



Método de Cross



Método de Cross

Ámbito
de
aplicación



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.

Por tratarse de un método de equilibrio, consta de los pasos siguientes:



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.

Por tratarse de un método de equilibrio, consta de los pasos siguientes:

1º Creación de una deformada genérica

- Interpretación del modelo: descomposición de nudos y tramos
- En función de esta interpretación:

Obtención del número de incógnitas : desplazamientos independientes

Descomposición de la deformada
resultante en suma de deformadas

{ En estructuras simétricas
En estructuras no simétricas



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.

Por tratarse de un método de equilibrio, consta de los pasos siguientes:

1º Creación de una deformada genérica

- Interpretación del modelo: descomposición de nudos y tramos
- En función de esta interpretación:

Obtención del número de incógnitas : desplazamientos independientes

Descomposición de la deformada
resultante en suma de deformadas

}	En estructuras simétricas
	En estructuras no simétricas

2º Obtención de los esfuerzos de la deformada genérica

- En los tramos
- En los nudos



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.

Por tratarse de un método de equilibrio, consta de los pasos siguientes:

1º Creación de una deformada genérica

- Interpretación del modelo: descomposición de nudos y tramos
- En función de esta interpretación:

Obtención del número de incógnitas : desplazamientos independientes

Descomposición de la deformada
resultante en suma de deformadas

}	En estructuras simétricas
	En estructuras no simétricas

2º Obtención de los esfuerzos de la deformada genérica

- En los tramos
- En los nudos

3º Obtención de la deformada concreta del problema

4º Obtención de los esfuerzos concretos del problema

5º Reacciones exteriores



Ámbito de aplicación

En este capítulo se va a exponer el método de Cross aplicado al análisis de pórticos planos. Este método se diferencia del de Maney en la interpretación que se hace de la deformada (las incógnitas giro quedan en función de las incógnitas desplazamiento) y en el modo de obtener los esfuerzos en función de esta deformada.

Por tratarse de un método de equilibrio, consta de los pasos siguientes:

1º Creación de una deformada genérica

- Interpretación del modelo: descomposición de nudos y tramos
- En función de esta interpretación:

Obtención del número de incógnitas : desplazamientos independientes

Descomposición de la deformada
resultante en suma de deformadas

{	En estructuras simétricas
	En estructuras no simétricas

2º Obtención de los esfuerzos de la deformada genérica

- En los tramos
- En los nudos

3º Obtención de la deformada concreta del problema

4º Obtención de los esfuerzos concretos del problema

5º Reacciones exteriores

Se ha minimizado la dificultad de los ejemplos utilizados durante la exposición para fijar la atención en el procedimiento



Método de Cross

Ámbito
de
aplicación



Método de Cross

Ámbito
de
aplicación

Proceso
de cálculo



Método de Cross

Ámbito
de
aplicación

Cálculo de
la
deformada
equilibrada

Proceso
de cálculo



Cálculo de la deformada equilibrada



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Si la estructura es
desplazable:



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Si la estructura
tiene asientos
conocidos:



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)

Si la estructura
tiene acciones en
los tramos:



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)

Deformada por las
cargas exteriores
sin permitir el
desplazamiento de
los nudos
(es conocida)



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)

Deformada por las
cargas exteriores
sin permitir el
desplazamiento de
los nudos
(es conocida)

En las tres
deformadas se
permite el giro de
los nudos

Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)

Deformada por las
cargas exteriores
sin permitir el
desplazamiento de
los nudos
(es conocida)

Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)



Momentos
deducidos

Son desconocidos

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)

Deformada por las
cargas exteriores
sin permitir el
desplazamiento de
los nudos
(es conocida)



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de
una deformada
genérica

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es desconocida)



Momentos
deducidos

Son desconocidos

Deformada por los
desplazamientos de
los nudos
(es conocida)



Momentos
deducidos

Son conocidos

Deformada por las
cargas exteriores
sin permitir el
desplazamiento de
los nudos
(es conocida)



Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:

Creación de una deformada genérica

Deformada por los desplazamientos de los nudos
(es desconocida)



Momentos deducidos

Son desconocidos

Deformada por los desplazamientos de los nudos
(es conocida)



Momentos deducidos

Son conocidos

Deformada por las cargas exteriores sin permitir el desplazamiento de los nudos
(es conocida)



