

# ARCOS Y PORTICOS

# Primera FAMILIA / CABLES Y ARCOS FUNICULARES

(N) Axil



Tracción en CABLES / Compresión en ARCOS

(V) Cortante



(M) Momento



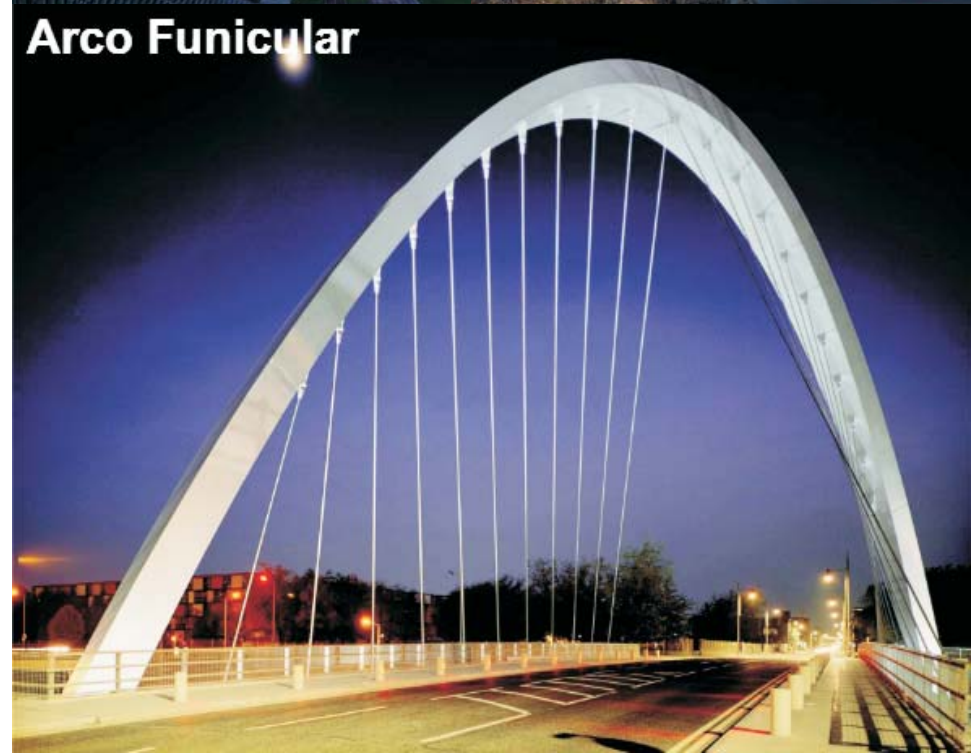
**FORMA ACTIVA:**

**La forma depende de la variación de cargas**

Cable



Arco Funicular



# Primera FAMILIA / CABLES Y ARCOS FUNICULARES

(N) Axil  Tracción en CABLES / Compresión en ARCOS

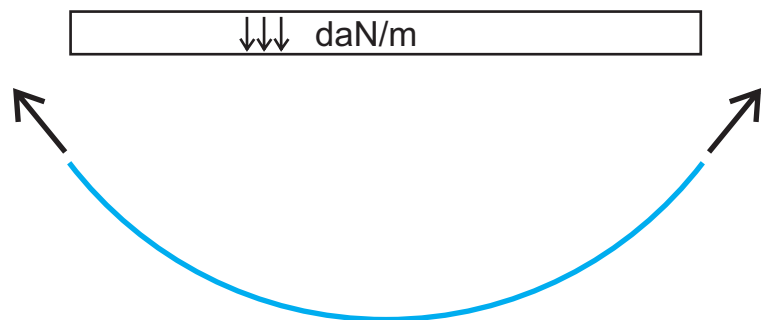
(V) Cortante

(M) Momento

**FORMA ACTIVA:**

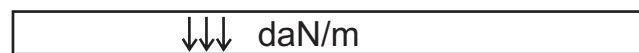
**La forma depende de la variación de cargas**

**CABLES:**  
Tracción simple



**ARCOS "FUNICULARES":**  
Compresión simple

El arco será "funicular" sólo para un estado de carga particular: donde el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



El eje coincide con la Línea de Presiones  
Sistemas simétricos respecto a cables.

Cable



Arco Funicular



# Primera FAMILIA / CABLES Y ARCOS FUNICULARES

(N) Axil  Tracción en CABLES / Compresión en ARCOS

(V) Cortante

(M) Momento

**FORMA ACTIVA:**

**La forma depende de la variación de cargas**

Reticulado



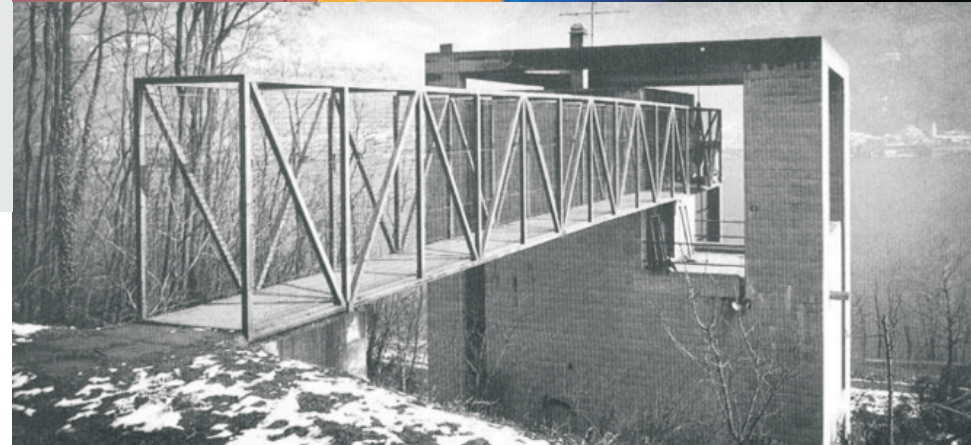
# SEGUNDA FAMILIA / RETICULADOS

(N) Axil  T ó C dependiendo de la barra

(V) Cortante

(M) Momento

**LA FORMA es independiente del sistema de cargas**



# Primera FAMILIA / CABLES Y ARCOS FUNICULARES

- (N) Axil  Tracción en CABLES / Compresión en ARCOS
- (V) Cortante
- (M) Momento

**FORMA ACTIVA:**

**La forma depende de la variación de cargas**

Viga



# SEGUNDA FAMILIA / RETICULADOS

- (N) Axil  T ó C dependiendo de la barra
- (V) Cortante
- (M) Momento

**LA FORMA es independiente del sistema de cargas**

Portico



# TERCERA FAMILIA / ELEMENTOS FLEXADOS

## VIGAS (flexión simple)

- (N) Axil
- (V) Cortante
- (M) Momento

## PORTICOS (flexión compuesta)

- (N) Axil  T ó C dependiendo de la barra
- (V) Cortante
- (M) Momento

**LA FORMA es independiente del sistema de cargas**



# ARCOS Y PORTICOS

(N) Axil



(V) Cortante



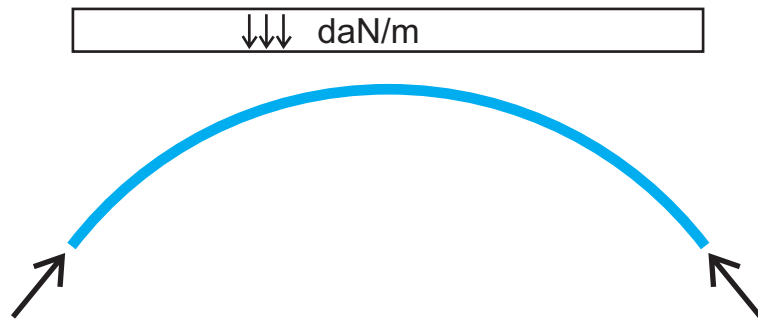
(M) Momento



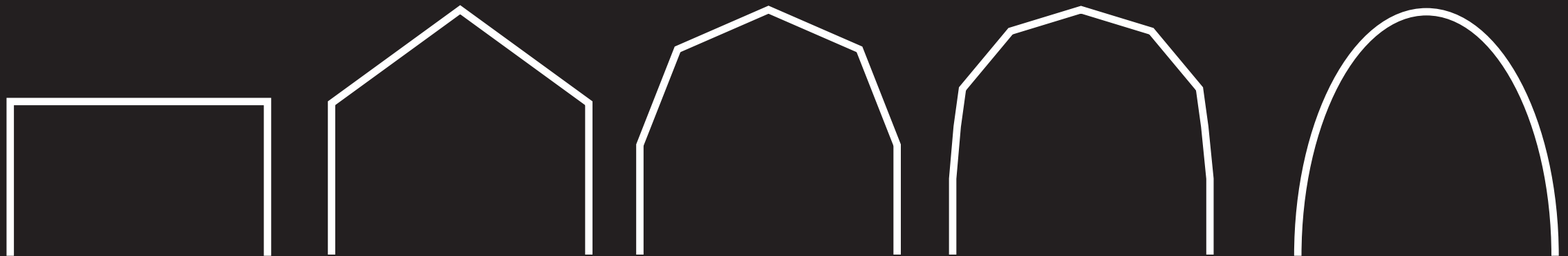
# ARCOS

## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



**El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...**



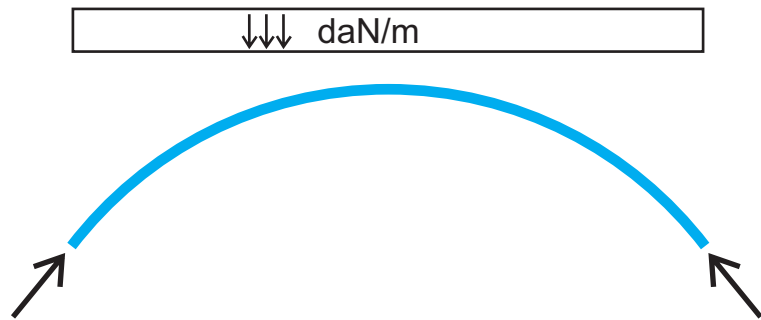
# ARCOS

Variación de la carga

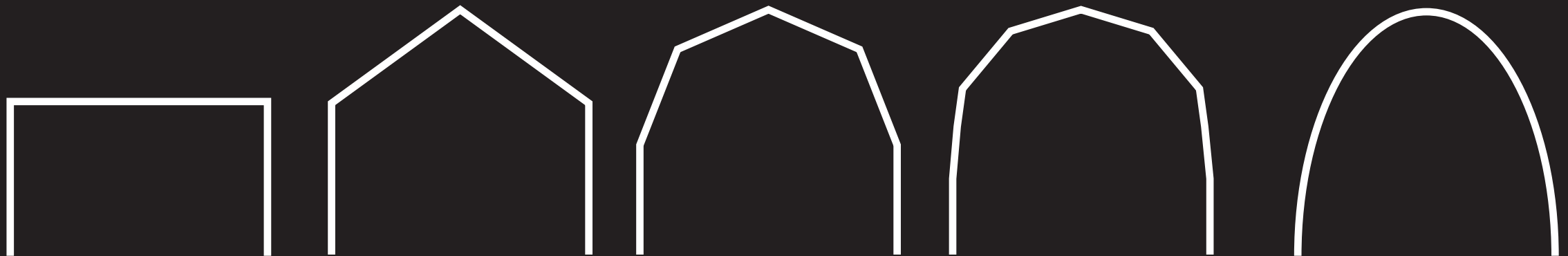


**ARCOS “FUNICULARES”:**  
Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



**El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...**

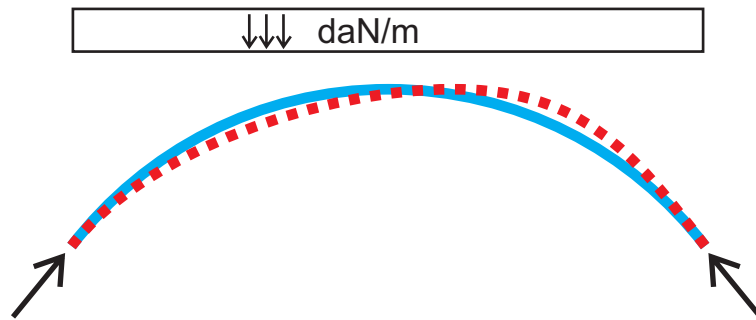




# ARCOS

## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)

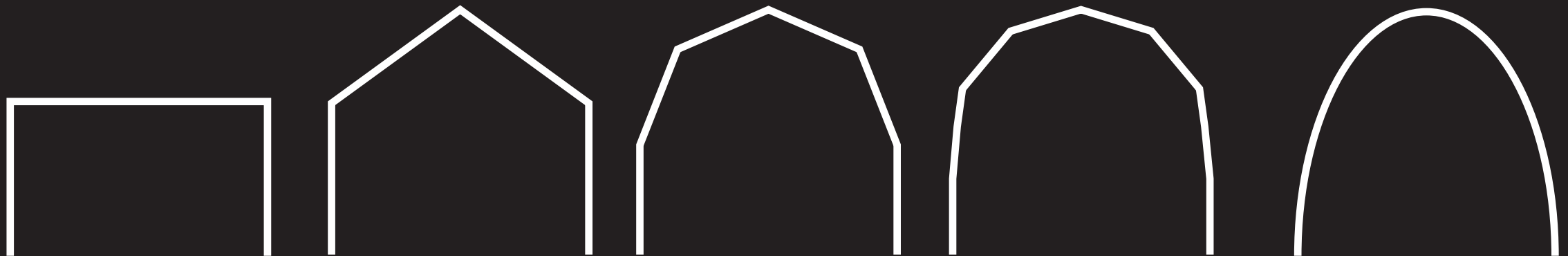


Variación de la carga

Deformación del arco



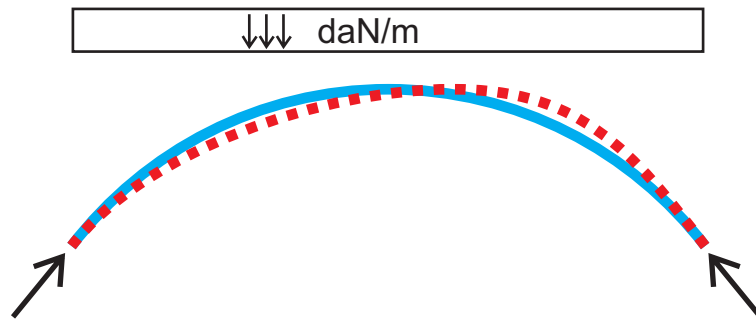
**El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...**



# ARCOS

## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



Variación de la carga



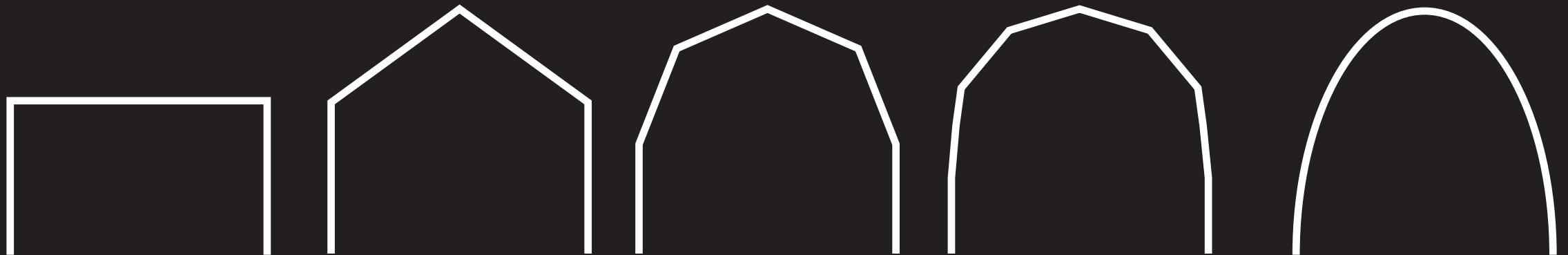
Deformación del arco



Desviación de la directriz del arco  
respecto a la curva funicular



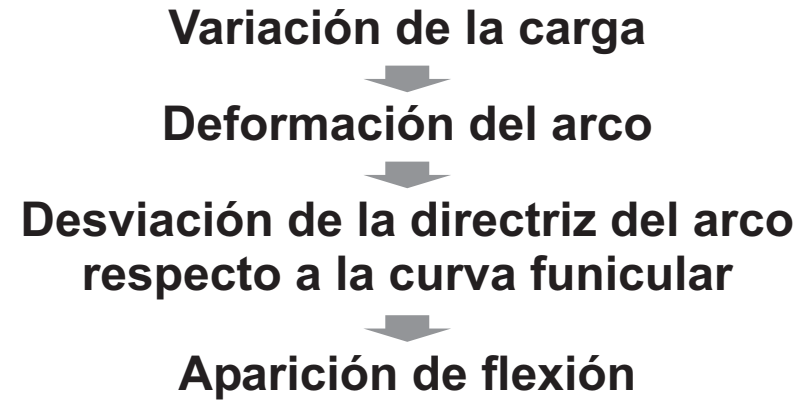
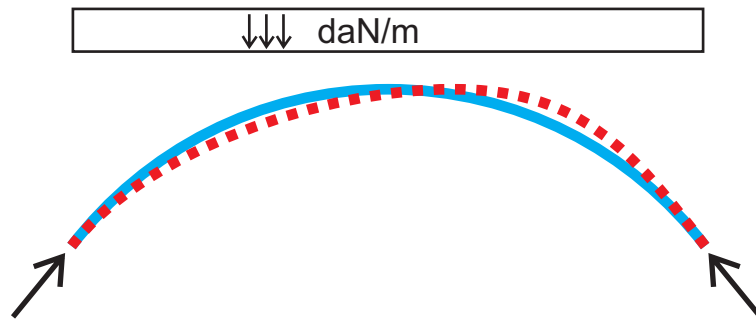
El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...



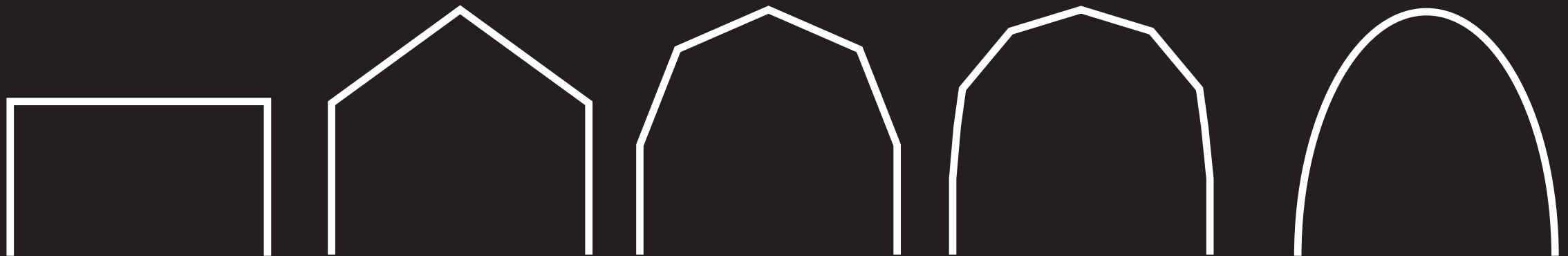
# ARCOS

## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



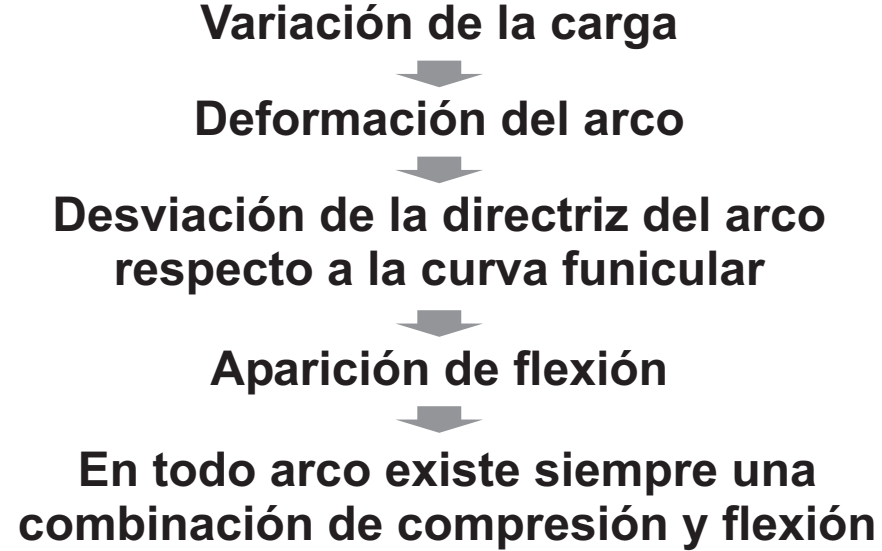
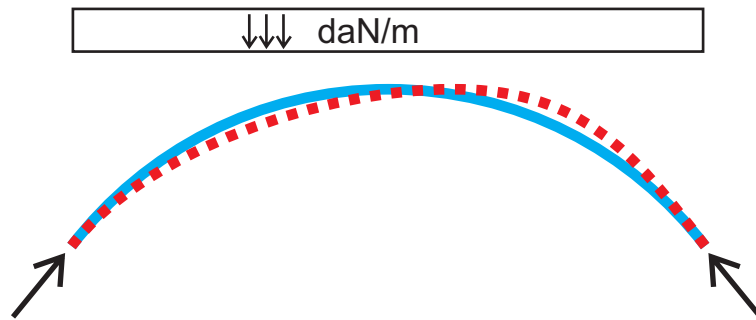
El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...



# ARCOS

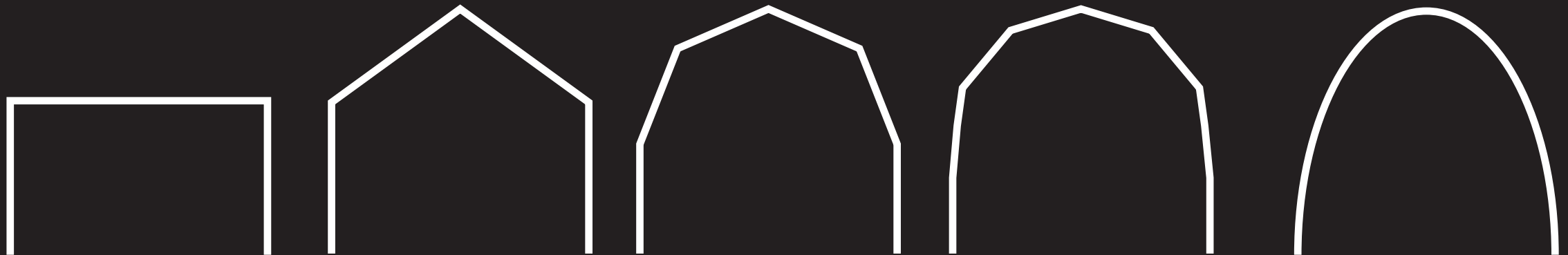
## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



- (N) Axil
- (V) Cortante
- (M) Momento

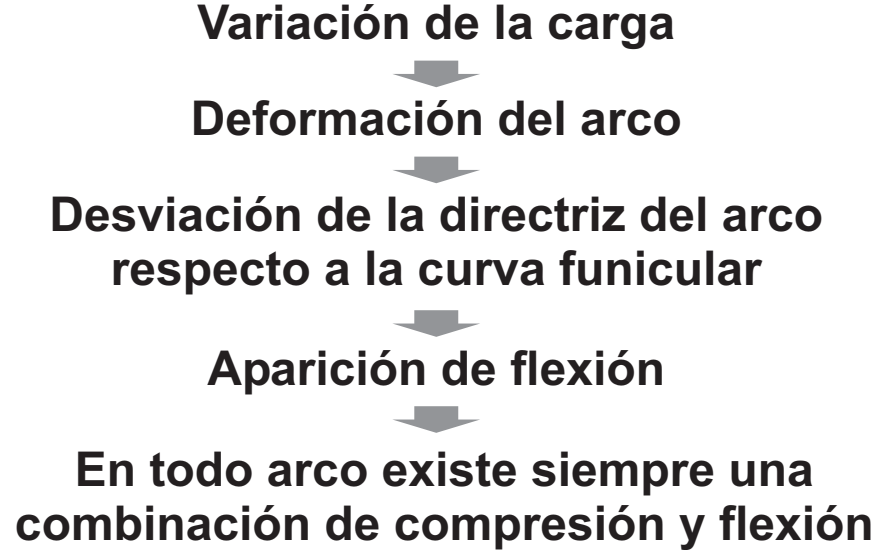
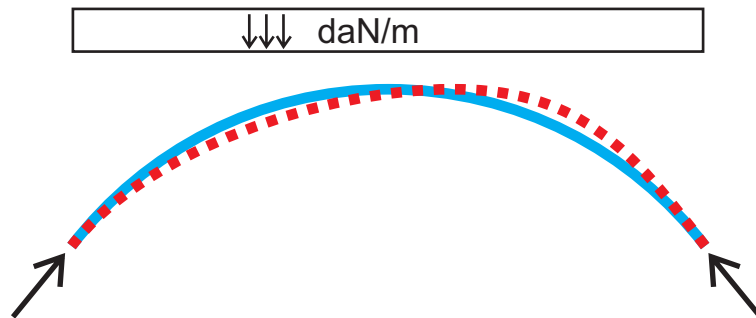
El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...



# ARCOS

## ARCOS “FUNICULARES”: Compresión pura

El arco será “funicular” sólo para un estado de carga particular: todo el arco trabaja a compresión simple (ausencia de flexión)



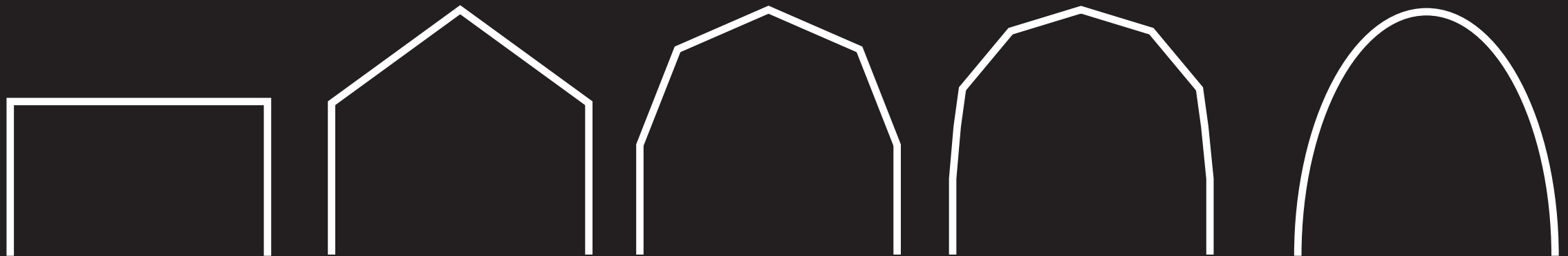
- (N) Axil
- (V) Cortante
- (M) Momento

**Para reducir la flexión al mínimo:** la forma de un arco debe aproximarse lo más posible a la funicular de las cargas más pesadas

**Arco: estructura rígida** la variación de cargas no afecta la forma.

**Secciones más importantes** por:  
- posibles variaciones de cargas  
- consideración fenómeno pandeo

**El pórtico con un número infinito de tramos infinitamente cortos se convierte en un arco...**

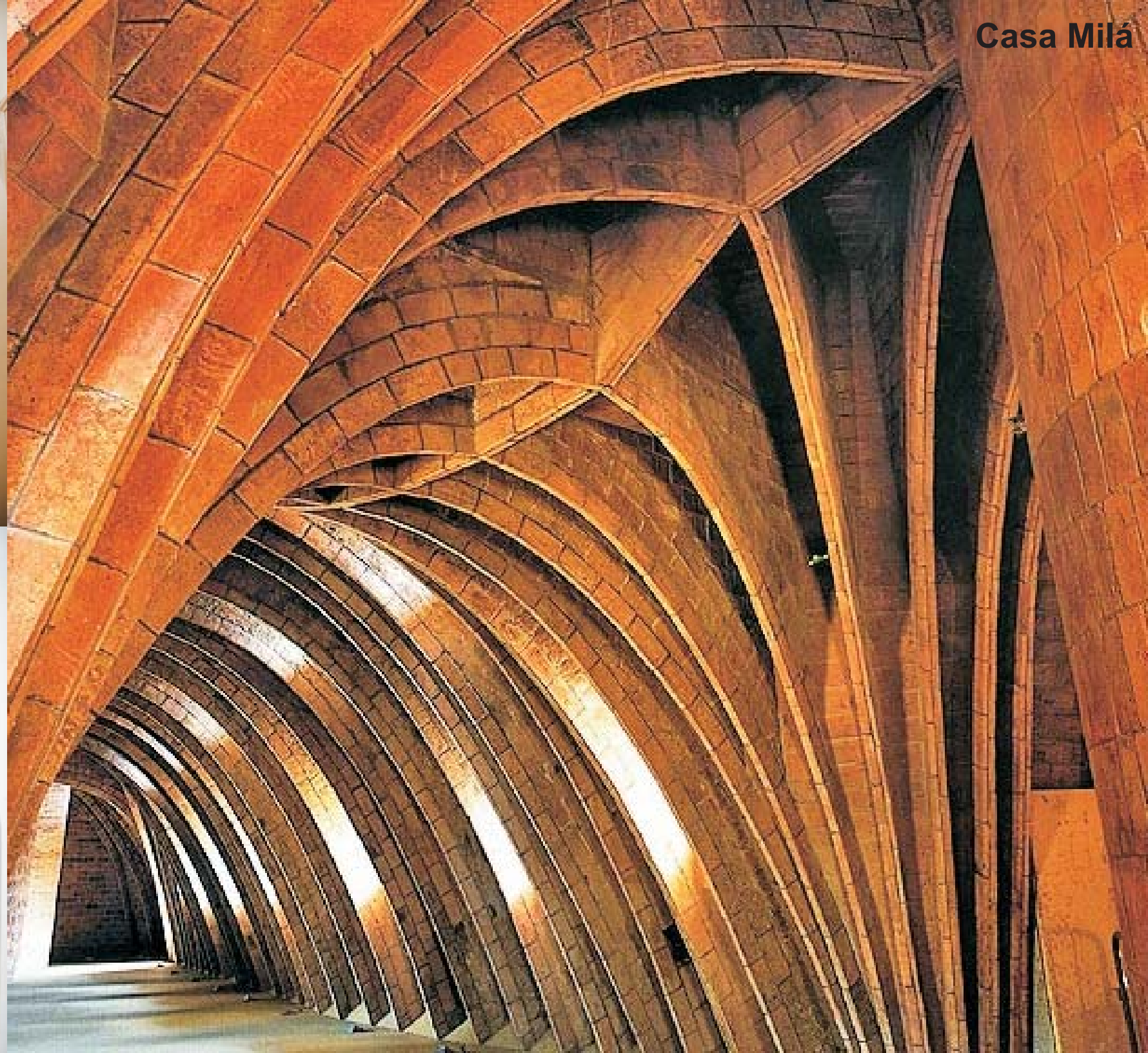


# GAUDI

Casa Batlló



Casa Milá



Colegio Teresianas



# GAUDI



Parque Güell

**Puente Hulme (1997), Manchester, Inglaterra**  
**Arq. Keith Brownlie**





**Zentrum Paul Klee, Bern, Suiza**  
**Arq. Renzo Piano (1998)**



# PORTICOS

Museo de  
Santiago de Chile



**Museo de  
Santiago de Chile**



**Museo de  
Santiago de Chile**



**Aeropuerto O' Hare, Chicago**



**Puente peatonal  
en Petrer, Alicante  
Carmen Pinós**



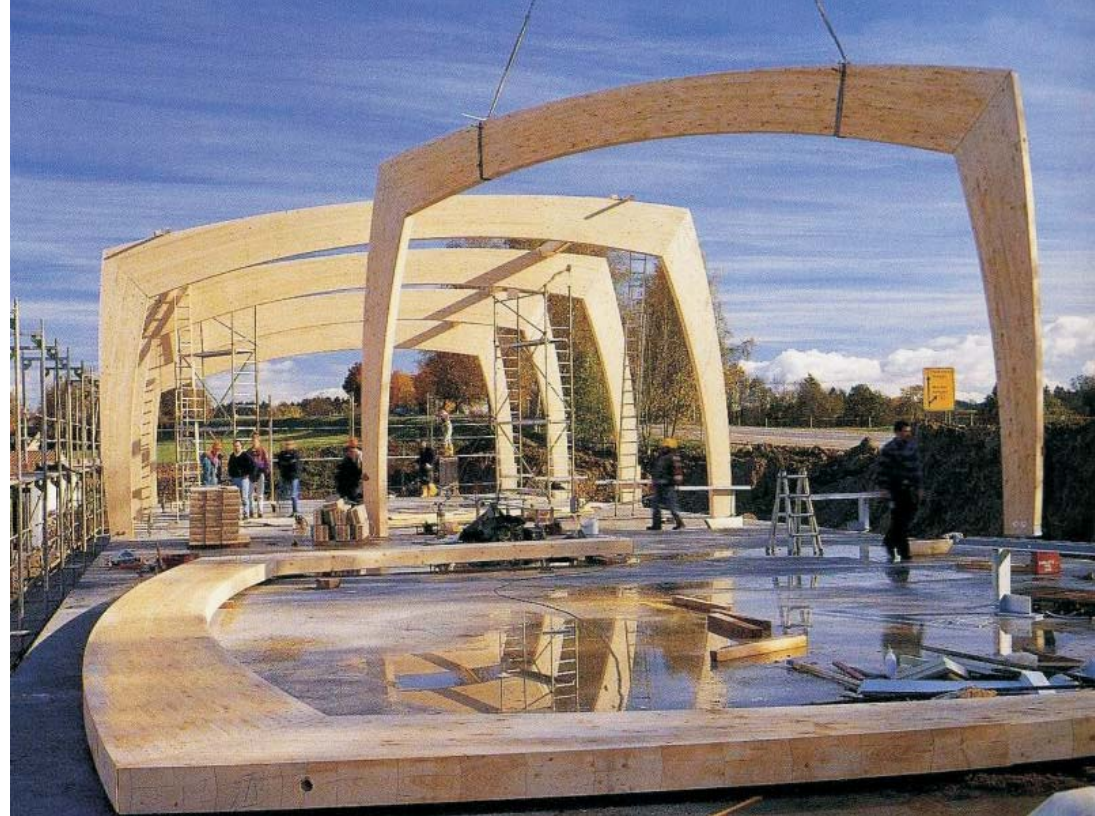
**Puente peatonal  
en Petrer, Alicante  
Carmen Pinós**



**Sala de exposiciones  
y almacén Holz  
Altenried, en Hergatz,  
Austria (1995)  
Arq. Baumschlager &  
Eberle**







**Sala de exposiciones y almacén Holz  
Altenried, en Hergatz, Austria (1995)  
Arq. Baumschlager & Eberle**



**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**



**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**

**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**



**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**



**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**

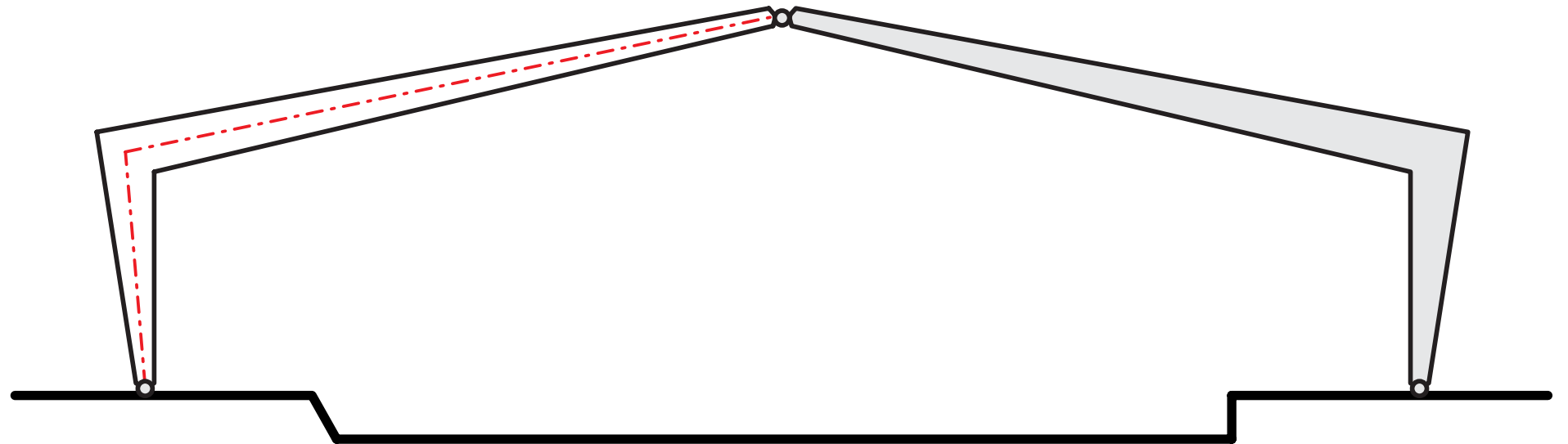




**Piscina cubierta  
en Termas del  
Daymán, Salto**

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## PORTICOS

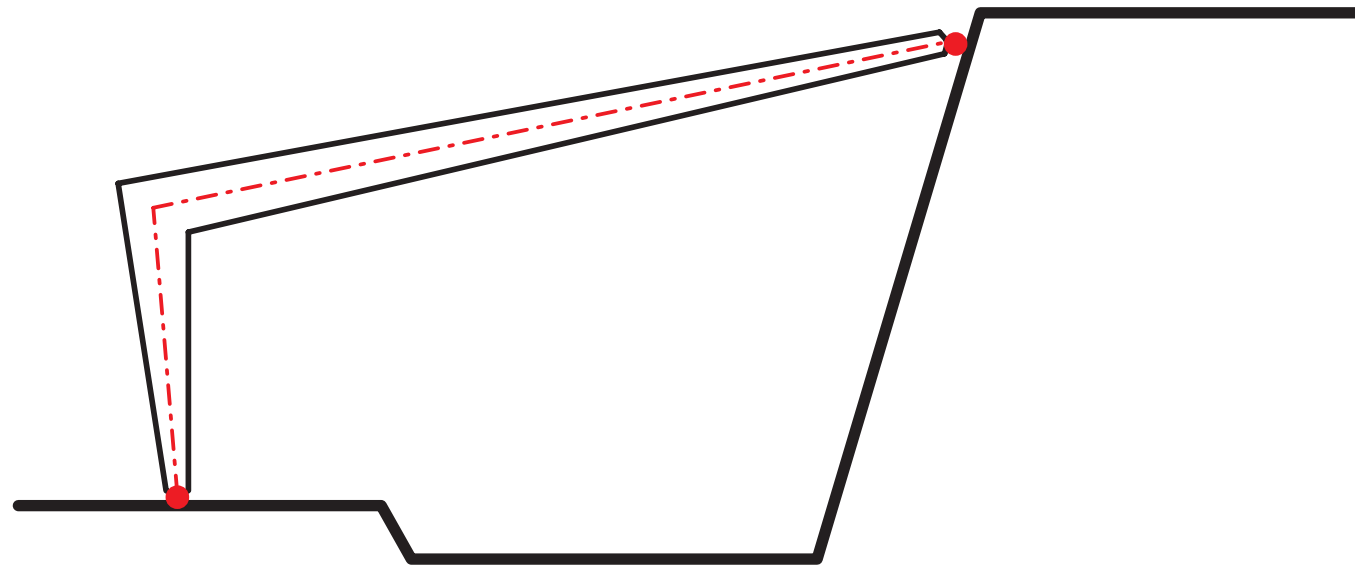


Estructuras isostáticas, constituidas por una sucesión de barras de eje rectilíneo o curvilíneo que mantienen una estricta continiuidad material, y se vinculan al plano sustentante mediante articulaciones.



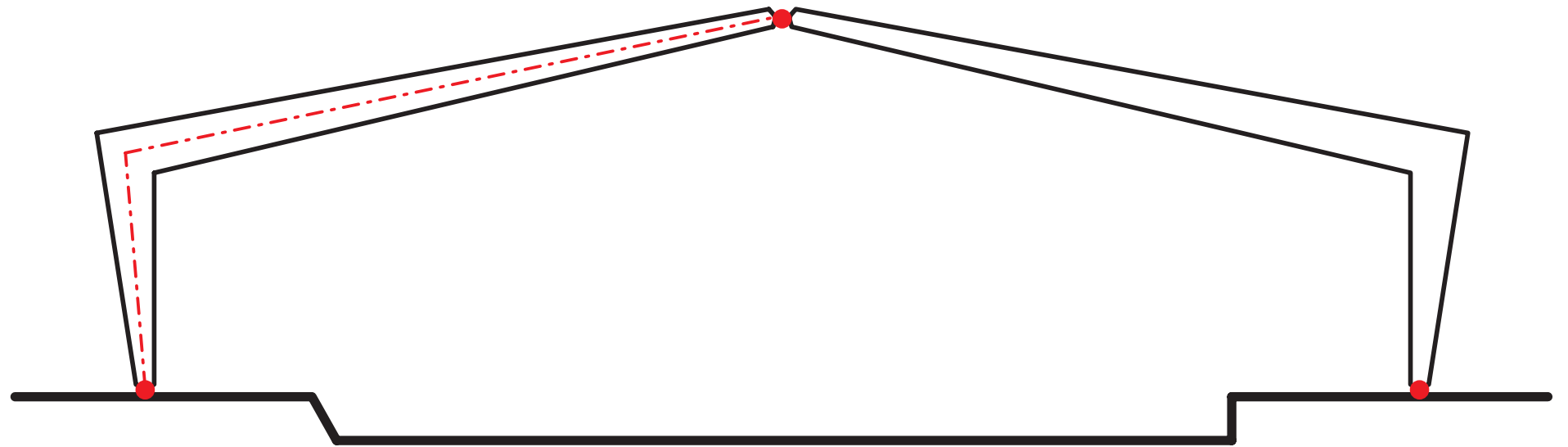
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## PORTICOS **Biarticulados**



Pueden estar formados por elementos únicos

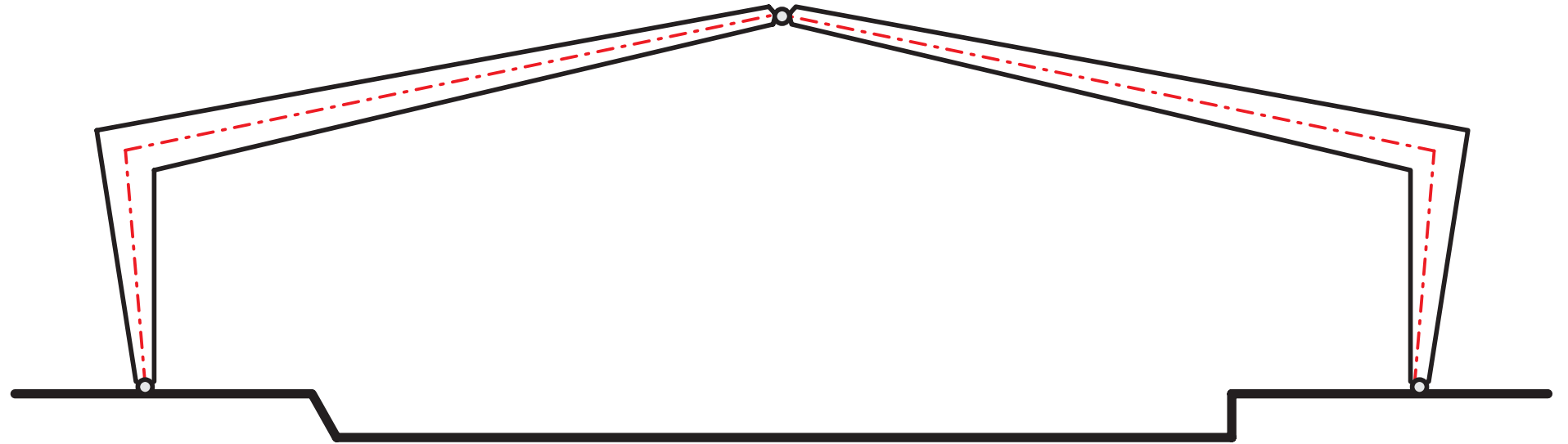
**PORTICOS** Triarticulados



O por dos elementos que se vinculan entre si mediante Articulaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## PORTICOS

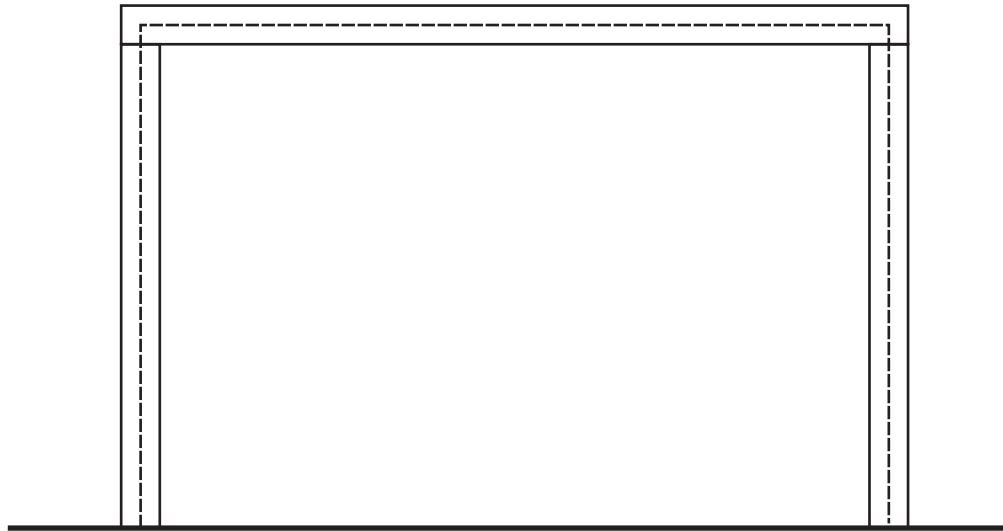


Generalmente se encuentran solicitados a esfuerzos de FLEXION COMPUESTA

- (N) Axil
- (V) Cortante
- (M) Momento

## MODELO

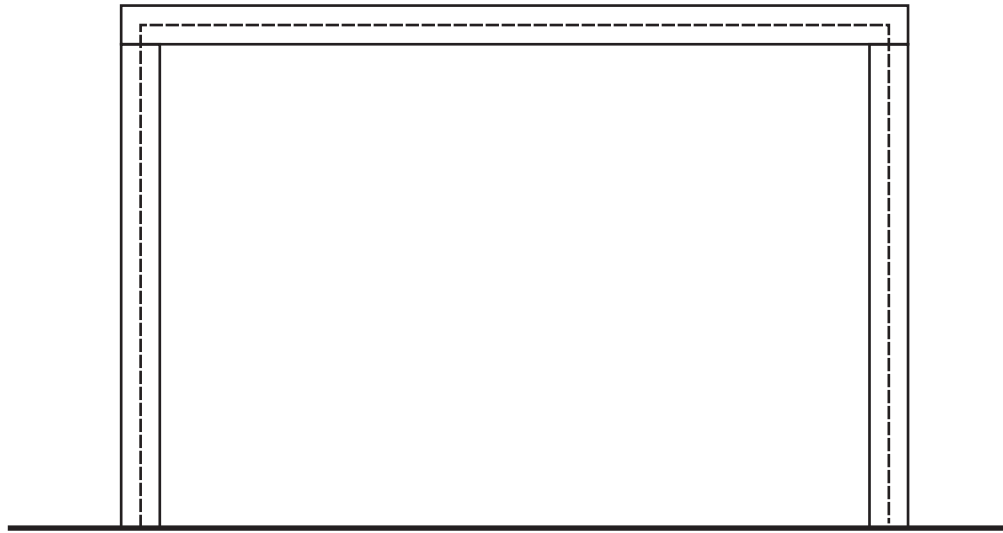
Elemento *SIN continuidad* interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



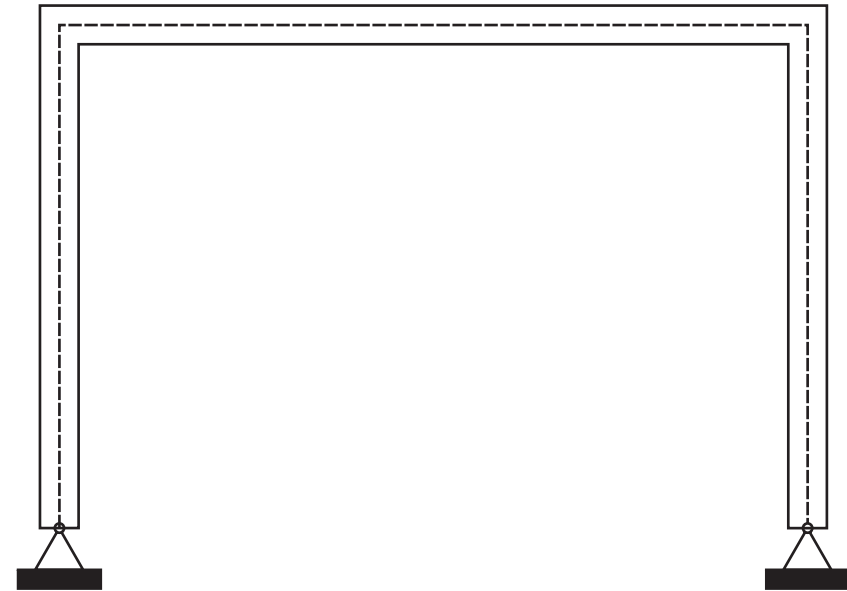
# Continuidad Material

## MODELO

Elemento *SIN* continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



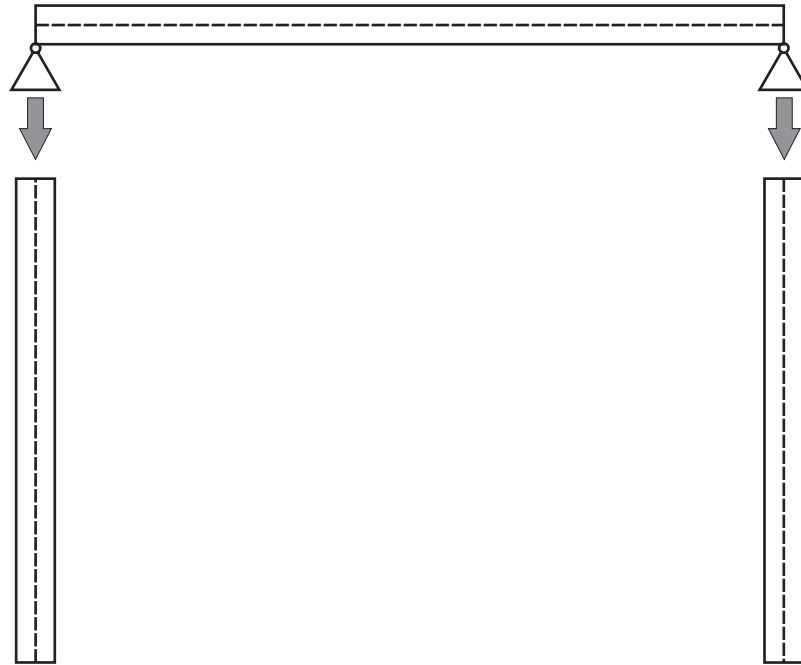
Elemento *CON* continuidad interna:  
**PÓRTICO**



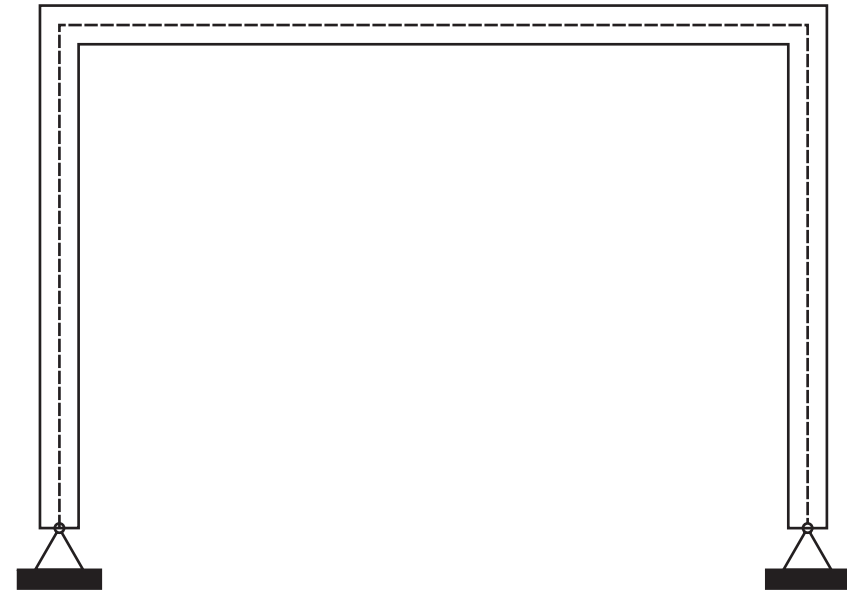
# Continuidad Material

## MODELO

Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**



**Se indentifican 2 unidades funcionales**

1) **Viga:** elemento simplemente apoyado s/pilares (flexión)

(V) Cortante   
(M) Momento

2) **Pilares:** elementos verticales sometidos a compresión (descarga viga)

(N) Axil

# Continuidad Material

## MODELO

Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Se indentifican 2 unidades funcionales

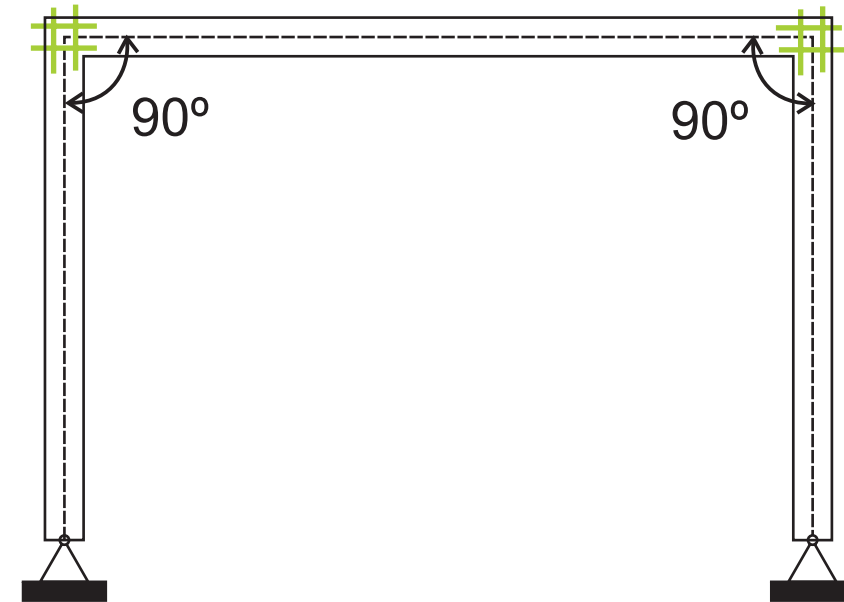
1) **Viga:** elemento simplemente apoyado s/pilares (flexión)

(V) Cortante   
(M) Momento

2) **Pilares:** elementos verticales sometidos a compresión (descarga viga)

(N) Axil

Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**



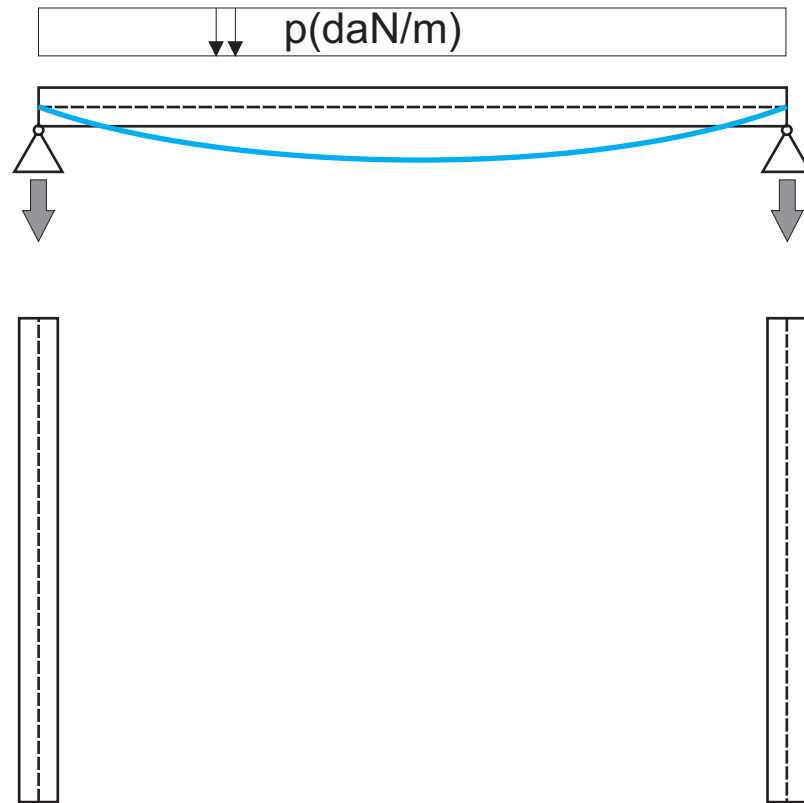
Se identifica 1 unidad funcional

El **elemento Pórtico** es un único elemento funcional

Uniones rígidas entre elementos (empotramientos), la estructura se comporta de manera monolítica.

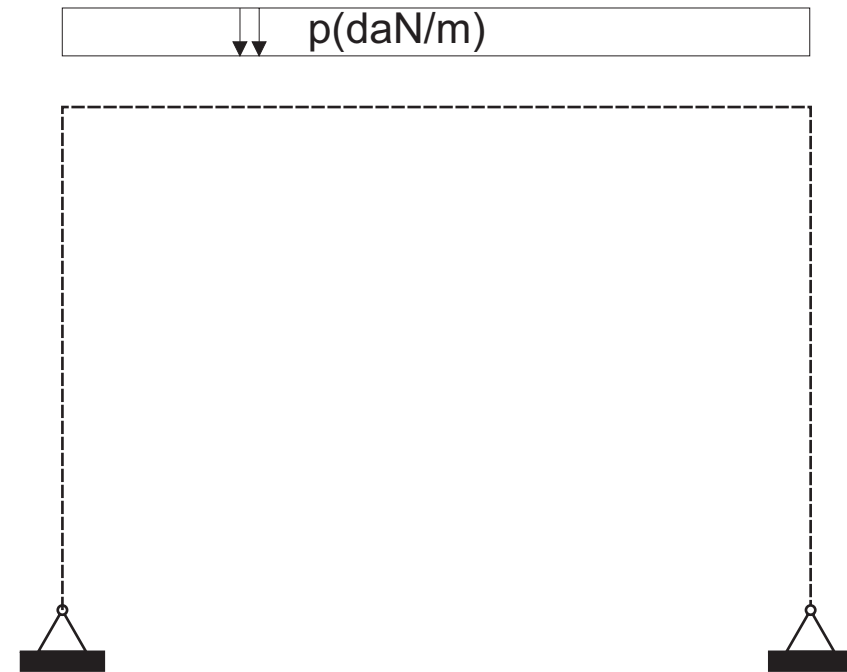
(N) Axil   
(V) Cortante   
(M) Momento

Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



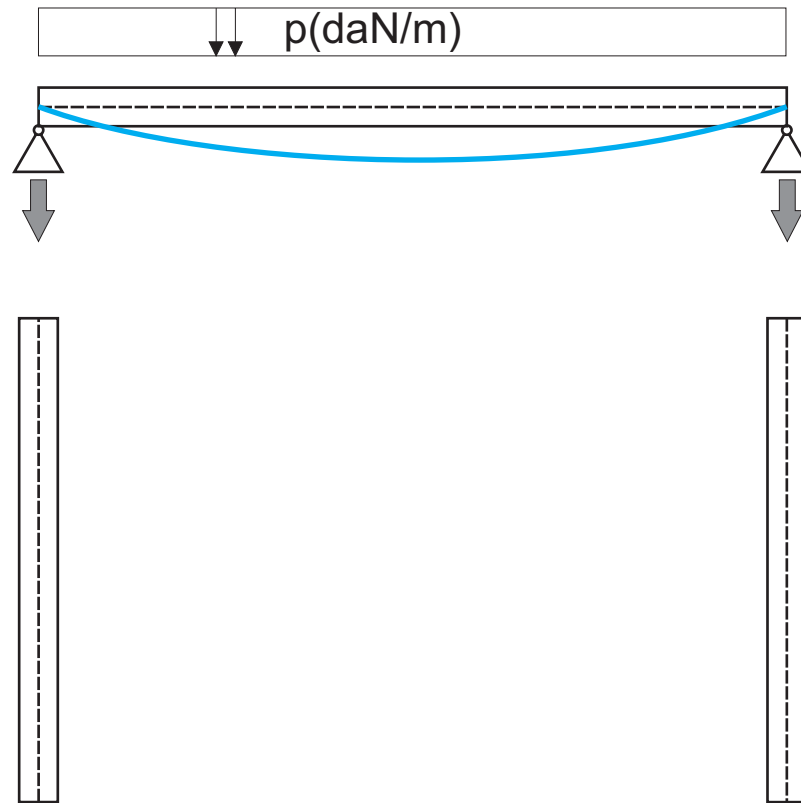
- Sometido a una carga uniforme:
- **la viga** se deforma, y sus extremos giran libremente respecto a los pilares
  - **los pilares** se mantienen verticales

Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**

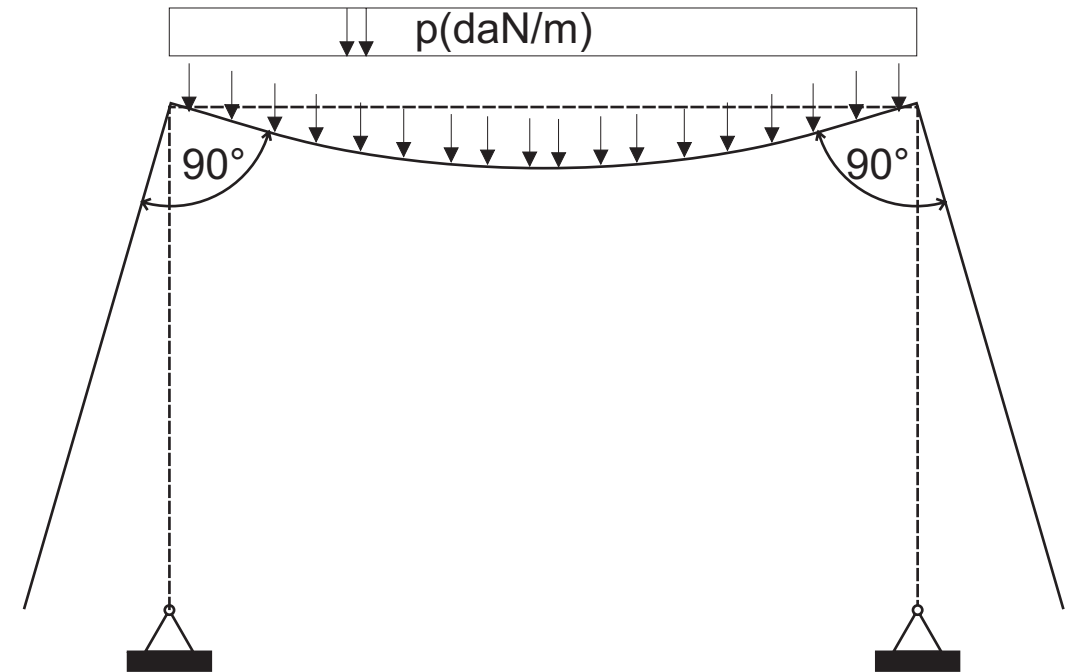




Elemento *SIN* continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Elemento *CON* continuidad interna:  
**PÓRTICO**



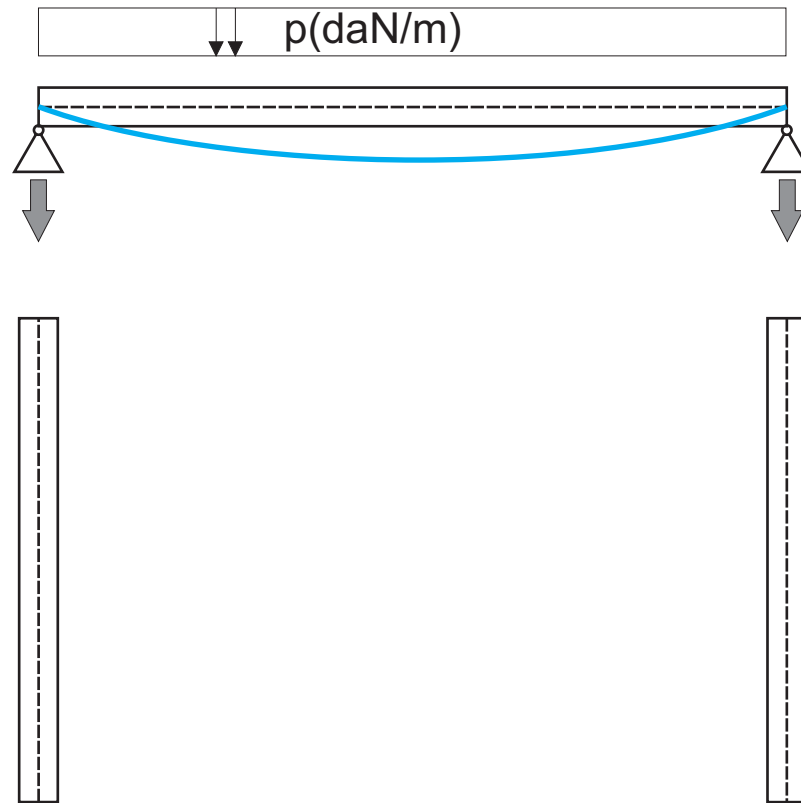
Consideramos:

- Viga horizontal como simplemente apoyada
- Los pilares rígidamente conectados a los extremos girados, para acompañar el giro de la viga deformada manteniendo el ángulo de  $90^\circ$

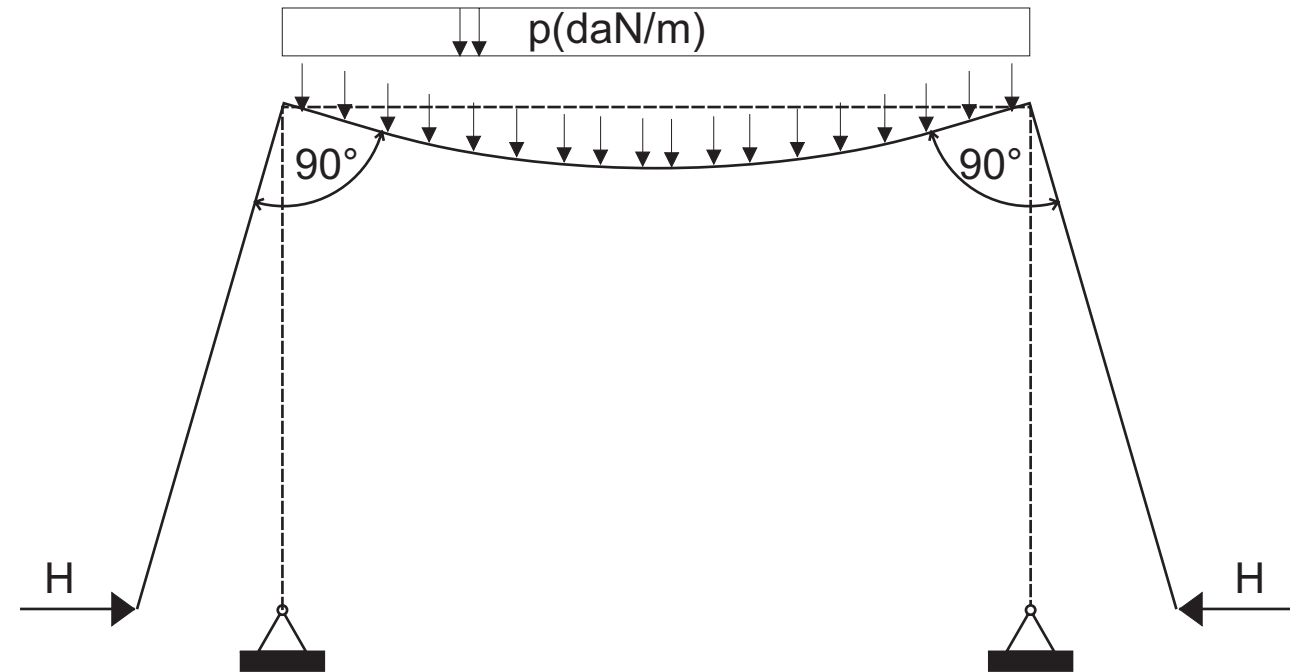
# Continuidad Material

## DEFORMACION

Elemento *SIN* continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



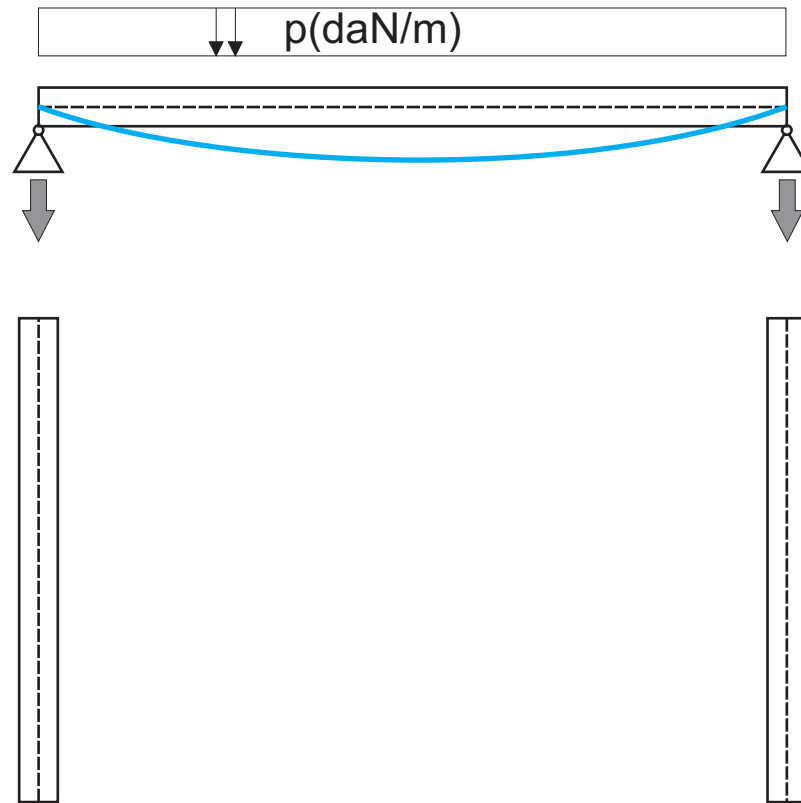
Elemento *CON* continuidad interna:  
**PÓRTICO**



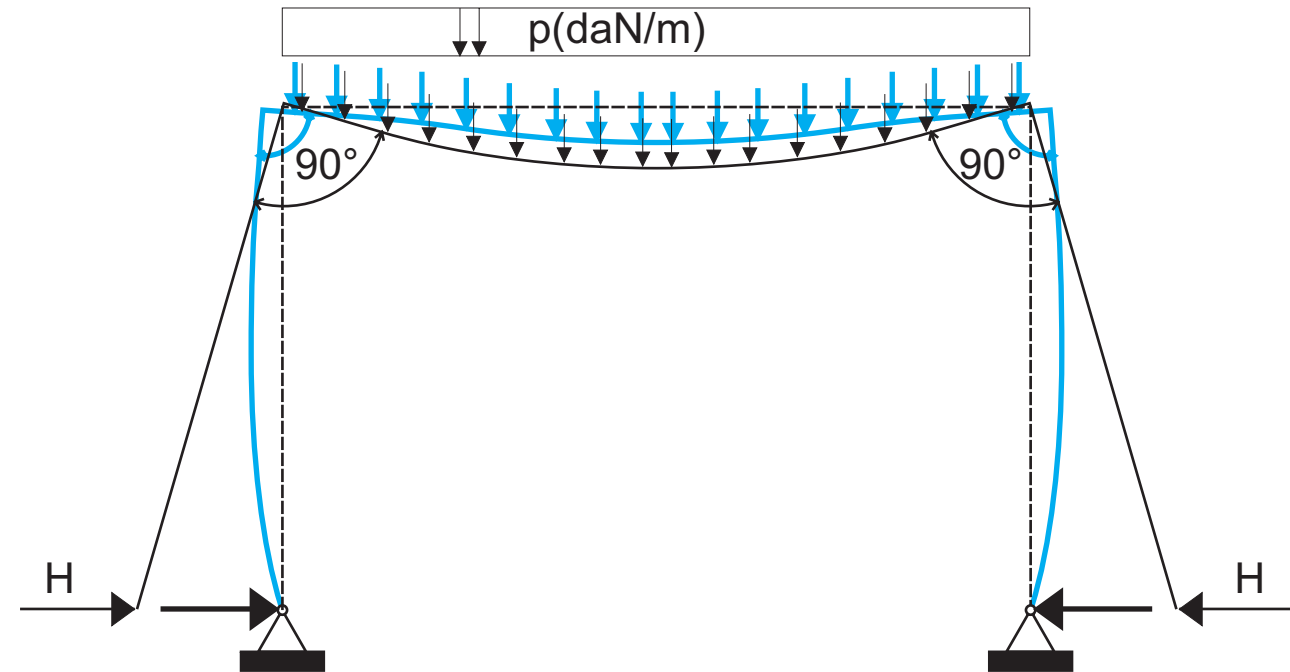
Consideramos:

Para restablecer la ubicación de los pies de las columnas a su posición original, es necesario desplazarlos hacia adentro mediante fuerzas horizontales.

Elemento *SIN* continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Elemento *CON* continuidad interna:  
**PÓRTICO**

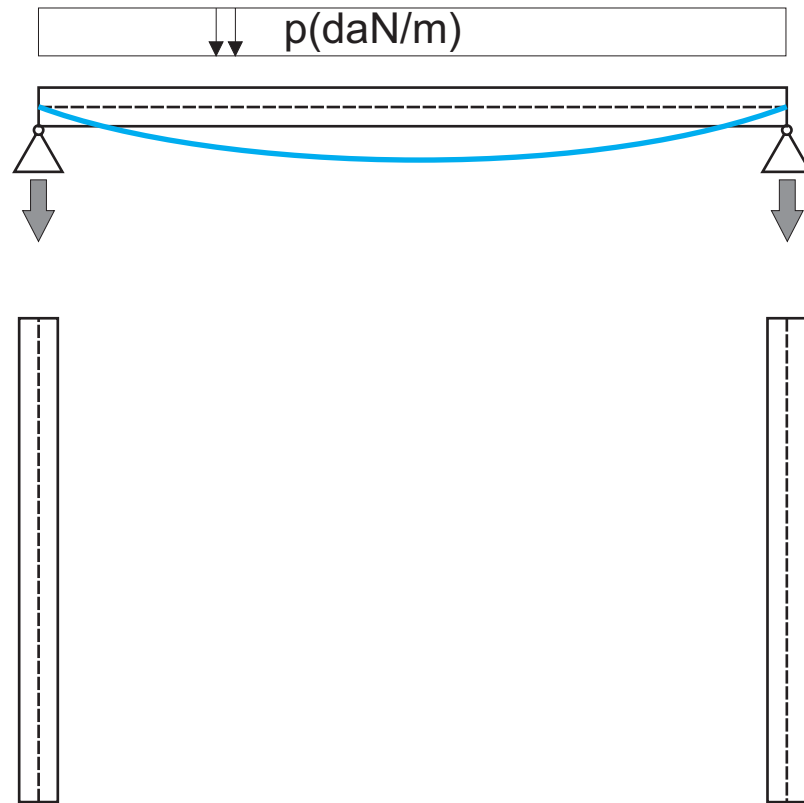


Consideramos:

Para restablecer la ubicación de los pies de las columnas a su posición original, es necesario desplazarlos hacia adentro mediante fuerzas horizontales. En consecuencia, los extremos de las vigas deben de girar en parte hacia atrás

## DEFORMACION

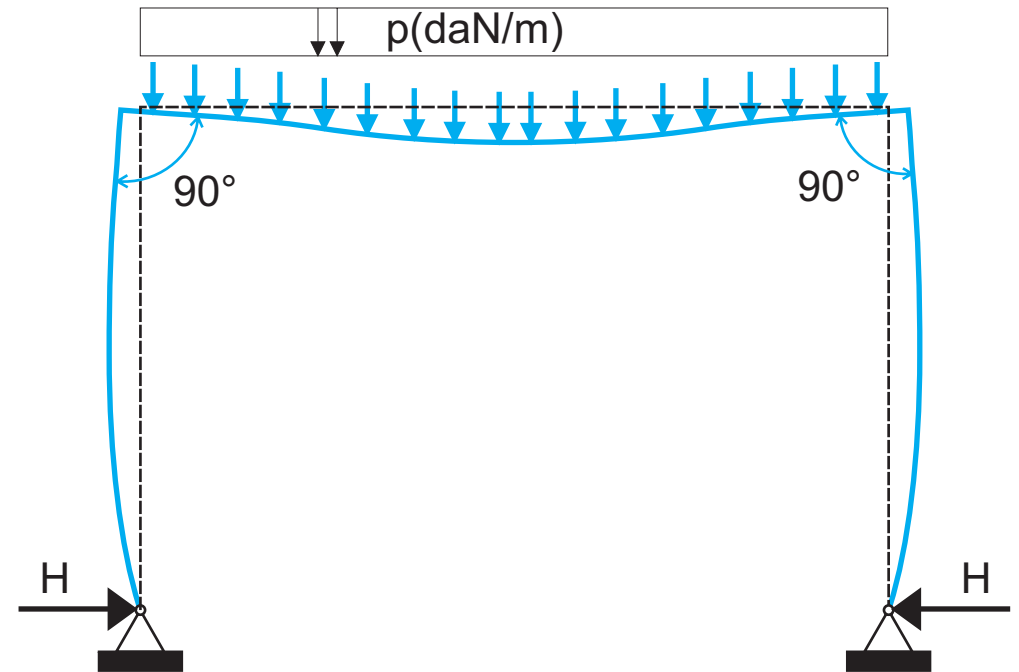
Elemento *SIN continuidad* interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Las **deformaciones de la viga** se modelizan independientes a las **deformaciones de los pilares**.

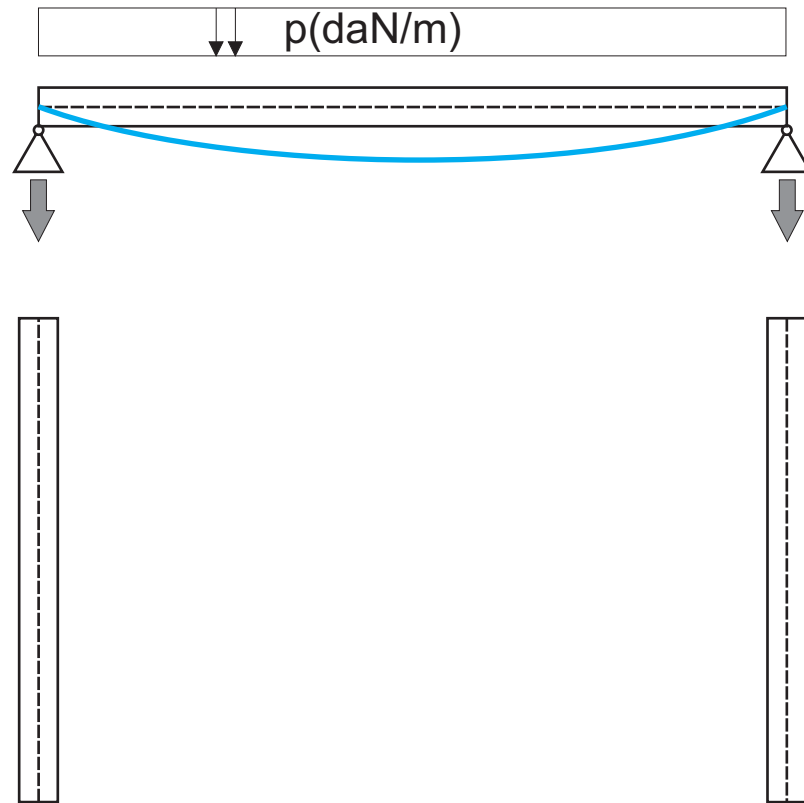
En la **Viga**: el tramo central descende y los extremos se levantan

Elemento *CON continuidad* interna:  
**PÓRTICO**



## DEFORMACION

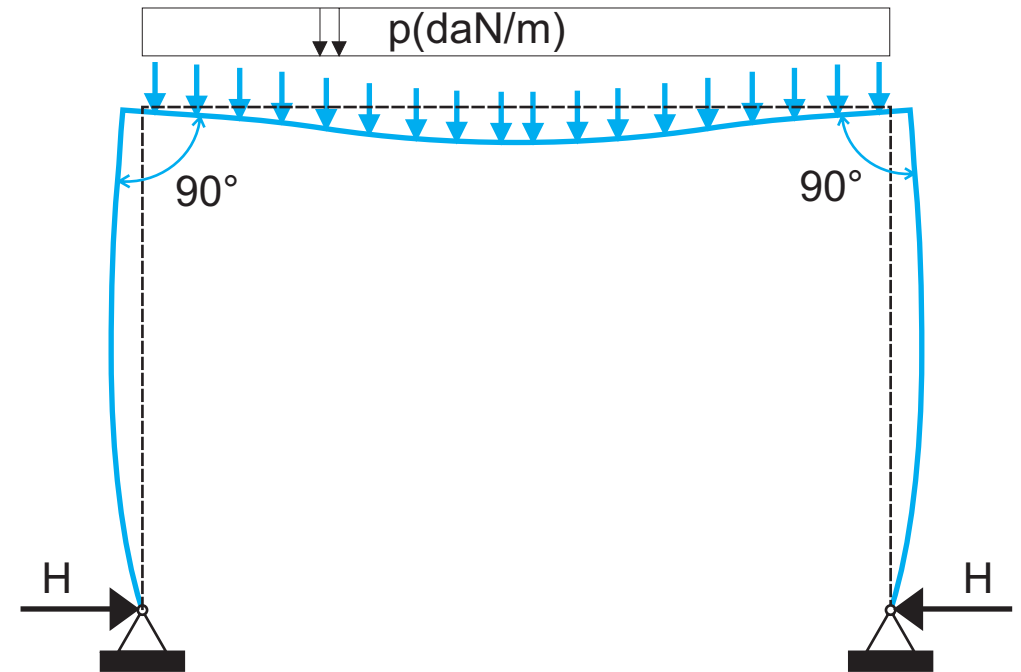
Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Las **deformaciones de la viga** se modelizan independientes a las **deformaciones de los pilares**.

En la **Viga**: el tramo central descende y los extremos se levantan

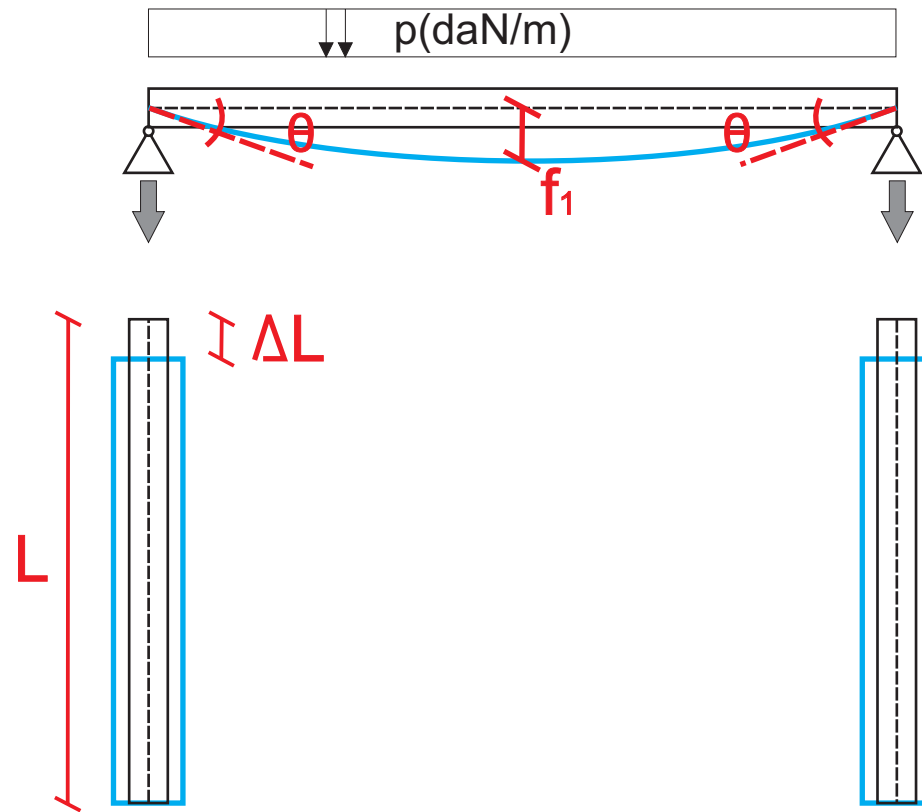
Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**



La **deformación de la barra superior** es menor gracias al aporte de rigidez que brindan los pilares; pero como efecto la **deformación de los pilares** varía sustancialmente.

## DEFORMACION

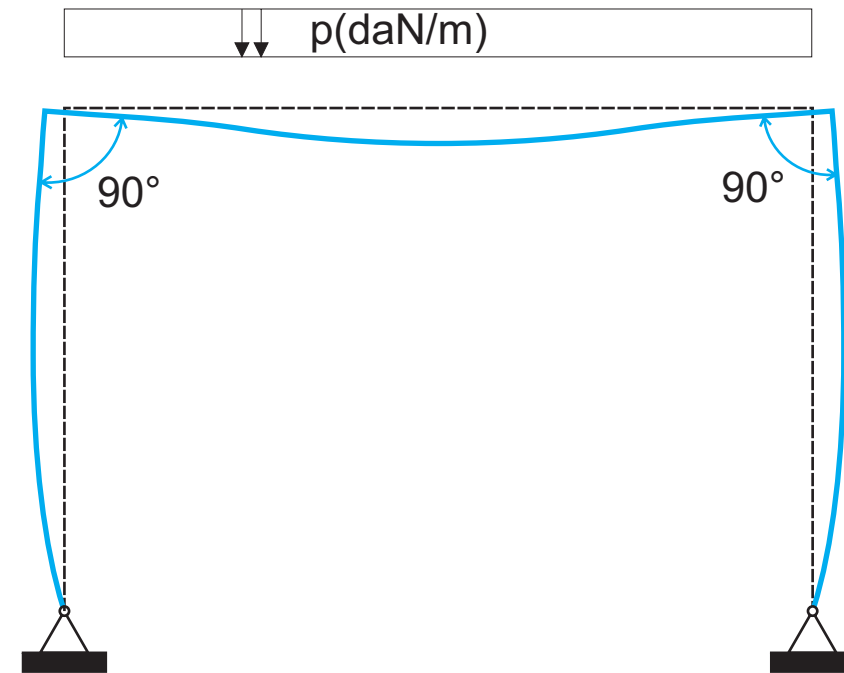
Elemento *SIN* continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



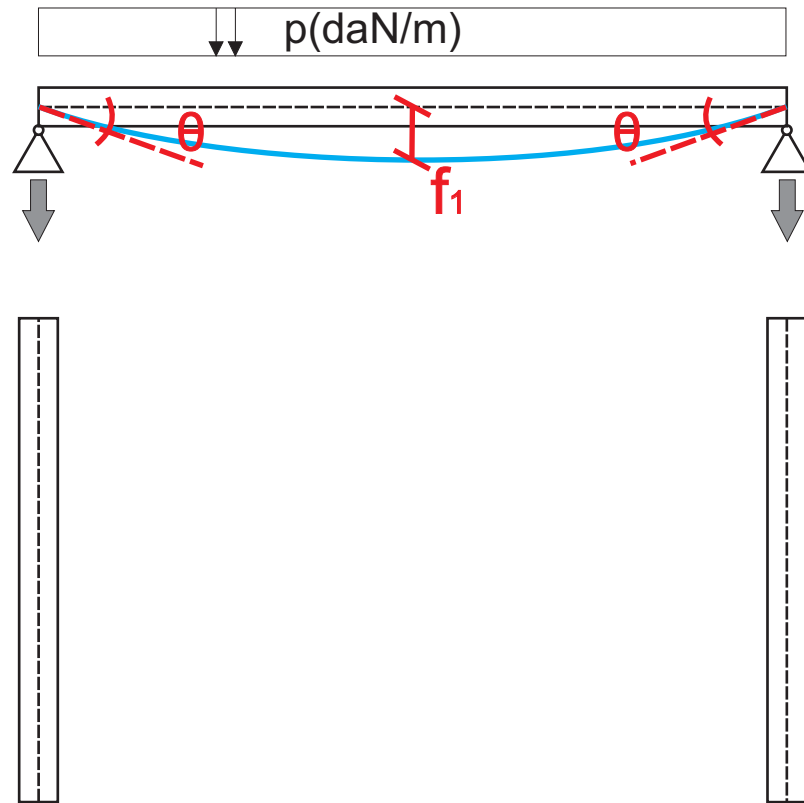
El eje de la barra superior gira con  $\text{tg } \theta$ ,  
los ejes de pilares son invariables (sin giro)

Los pilares se acortan por el efecto de las  
compresiones (descarga de viga)

Elemento *CON* continuidad interna:  
**PÓRTICO**



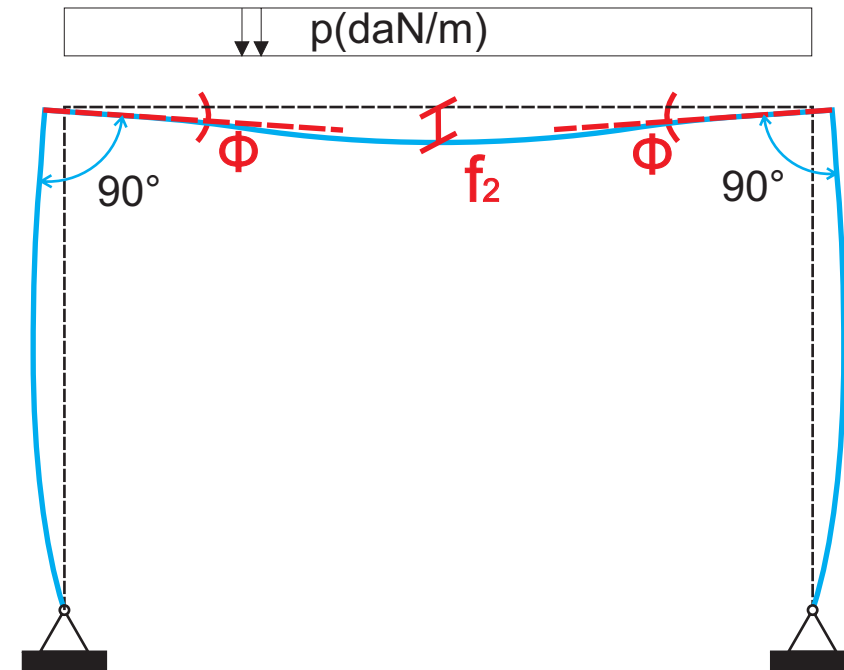
Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



El eje de la barra superior gira con  $\text{tg } \theta$ , los ejes de pilares son invariables (sin giro)

Los pilares se acortan por el efecto de las compresiones (descarga de viga)

Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**



**Angulo de giro:**  $\text{tg } \theta > \text{tg } \Phi$

El ángulo recto entre ejes de barras se mantiene recto pero gira todo el nudo

**Flecha:**  $f_1 > f_2$

**Deformación de pilares:** responde a deformaciones por compresión simple y por flexión (transmitida por barra horizontal)

# Continuidad Material

## MODELO

Elemento SIN continuidad interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



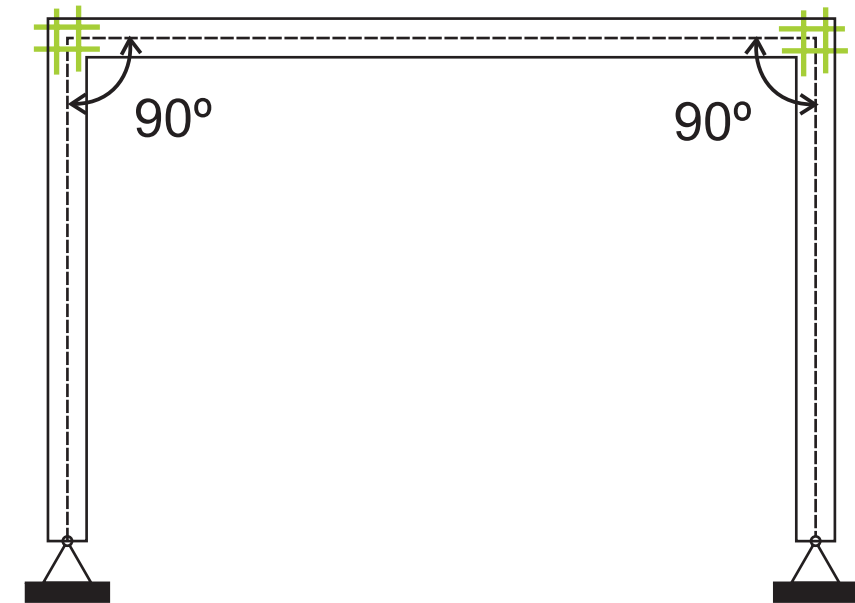
Se indentifican 2 unidades funcionales

- 1) **Viga:** elemento simplemente apoyado s/pilares (flexión)
- 2) **Pilares:** elementos verticales sometidos a compresión (descarga viga)

(V) Cortante   
(M) Momento

(N) Axil

Elemento CON continuidad interna:  
**PÓRTICO**



Se identifica 1 unidad funcional

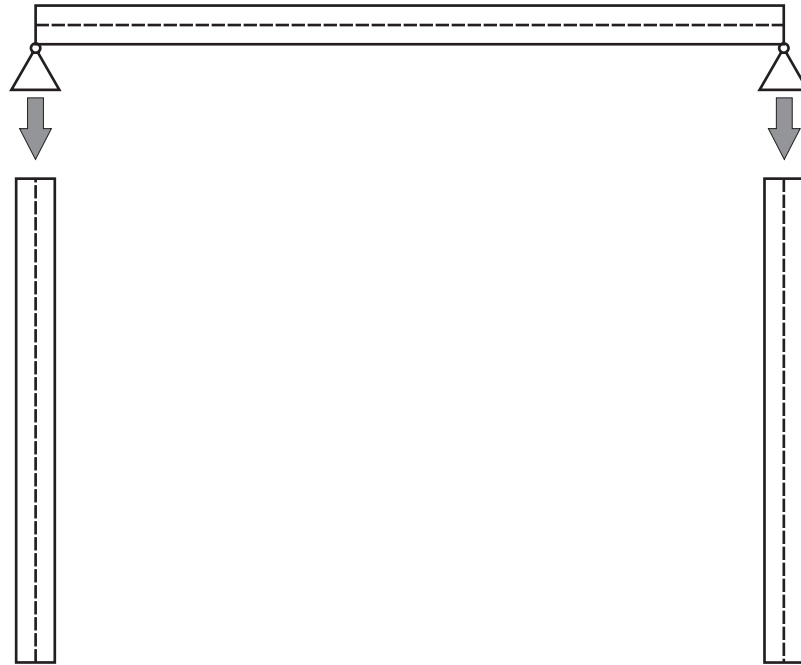
El **elemento Pórtico** es un único elemento funcional

Uniones rígidas entre elementos (empotramientos), la estructura se comporta de manera monolítica.