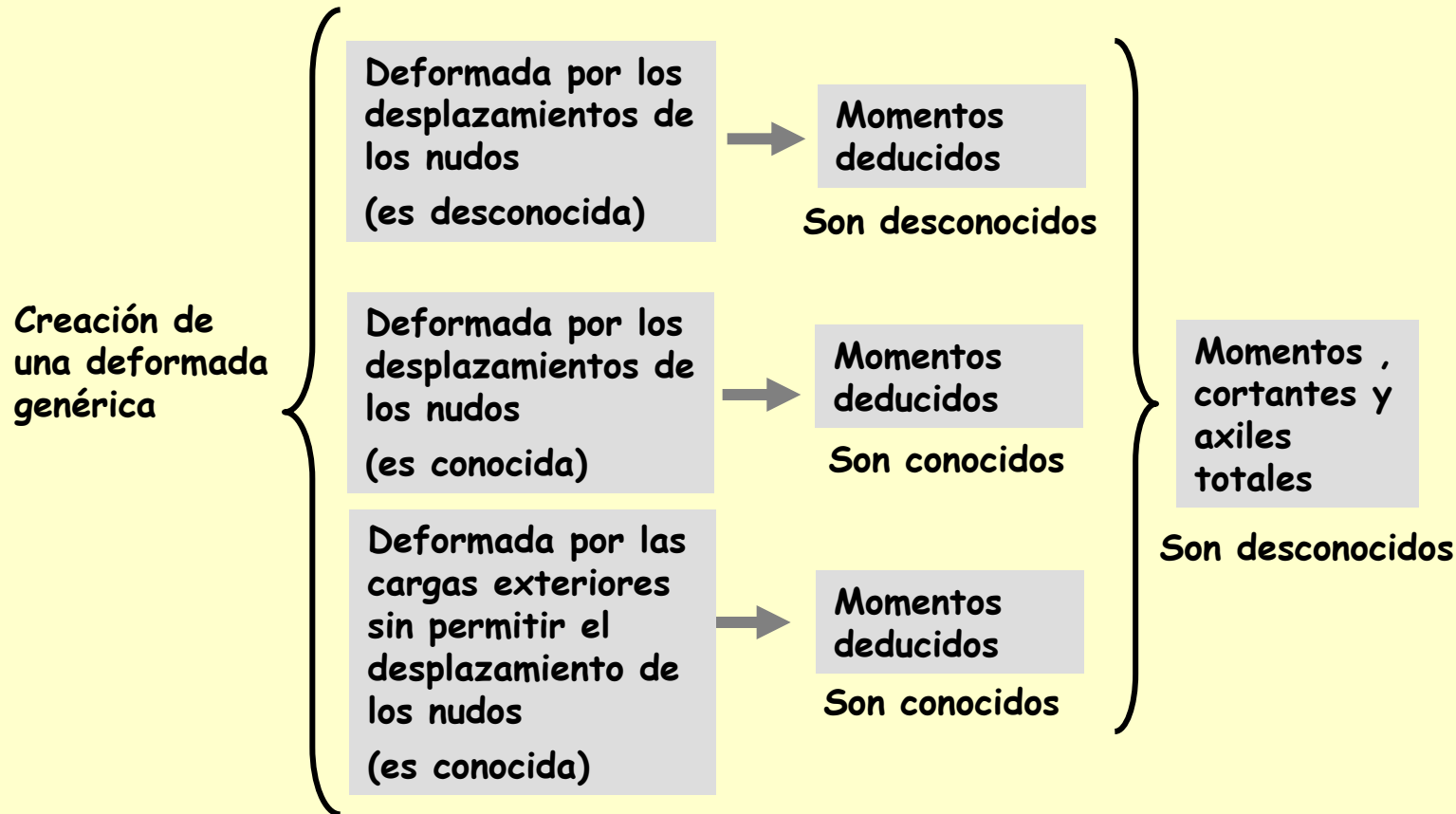
Momentos deducidos

Son conocidos



Cálculo de la deformada equilibrada

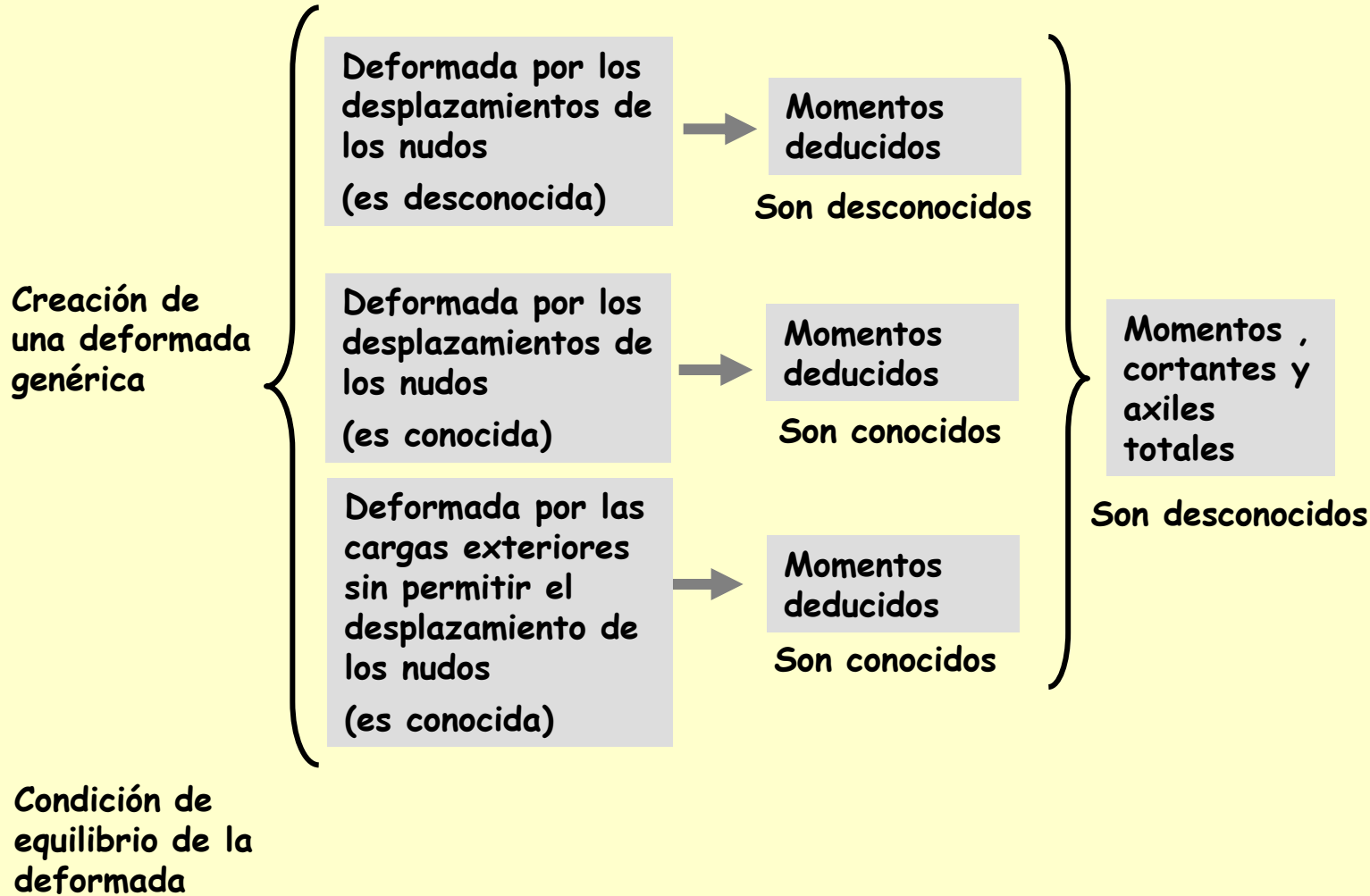
El proceso es el siguiente:





Cálculo de la deformada equilibrada

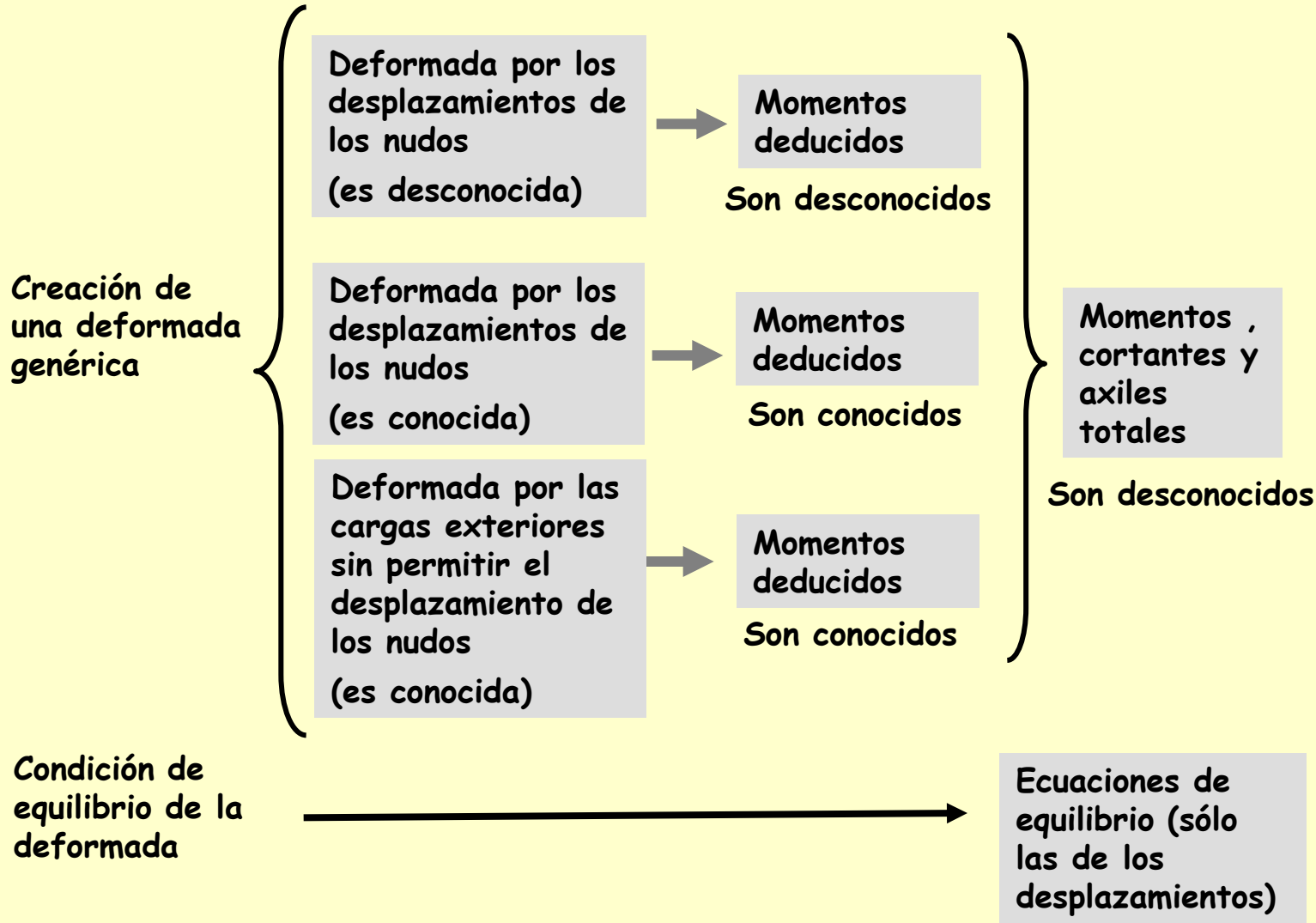
El proceso es el siguiente:





Cálculo de la deformada equilibrada

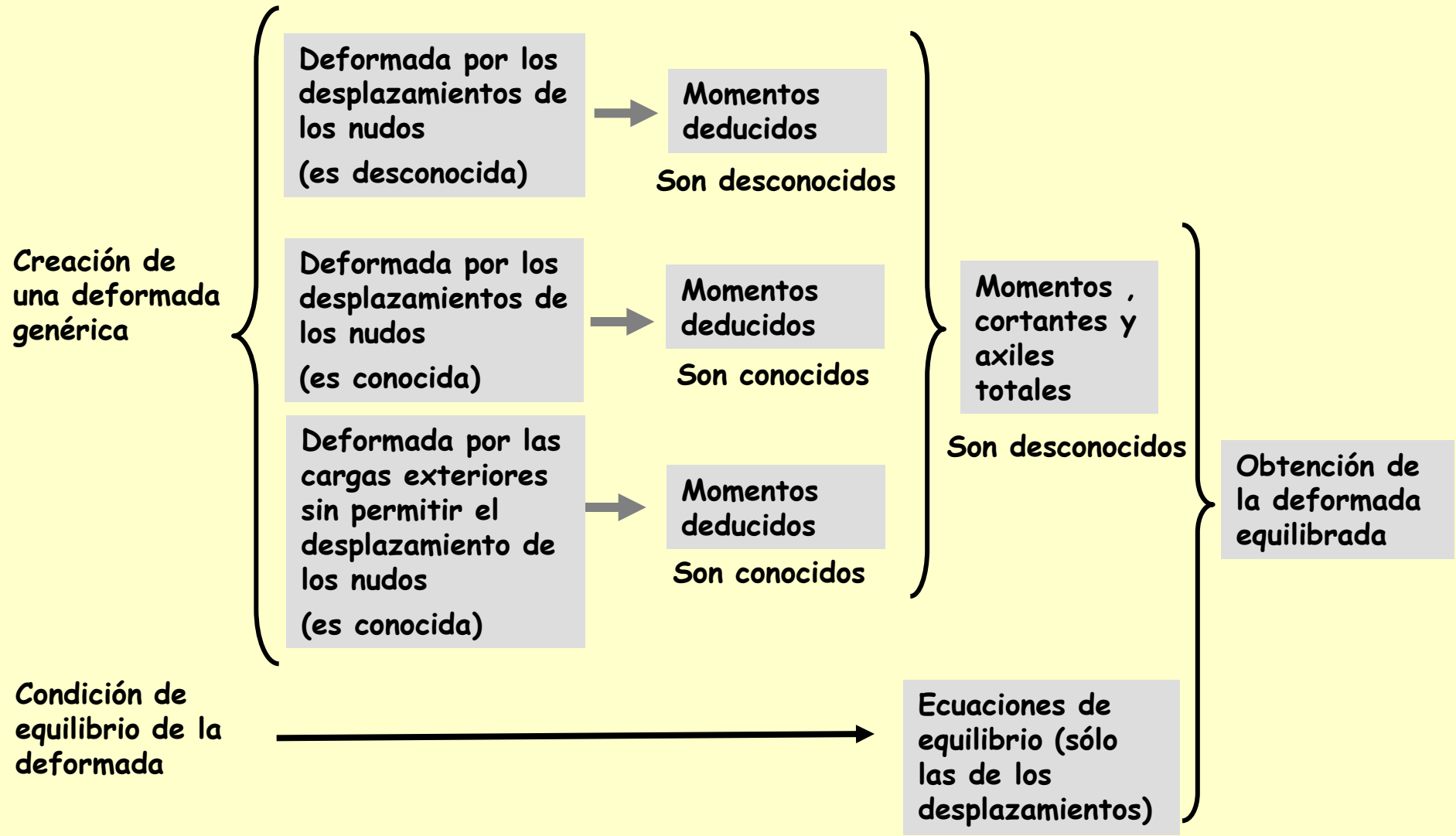
El proceso es el siguiente:





Cálculo de la deformada equilibrada

El proceso es el siguiente:





Método de Cross

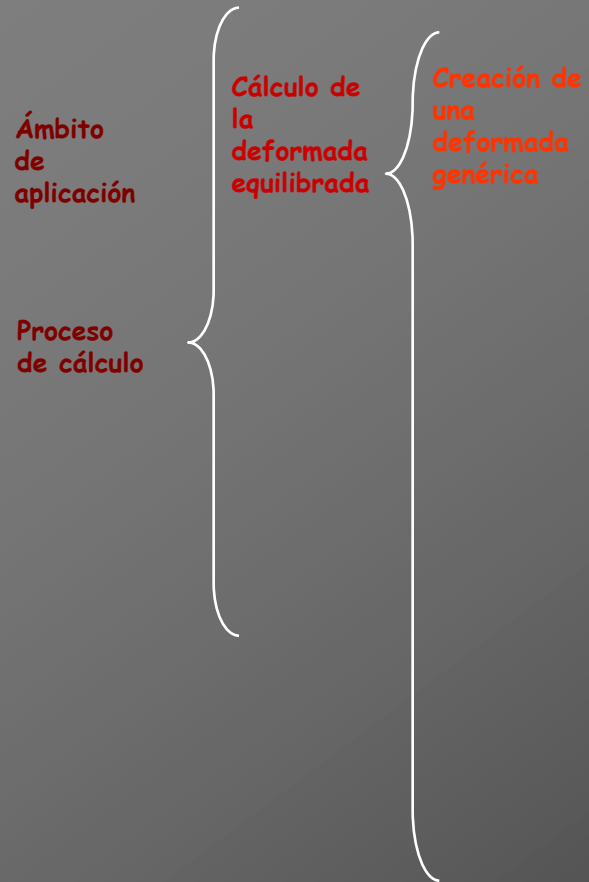
Ámbito
de
aplicación

Cálculo de
la
deformada
equilibrada

Proceso
de cálculo

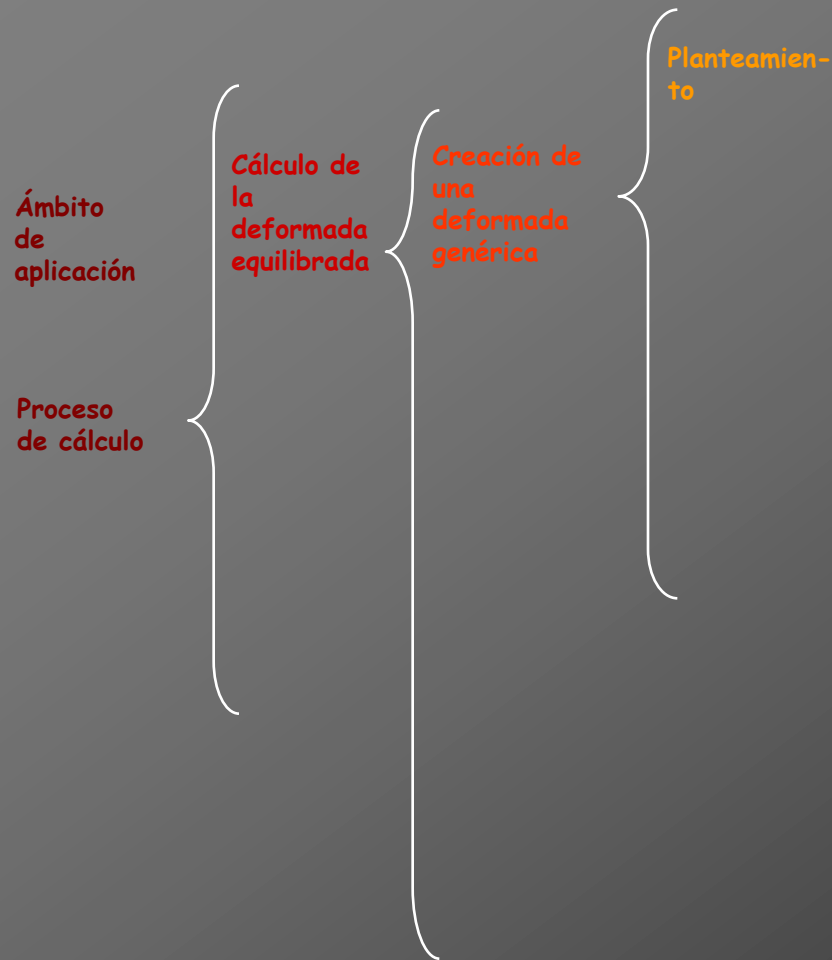


Método de Cross



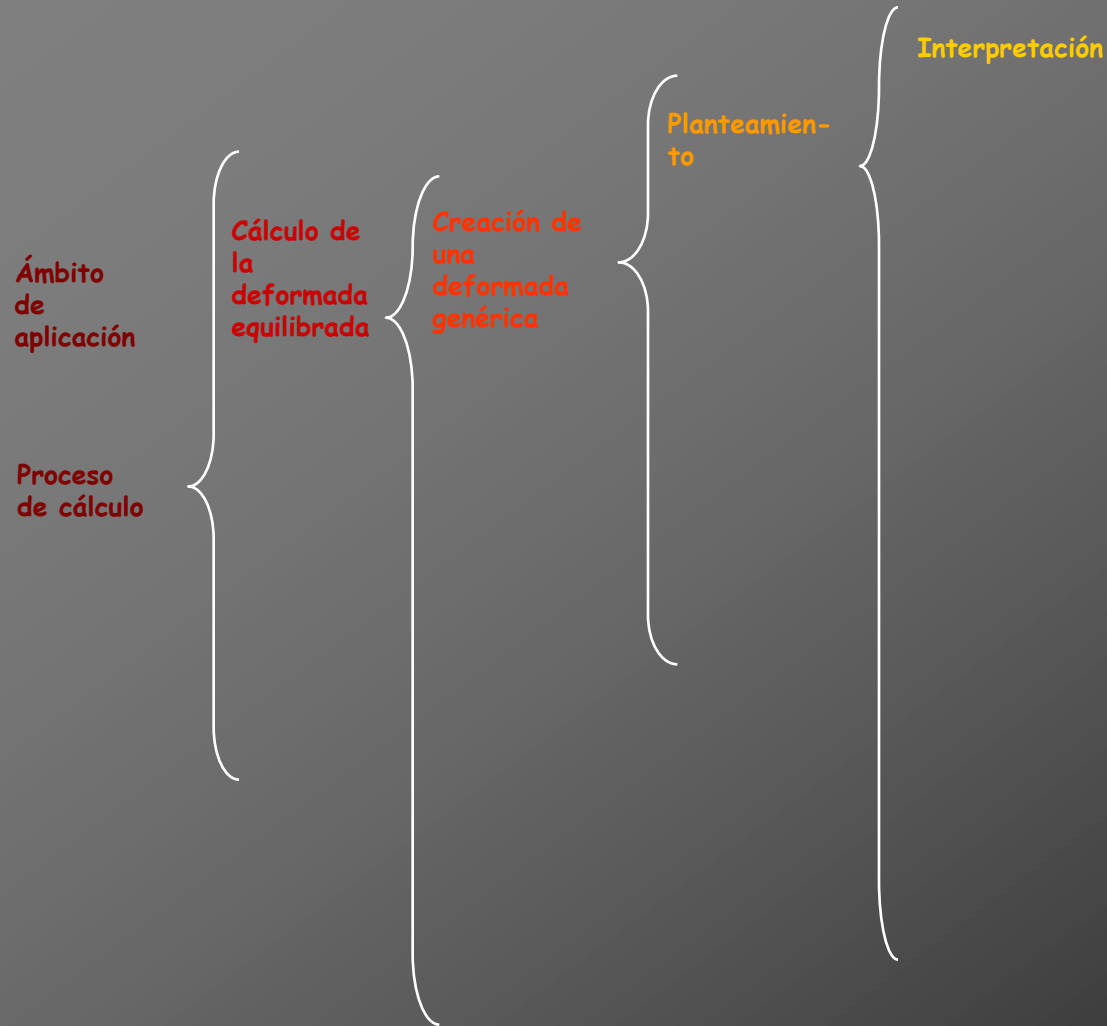


Método de Cross





Método de Cross





Interpretación



Interpretación

La estructura se interpreta como una combinación de nudos y de vigas biapoyadas. Un modelo se puede interpretar de múltiples maneras

**Los
nudos:**

**Se numeran
con letras
mayúsculas:**

A, B, C,

Pueden ser:



Interpretación

La estructura se interpreta como una combinación de nudos y de vigas biapoyadas. Un modelo se puede interpretar de múltiples maneras

Los nudos:

Se numeran con letras mayúsculas: A, B, C,....
Pueden ser:

"comunes a cualquier interpretación":

Representan el mínimo número de nudos que puede tener la estructura. Se sitúan:

donde existan articulaciones internas

en la intersección entre directrices

donde existan enlaces exteriores



Interpretación

La estructura se interpreta como una combinación de nudos y de vigas biapoyadas. Un modelo se puede interpretar de múltiples maneras

Los nudos:

Se numeran con letras mayúsculas: A, B, C,
Pueden ser:

“comunes a cualquier interpretación”:

Representan el mínimo número de nudos que puede tener la estructura. Se sitúan:

“específicos de la interpretación”:

donde existan articulaciones internas

en la intersección entre directrices

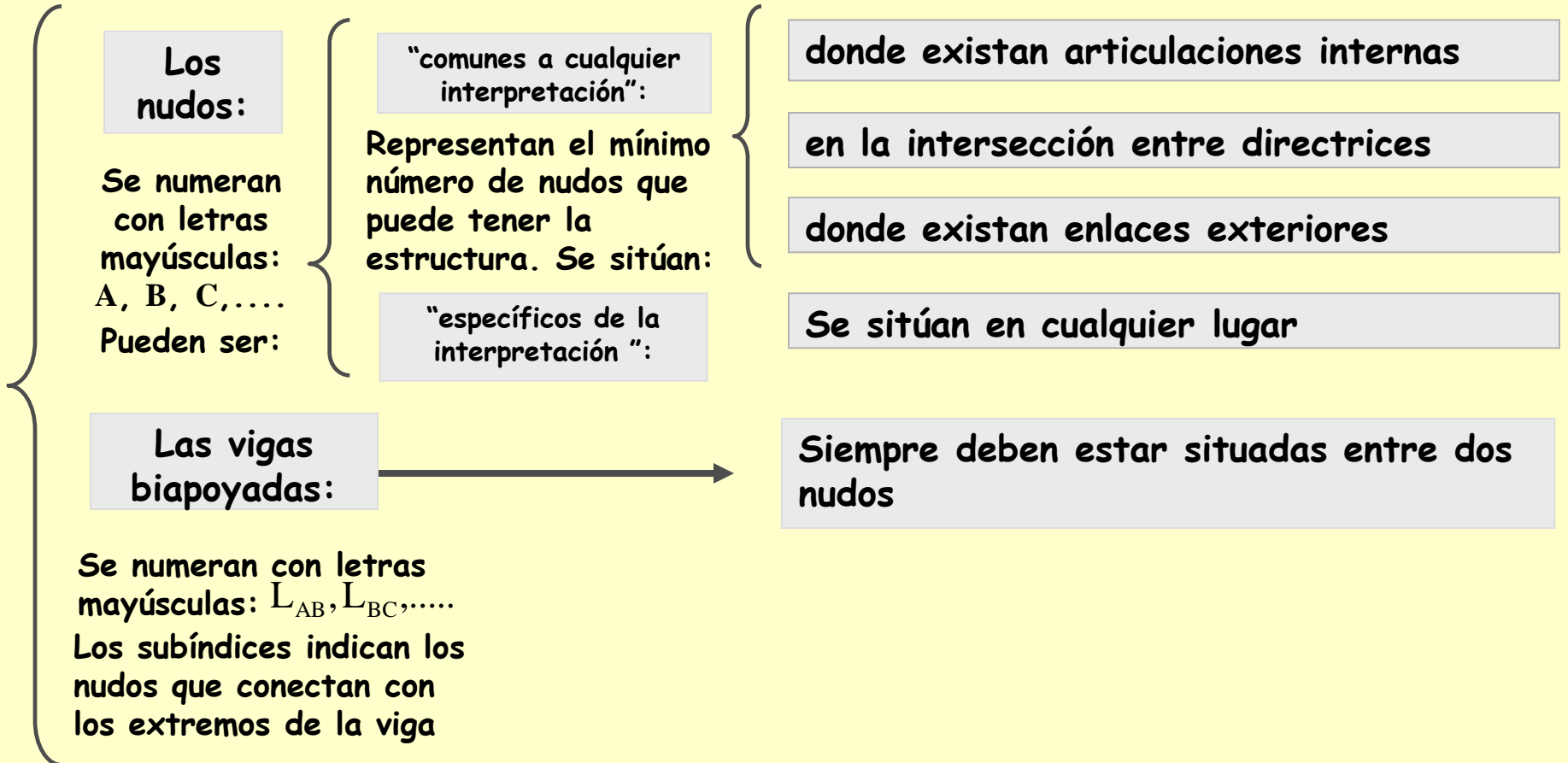
donde existan enlaces exteriores

Se sitúan en cualquier lugar



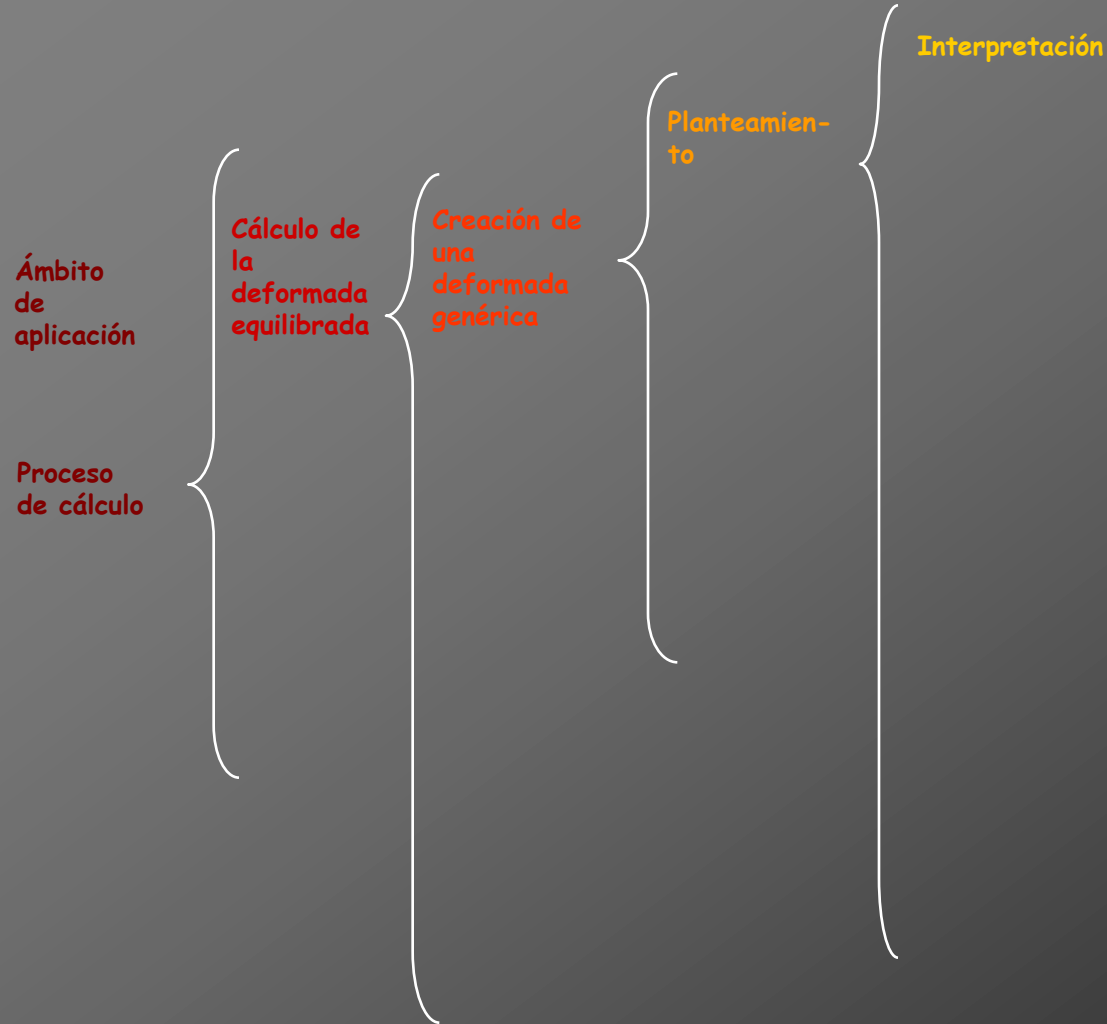
Interpretación

La estructura se interpreta como una combinación de nudos y de vigas biapoyadas. Un modelo se puede interpretar de múltiples maneras



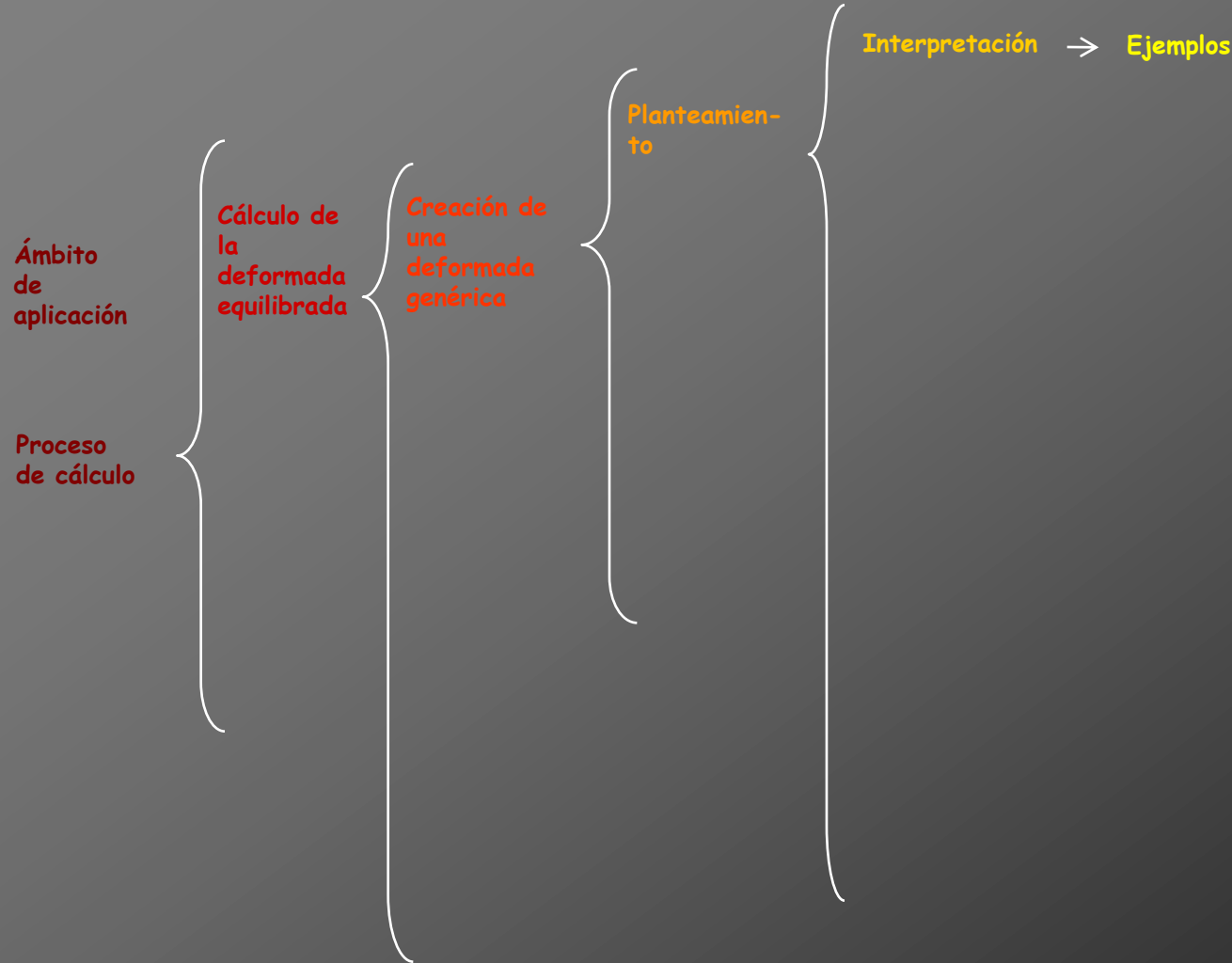


Método de Cross





Método de Cross

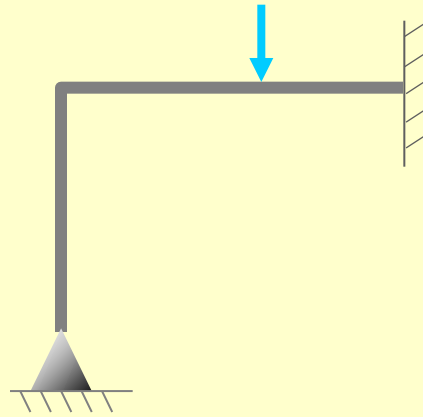




Ejemplos

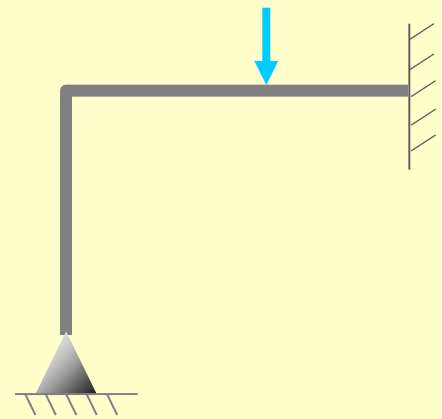


Ejemplos

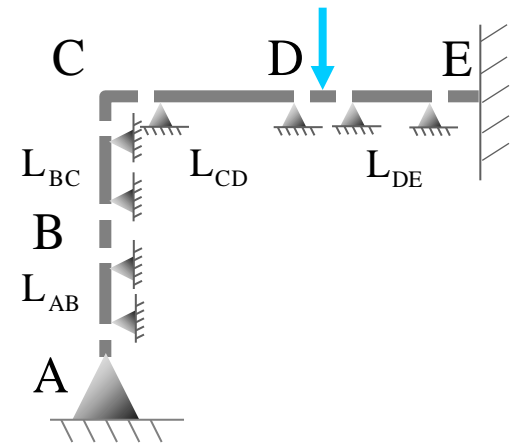
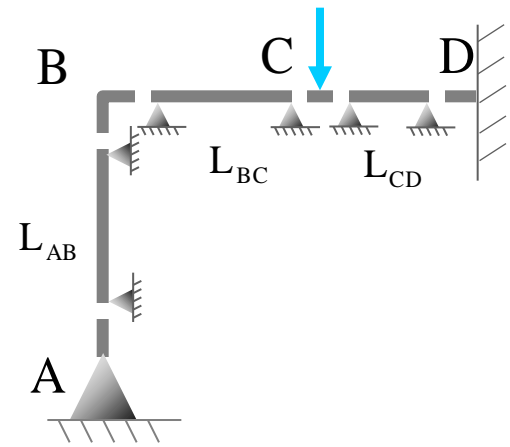
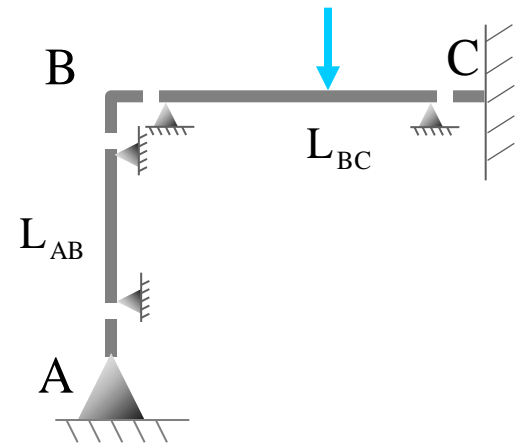