(N) Axil   
(V) Cortante   
(M) Momento



Elemento *SIN continuidad* interna:  
**SISTEMA VIGA-PILAR**



Se indentifican 2 unidades funcionales

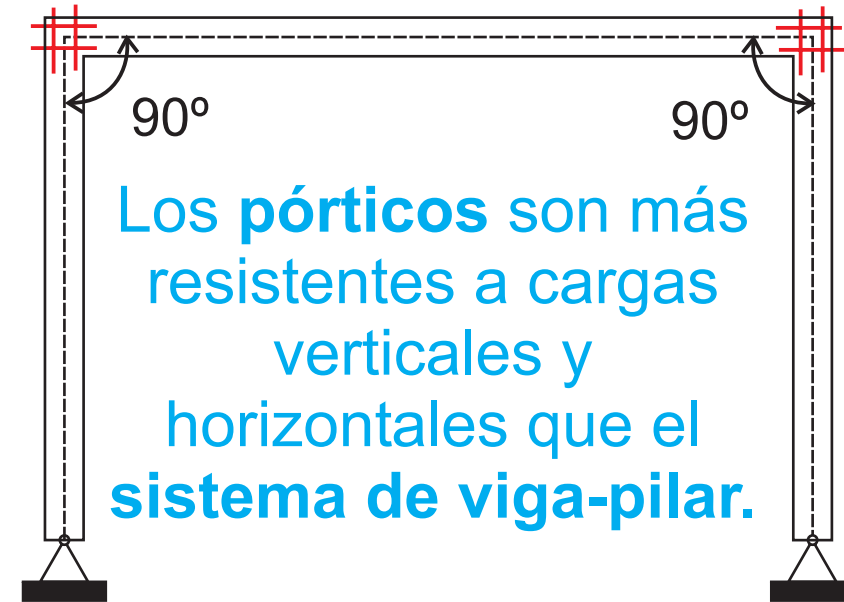
1) **Viga:** elemento simplemente apoyado s/pilares (flexión)

(V) Cortante   
(M) Momento

2) **Pilares:** elementos verticales sometidos a compresión (descarga viga)

(N) Axil

Elemento *CON continuidad* interna:  
**PÓRTICO**



Los **pórticos** son más resistentes a cargas verticales y horizontales que el sistema de viga-pilar.

Se identifica 1 unidad funcional

El **elemento Pórtico** es un único elemento funcional

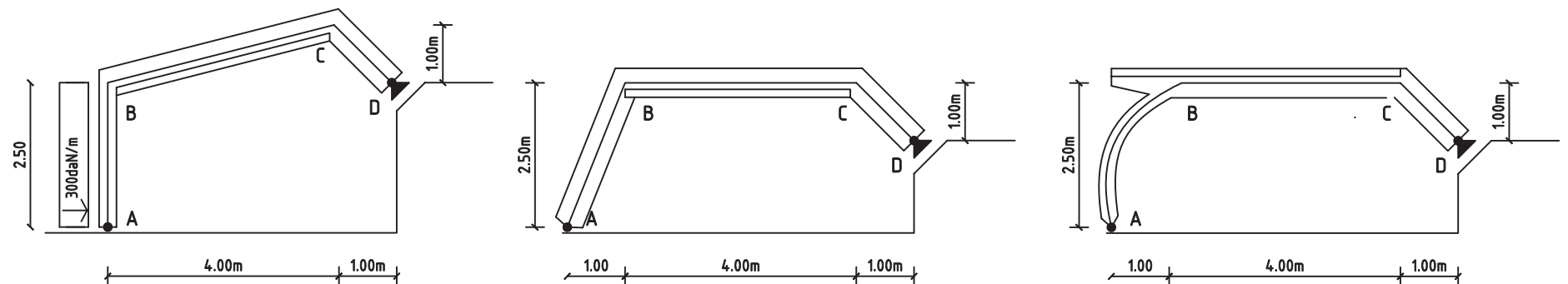
Uniones rígidas entre elementos (empotramientos), la estructura se comporta de manera monolítica.

(N) Axil   
(V) Cortante   
(M) Momento

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## CARACTERÍSTICAS:

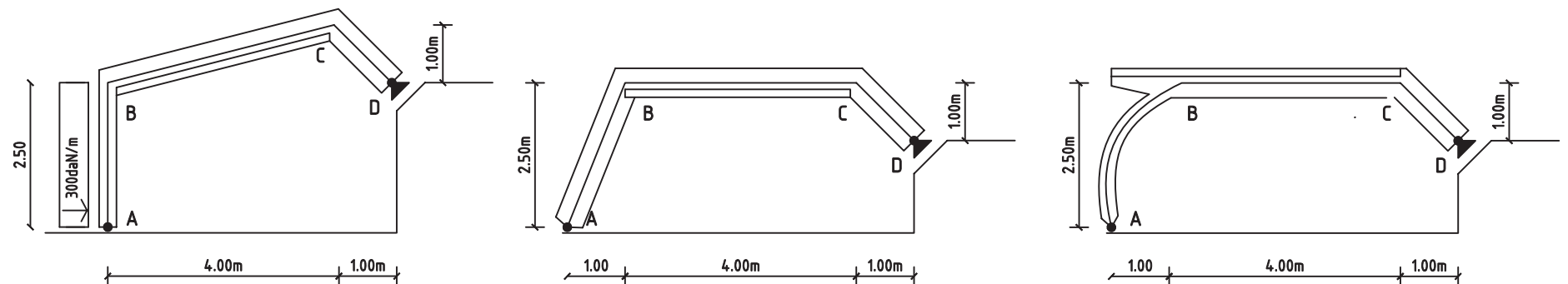
- Estructuras conformadas por una única unidad funcional cuyo eje puede ser: poligonal, curvo o combinado



- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## CARACTERÍSTICAS:

- Estructuras conformadas por una única unidad funcional cuyo eje puede ser: poligonal, curvo o combinado

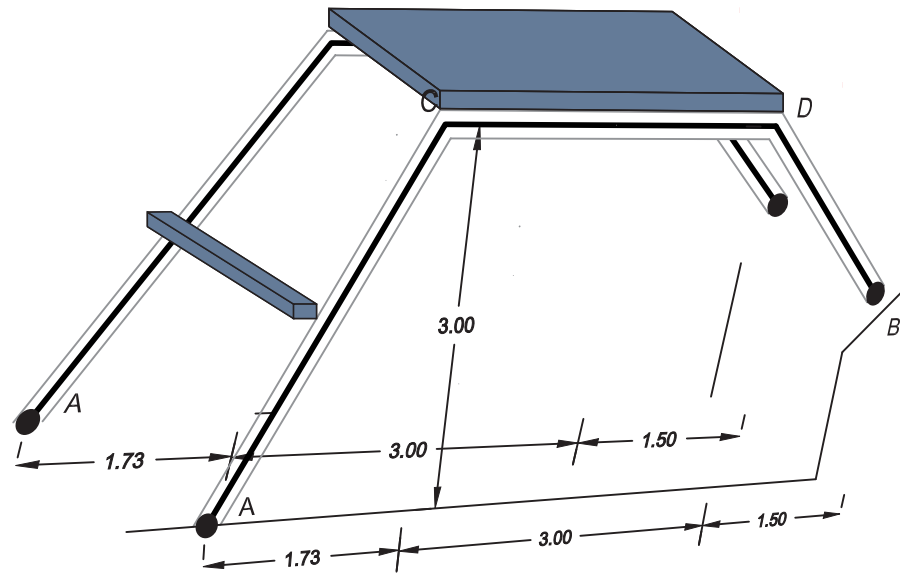


- Los vínculos de estas estructuras son 2 articulaciones: 1 fija y 1 deslizante, que garantizan la isostaticidad.

# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

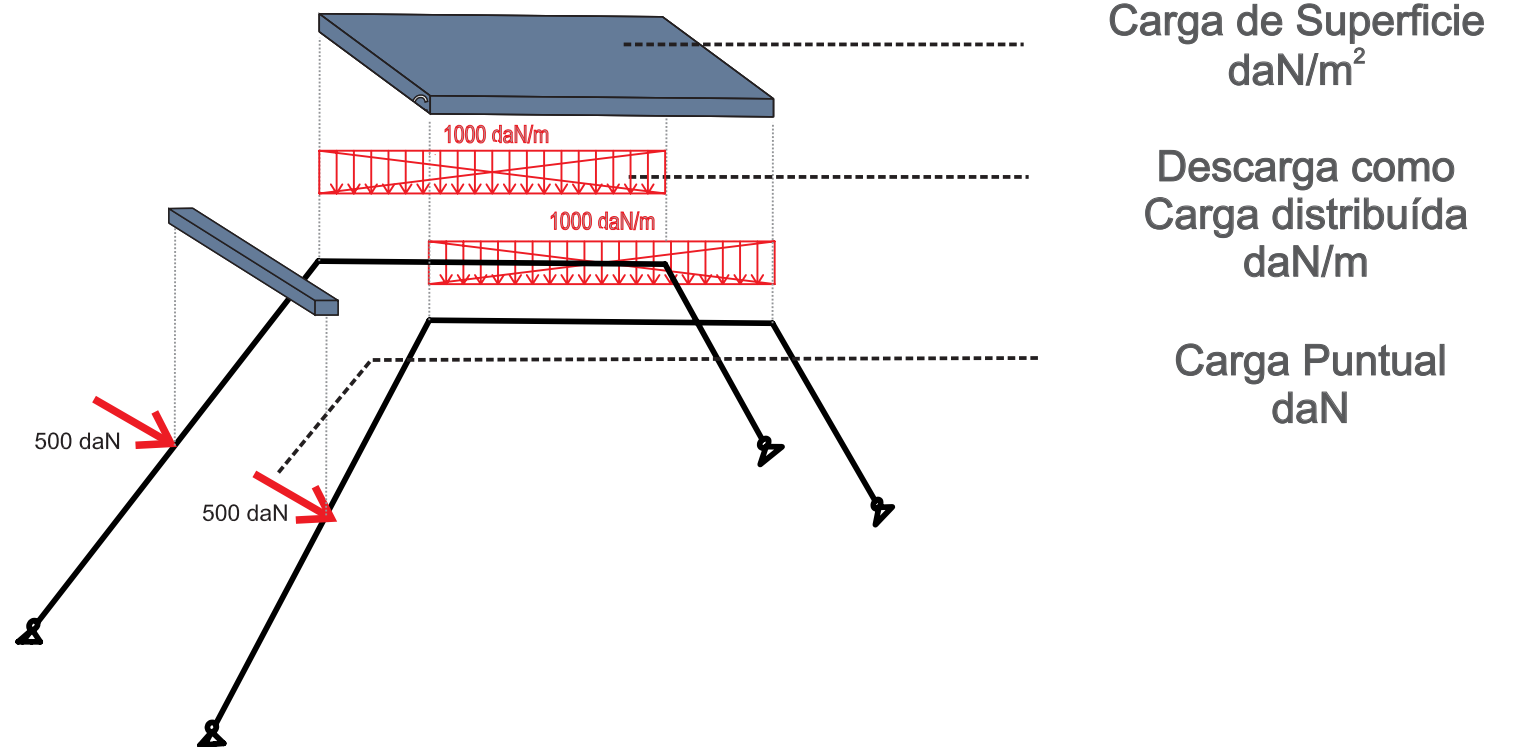
- **MODELO DE ACCIONES**
- **MODELO GEOMÉTRICO**
- **MODELO DE VÍNCULOS**



# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

## ● MODELO DE ACCIONES



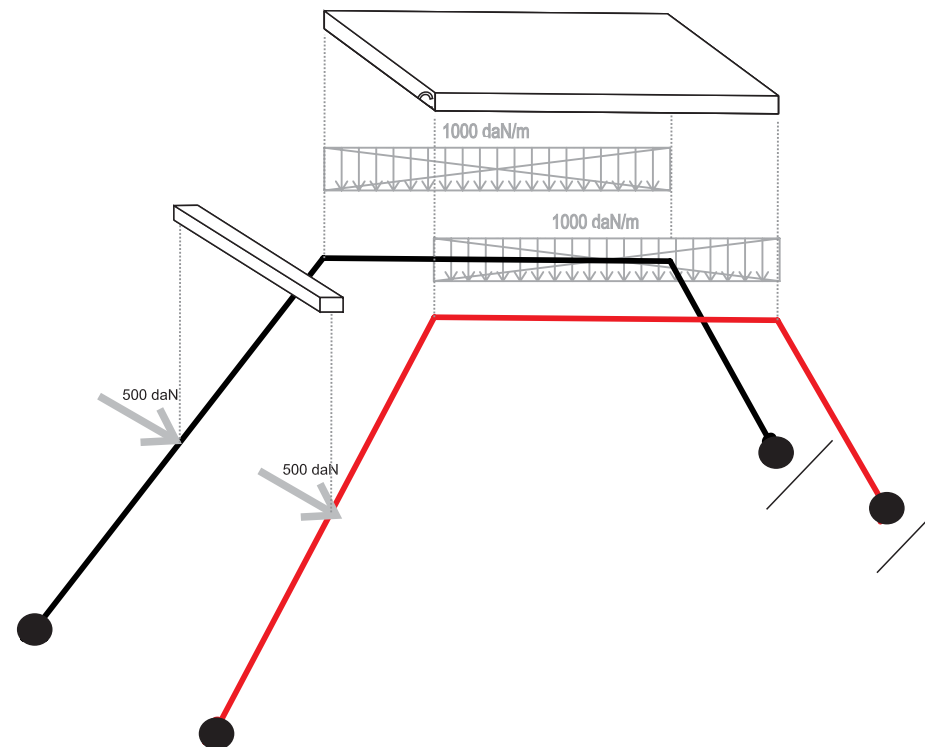
# Repasamos el procedimiento de trabajo que vimos

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● **MODELO DE ACCIONES**

● **MODELO GEOMÉTRICO**

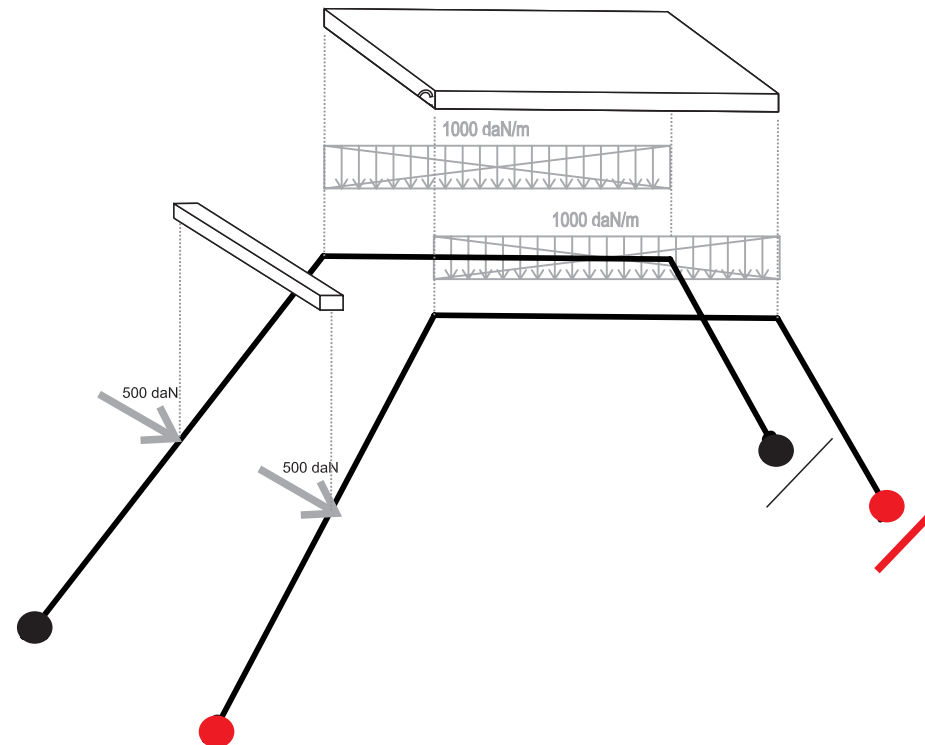
**MODELO DE VÍNCULOS**



# Repasamos el procedimiento de trabajo que vimos

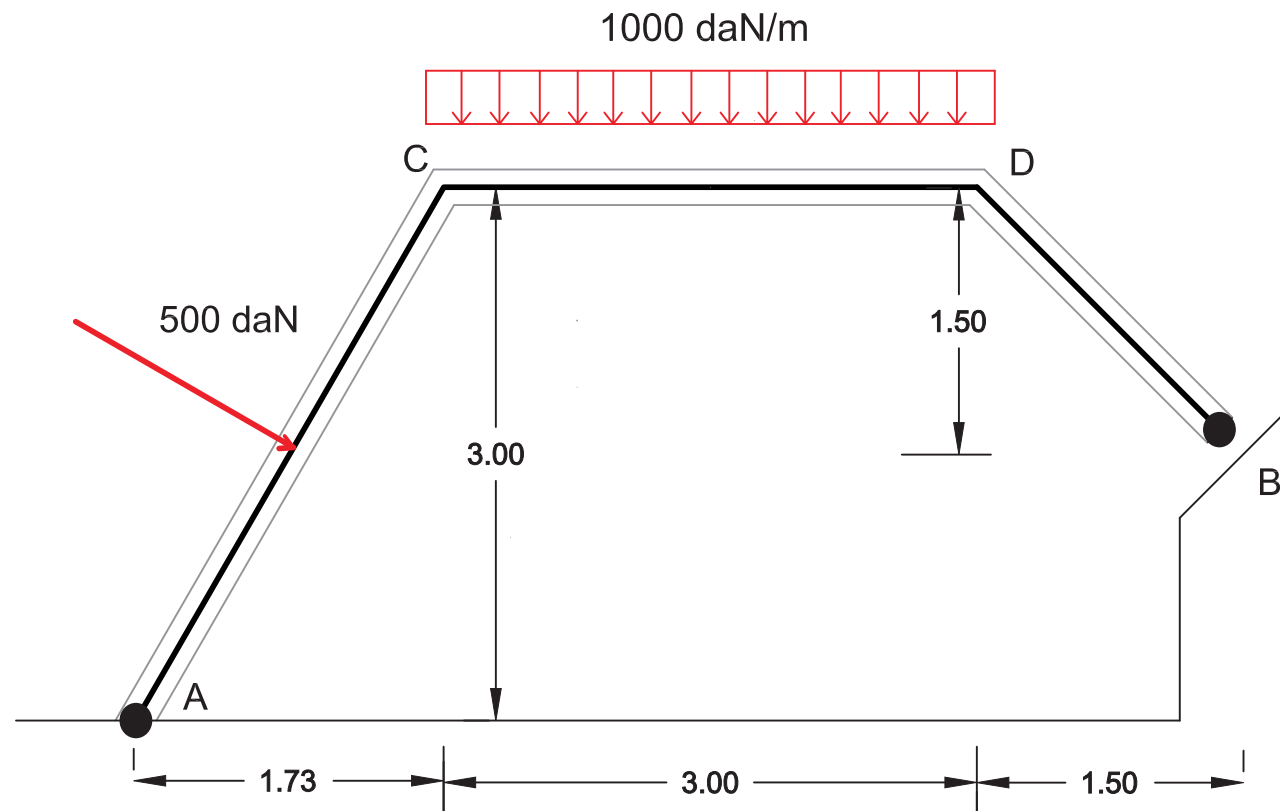
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

- MODELO DE ACCIONES
- MODELO GEOMÉTRICO
- **MODELO DE VÍNCULOS**



# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



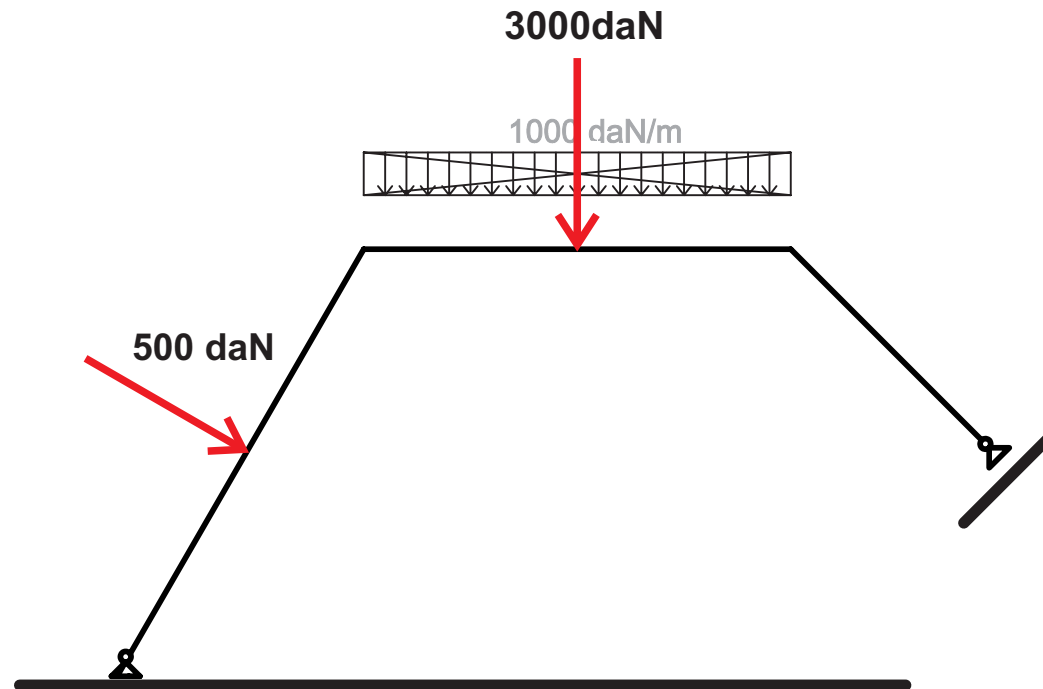


# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

**PS**  
Esc. m1

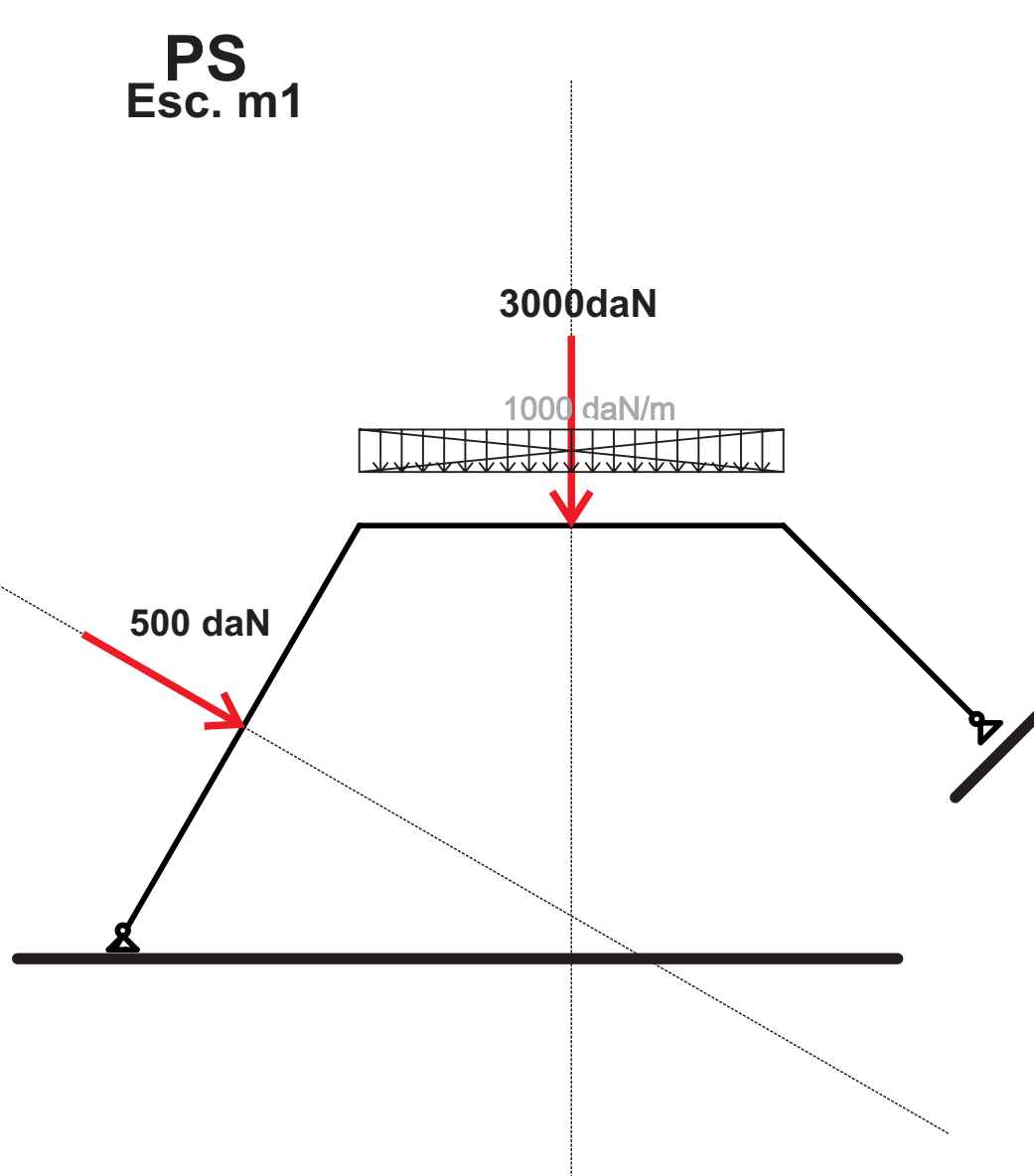
**PO**  
Esc. m2



Compongo Fuerzas para  
establecer equilibrio GLOBAL

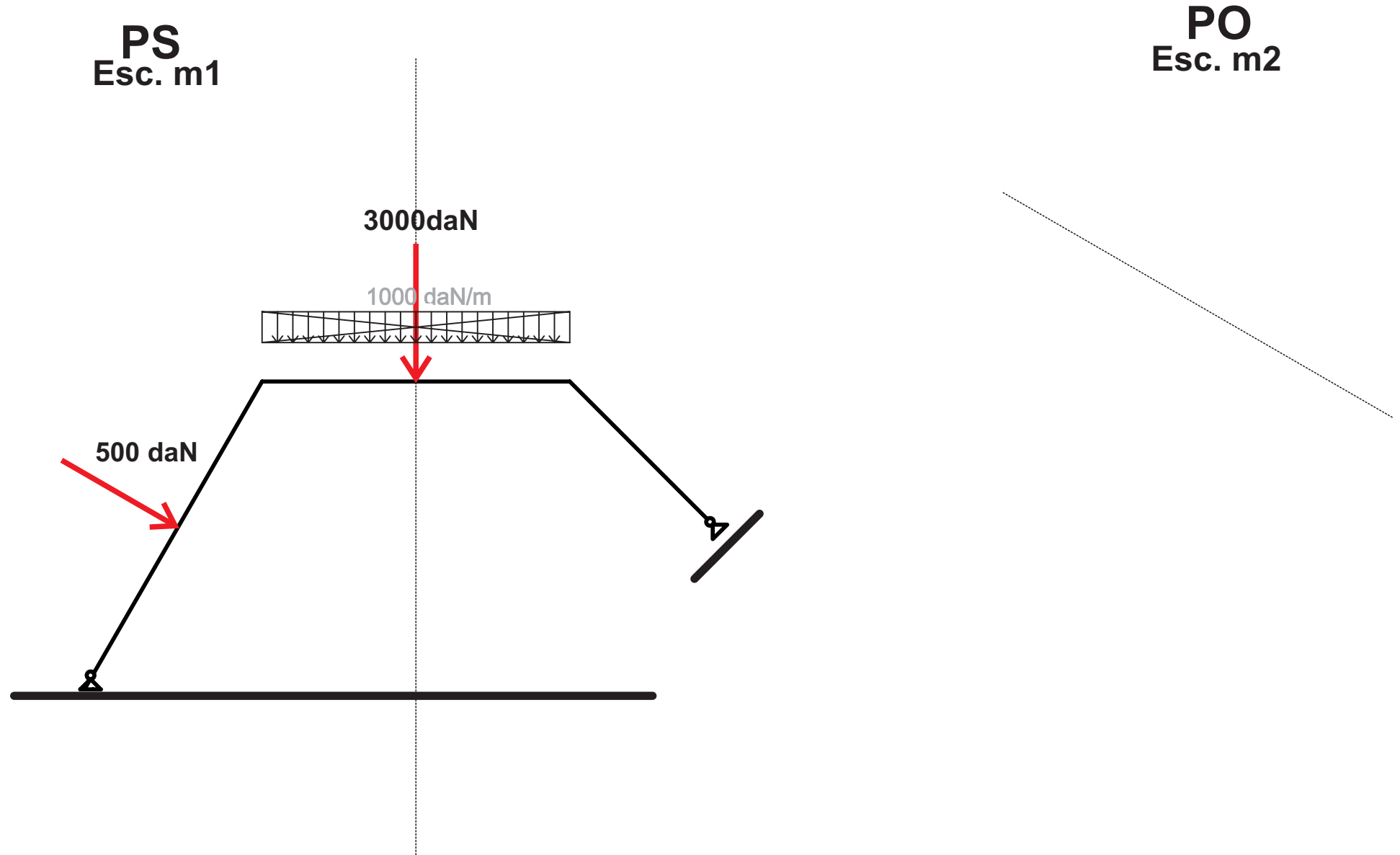
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



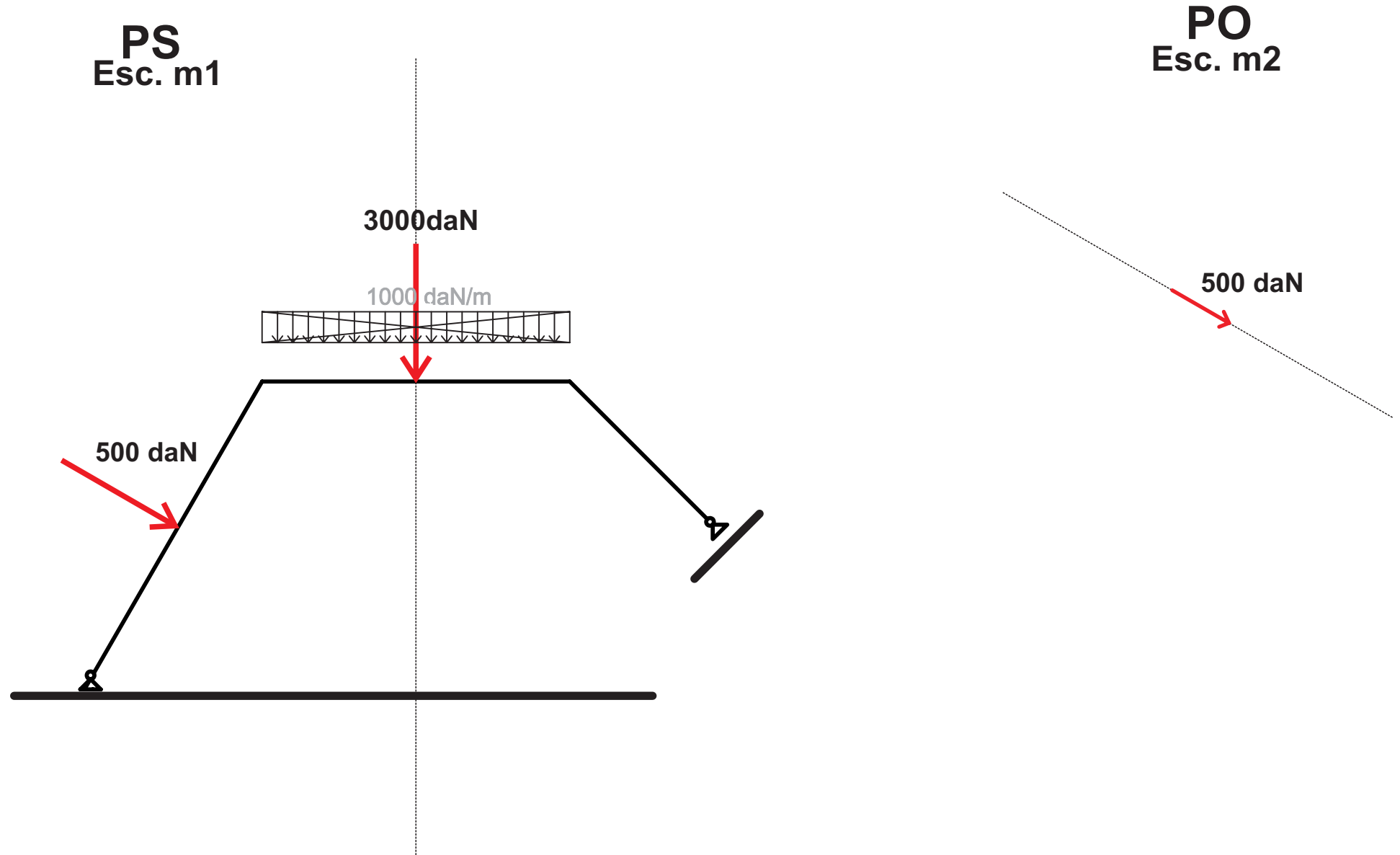
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



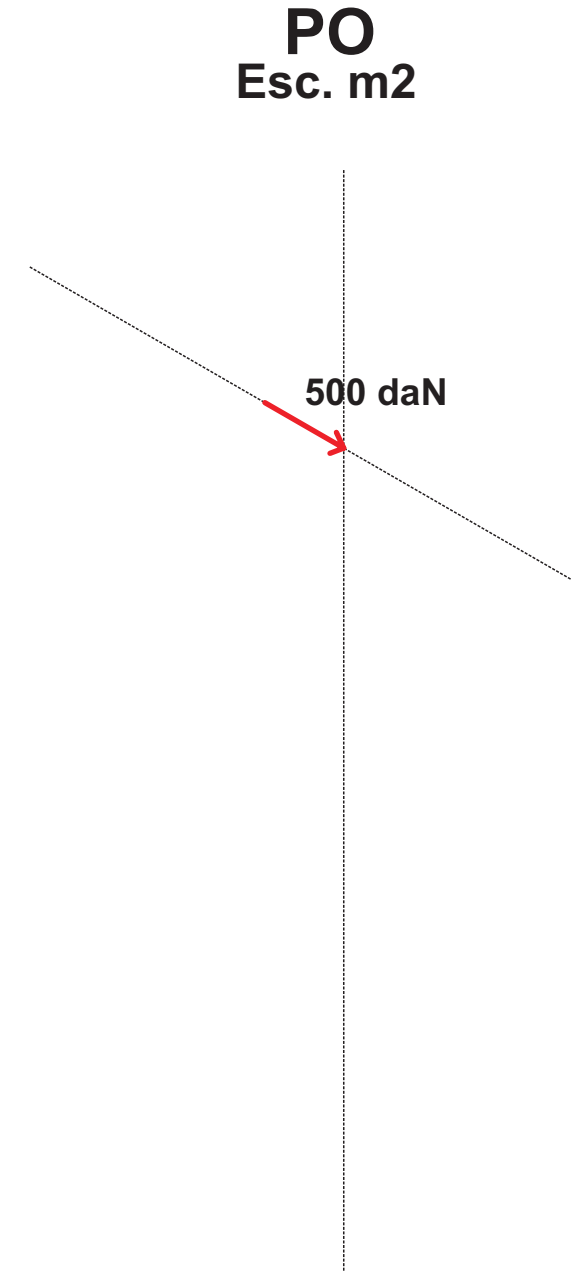
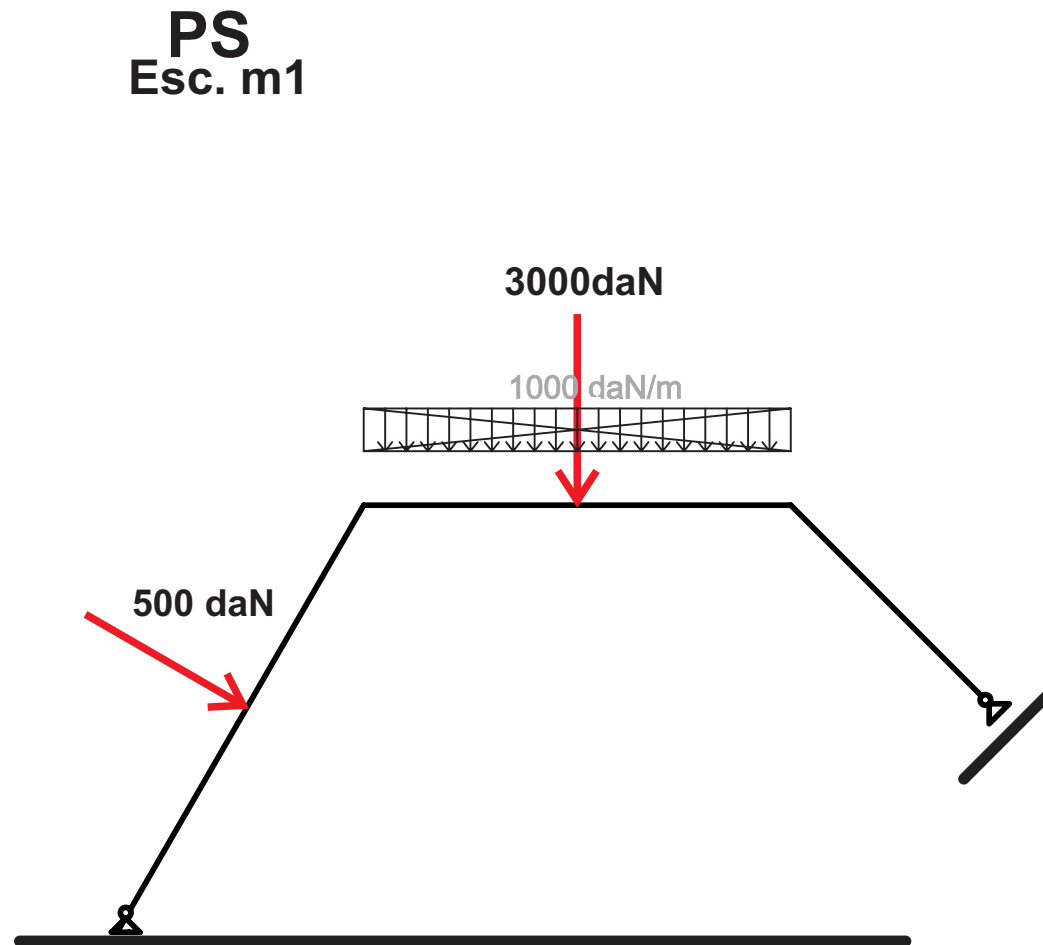
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



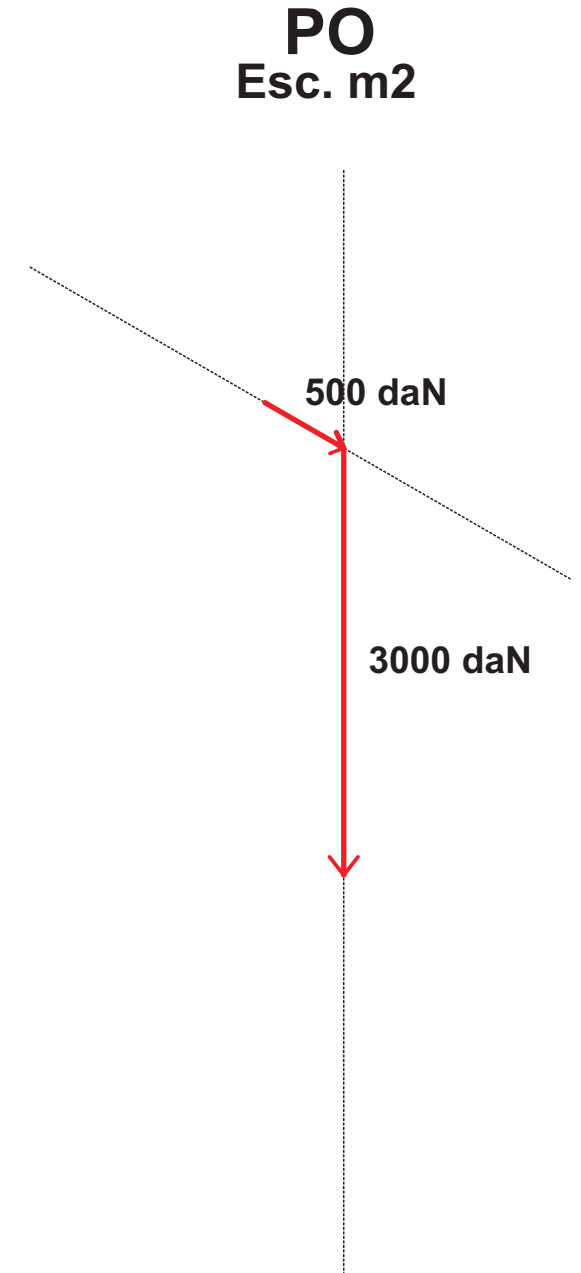
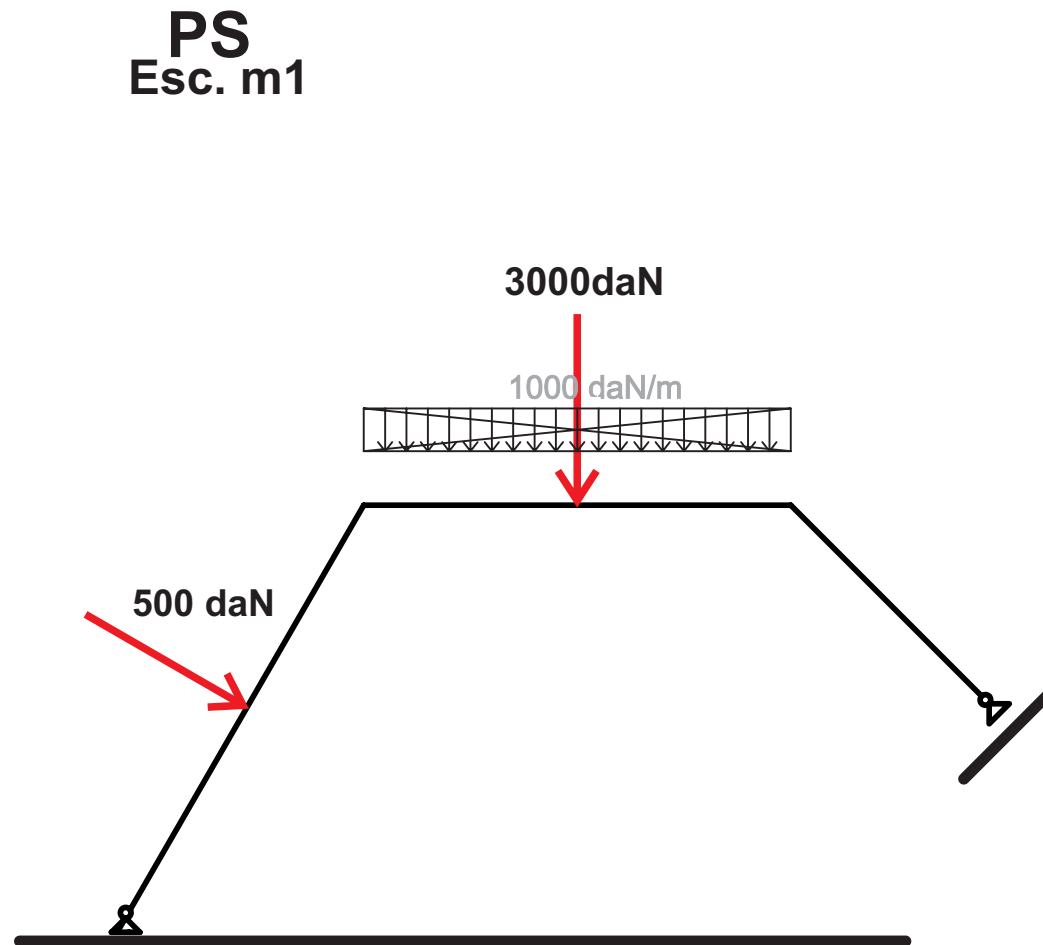
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



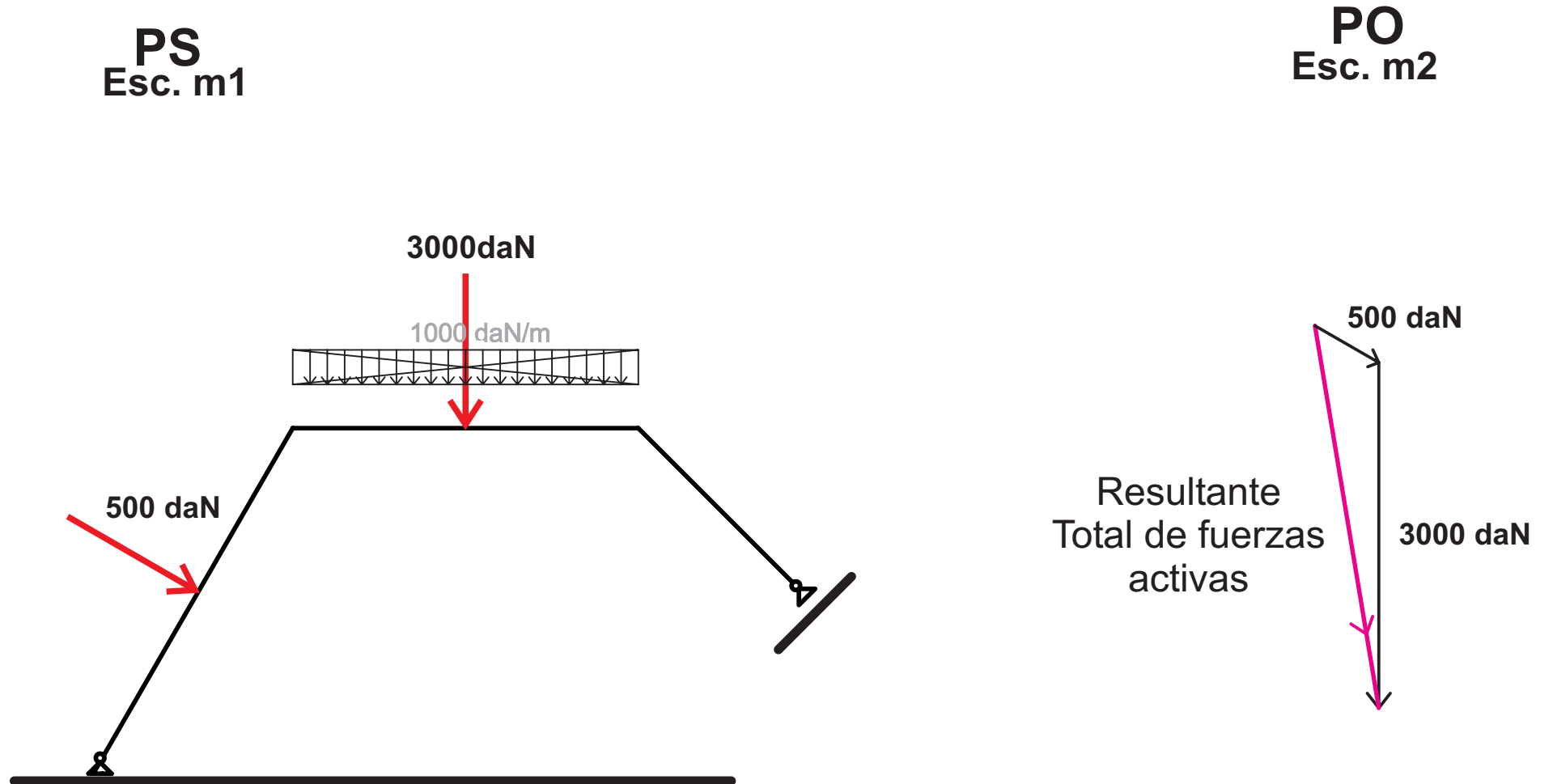
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



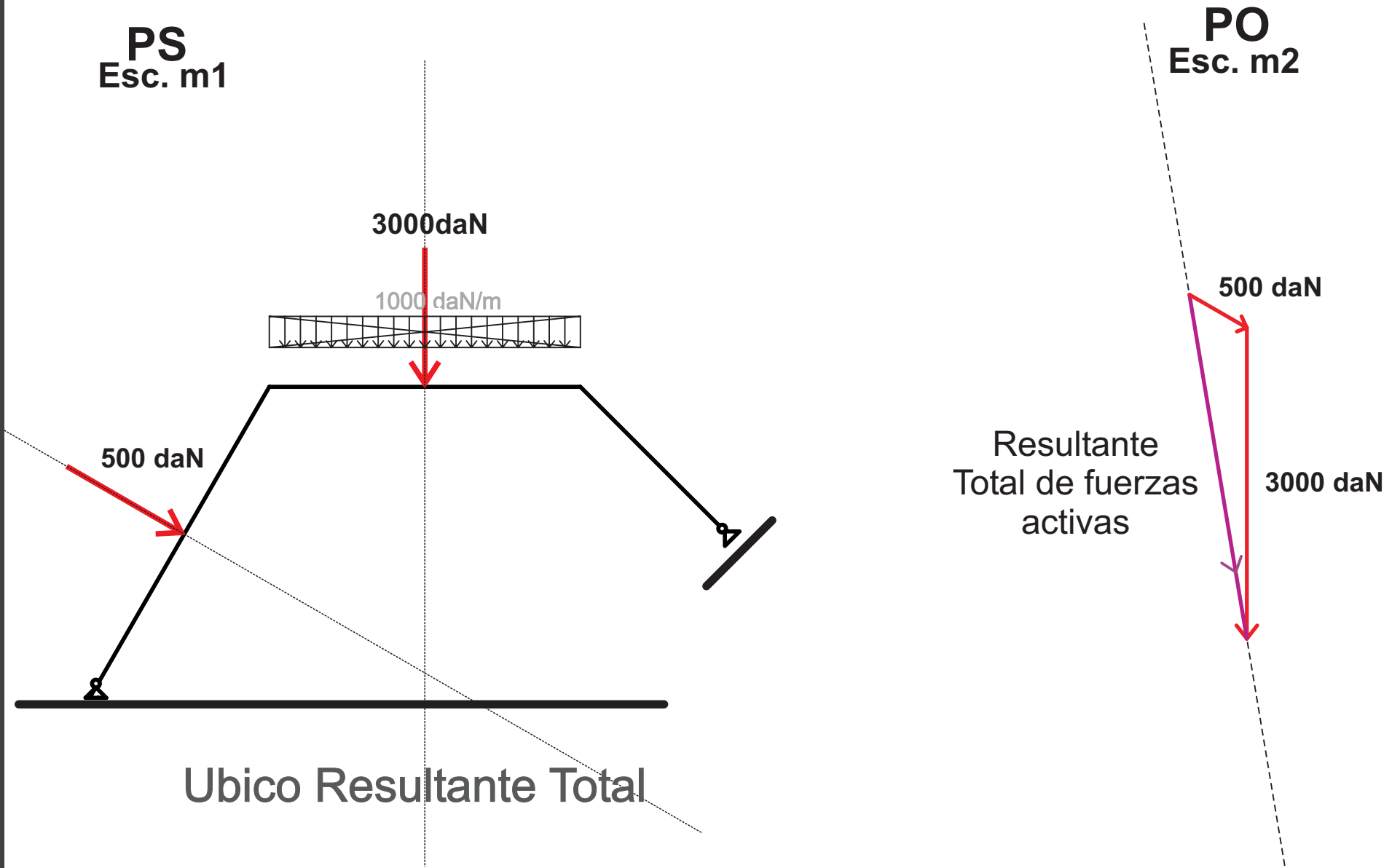
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

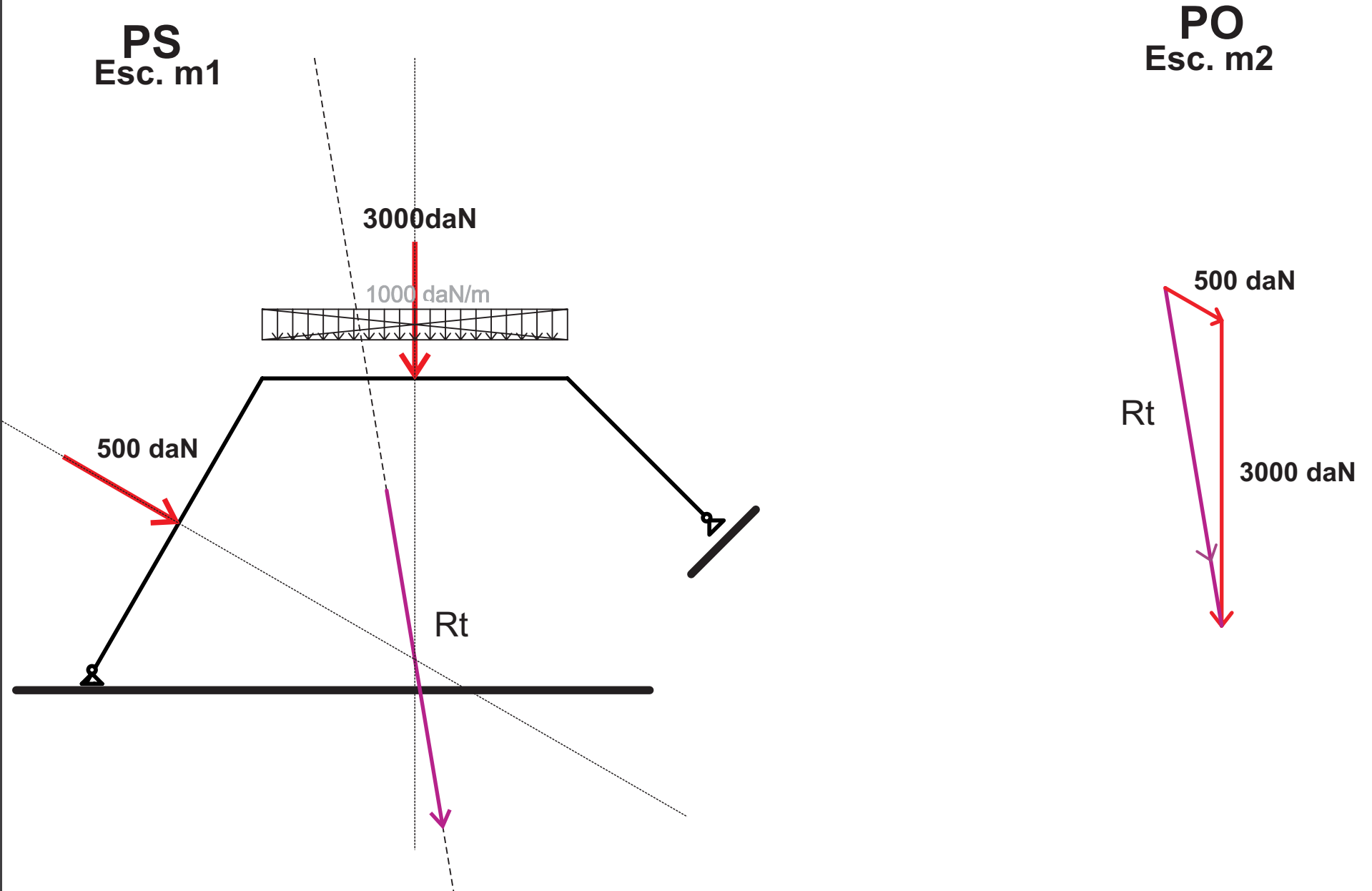
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas





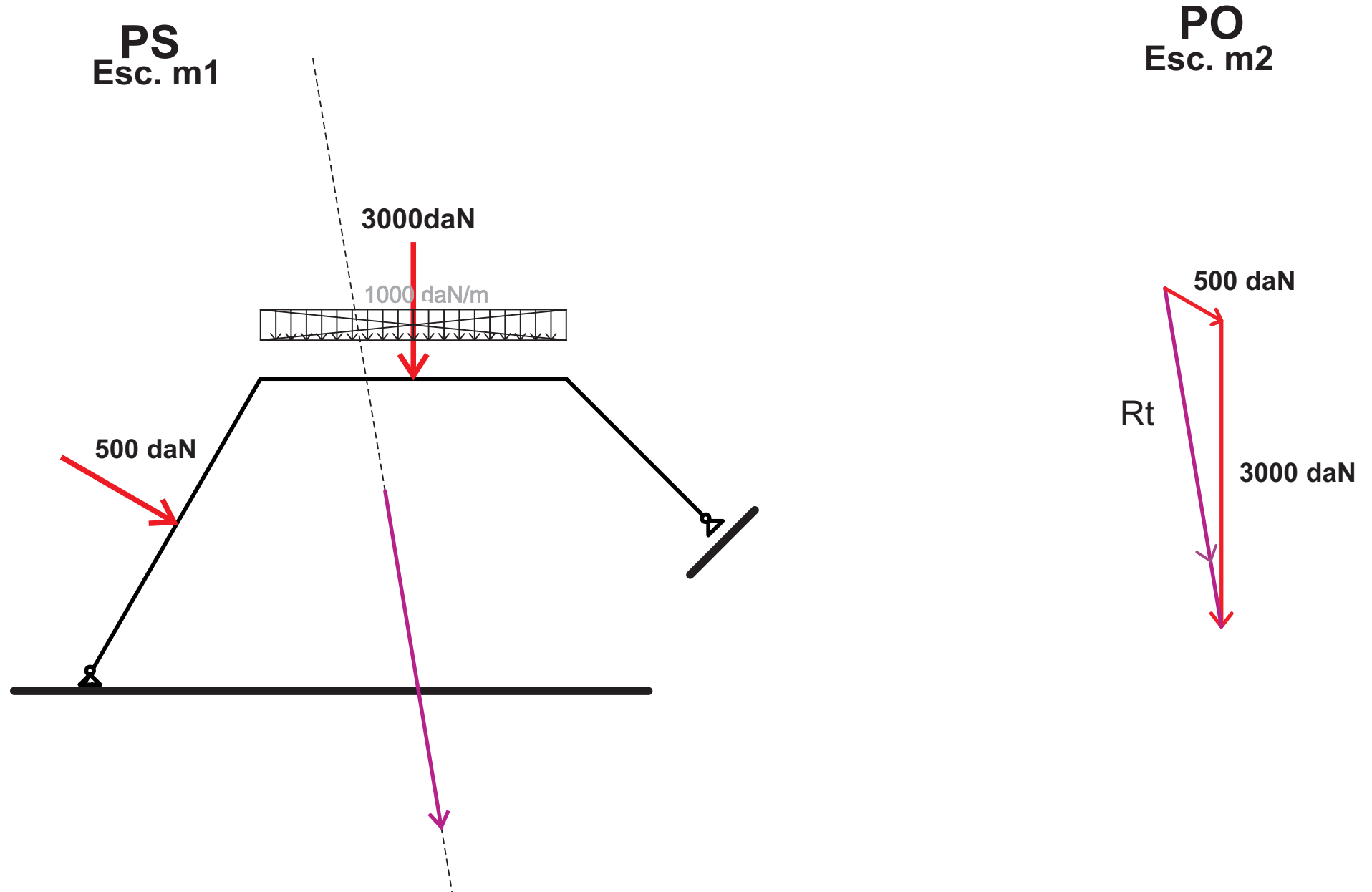
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



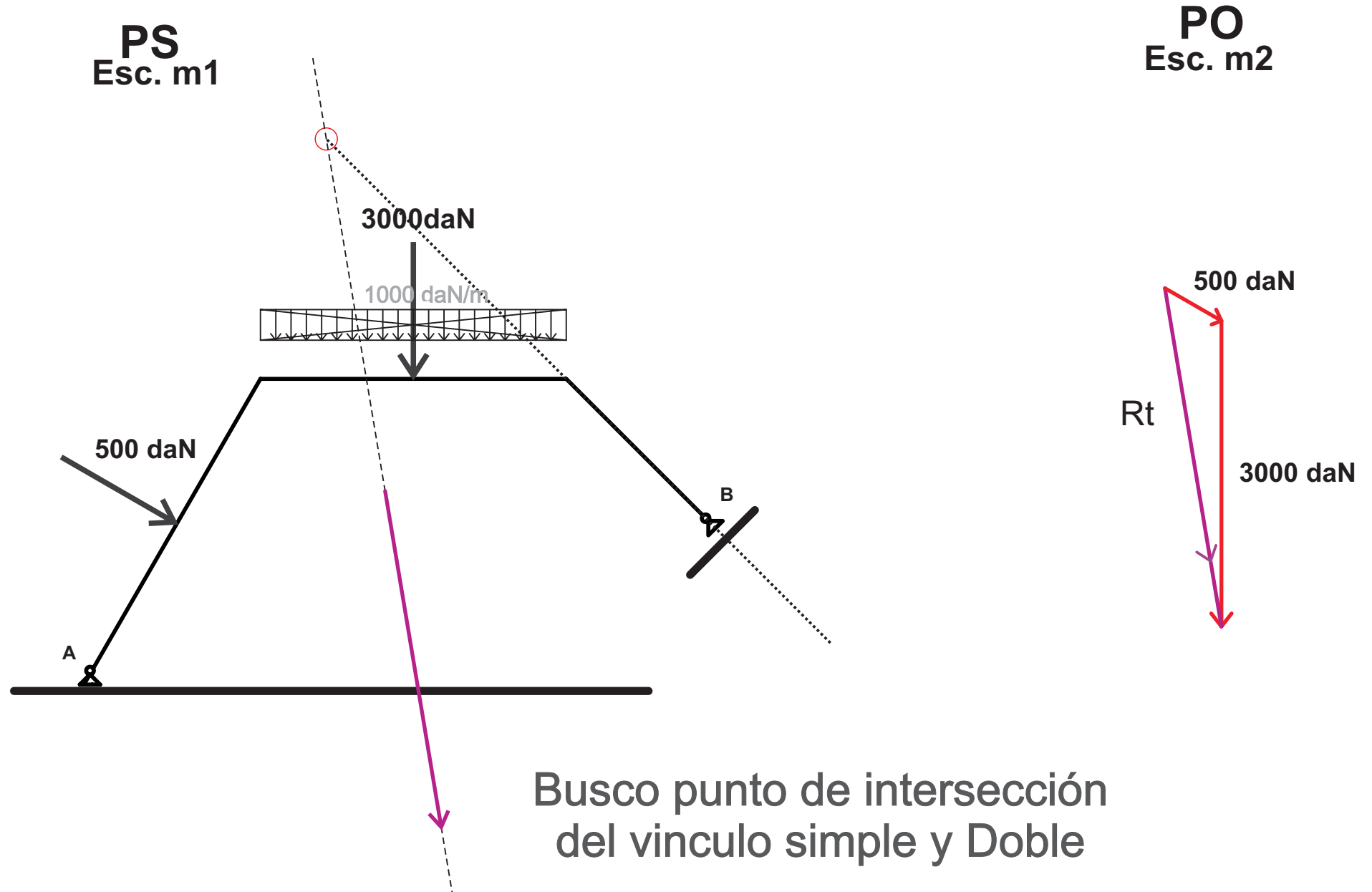
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



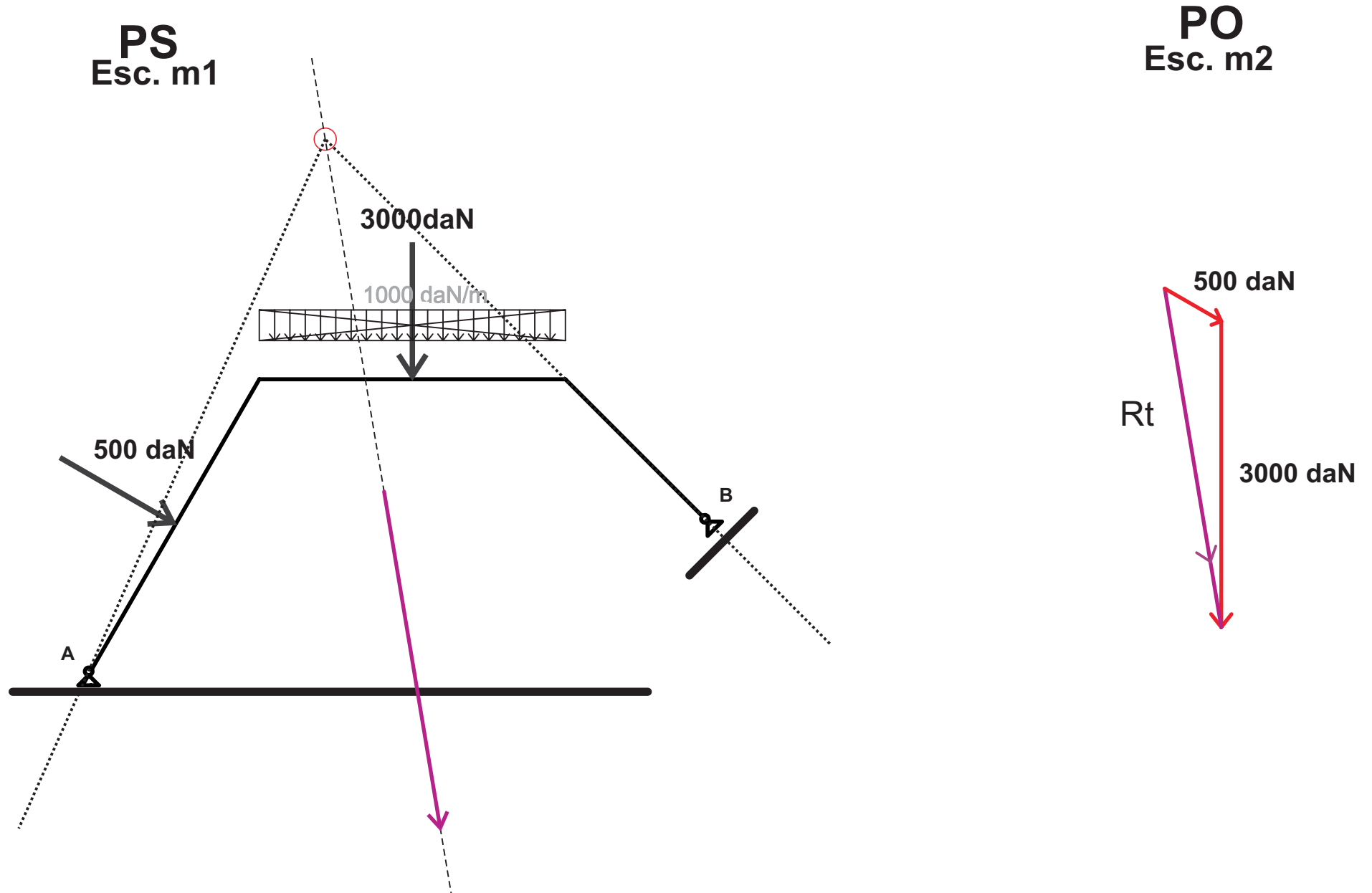
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



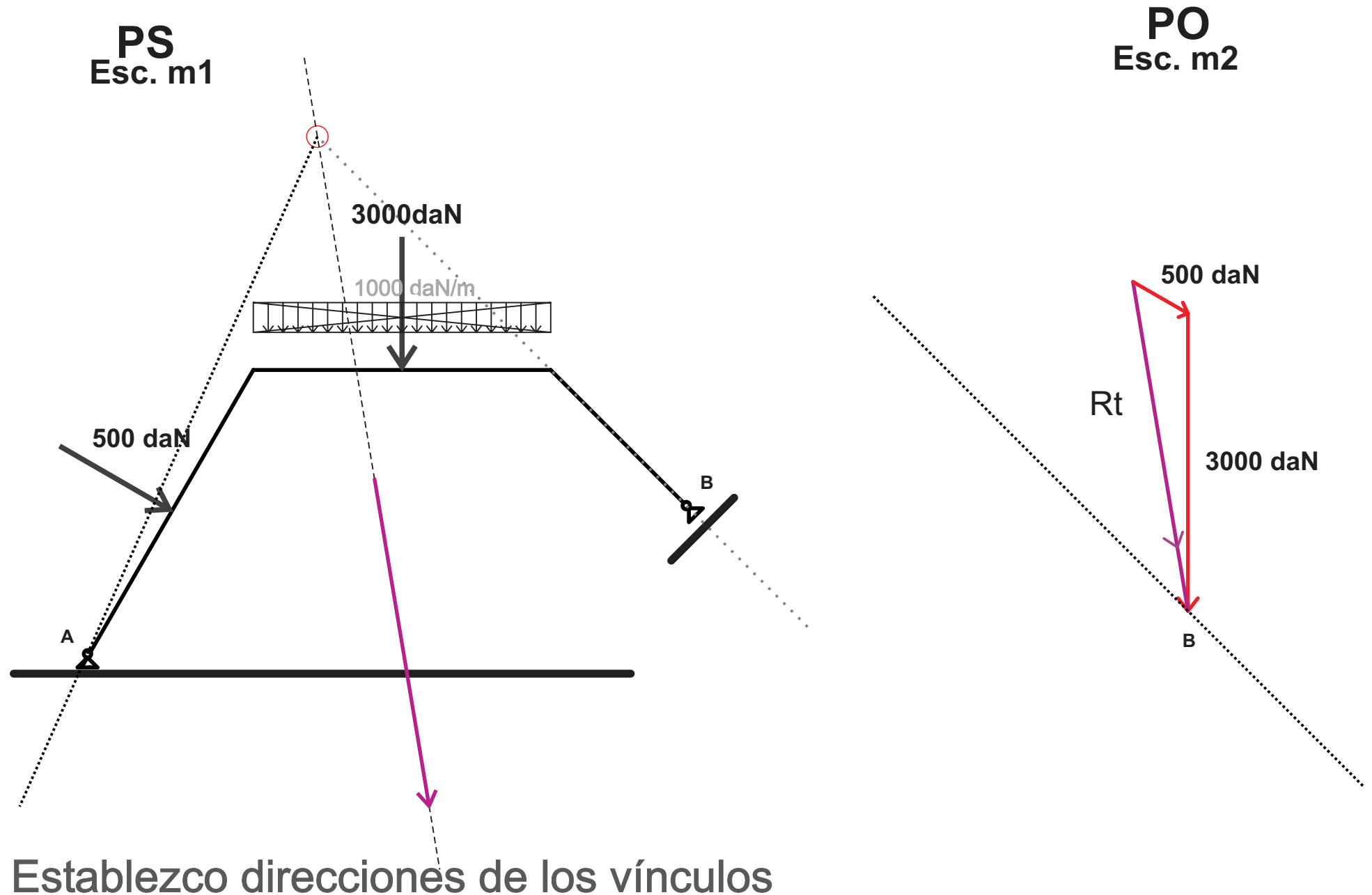
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



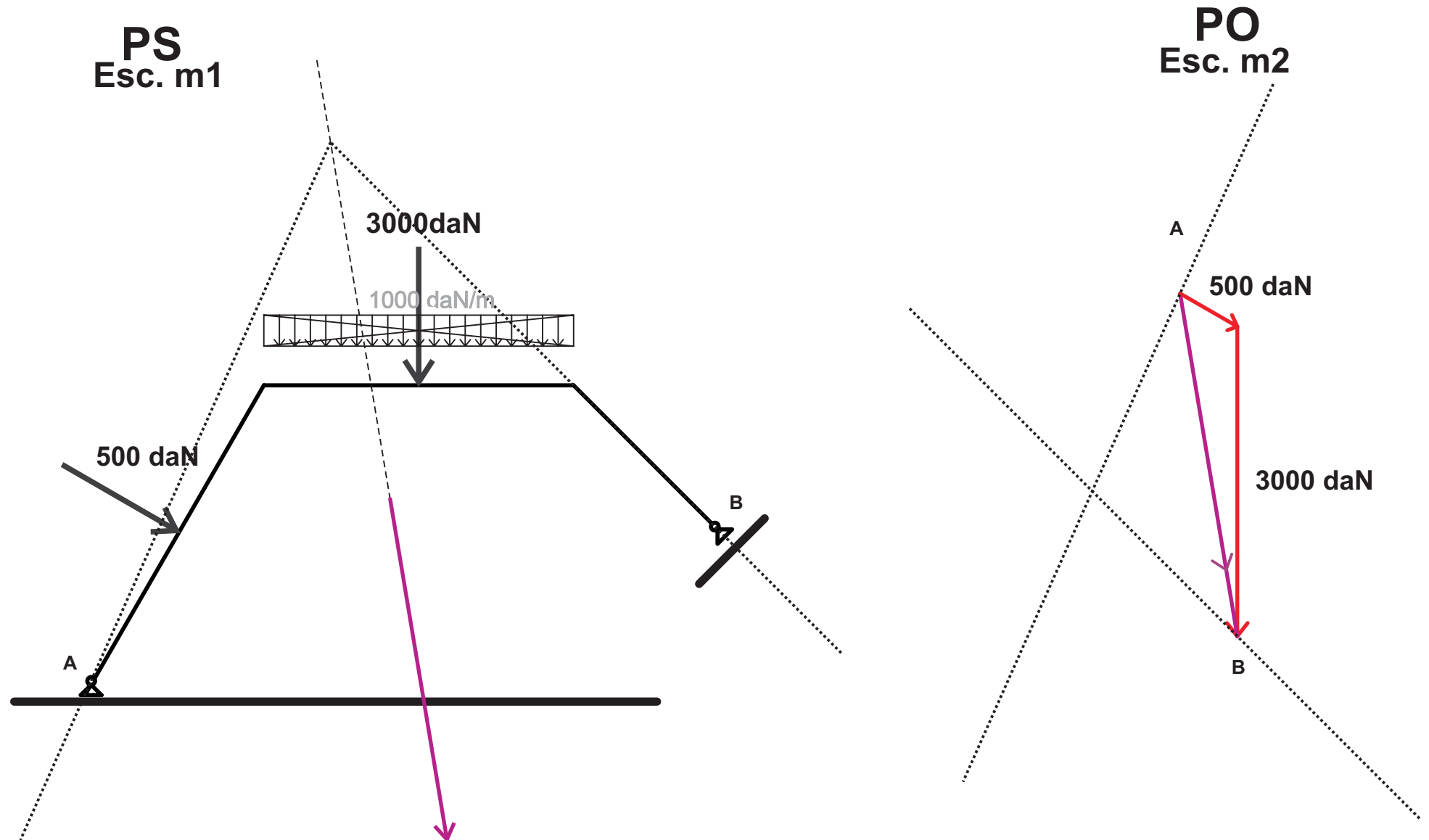
# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

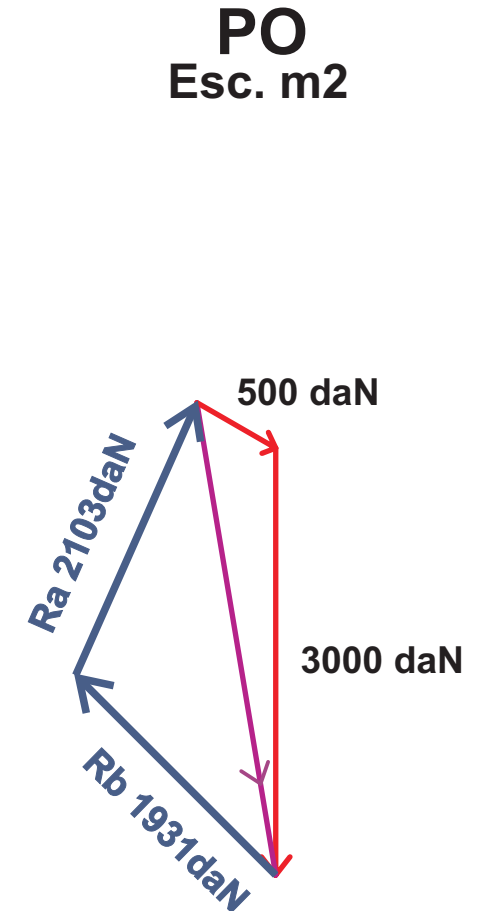
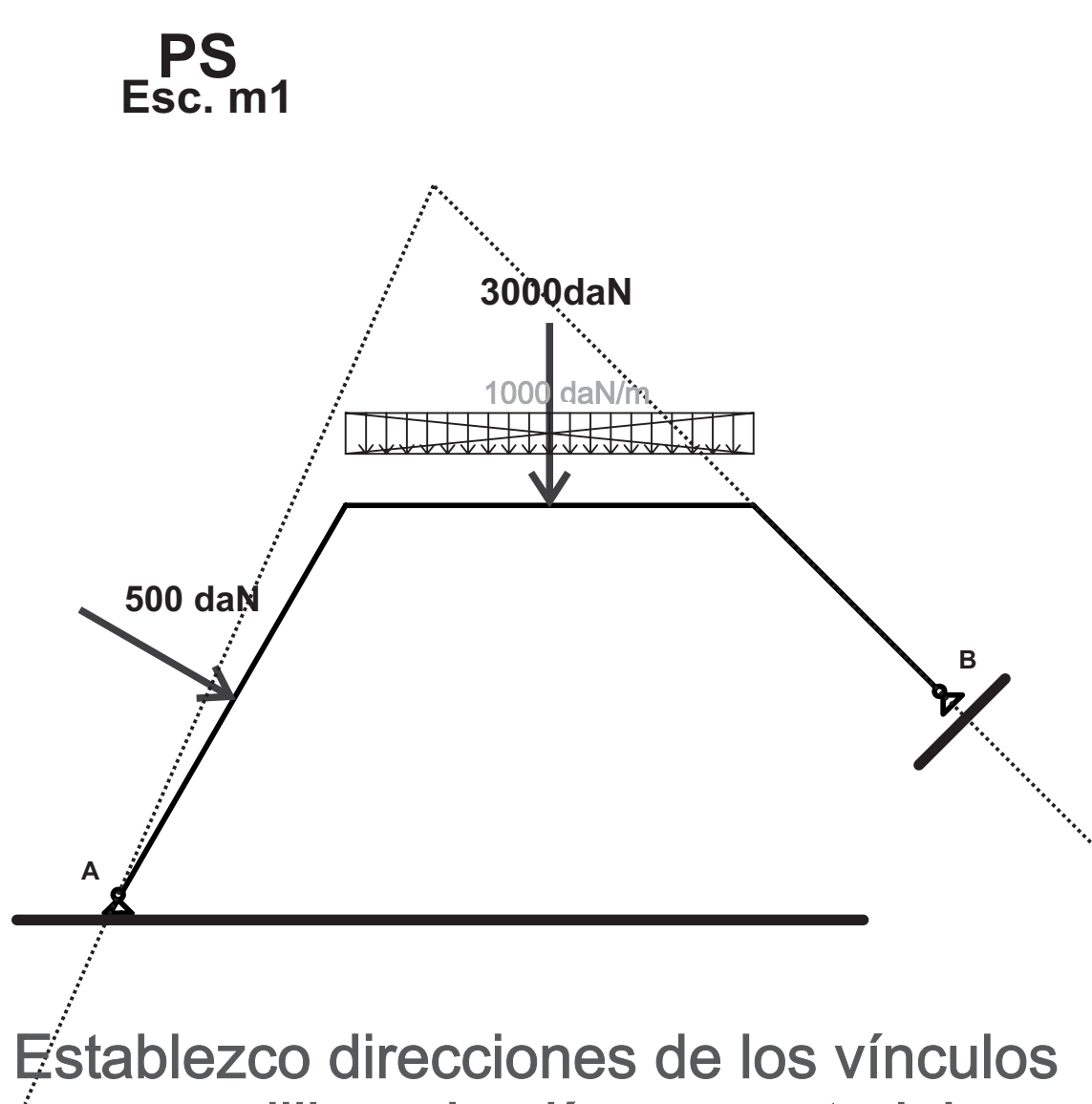
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



Establezco direcciones de los vínculos y equilibrio el polígono vectorial

# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

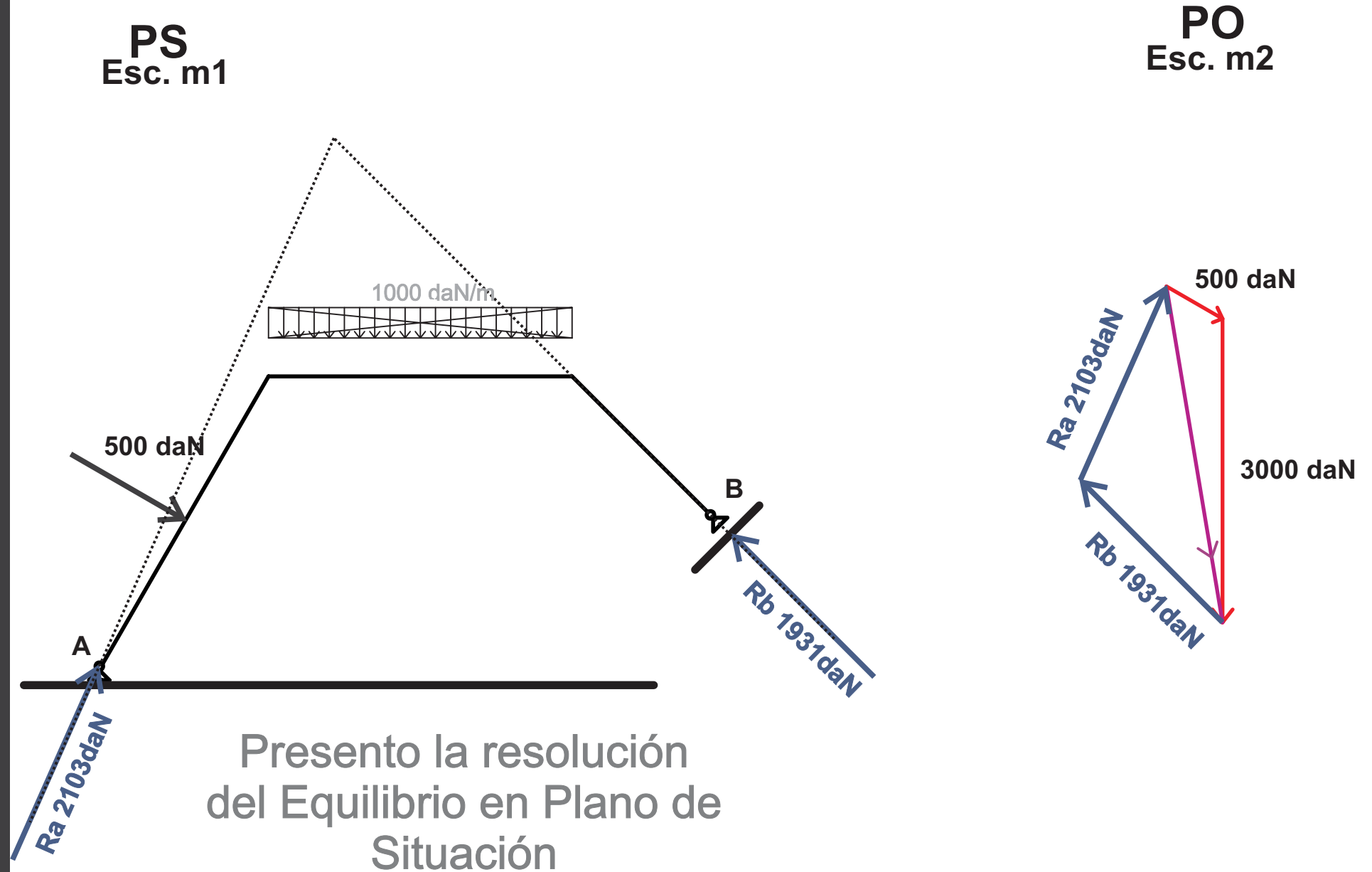
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



Establezco direcciones de los vínculos  
y equilibrio el polígono vectorial

# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

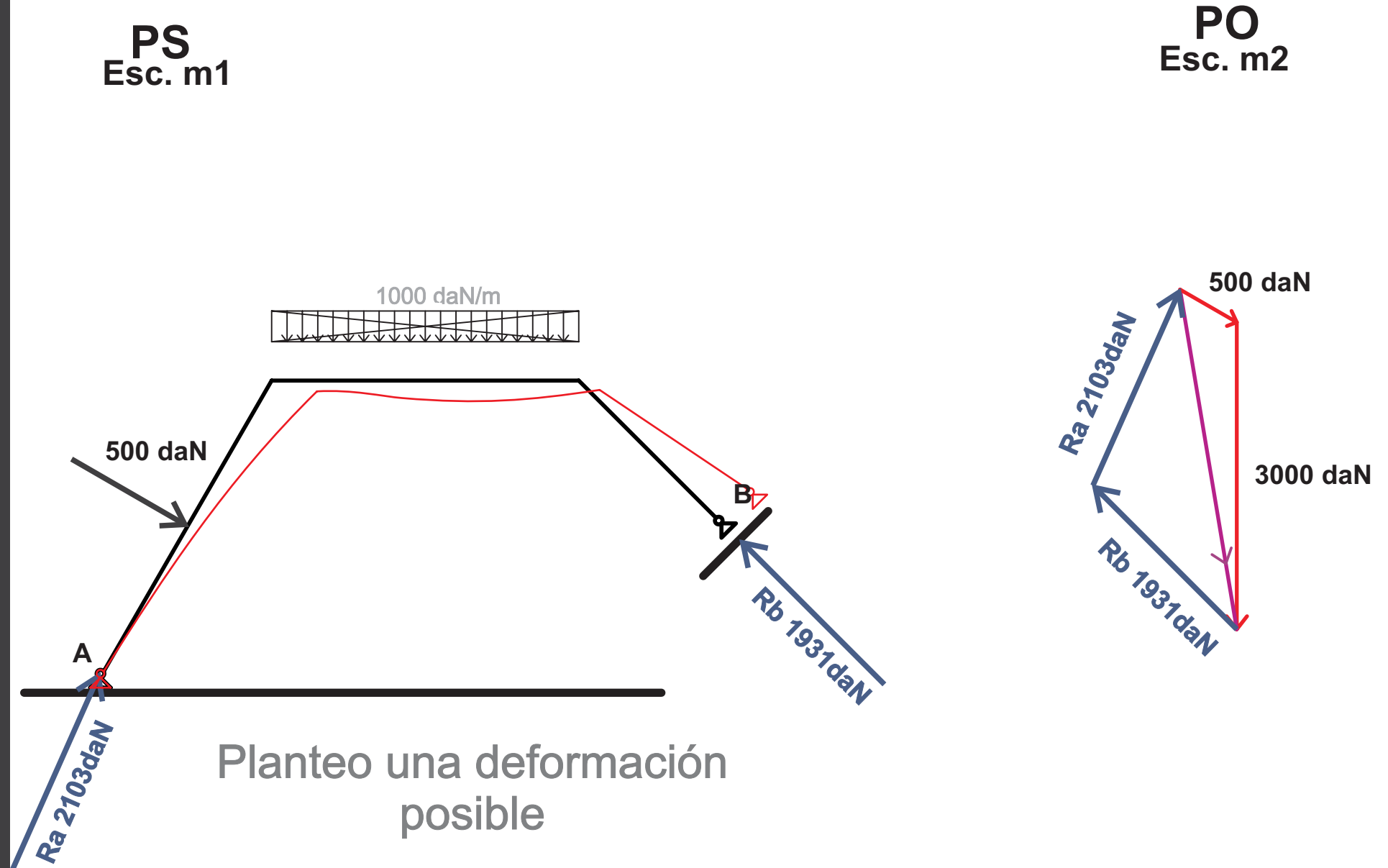
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas





# Equilibrio GLOBAL de Portico BIARTICULADO

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

- Es el lugar geométrico de las sucesivas **RESULTANTES IZQUIERDAS**, de cada una de las secciones del pórtico

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

- Es el lugar geométrico de las sucesivas **RESULTANTES IZQUIERDAS**, de cada una de las secciones del pórtico
- Depende de:
  - \_ Los vínculos (articulaciones)
  - \_ Sistema de cargas actuantes sobre el pórtico.

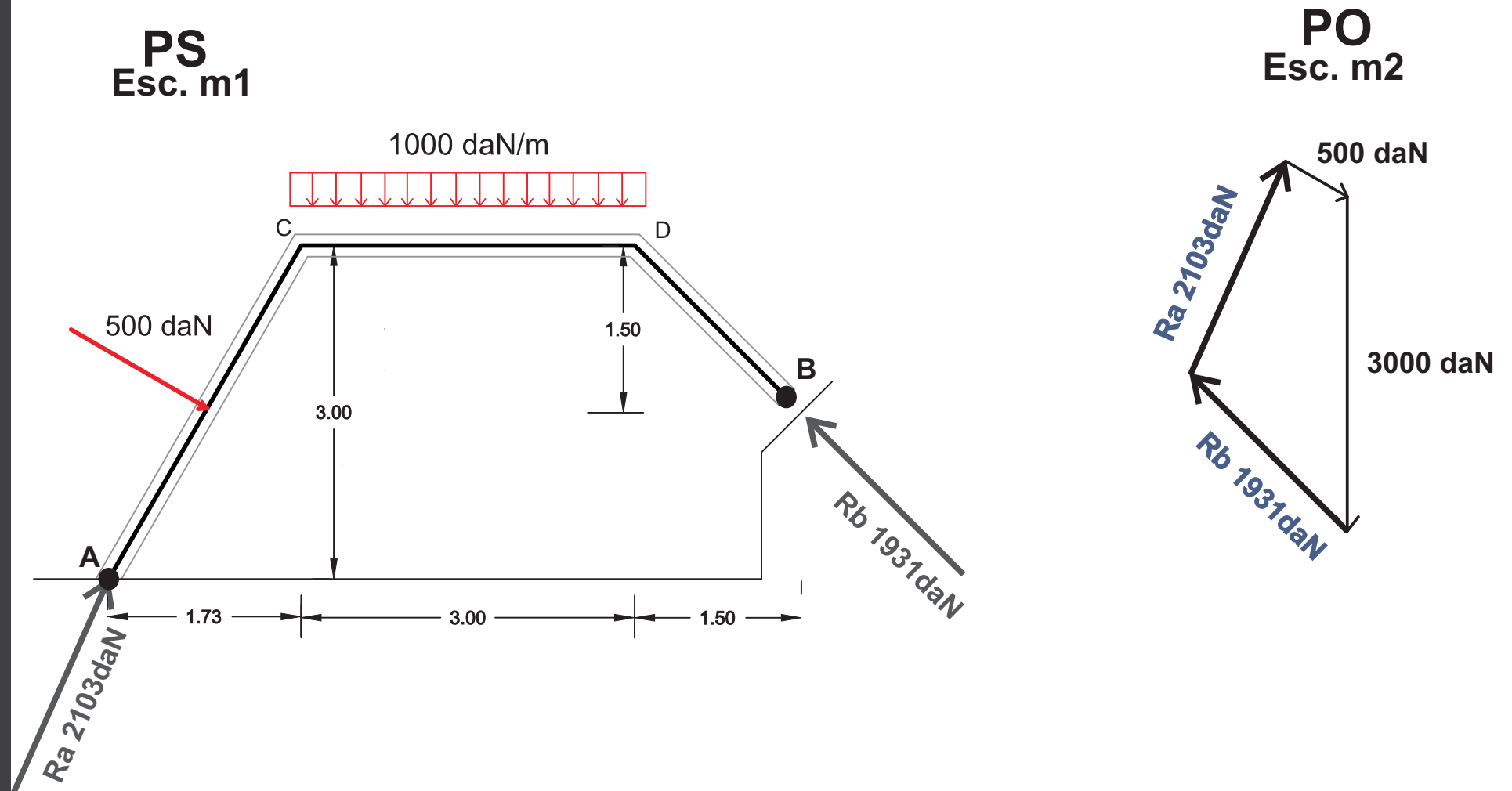
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

- Es el lugar geométrico de las sucesivas **RESULTANTES IZQUIERDAS**, en cada una de las secciones del pórtico
- Depende de:
  - \_ Los vínculos (articulaciones)
  - \_ Sistema de cargas actuantes sobre el pórtico.
- Si no varían las condiciones de cargas y vínculos, la Línea de Presiones es **única e independiente de la forma del pórtico.**

# Línea de Presiones

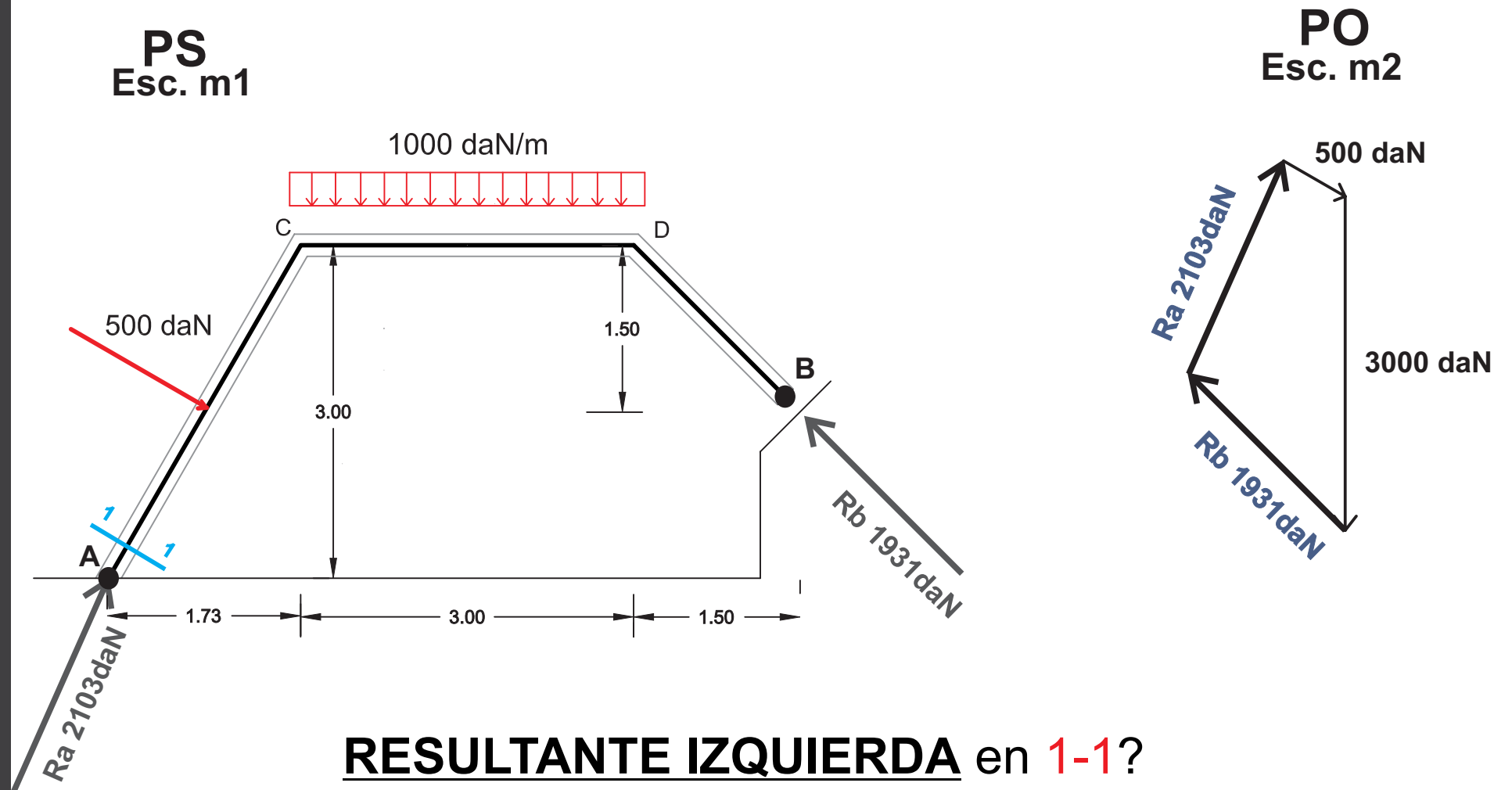
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

Lugar geométrico de las sucesivas **RESULTANTES IZQUIERDAS**, en cada una de las secciones del pórtico



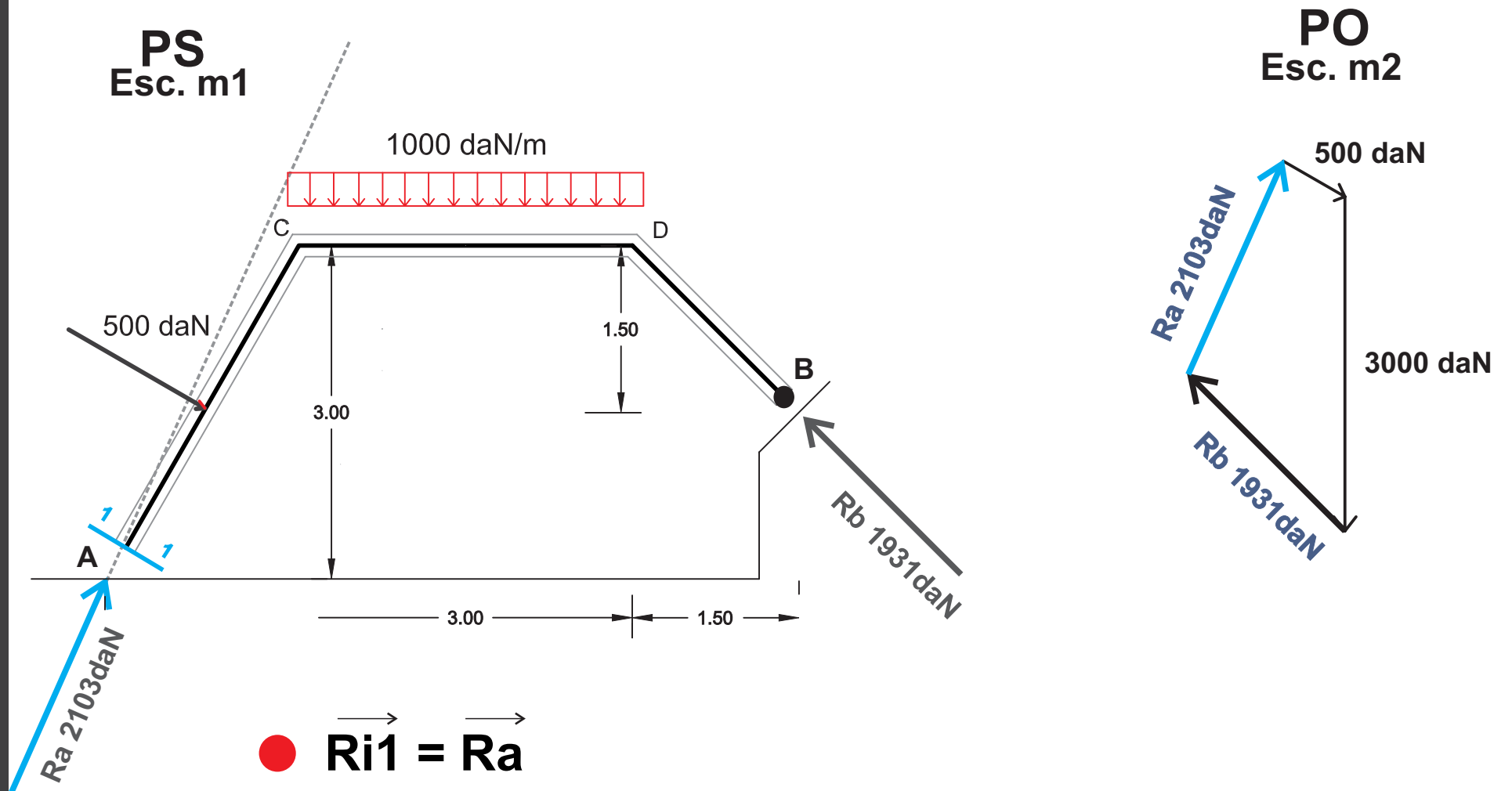
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



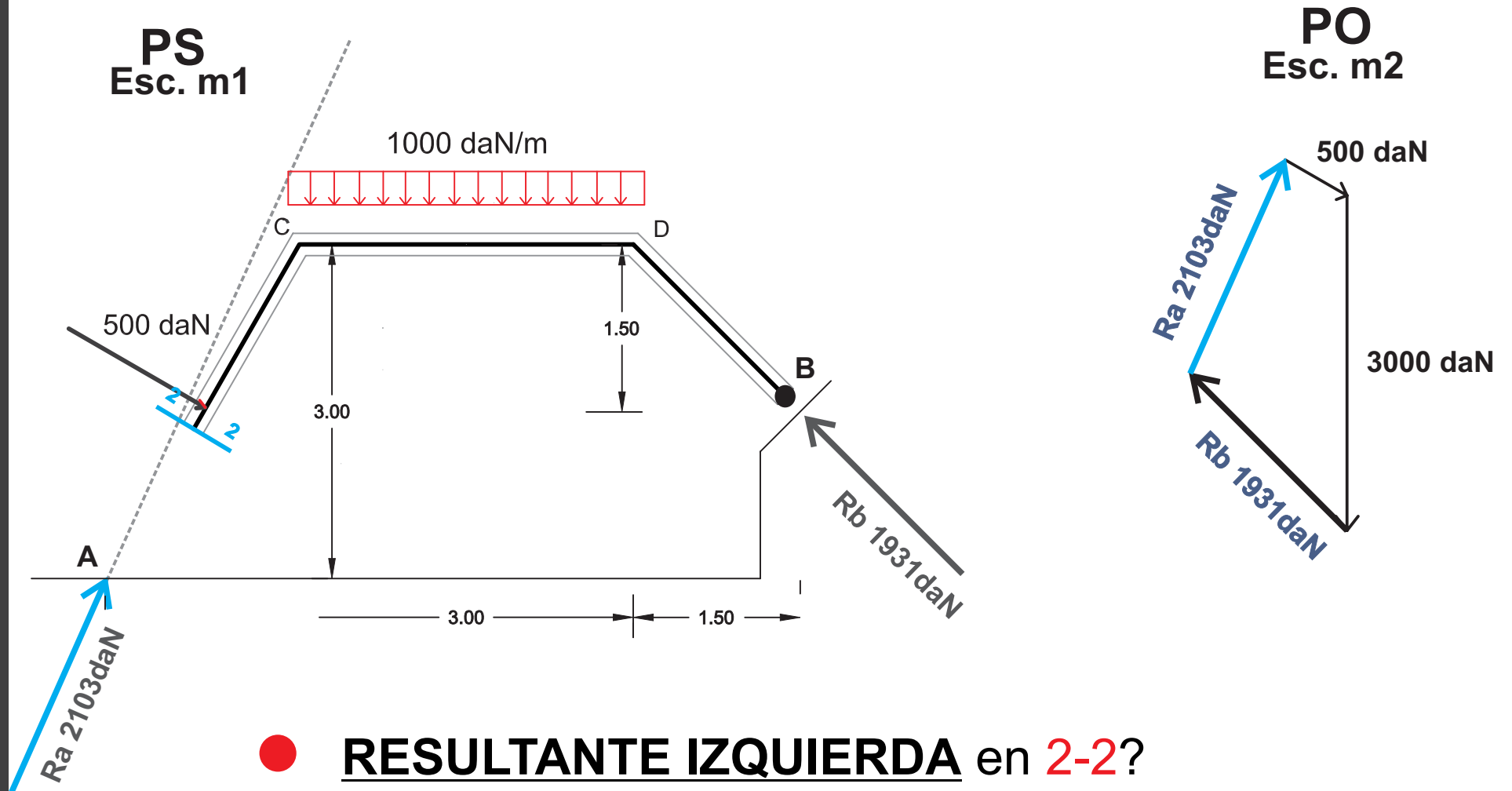
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Línea de Presiones

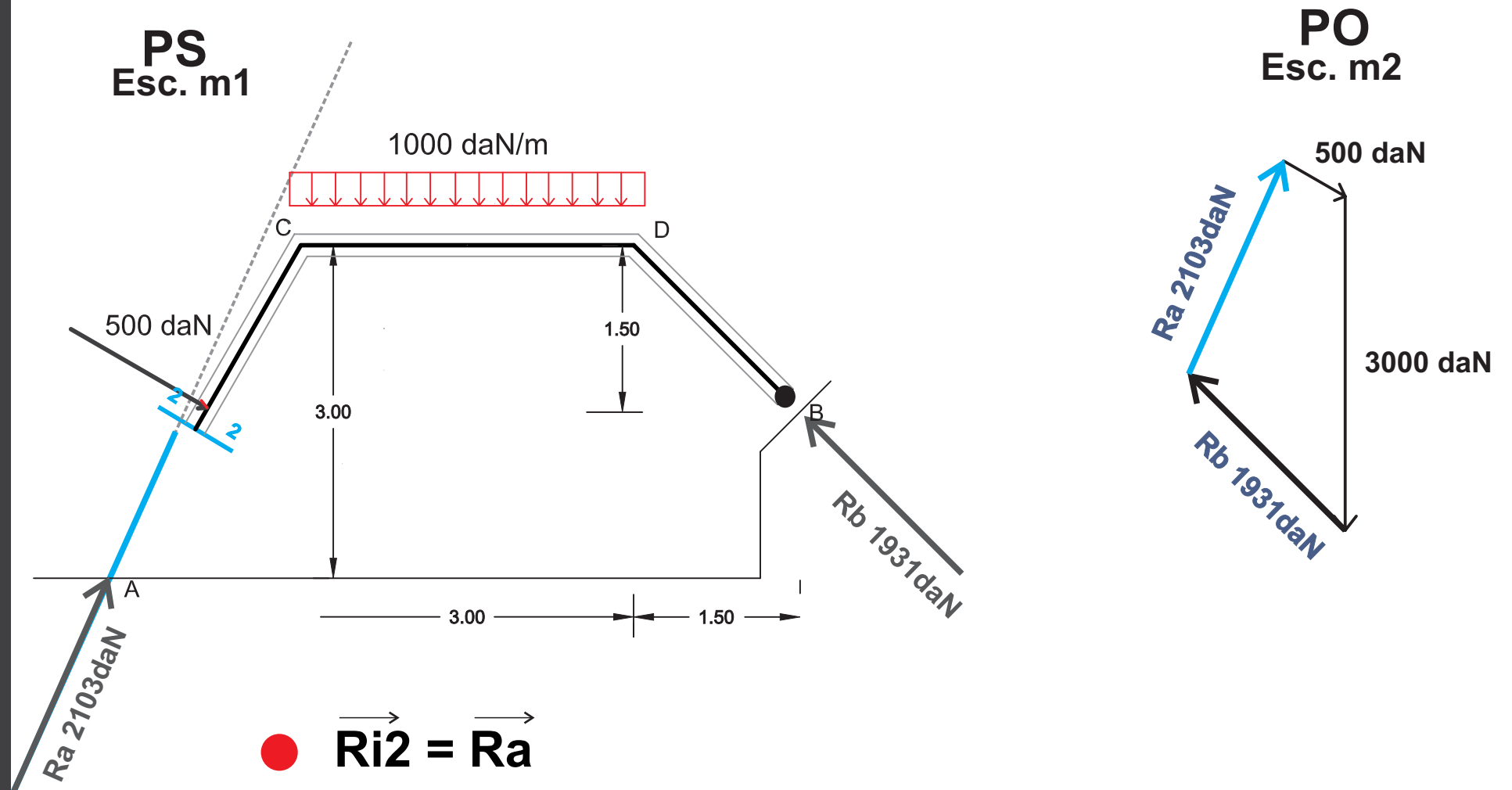
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas





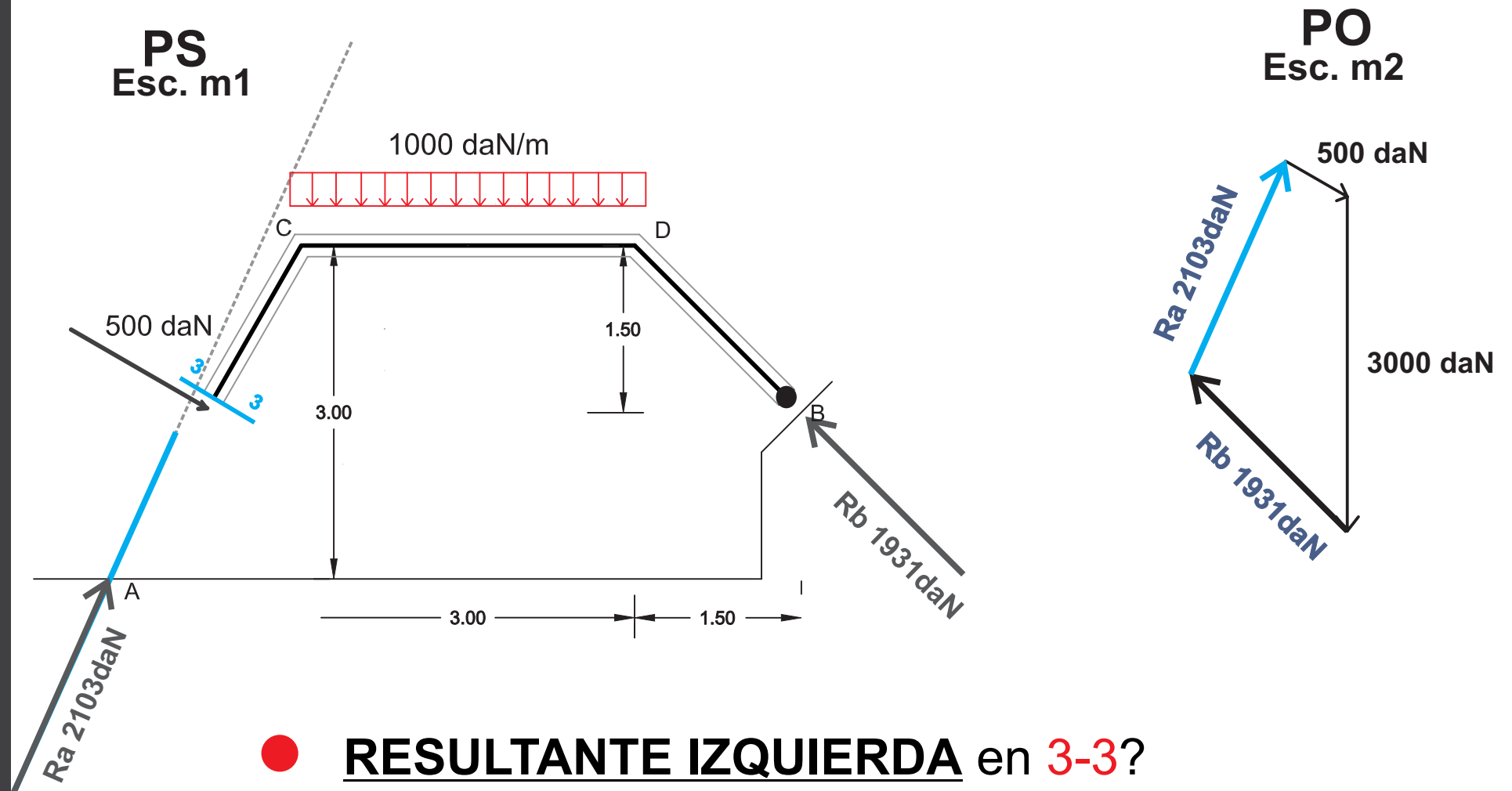
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



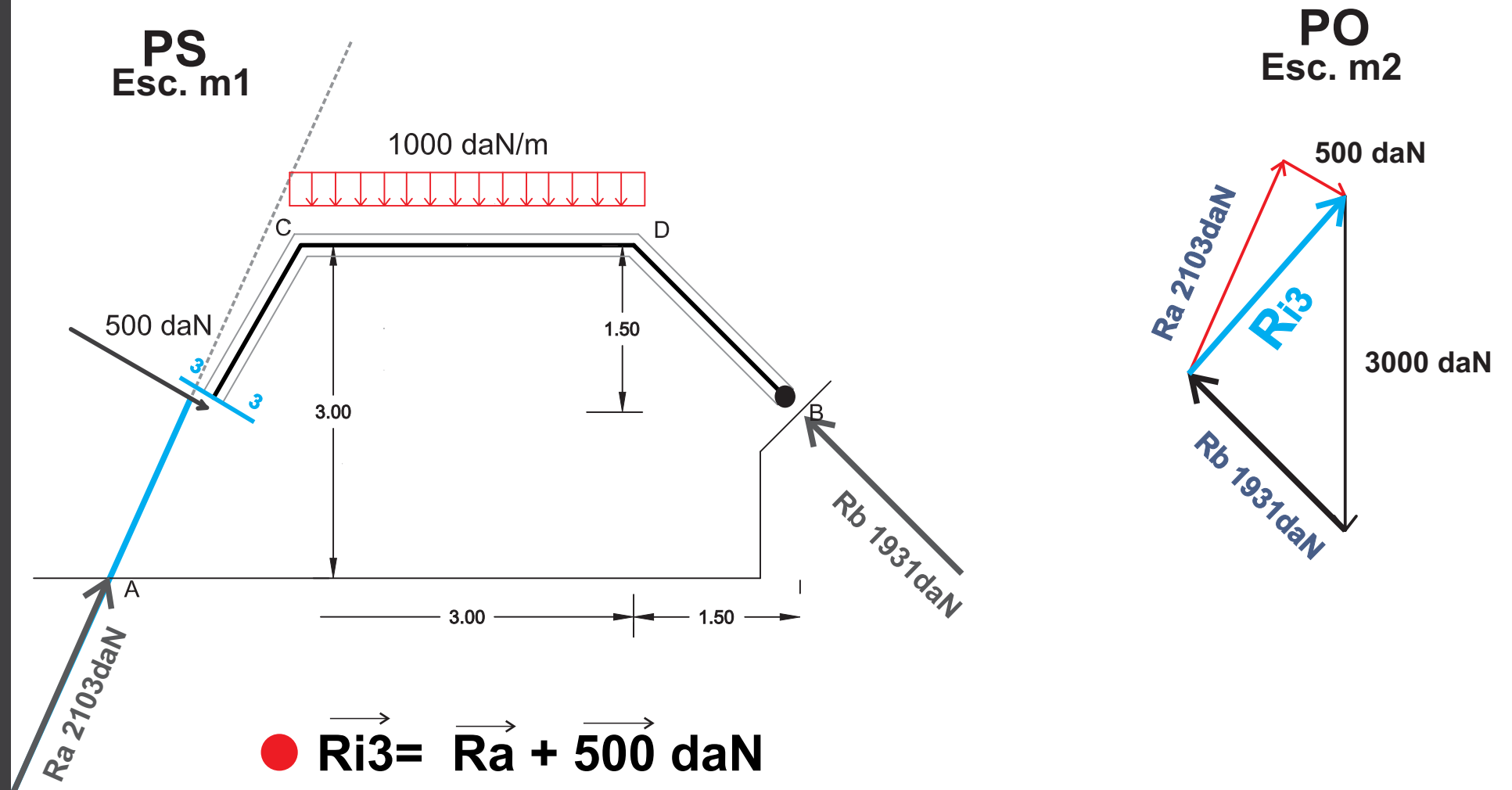
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



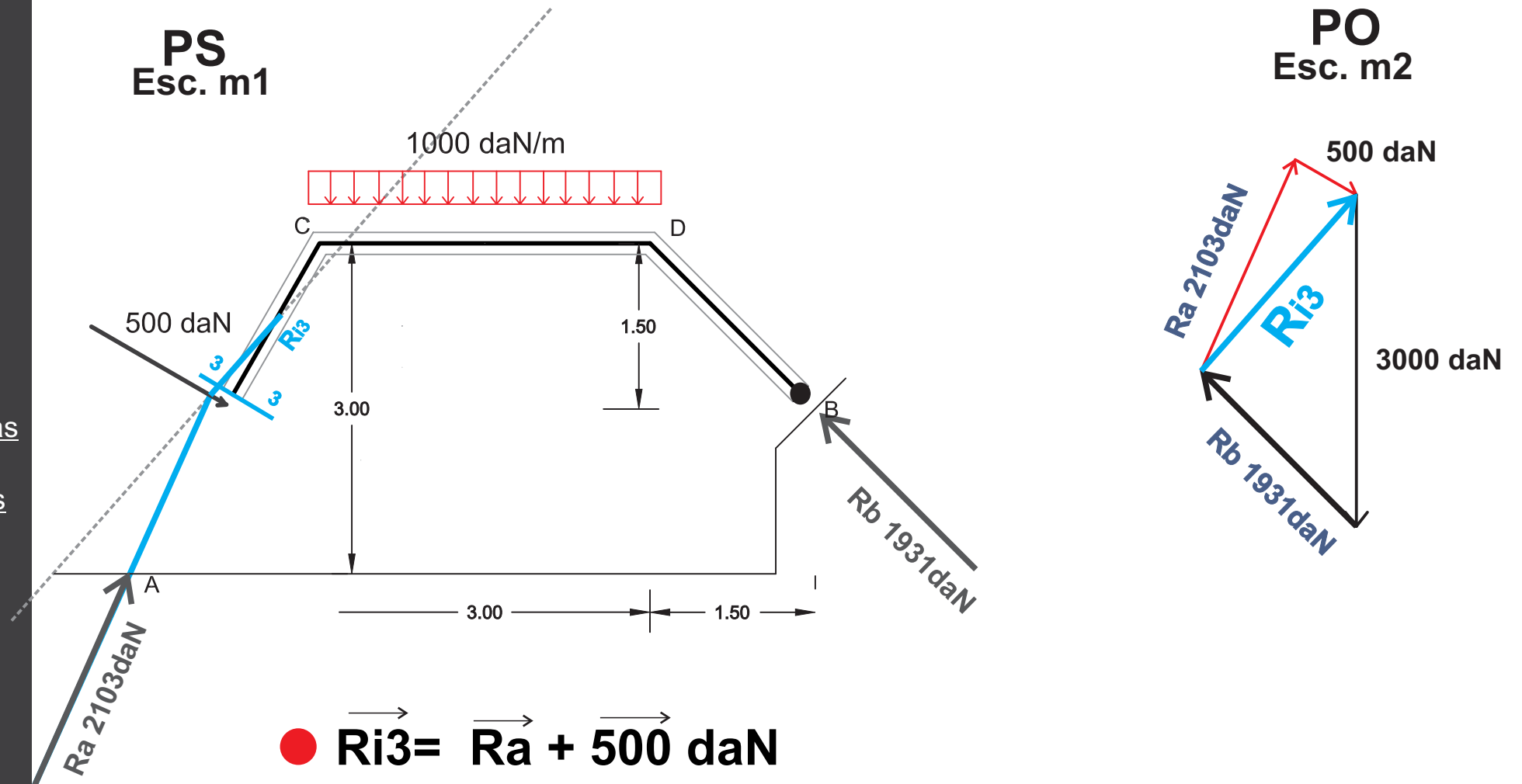
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



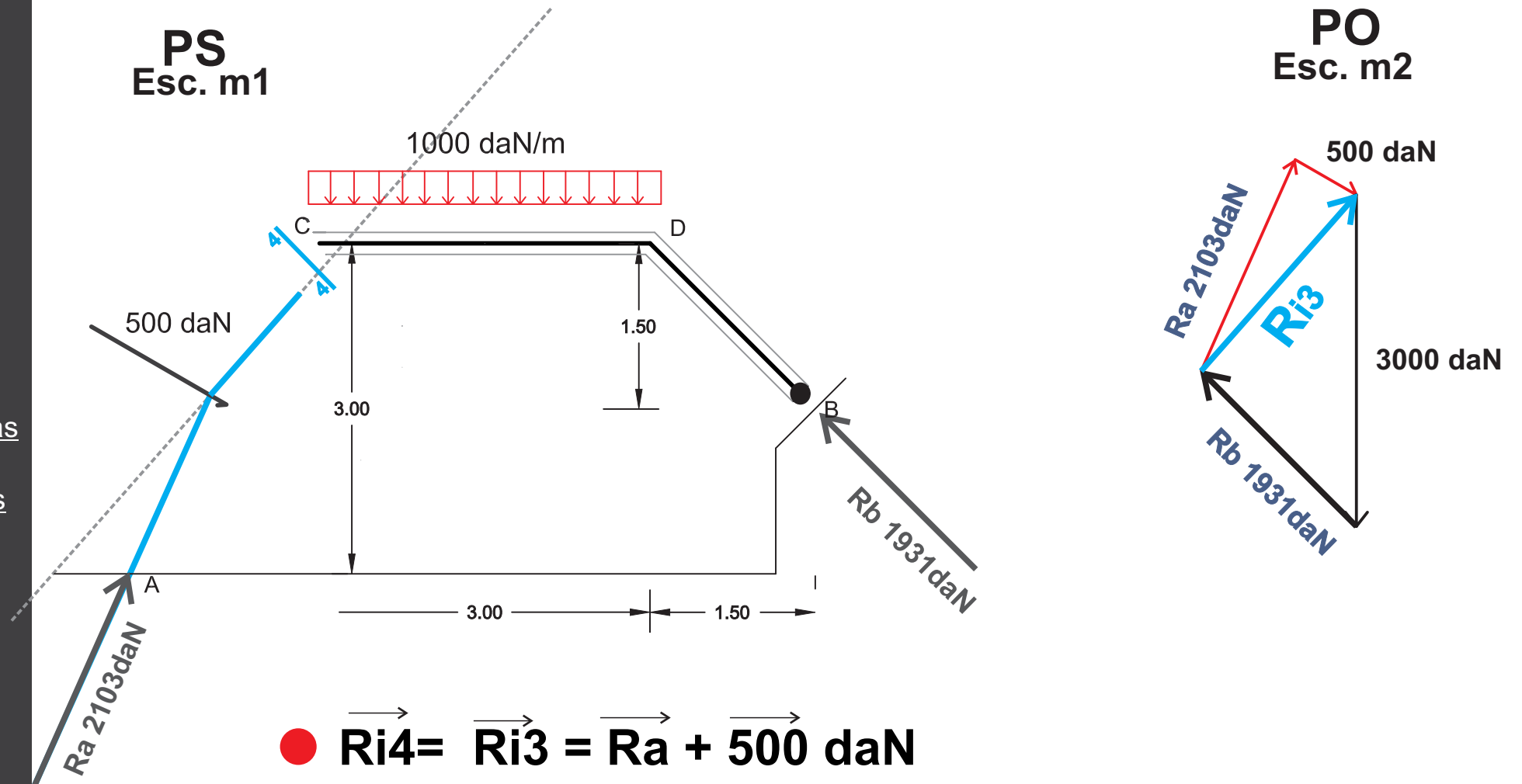
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



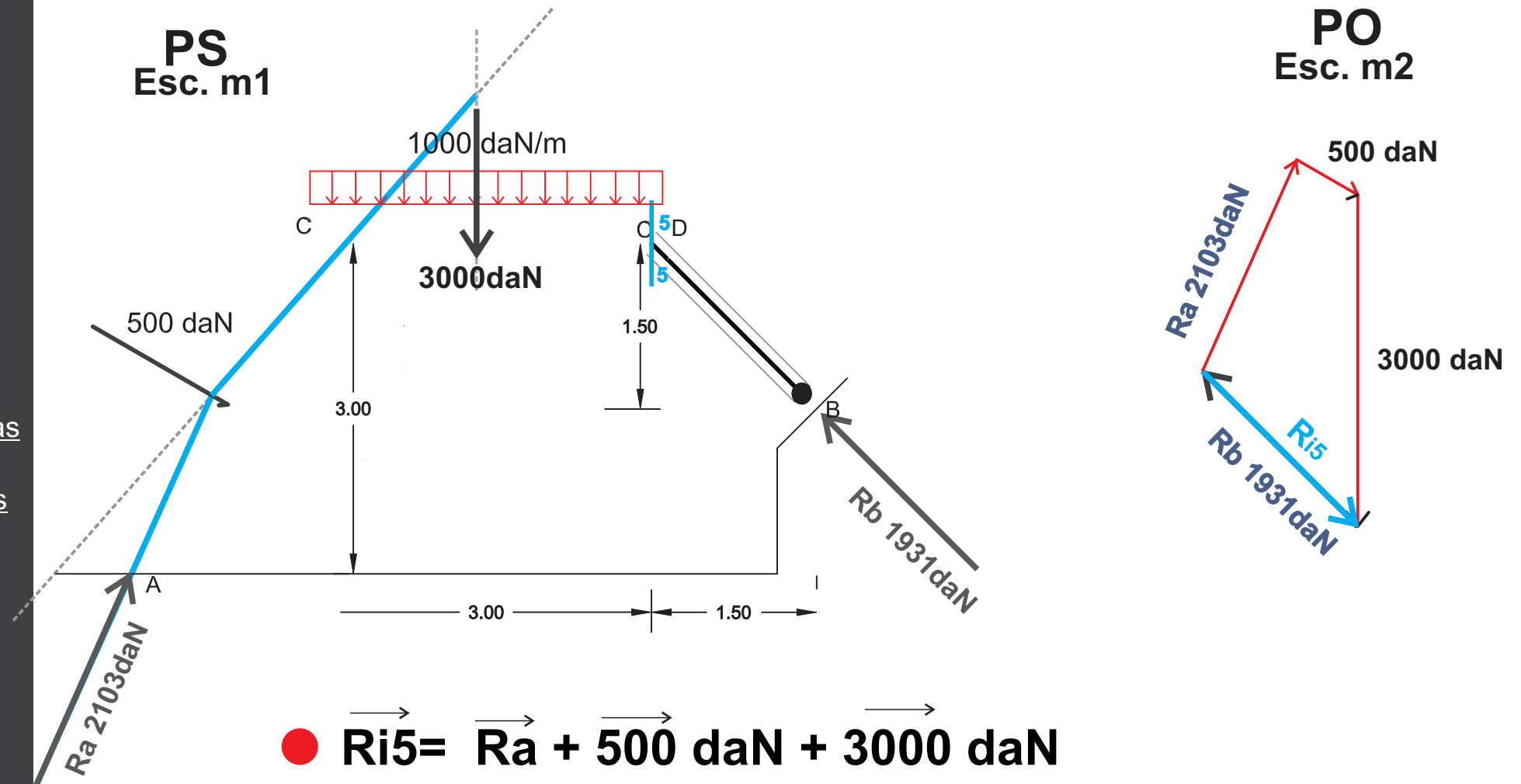
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



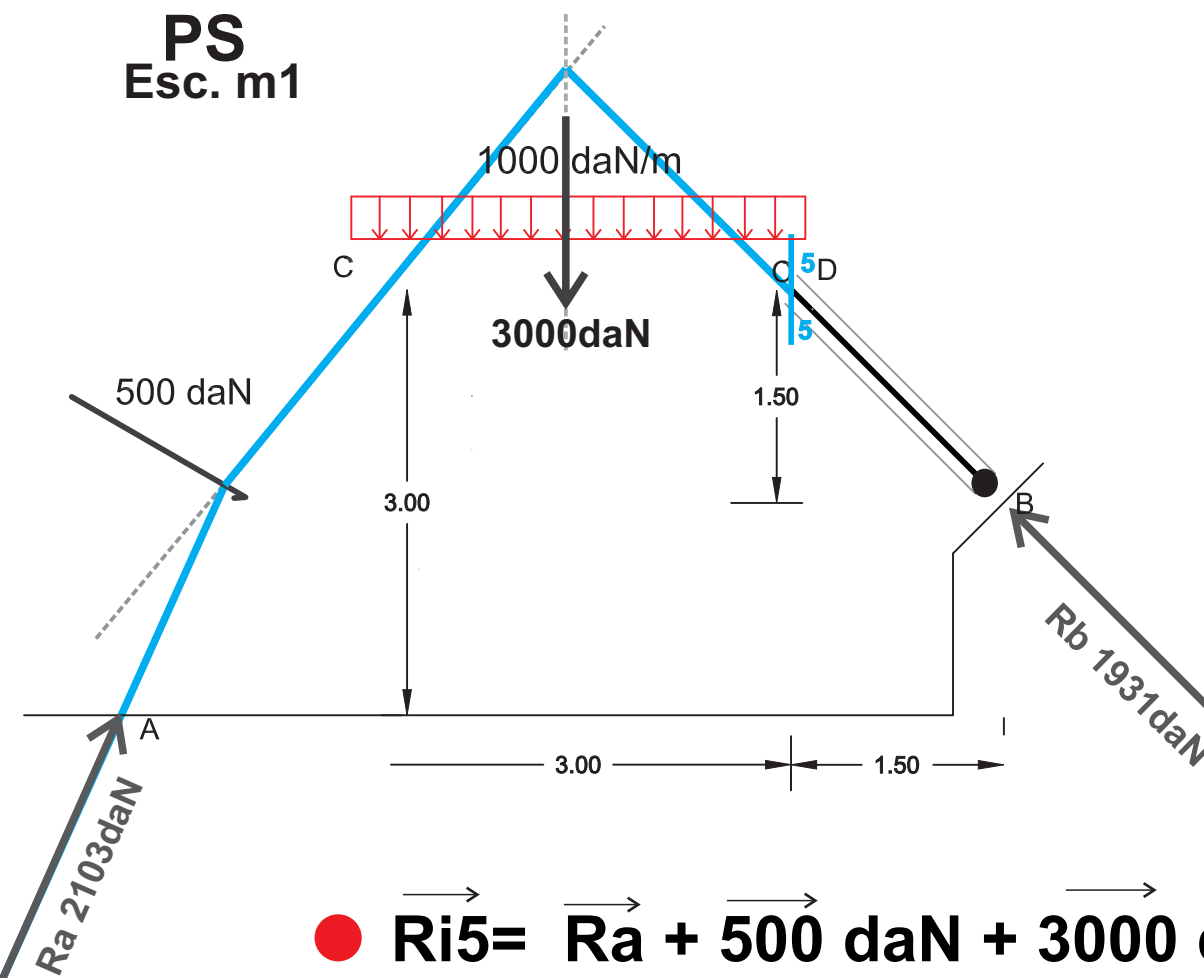
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Línea de Presiones

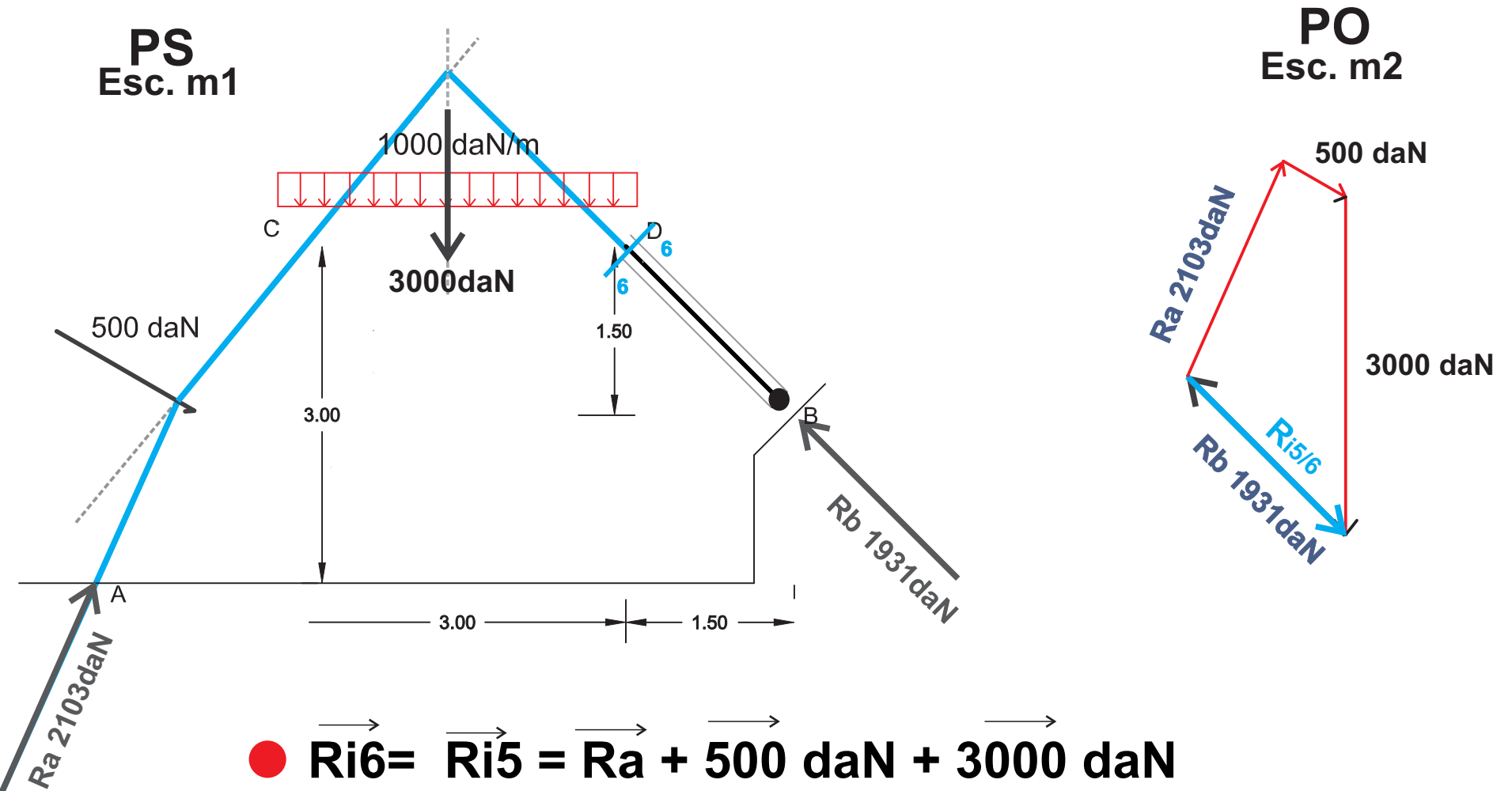
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



●  $\vec{R}_{i5} = \vec{R}_a + 500 \text{ daN} + 3000 \text{ daN}$

# Línea de Presiones

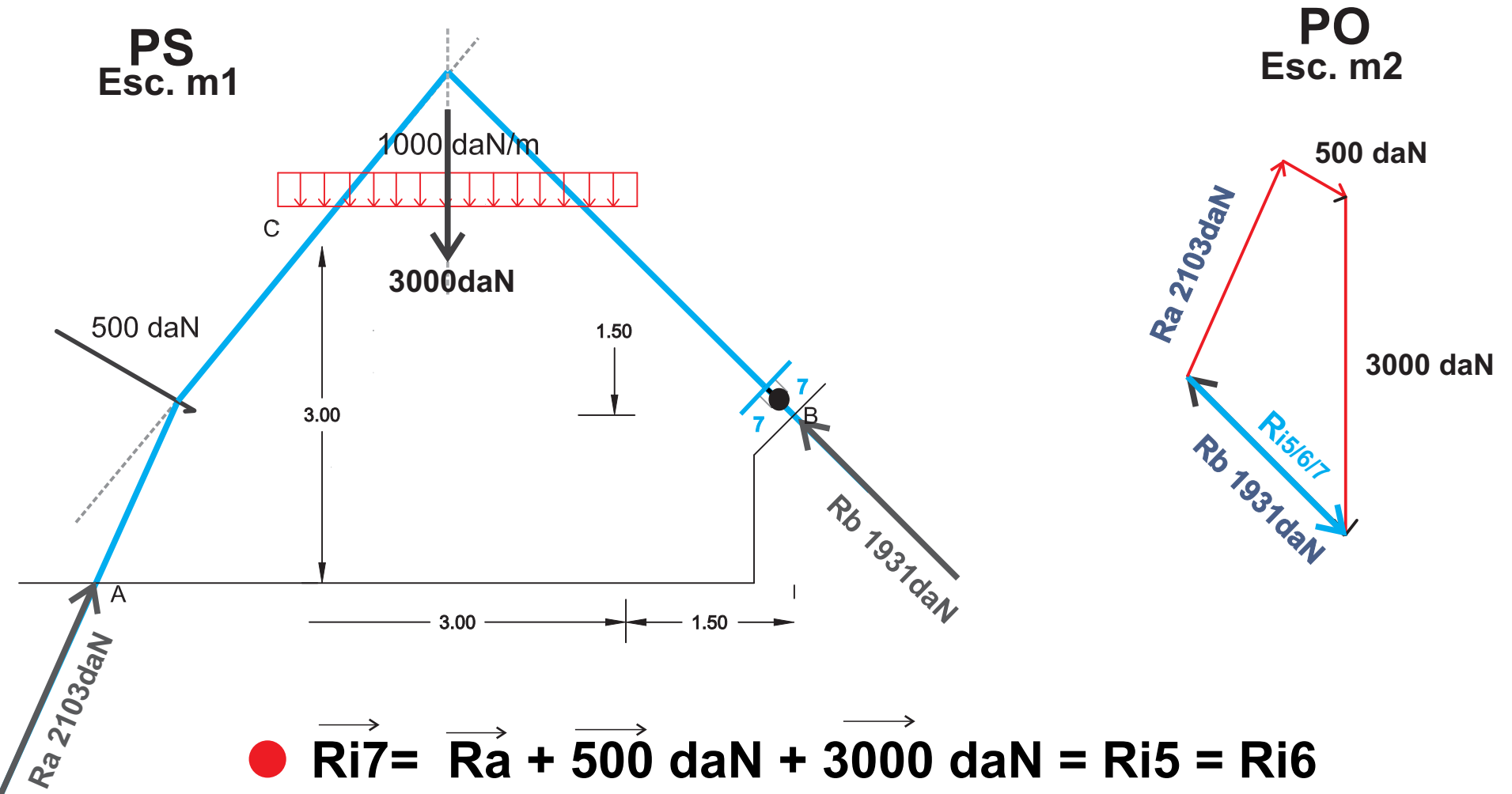
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas





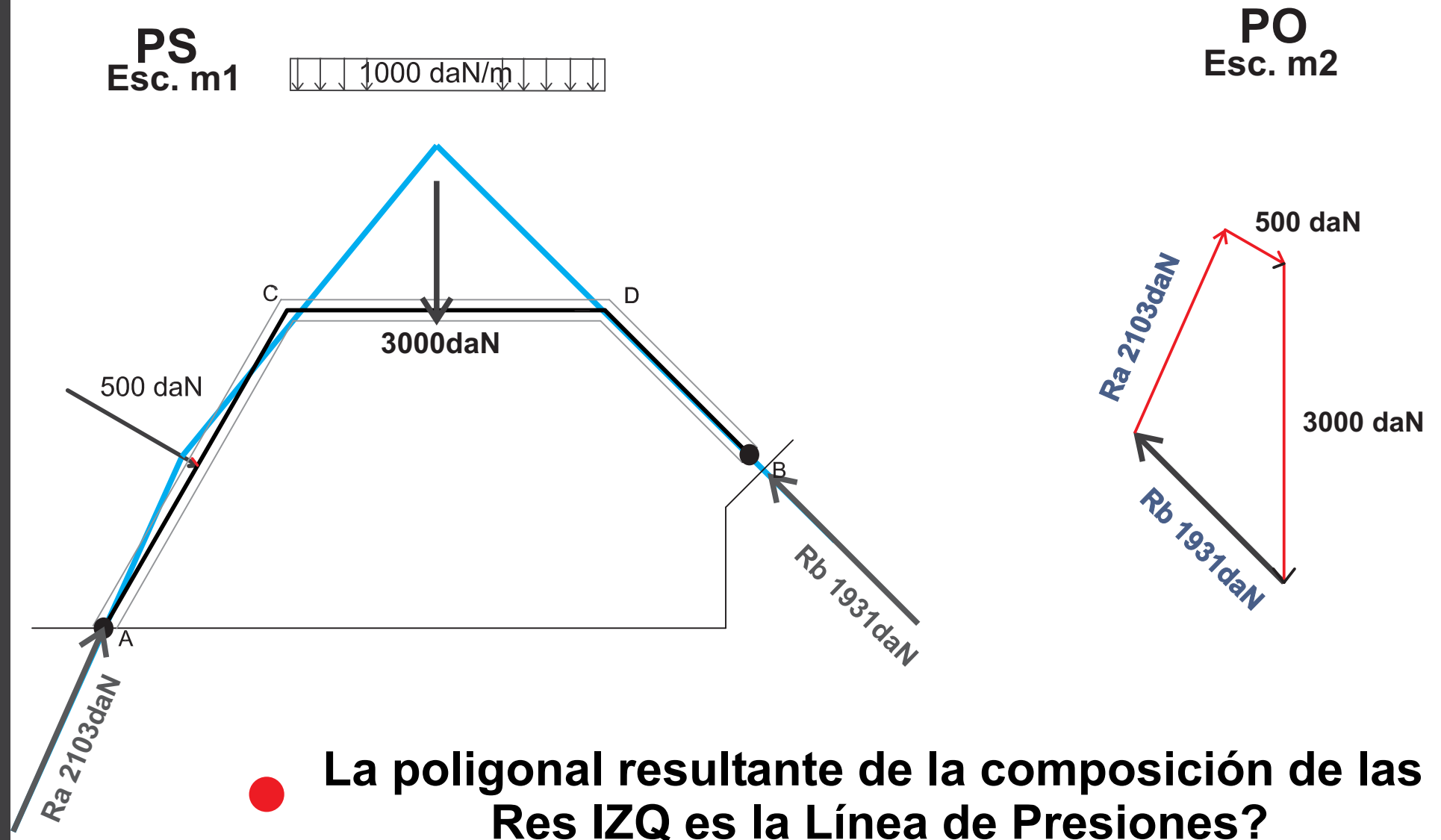
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



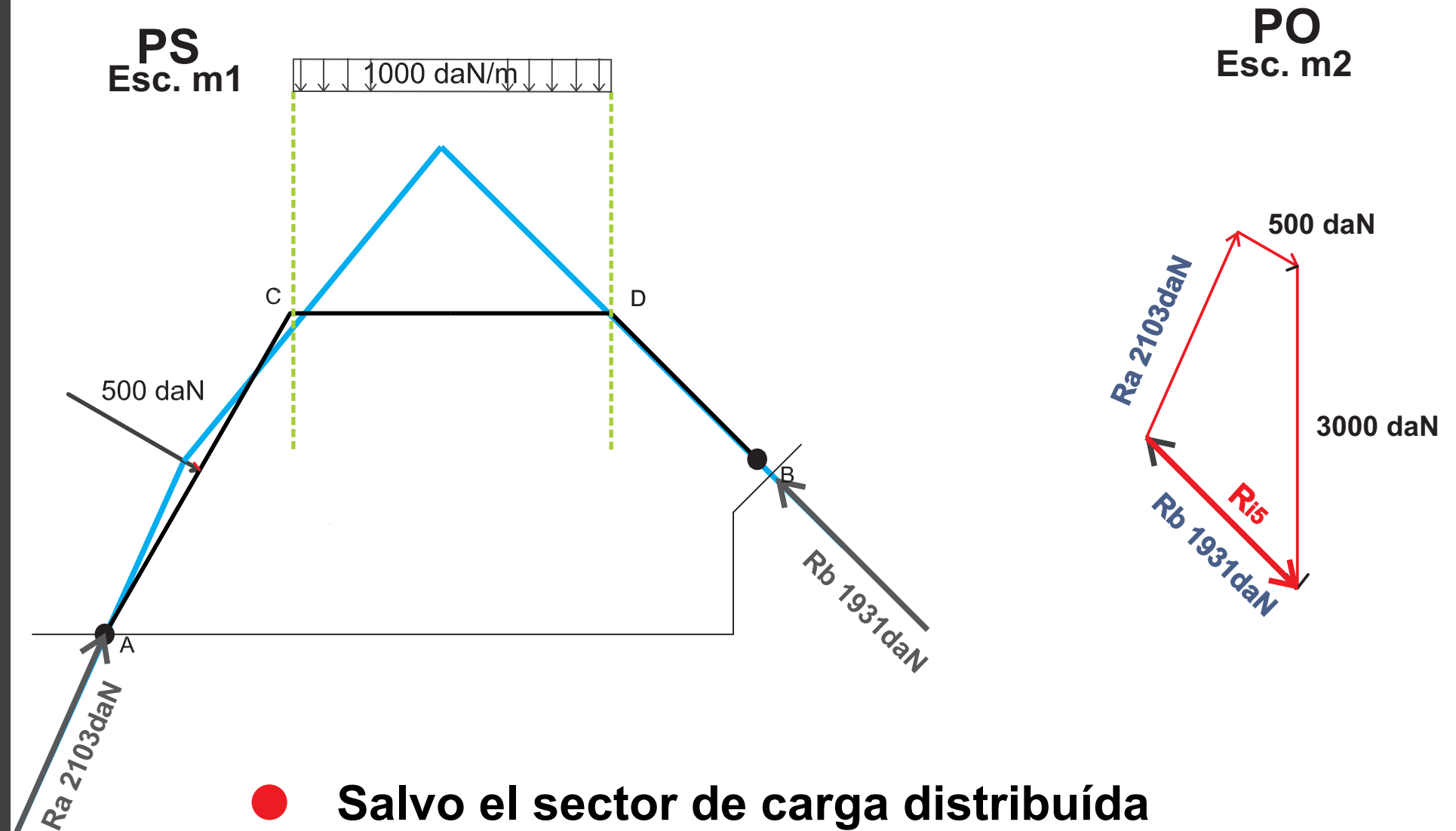
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



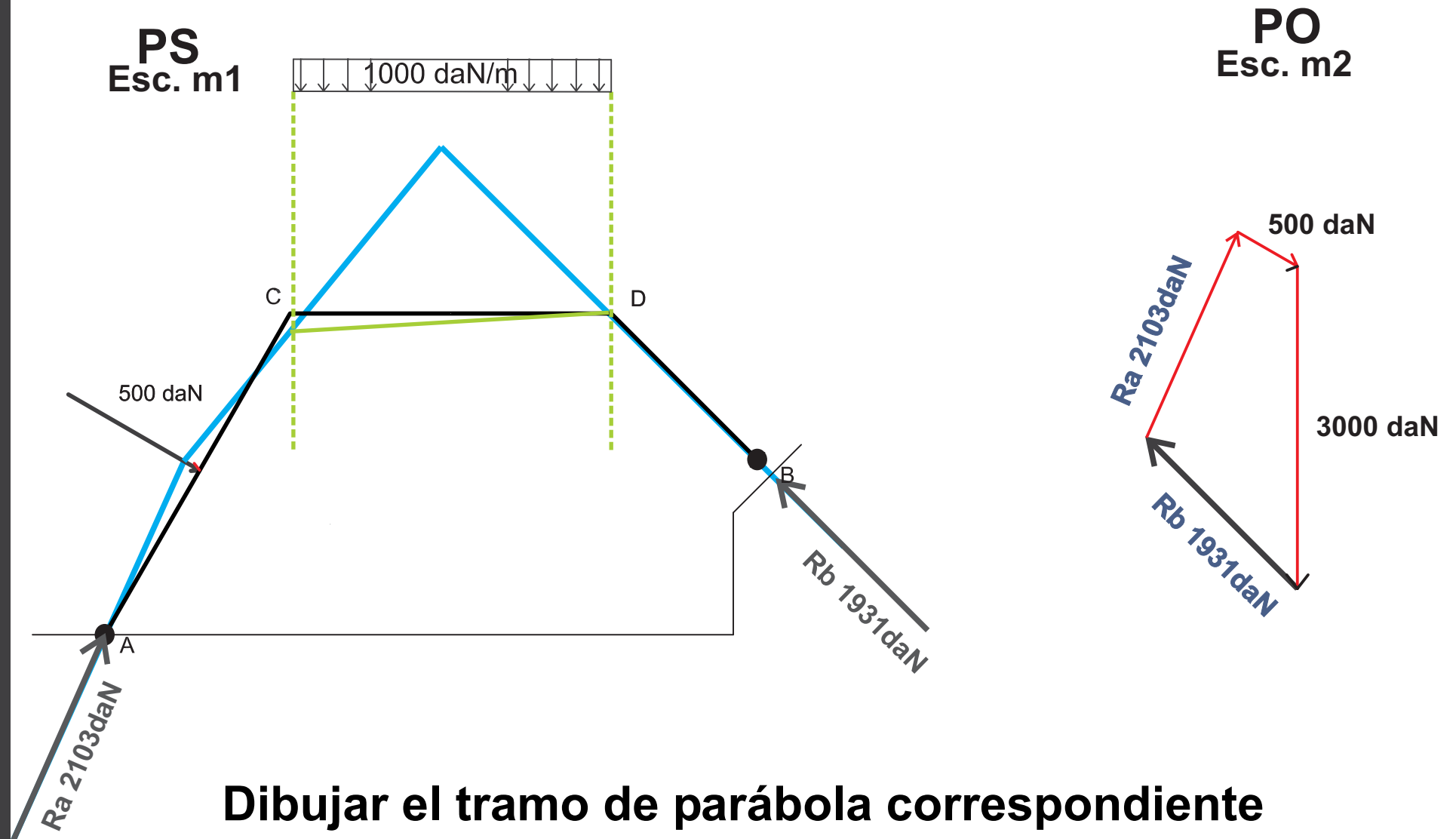
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Línea de Presiones

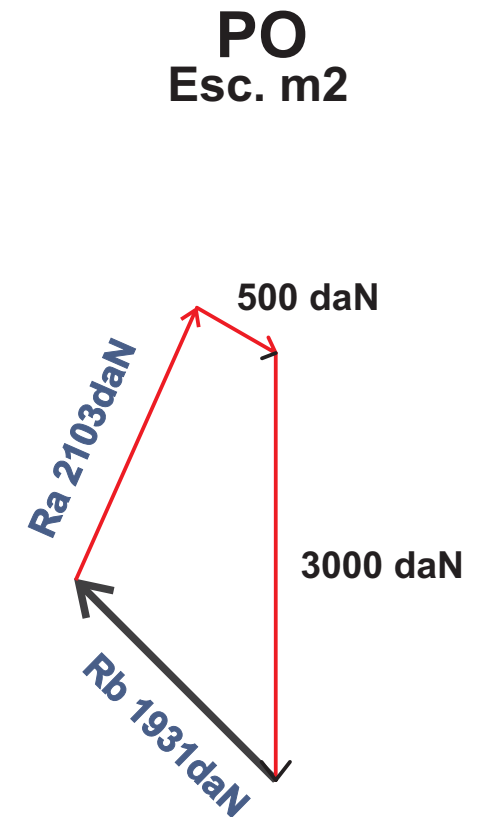
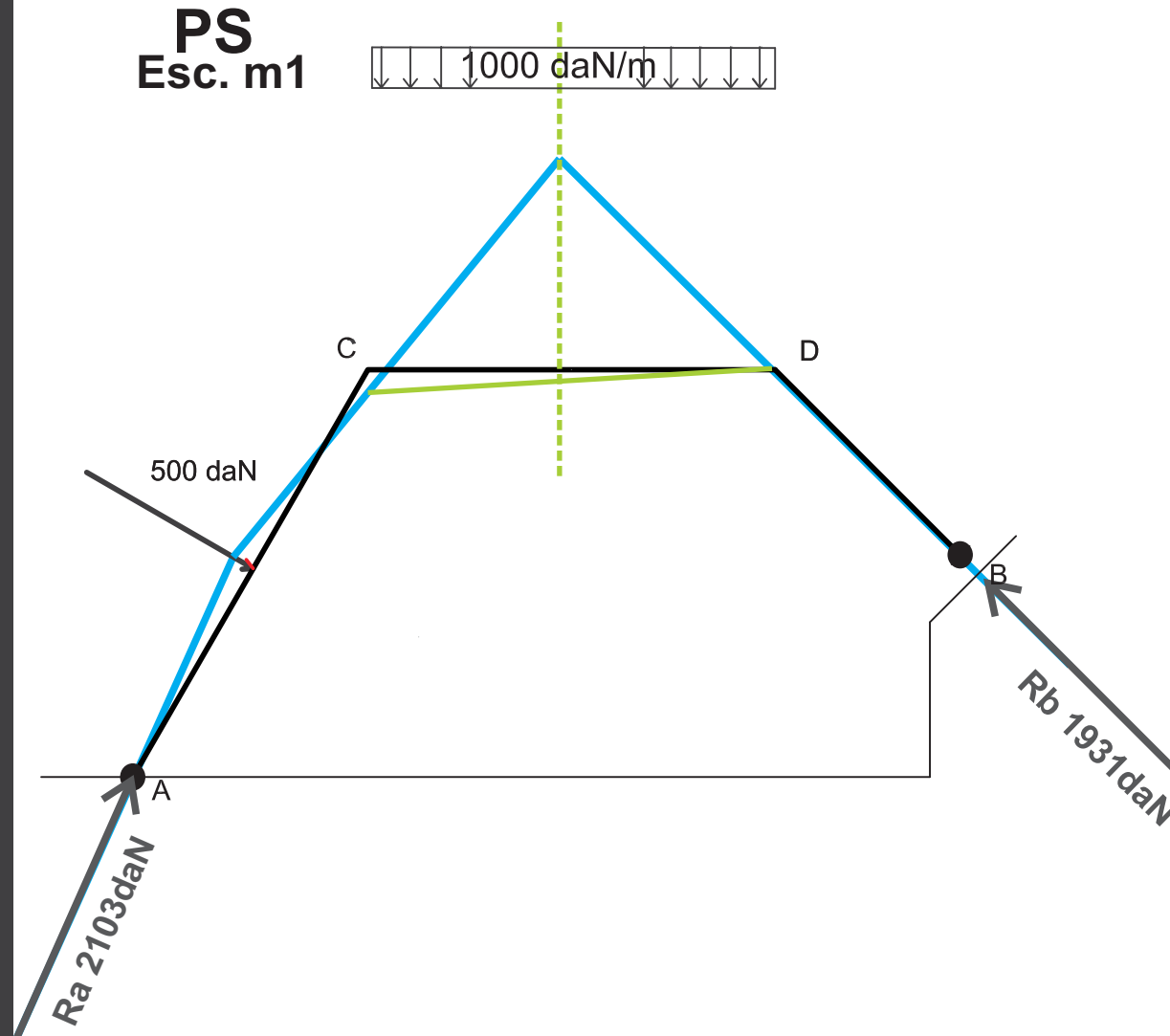
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



**Dibujar el tramo de parábola correspondiente para el tramo de barra que recibe la carga distribuída**

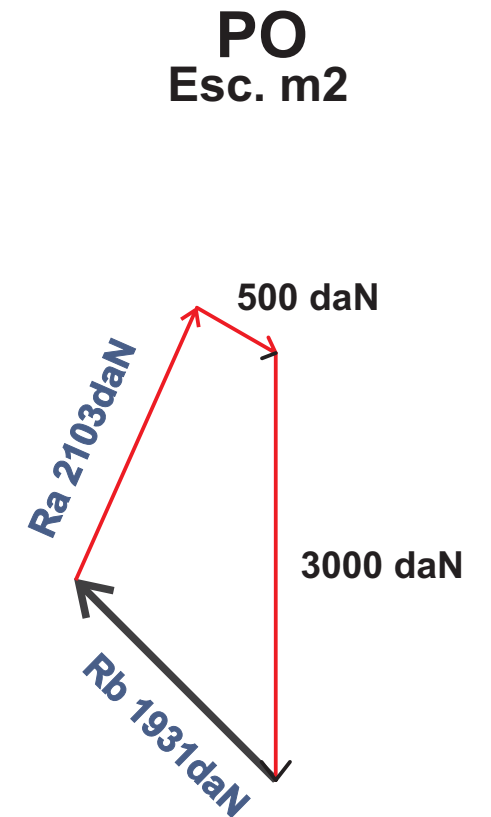
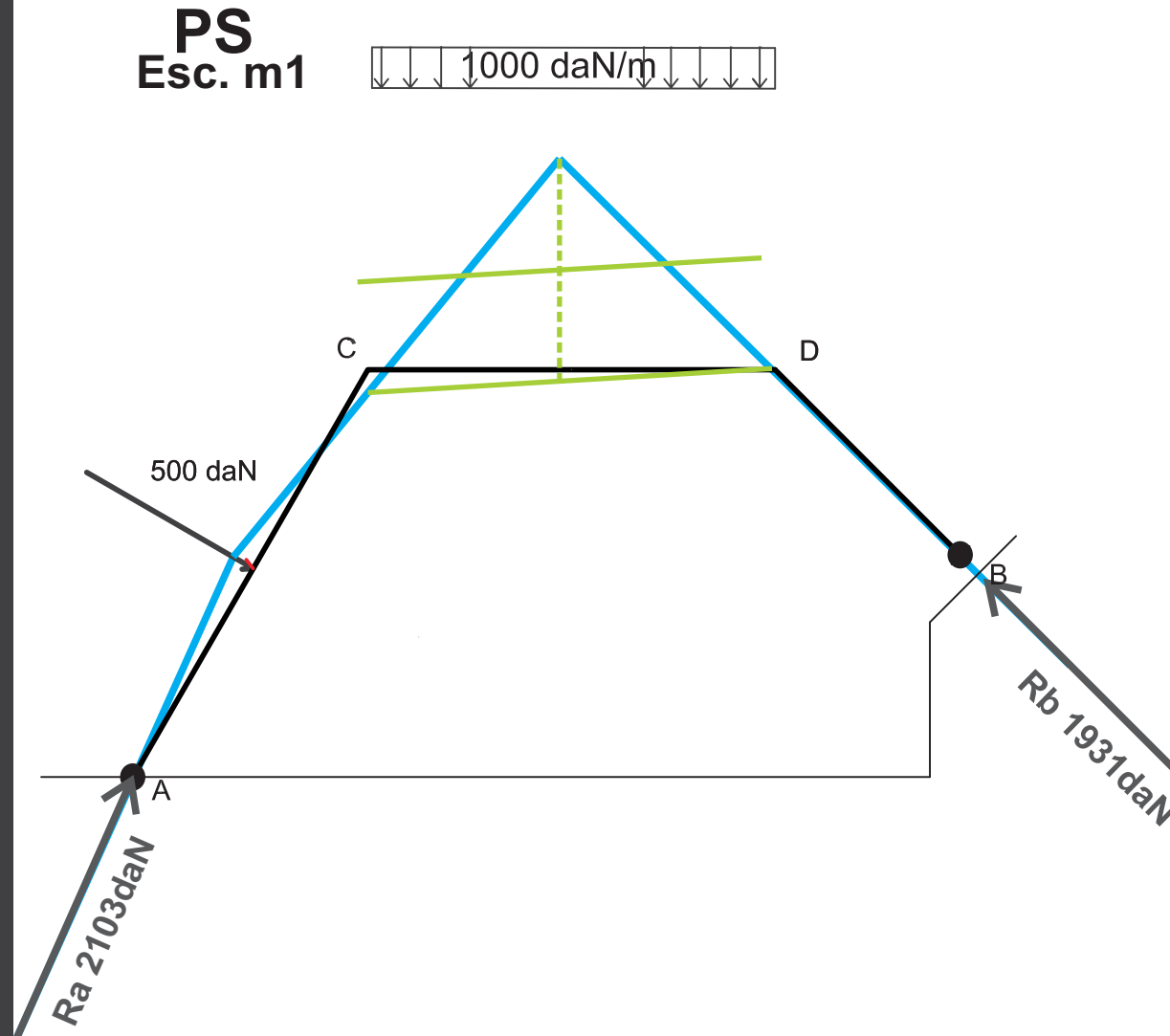
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



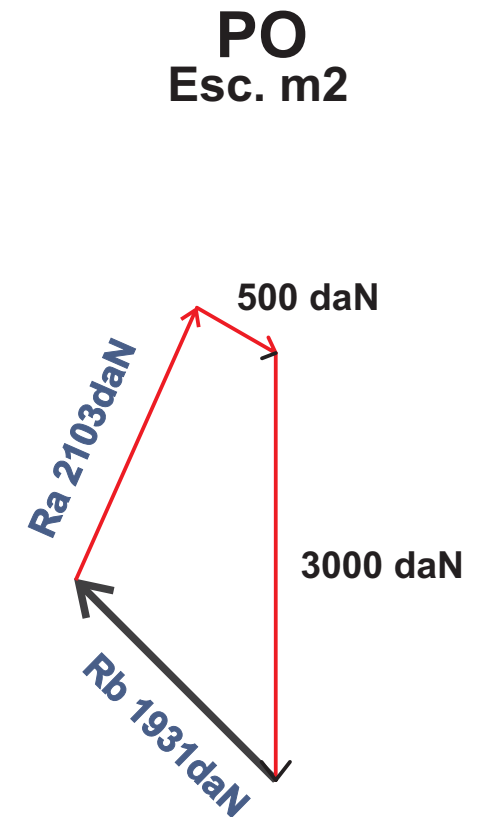
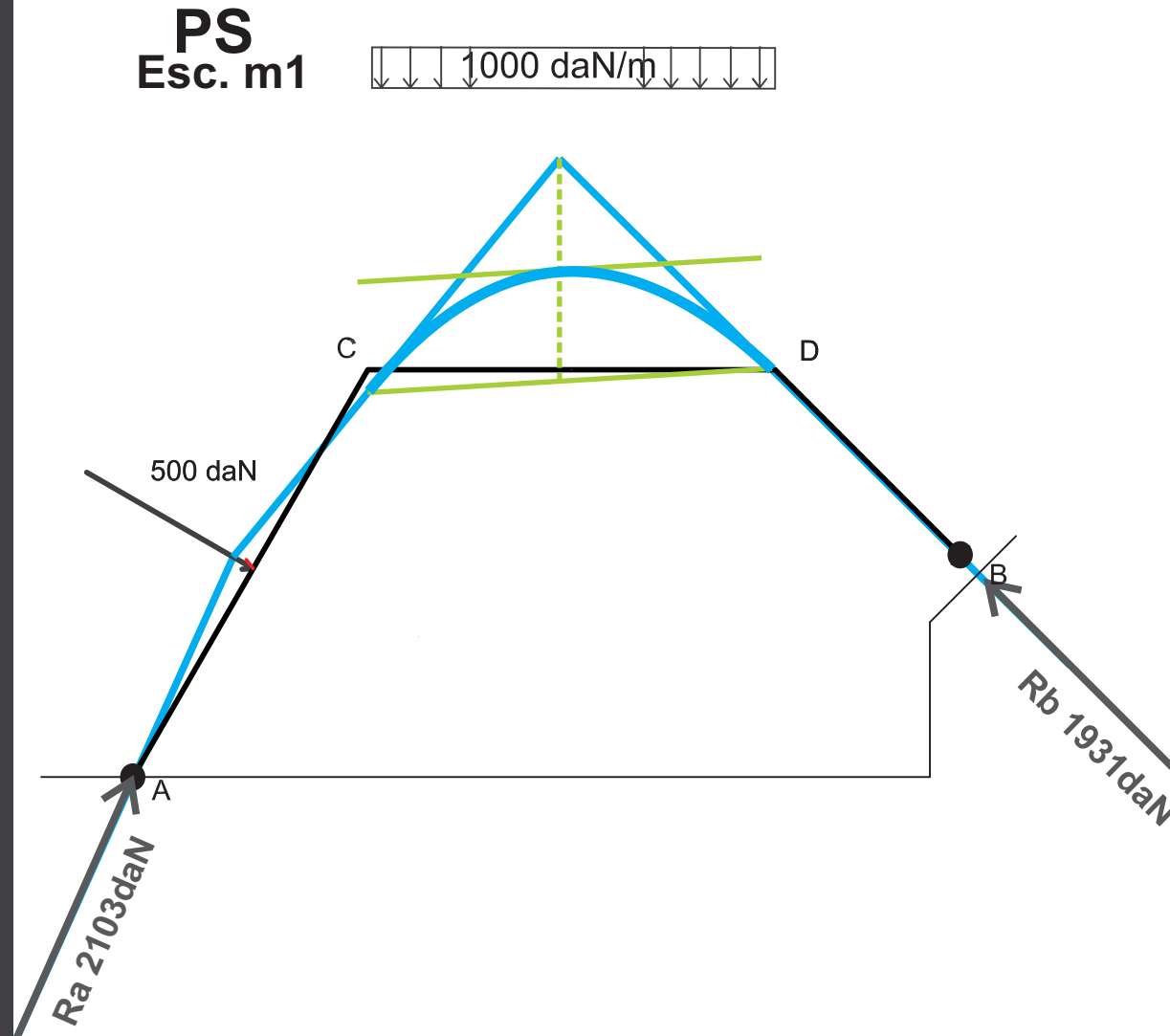
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



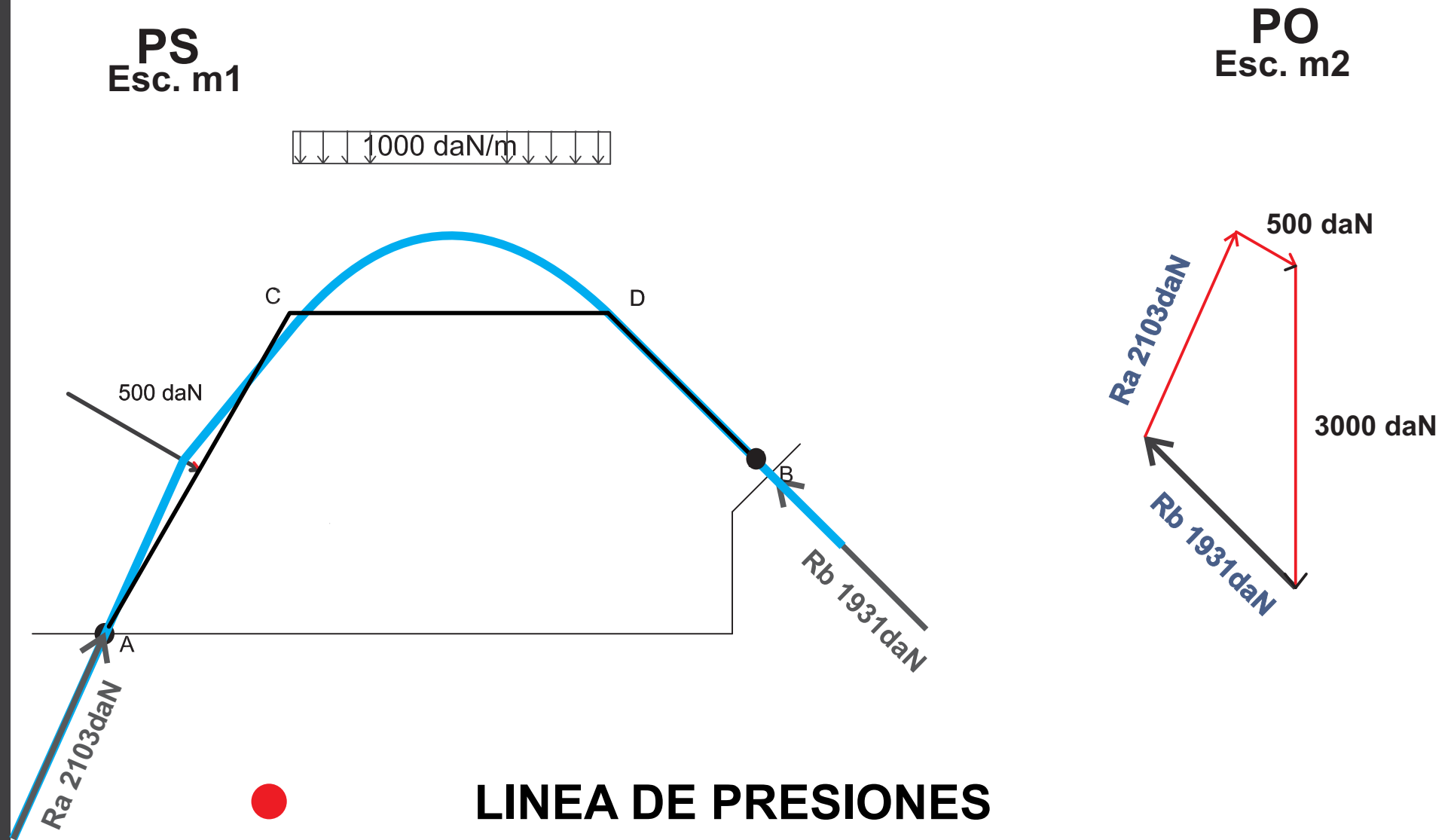
# Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas



# Línea de Presiones

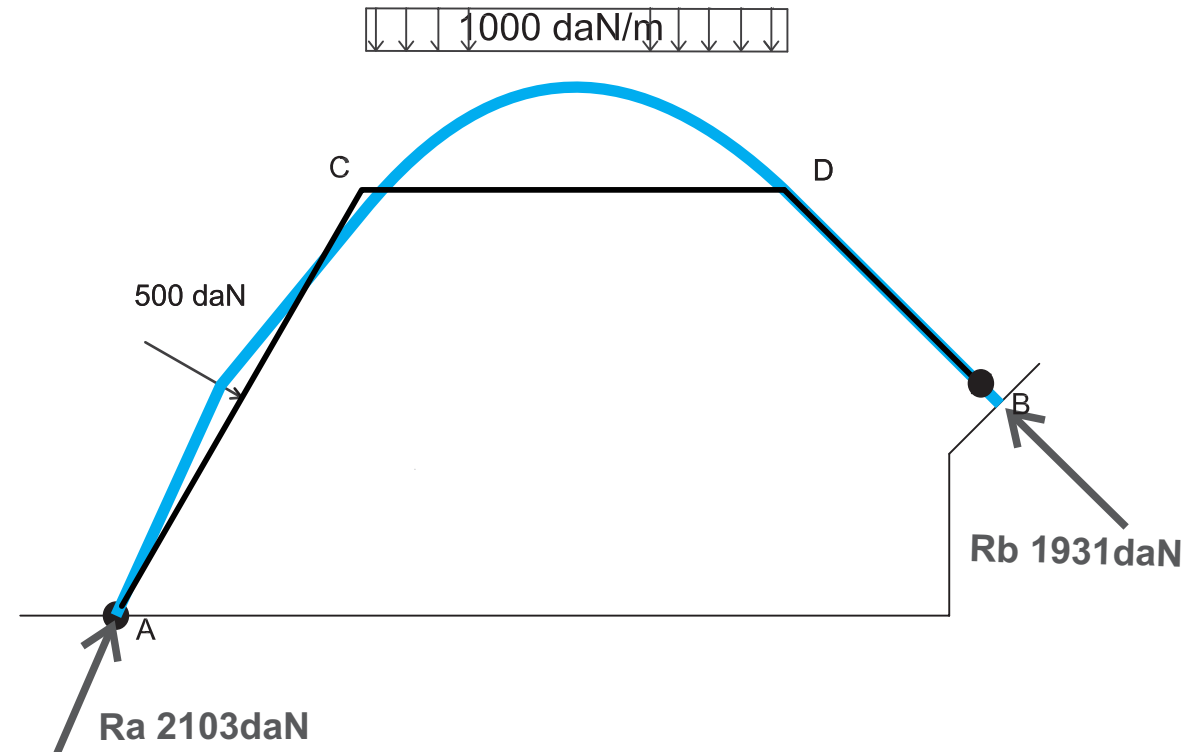
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas





# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

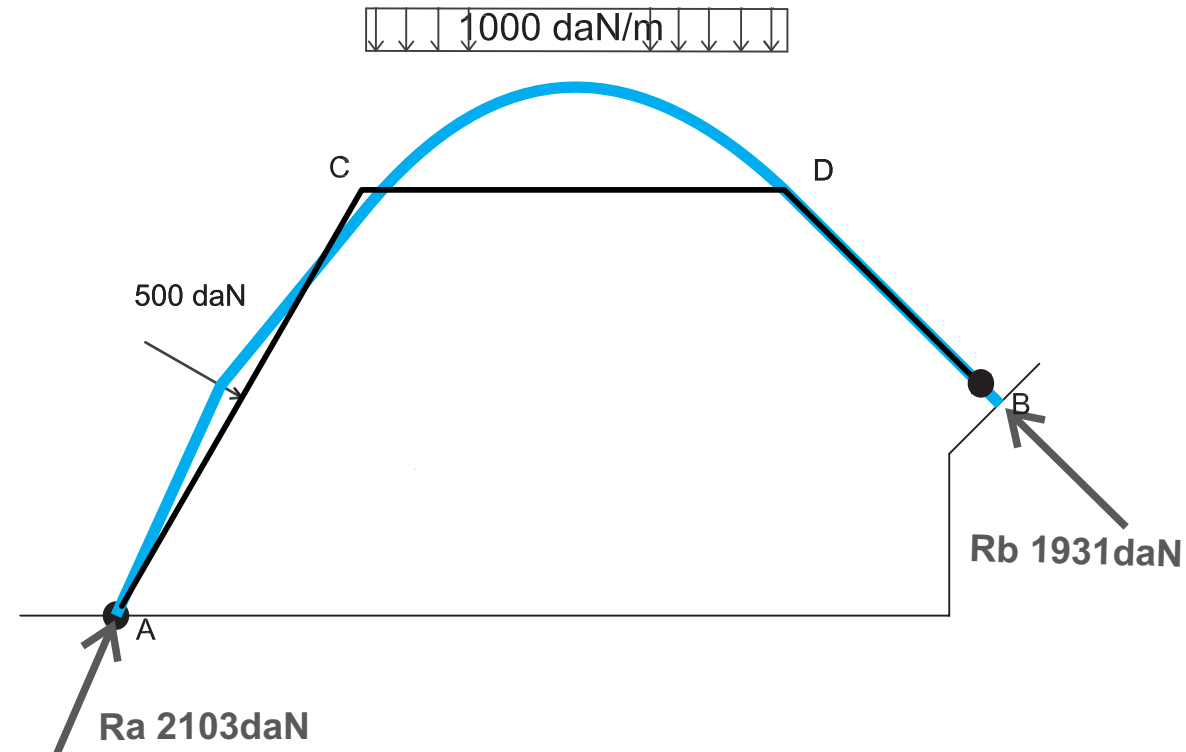
LA LINEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL **FENÓMENO DE LA FLEXIÓN** A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO



# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

LA LÍNEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL **FENÓMENO DE LA FLEXIÓN** A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO

Donde la Línea de Presiones corta al eje de la estructura el Momento flector = 0.

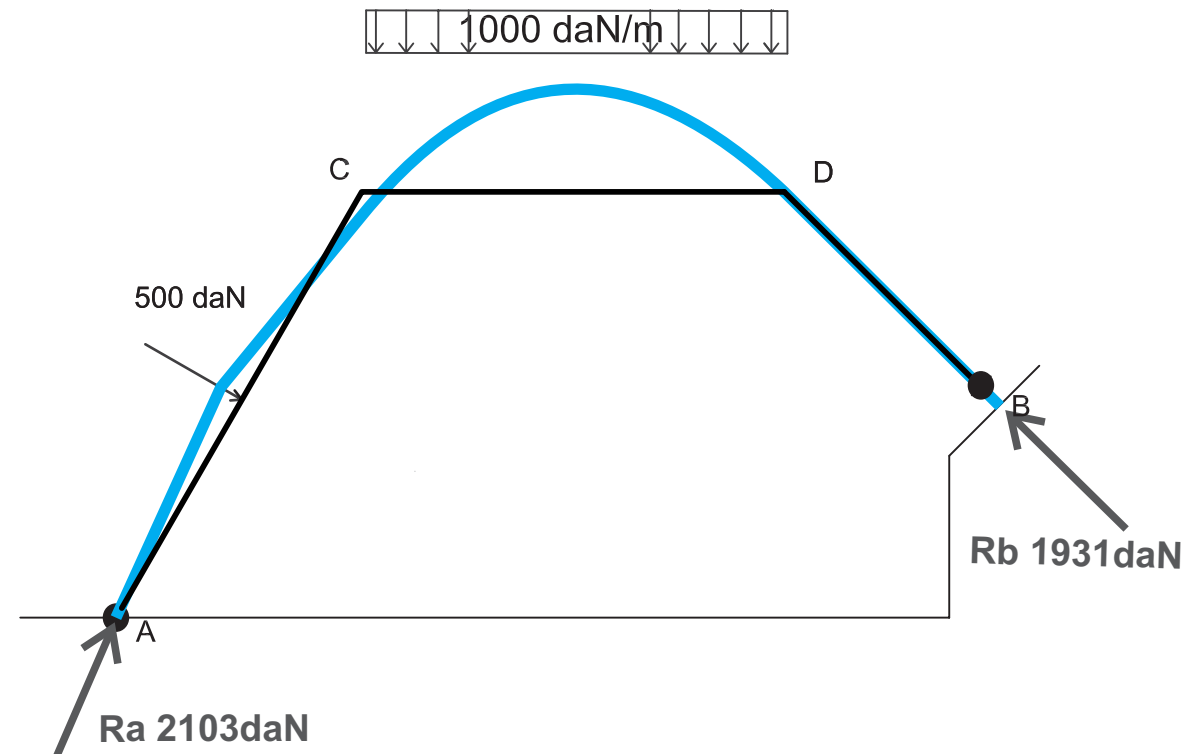


# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

LA LÍNEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL **FENÓMENO DE LA FLEXIÓN** A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO

Donde la Línea de Presiones corta al eje de la estructura el Momento flector = 0.

En las zonas del pórtico más distantes a la Línea de Presiones estarán los mayores esfuerzos de flexión.



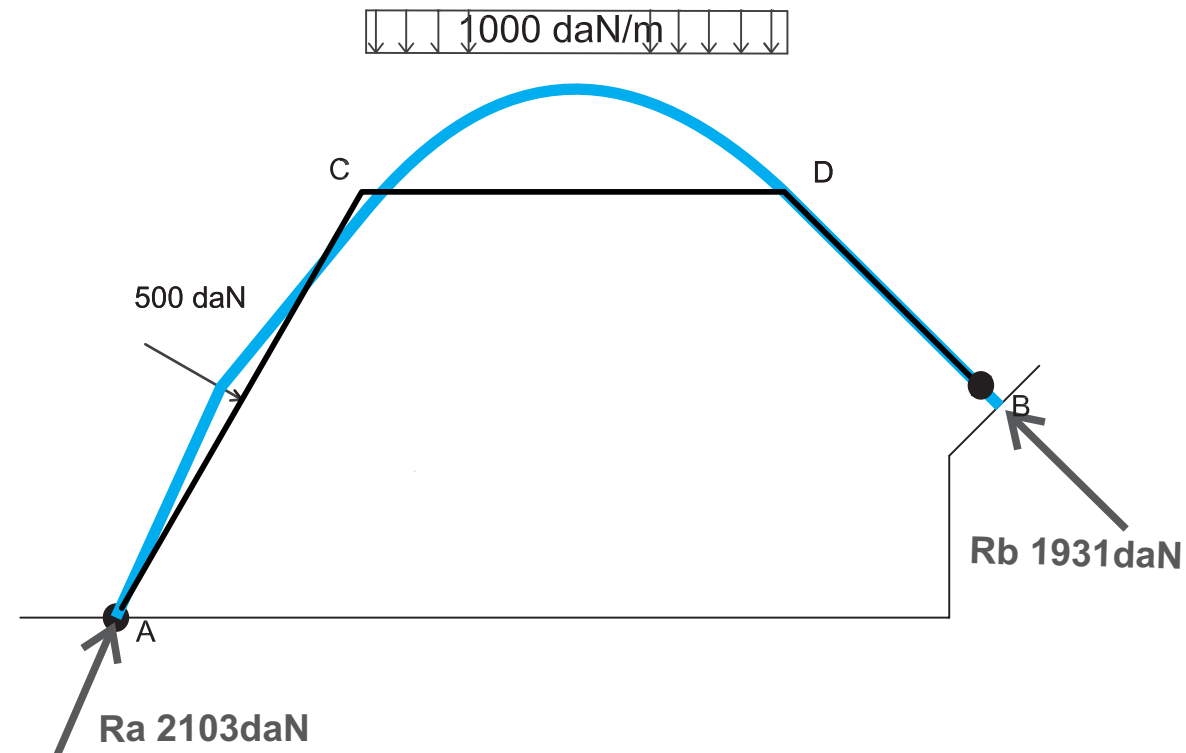
# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

LA LÍNEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL **FENÓMENO DE LA FLEXIÓN** A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO

Donde la Línea de Presiones corta al eje de la estructura el Momento flector = 0.

En las zonas del pórtico más distantes a la Línea de Presiones estarán los mayores esfuerzos de flexión.

Si la Línea de Presiones comparte la misma línea de acción que el eje de la estructura, no se producen esfuerzos Cortantes ni Momentos flectores en estos tramos, trabajando con estrictos esfuerzos axiales.



# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

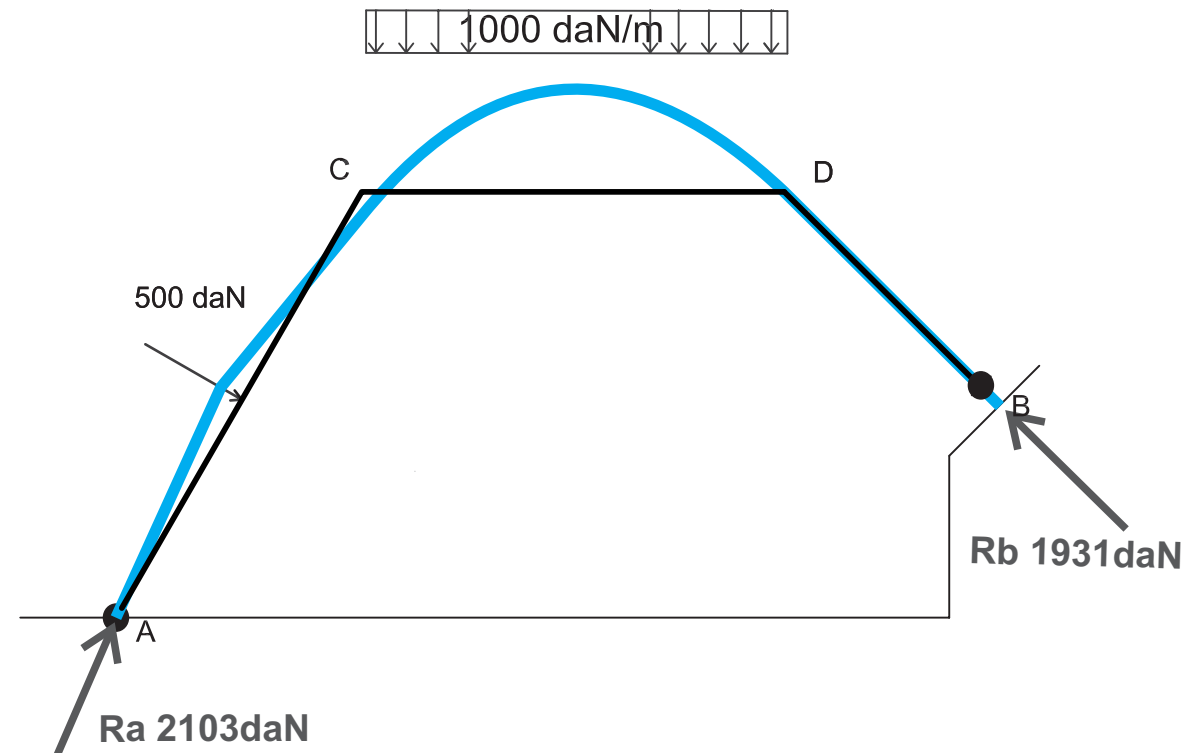
LA LÍNEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL **FENÓMENO DE LA FLEXIÓN** A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO

Donde la Línea de Presiones corta al eje de la estructura el Momento flector = 0.

En las zonas del pórtico más distantes a la Línea de Presiones estarán los mayores esfuerzos de flexión.

Si la Línea de Presiones comparte la misma línea de acción que el eje de la estructura, no se producen esfuerzos Cortantes ni Momentos flectores en estos tramos, trabajando con estrictos esfuerzos axiales.

Si la Línea de Presiones se encuentra por encima del eje de la estructura, los esfuerzos de tracciones producidos por el momento flector se encuentran por debajo.



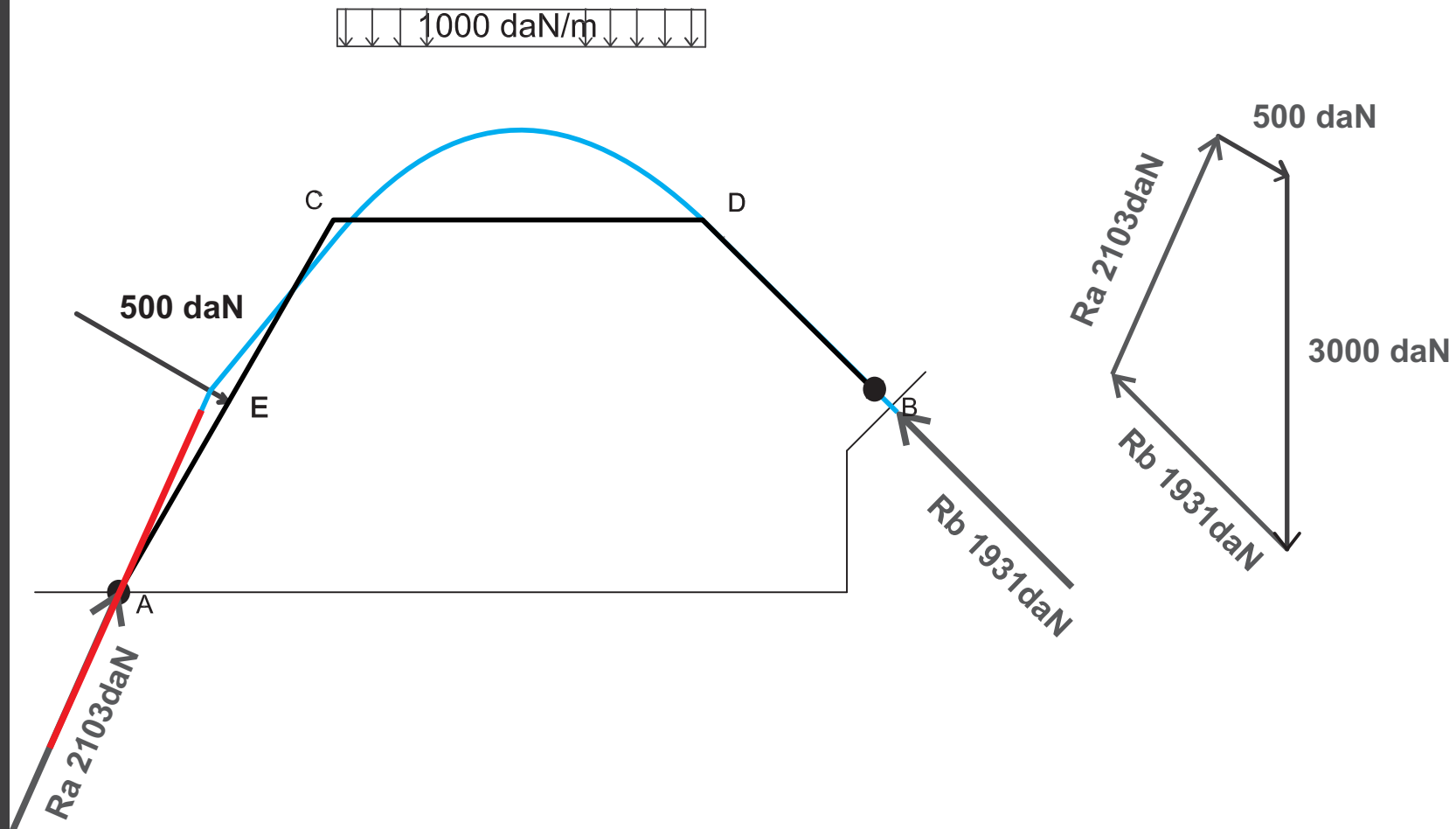
# GRAFICAMOS LAS VARIACIONES DE SOLICITACIONES

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E:  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2



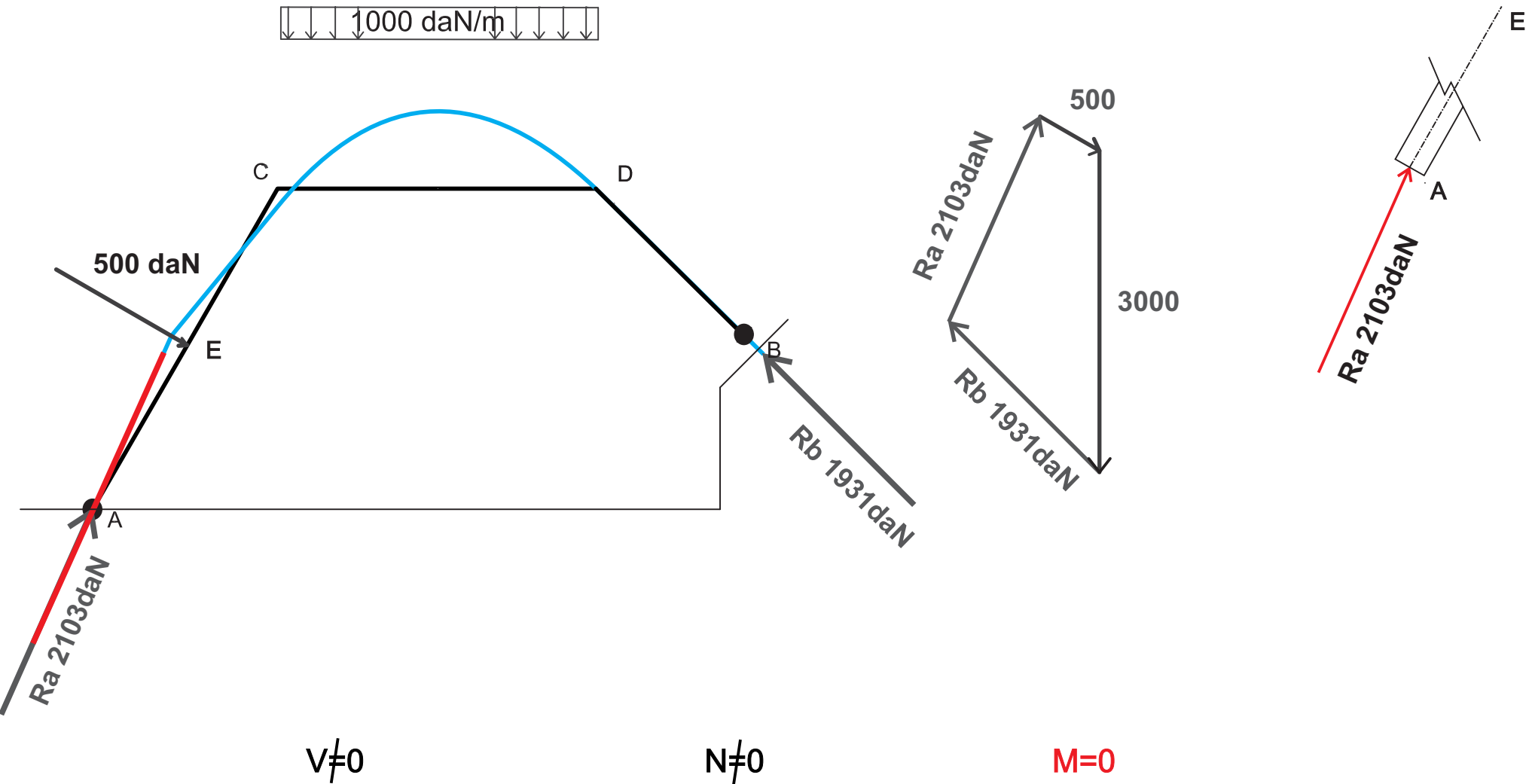
# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde **A a E**:  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a$ 
En **A**:  $R_{izq}$  pasa x vínculo::  $M=0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

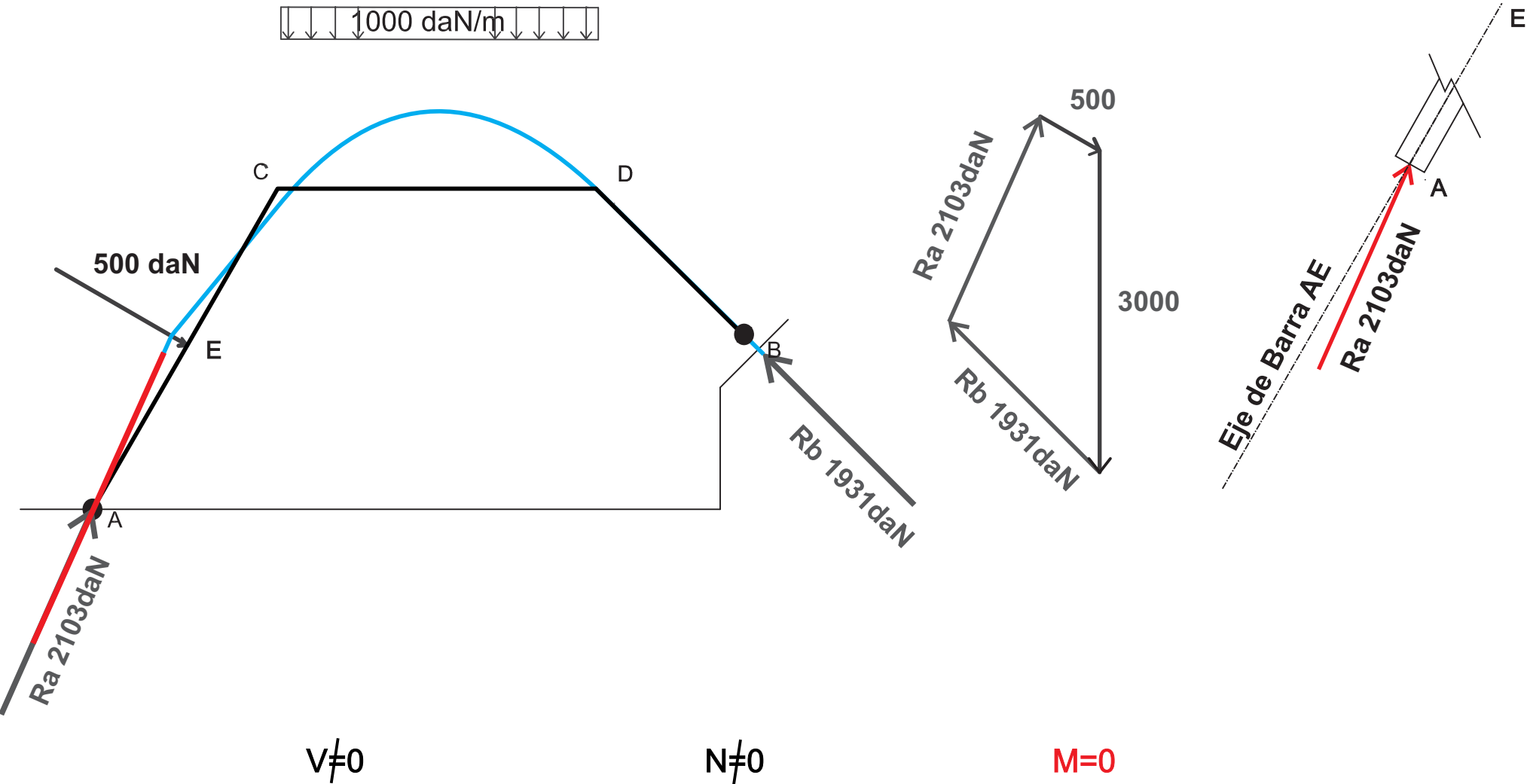


# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E:  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a$     En A:  $R_{izq}$  pasa x vínculo::  $M=0$   
**PS**  
 Esc. m1

**PO**  
 Esc. m2



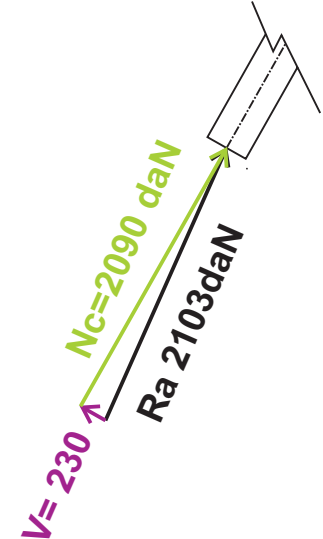
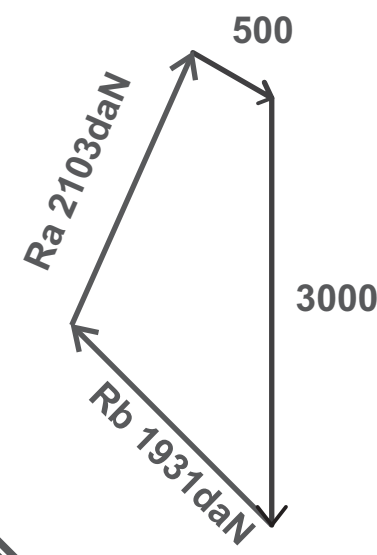
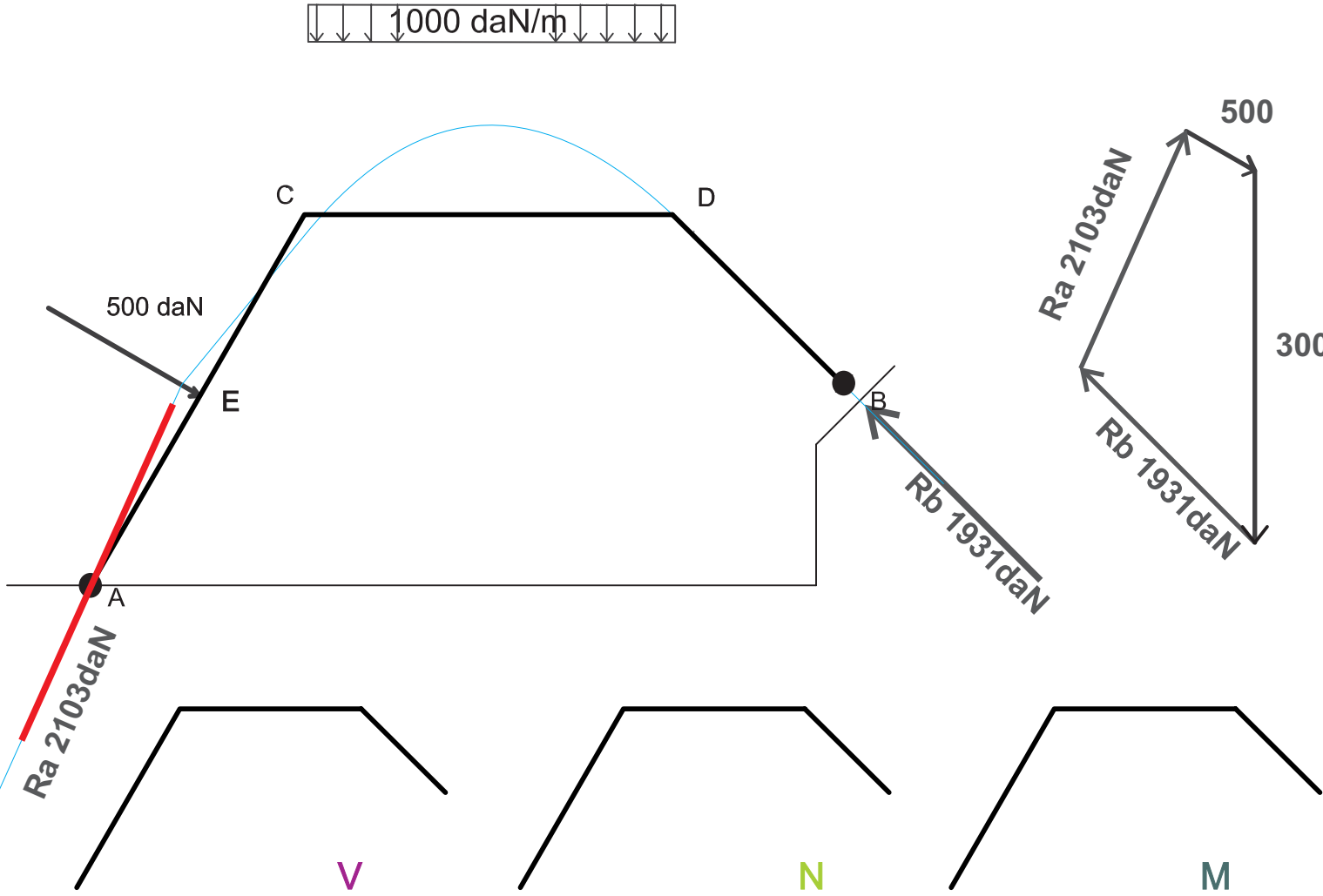


# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

Desde A a E:  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a$     En A:  $R_{izq}$  pasa x vínculo::  $M=0$   
**PS**  
 Esc. m1

**PO**  
 Esc. m2  
**V=230 daN**  
**Nc=2090 daN**  
**M=0**

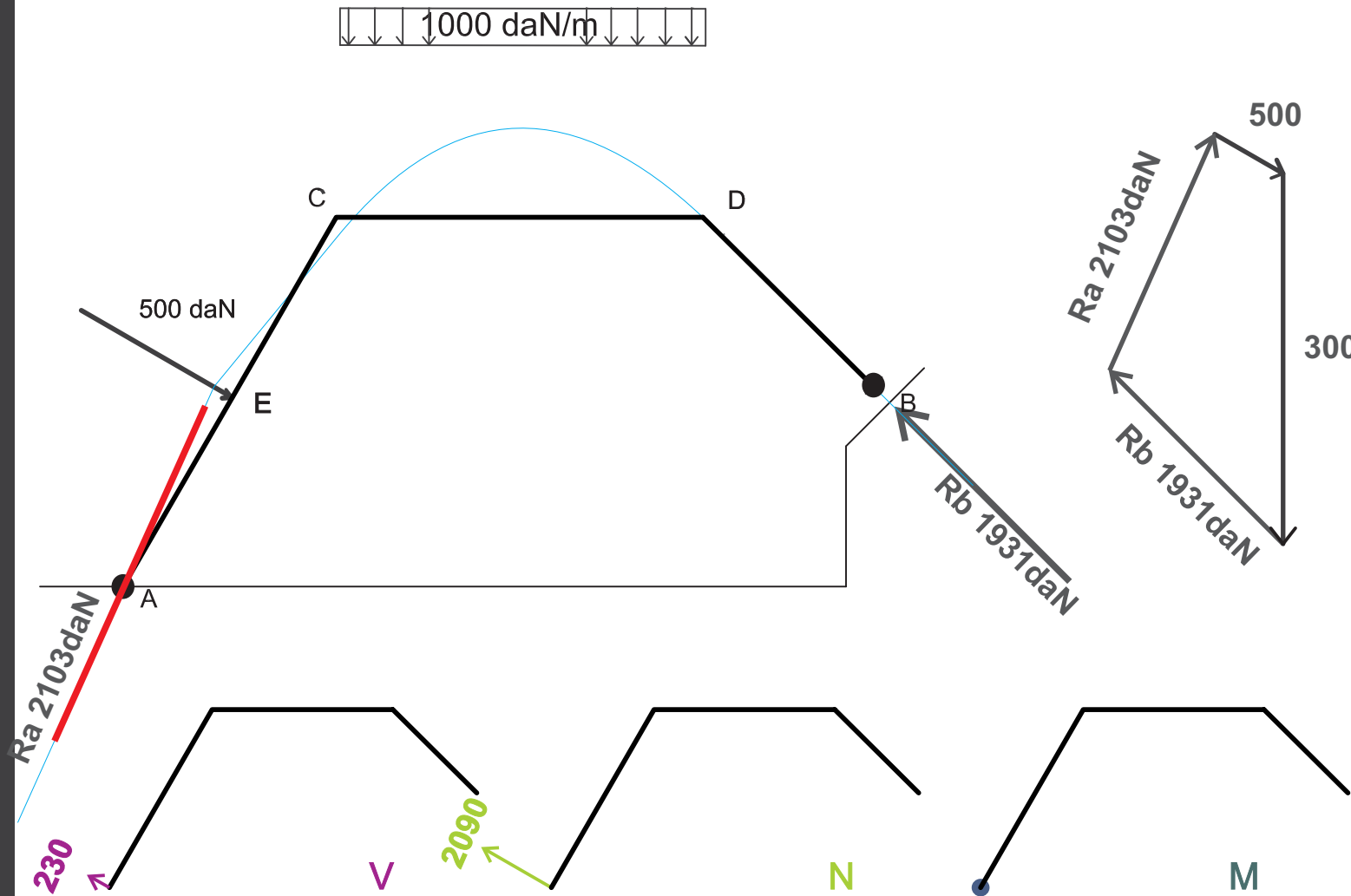


# Diagramas de Solicitaciones

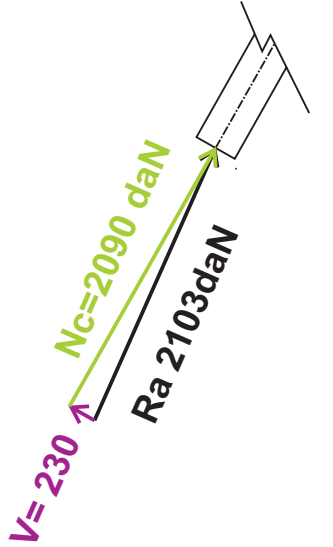
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E:  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a$     En A:  $R_{izq}$  pasa x vínculo::  $M=0$   
**PS**  
 Esc. m1

**PO**  
 Esc. m2



$V=230 \text{ daN}$   
 $N_c=2090 \text{ daN}$   
 $M=0$



# Diagramas de Solicitaciones

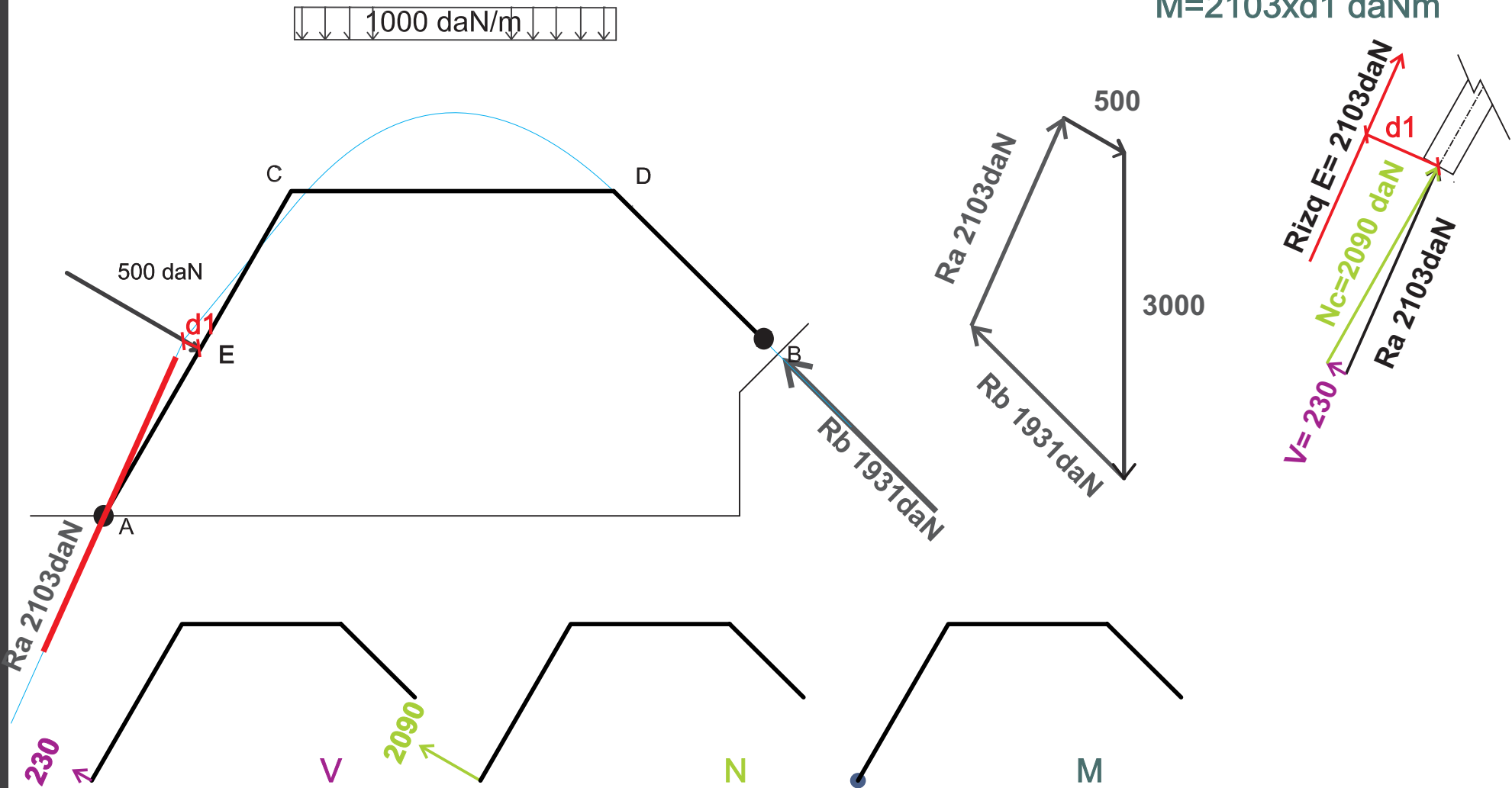
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E  $R_{izq} = R_a$  En E:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

$V=230 \text{ daN}$   
 $N_c=2090 \text{ daN}$   
 $M=2103 \times d1 \text{ daNm}$



# Diagramas de Solicitaciones

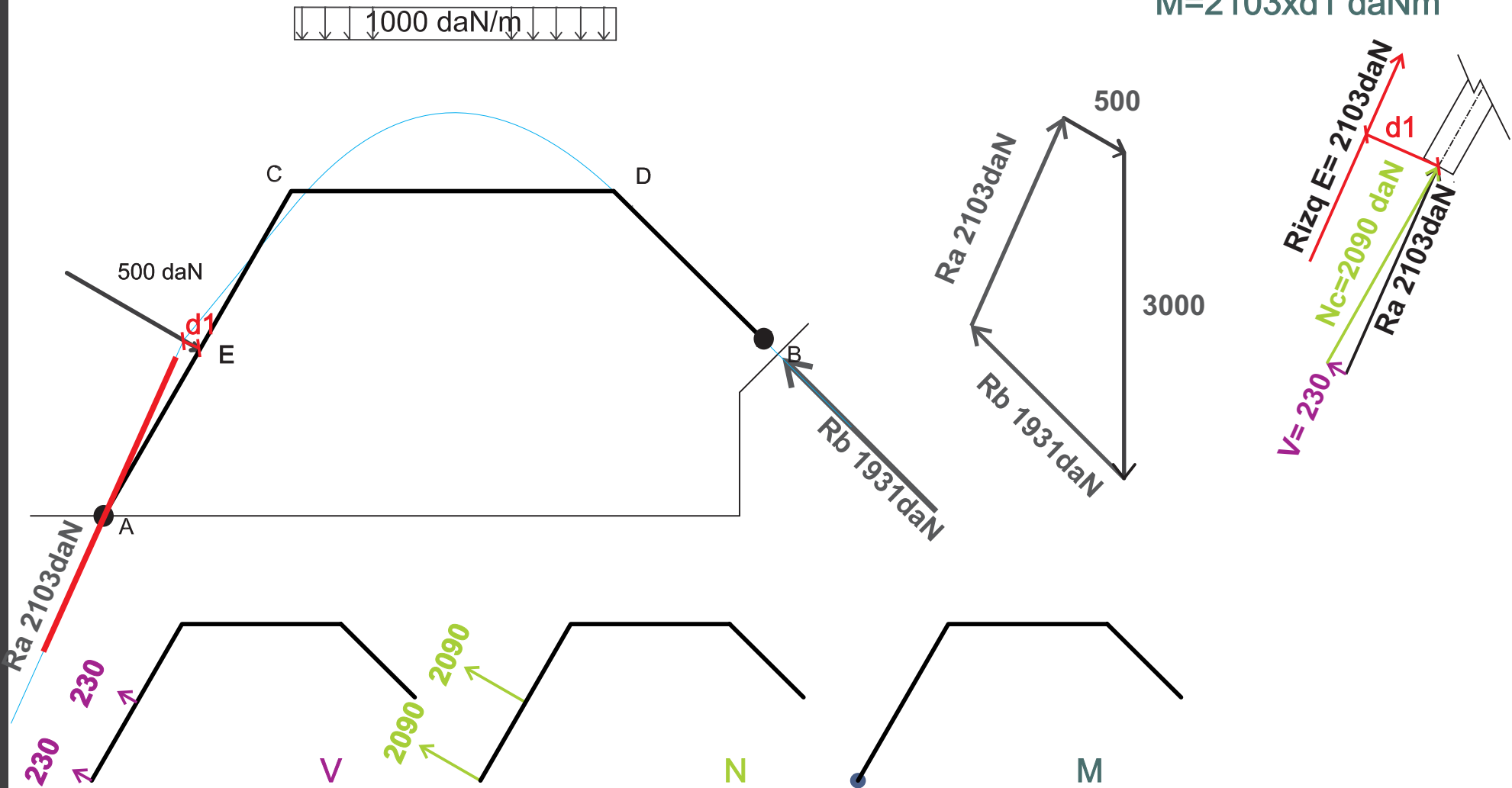
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E  $R_{izq} = R_a$  En E:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

$V=230 \text{ daN}$   
 $N_c=2090 \text{ daN}$   
 $M=2103 \times d1 \text{ daNm}$



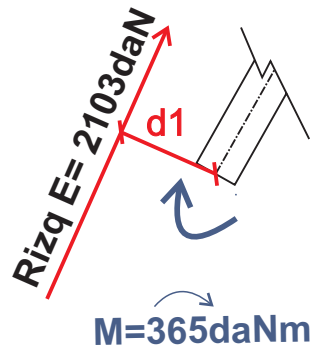
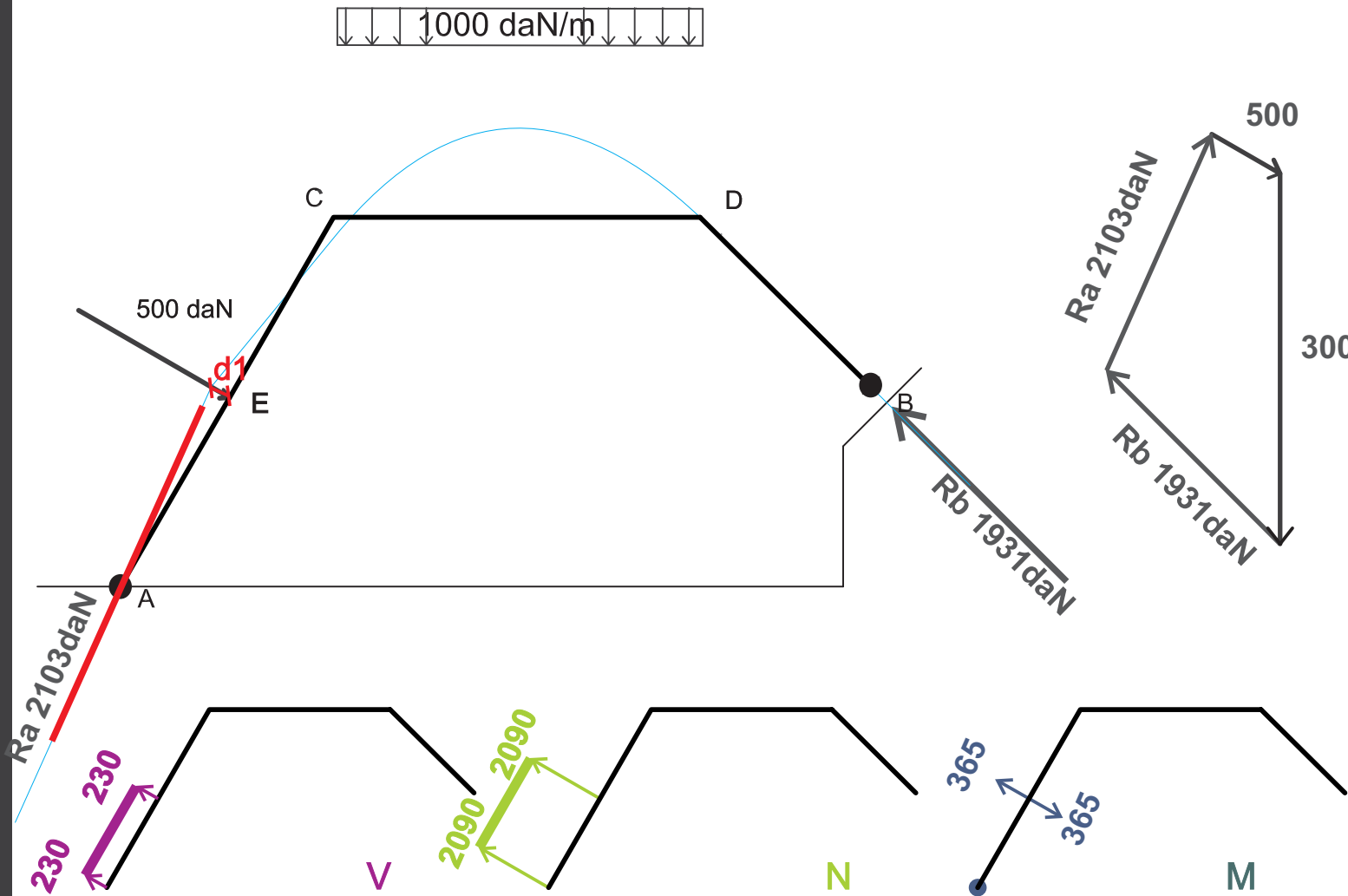
# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde A a E  $R_{izq} = R_a$  En E:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2



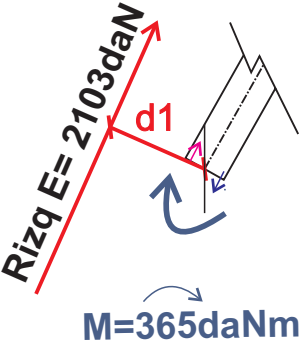
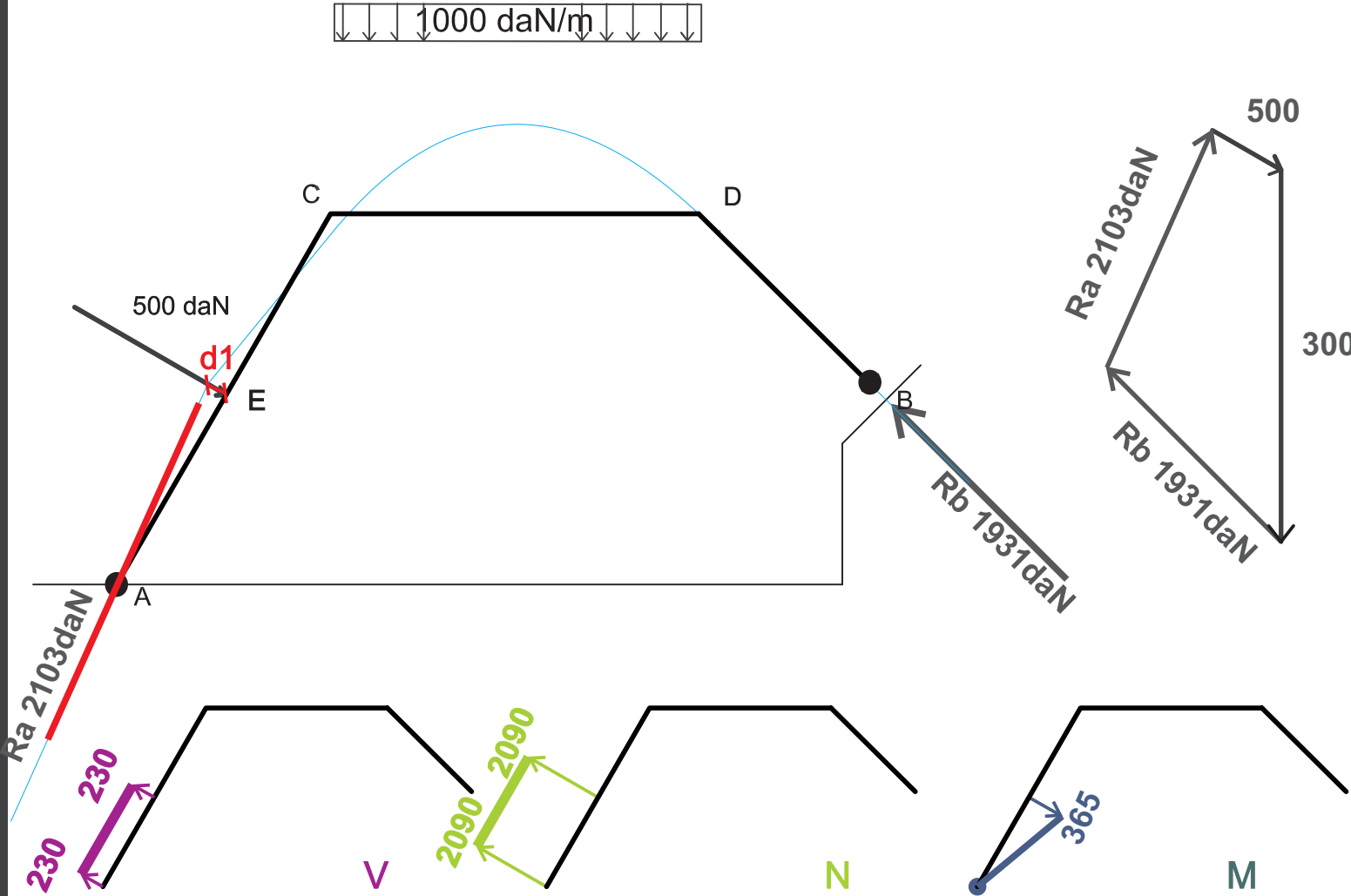
# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde **A a E**  $R_{izq} = R_a$  En **E**:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

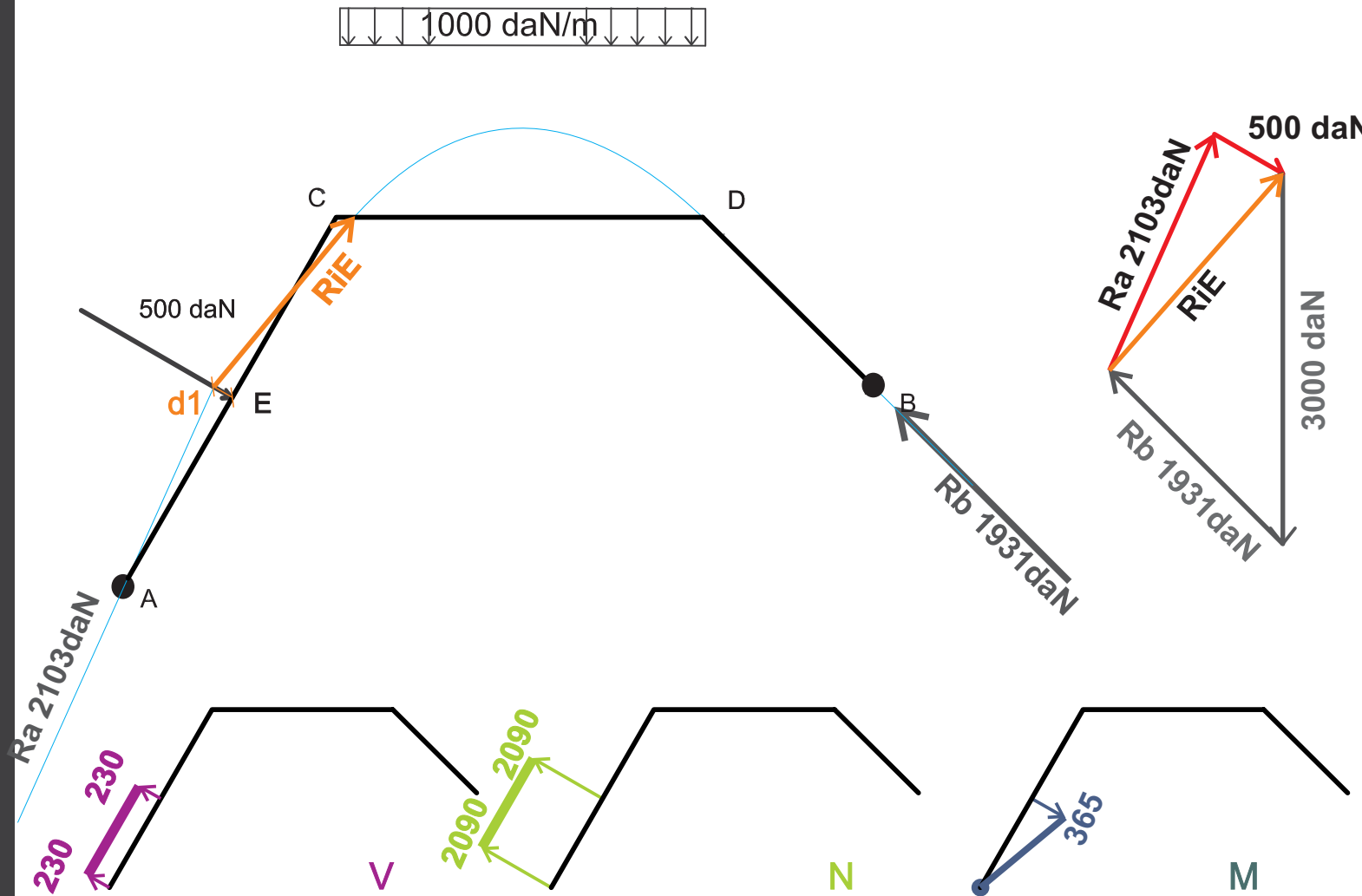


# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

Desde E a C  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a + 500$ 
En E:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS** Esc. m1 **PO** Esc. m2



# Diagramas de Solicitaciones

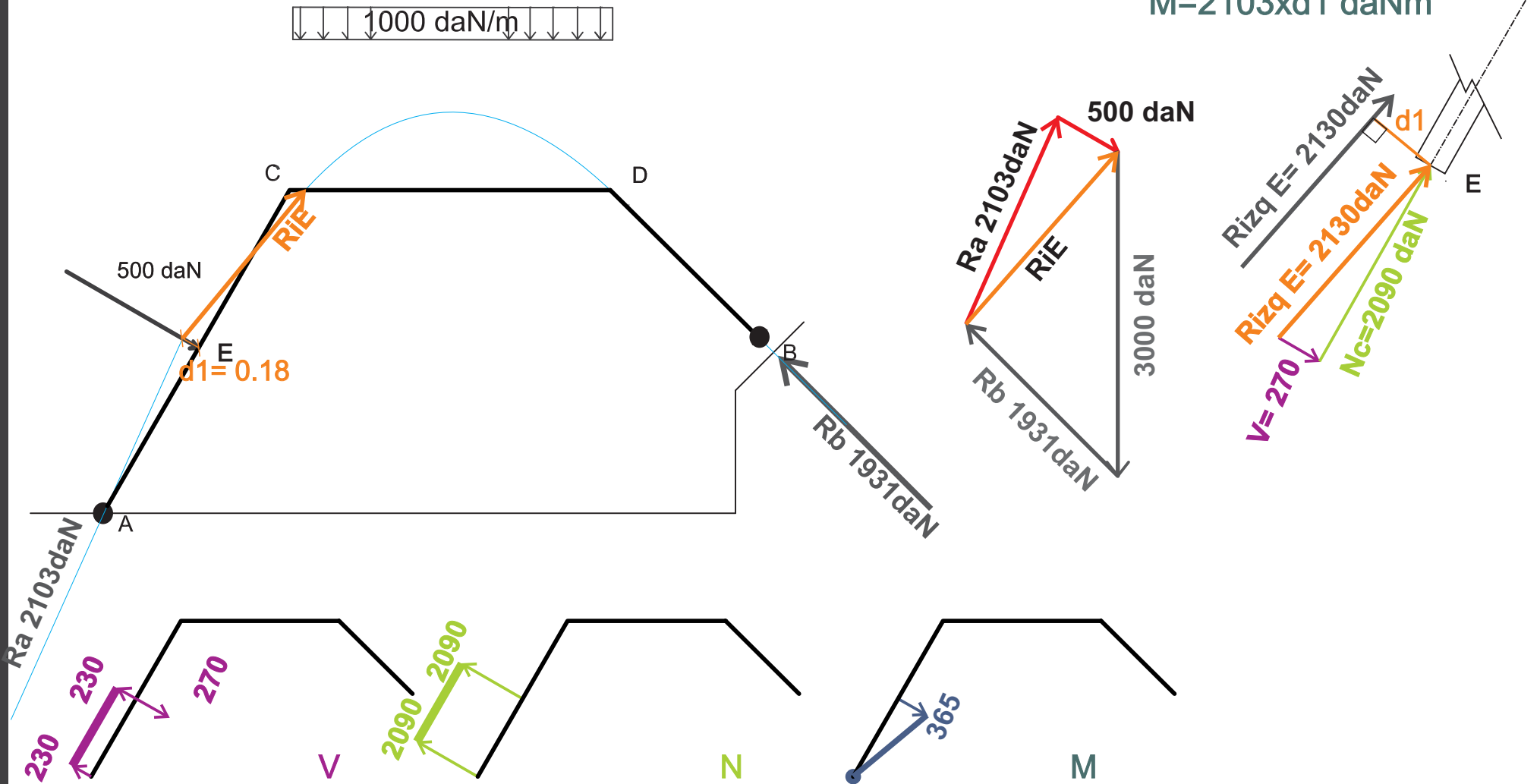
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde E a C  $R_{izq} = \vec{R}_a + 500$  En E:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

$V=230 \text{ daN}$   
 $N_c=2090 \text{ daN}$   
 $M=2103 \times d1 \text{ daNm}$





# Diagramas de Solicitaciones

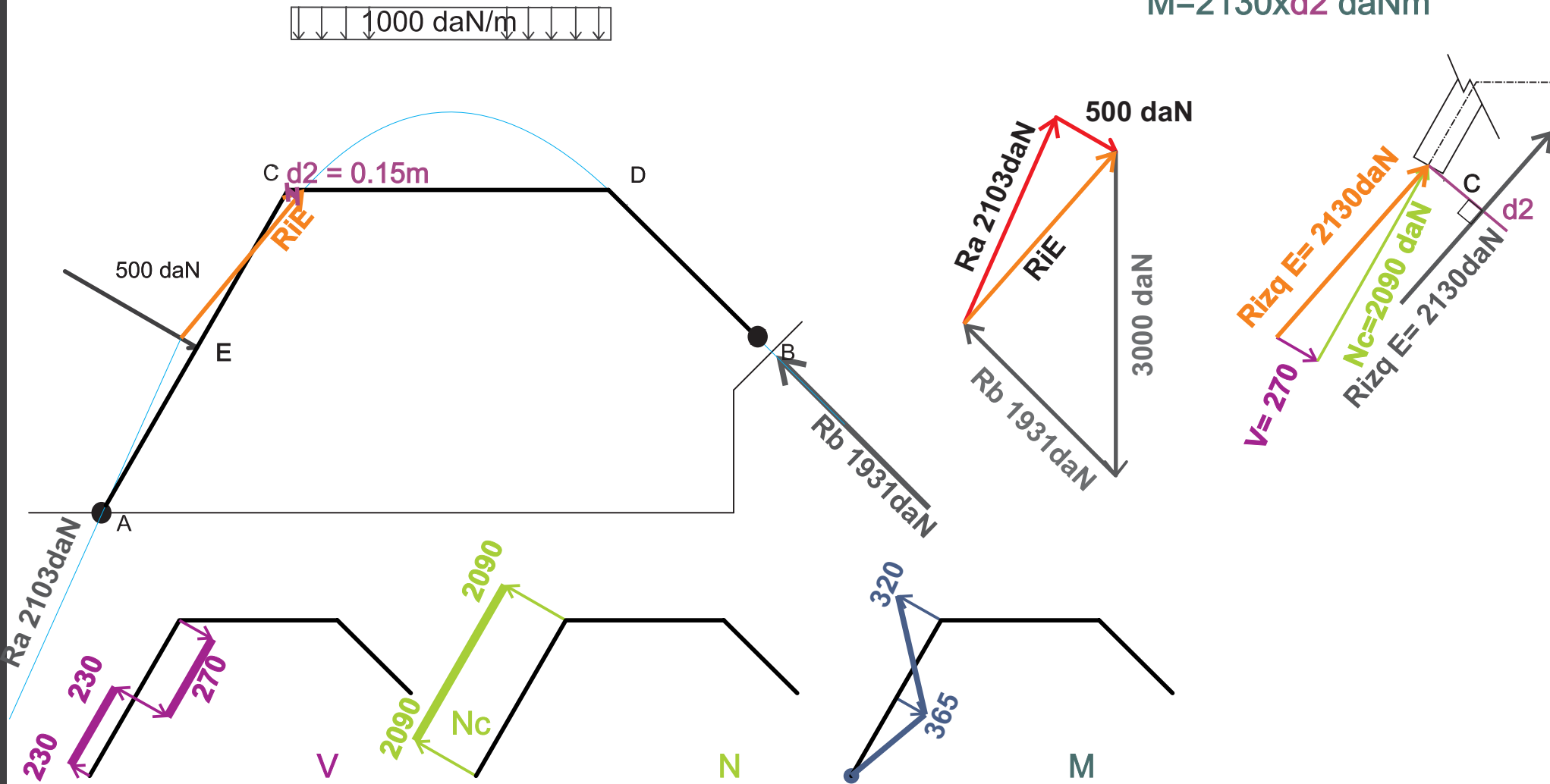
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde E a C  $\vec{R}_{izq} = \vec{R}_a + 500$ 
● En C:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PS**  
Esc. m1

**PO**  
Esc. m2

$V=408$  daN  
 $N_c=2090$  daN  
 $M=2130 \times d_2$  daNm



# Diagramas de Solicitaciones

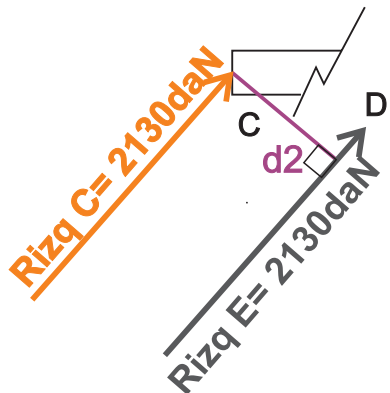
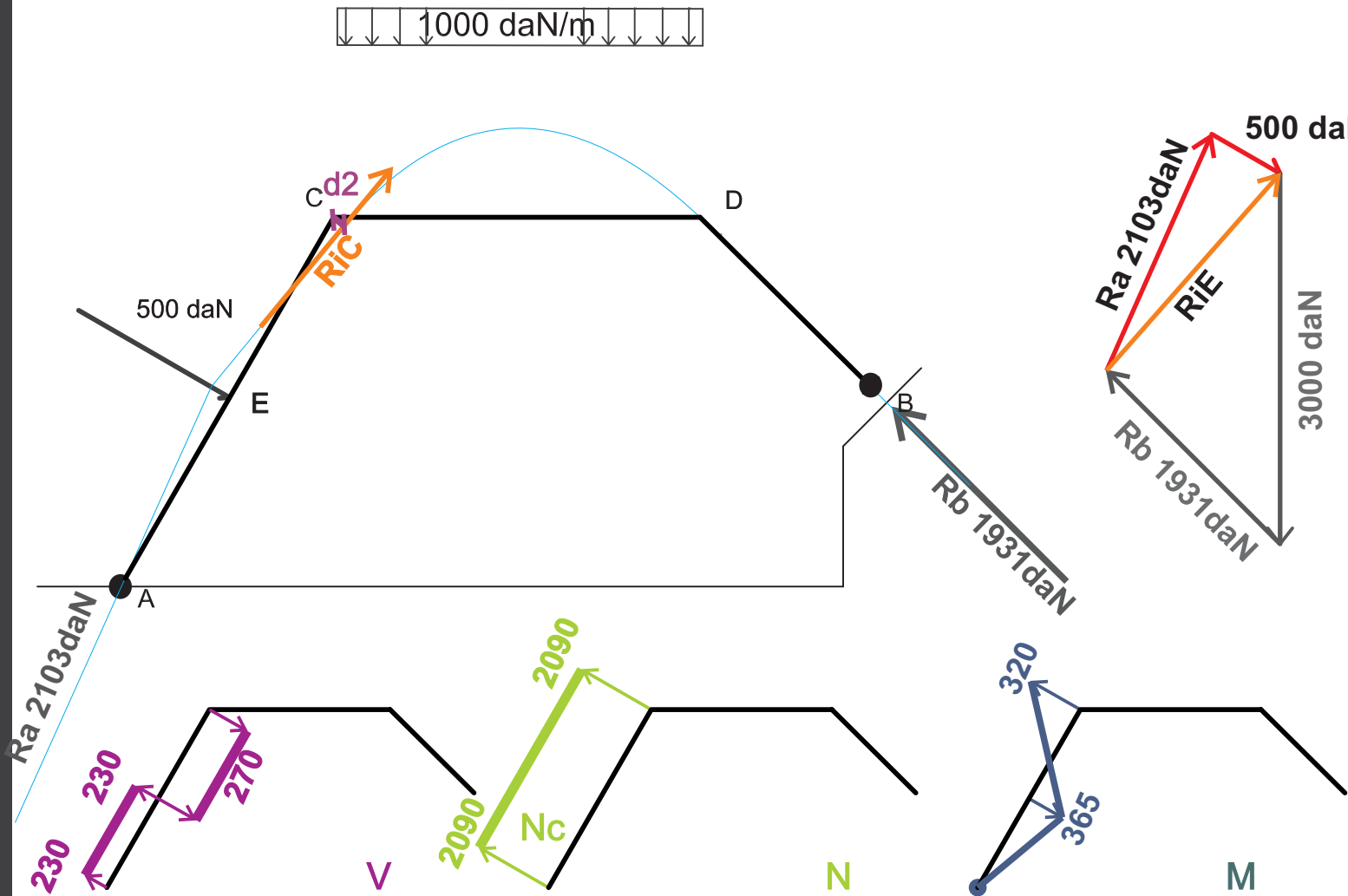
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

Desde C a D  $R_{izq} = \vec{R}_a + 500 + \text{distribuida}$

PS  
Esc. m1

En C:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

PO  
Esc. m2



# Diagramas de Solicitaciones

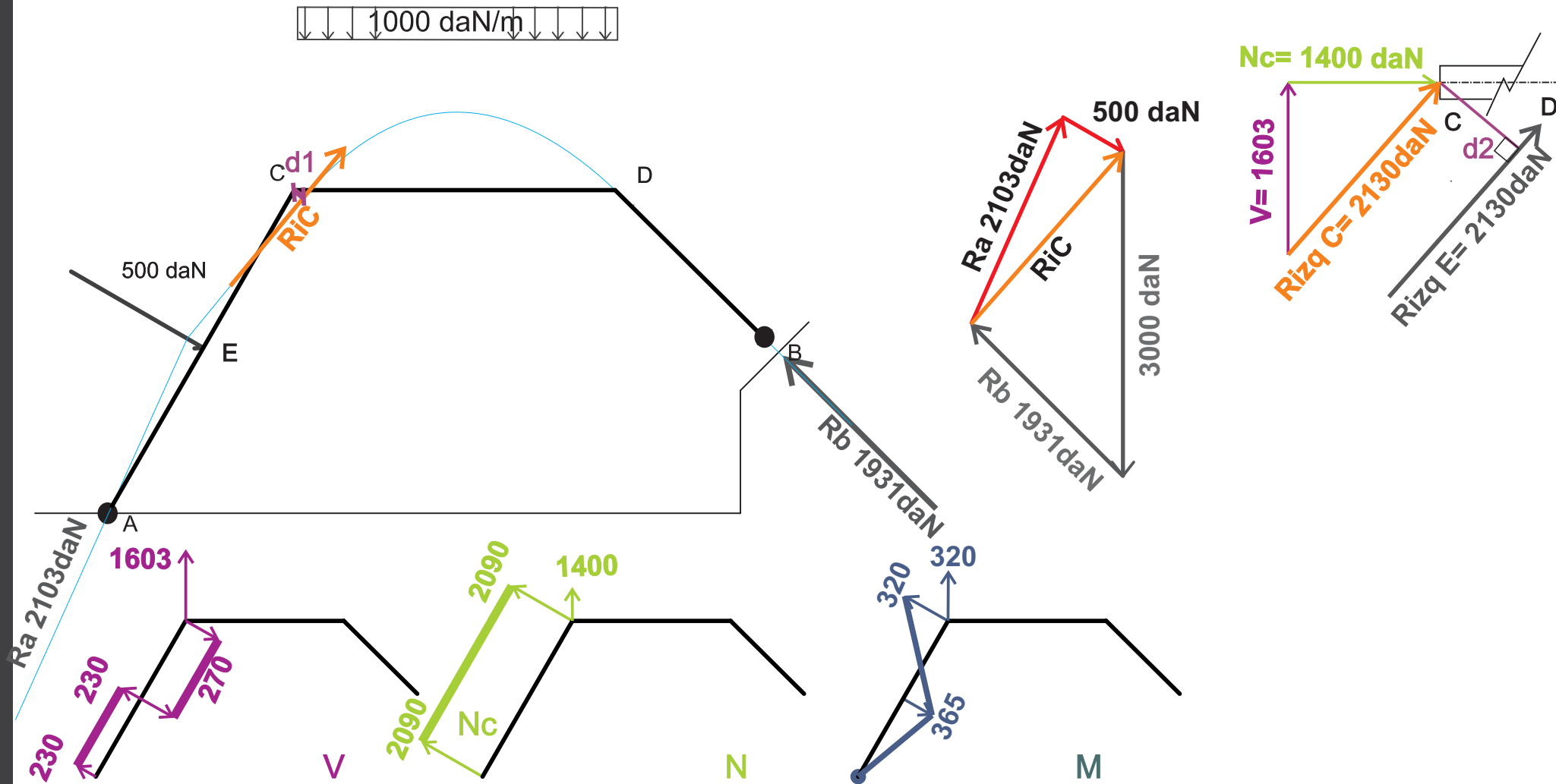
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde C a D  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida}$

**PS**  
Esc. m1

En C:  $R_{izq}$  no pasa x eje de pieza, entonces  $M \neq 0$

**PO**  
Esc. m2



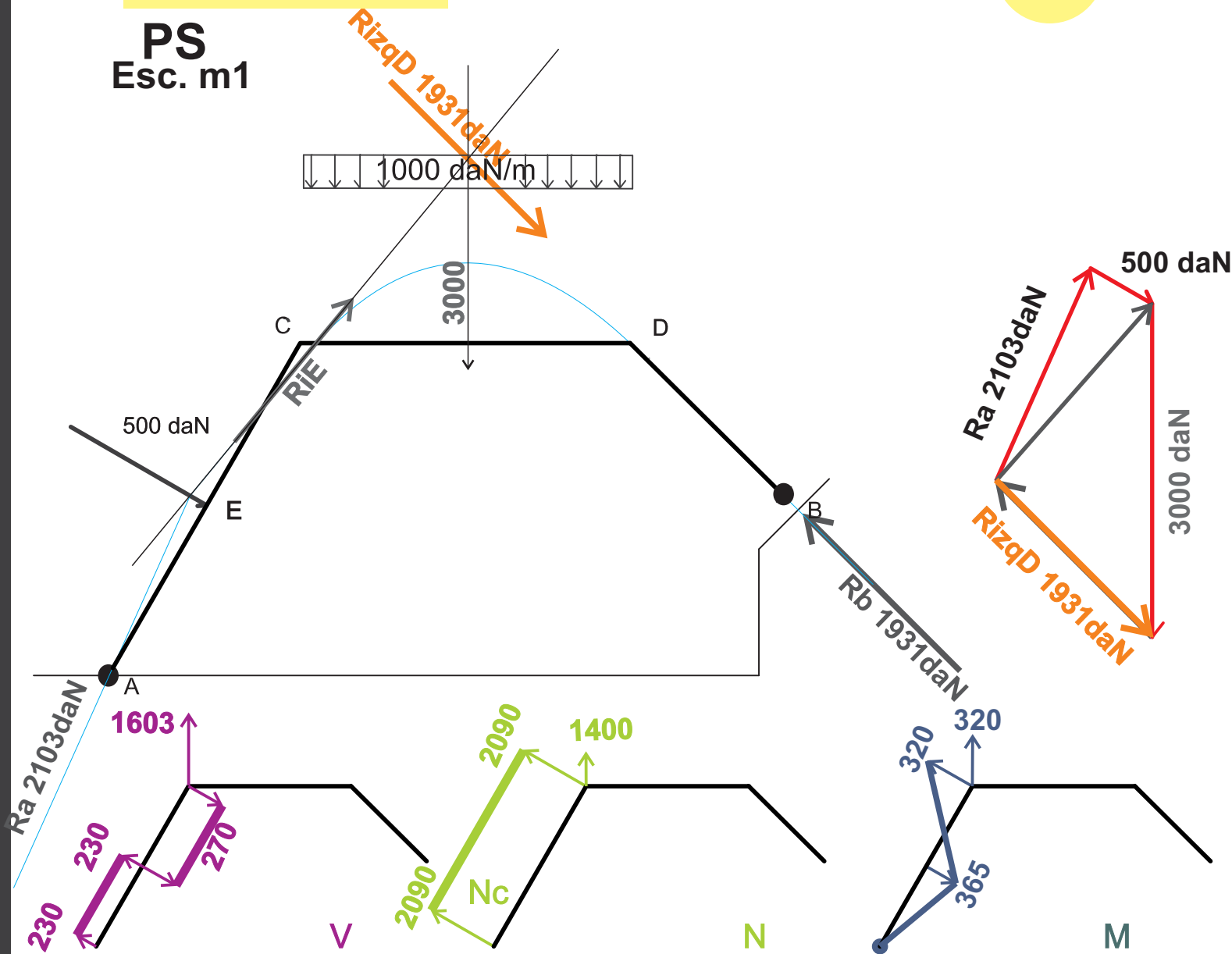
# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde C a D  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida}$  En D:  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$

**PS**  
Esc. m1

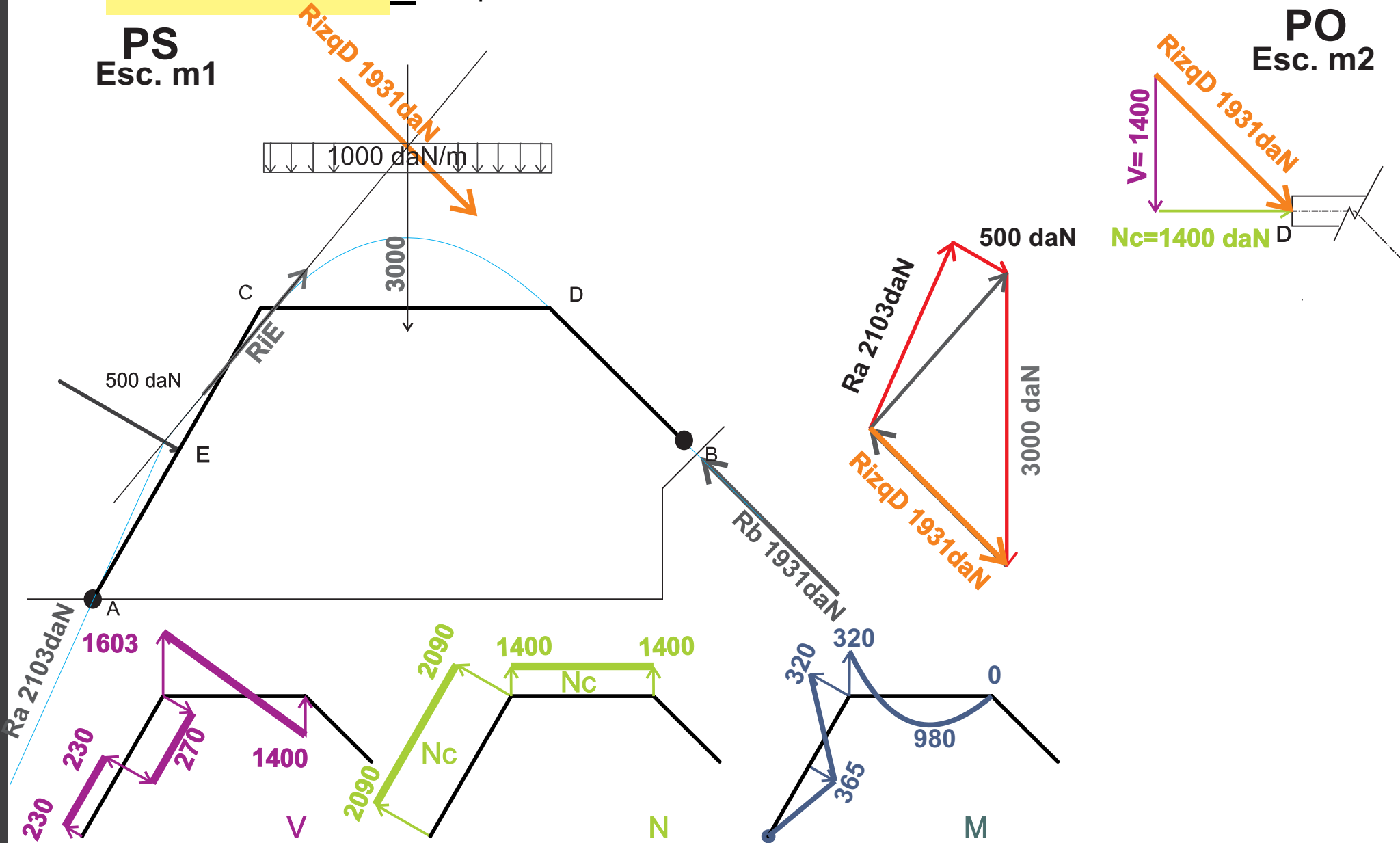
**PO**  
Esc. m2



# Diagramas de Solicitaciones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde C a D  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida}$  En D:  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$



# Diagramas de Solicitaciones

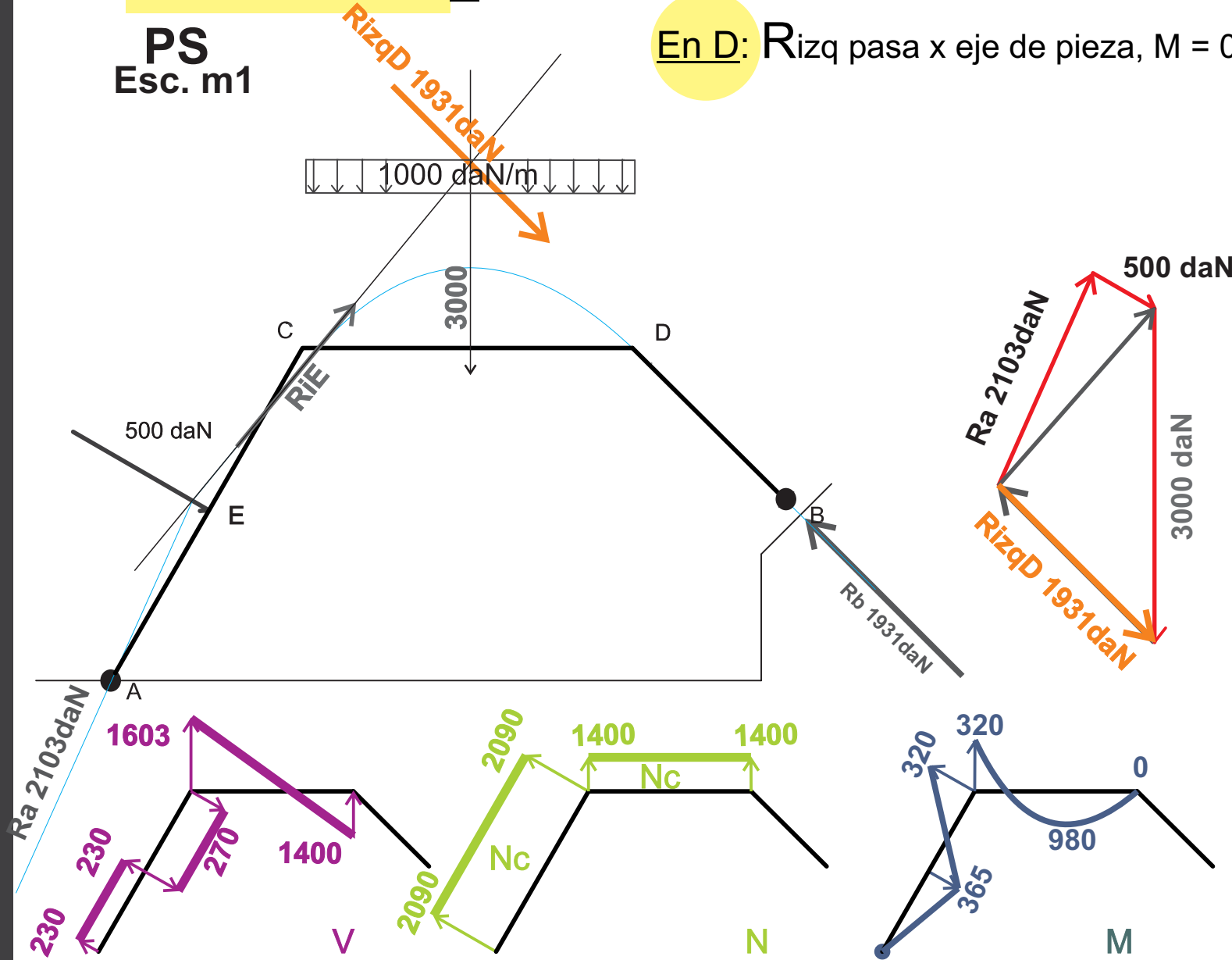
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

Desde D a B  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida} = -R_b$

**PS**  
 Esc. m1

En D:  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$

**PO**  
 Esc. m2



# Diagramas de Solicitaciones

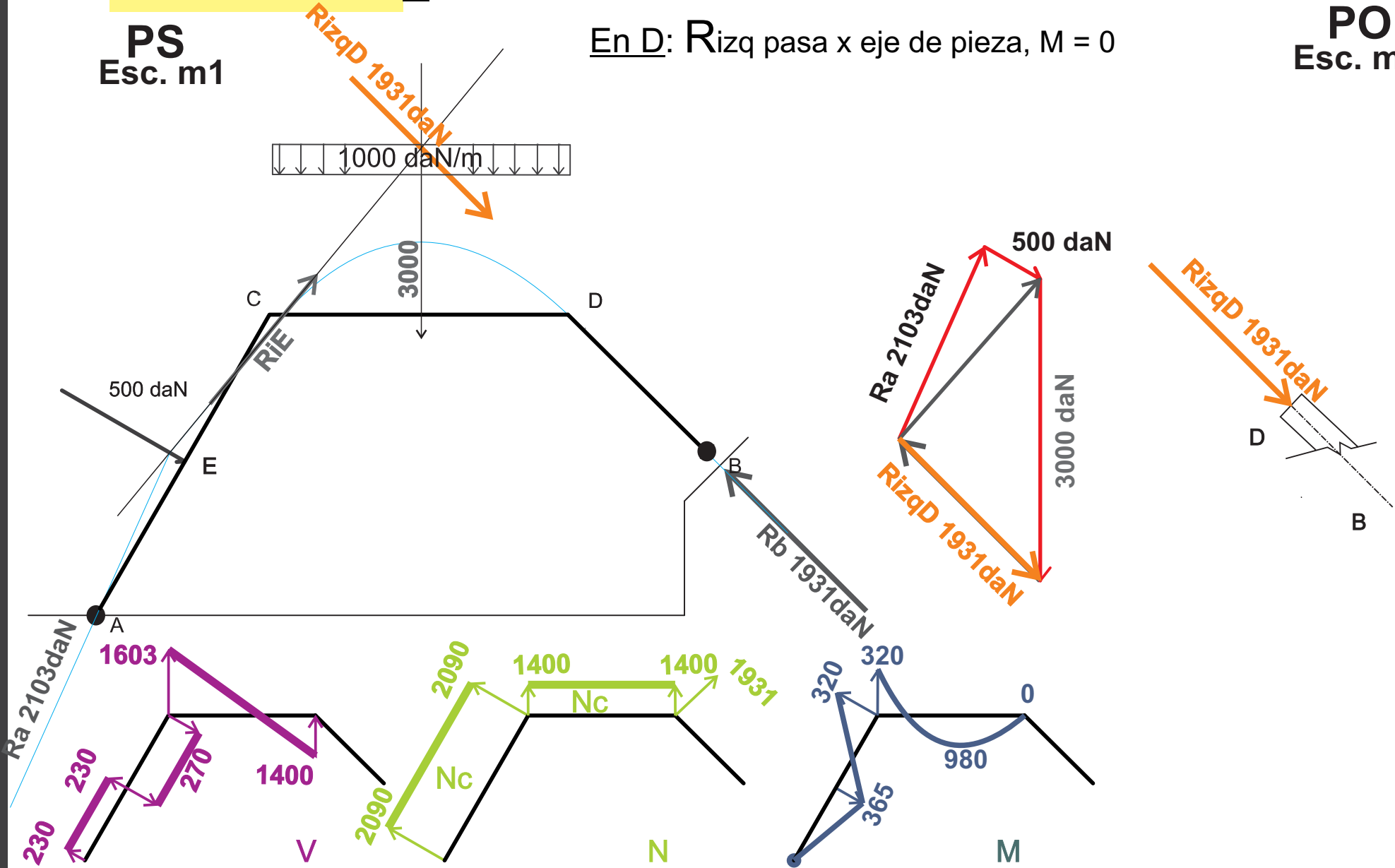
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde D a B  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida} = -R_b$

**PS**  
Esc. m1

En D:  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$

**PO**  
Esc. m2



# Diagramas de Solicitaciones

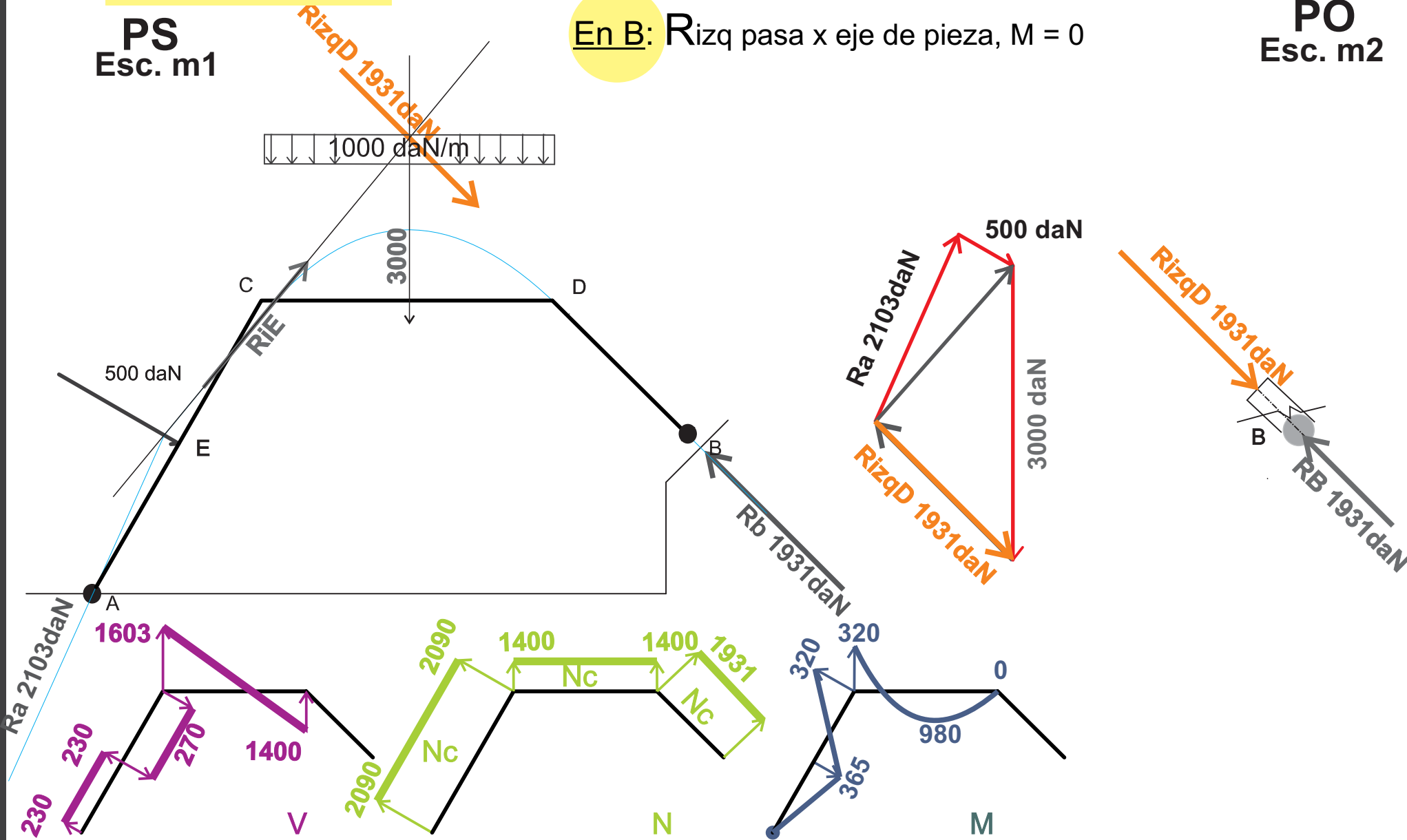
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde D a B  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida} = -R_b$

**PS**  
Esc. m1

**En B:**  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$

**PO**  
Esc. m2





# Diagramas de Solicitaciones

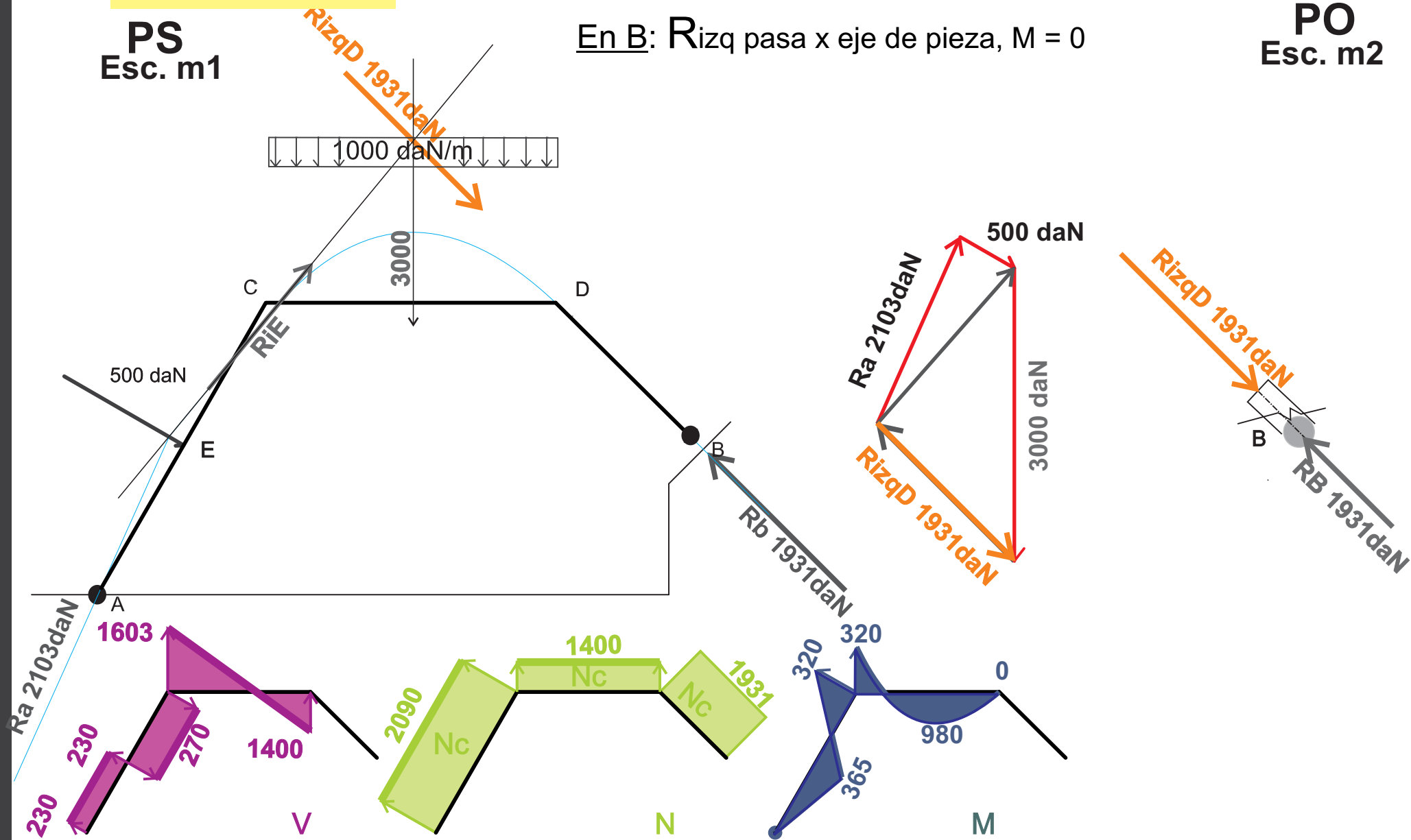
- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

● Desde D a B  $R_{izq} = R_a + 500 + \text{distribuida} = -R_b$

**PS**  
Esc. m1

En B:  $R_{izq}$  pasa x eje de pieza,  $M = 0$

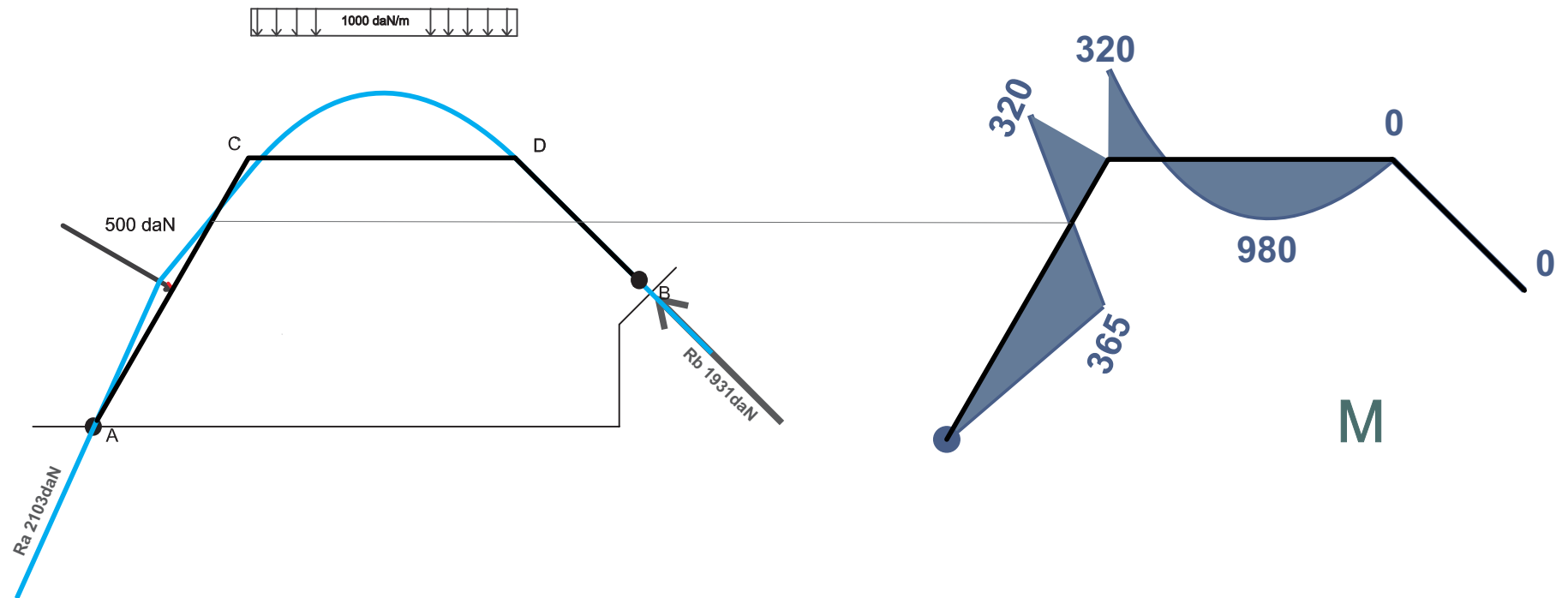
**PO**  
Esc. m2



# ANALIZAMOS LA Línea de Presiones

- Porticos
  - Biarticulados
  - Triarticulados
- Características
- Equilibrio Global
- Línea de Presiones
- Diagrama de Solicitaciones
- Identificación de las Solicitaciones principales y máximas
- Determinación de las Secciones mínimas

- LA LÍNEA DE PRESIONES PERMITE VISUALIZAR LA VARIACIÓN DEL FENÓMENO DE LA FLEXIÓN A LO LARGO DEL EJE DEL PÓRTICO



- Según la Línea de Presiones esté de un lado o del otro del eje de la estructura, los signos del diagrama de M también cambian, permitiendo determinar dónde están las Tracciones. Si la Línea de Presiones está por encima del eje, la estructura está traccionada por debajo.