Ejemplos

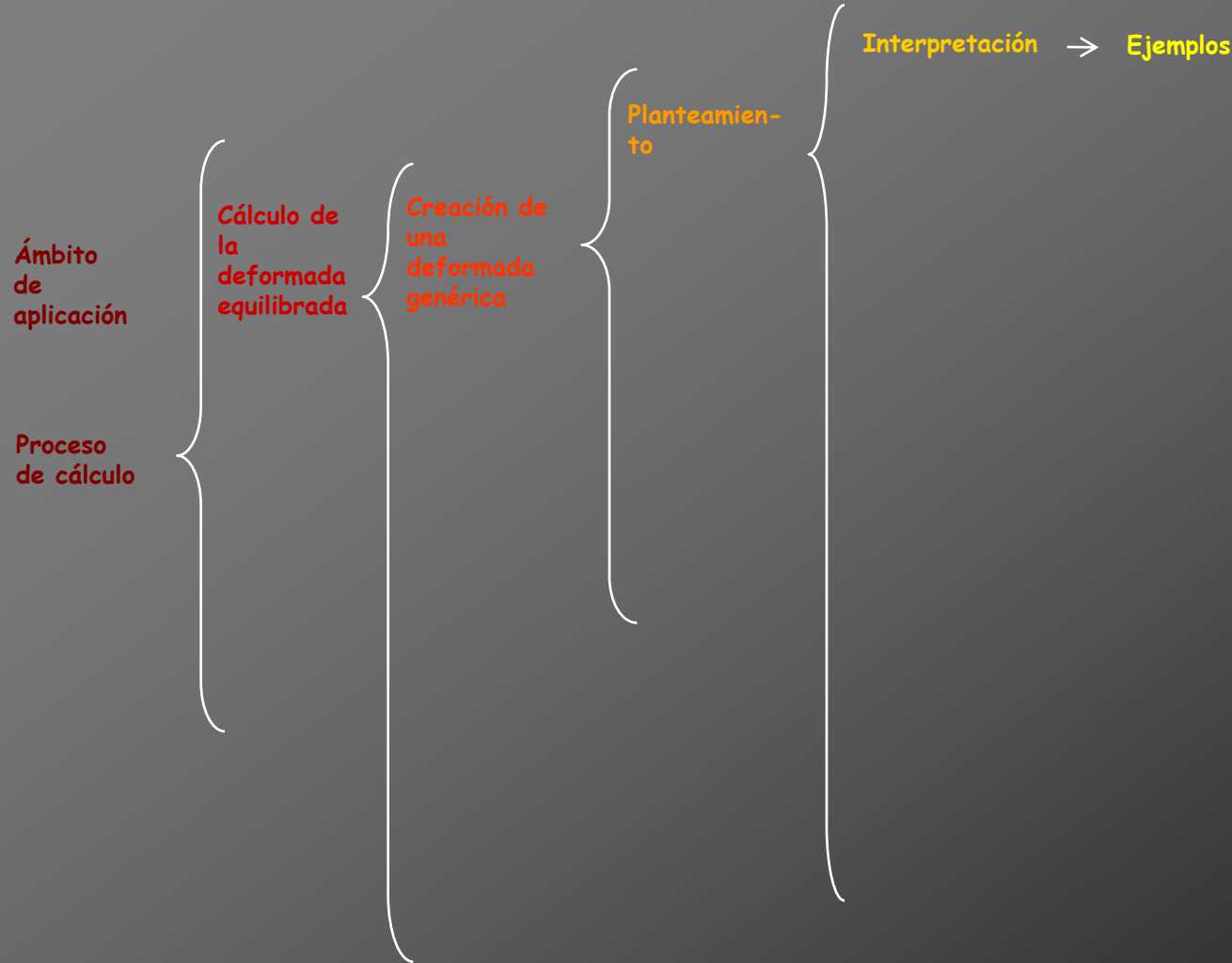


Interpretación del modelo



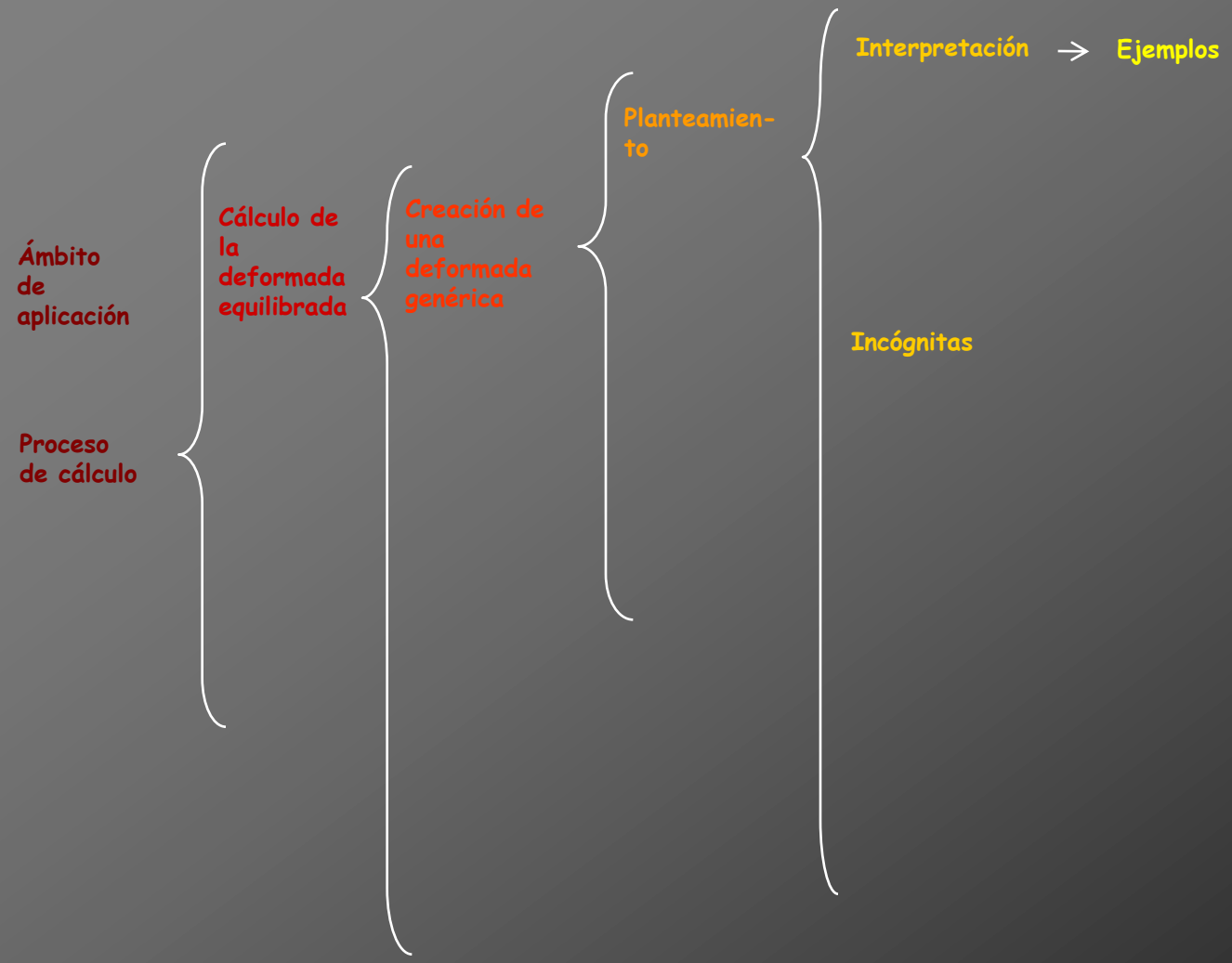


Método de Cross



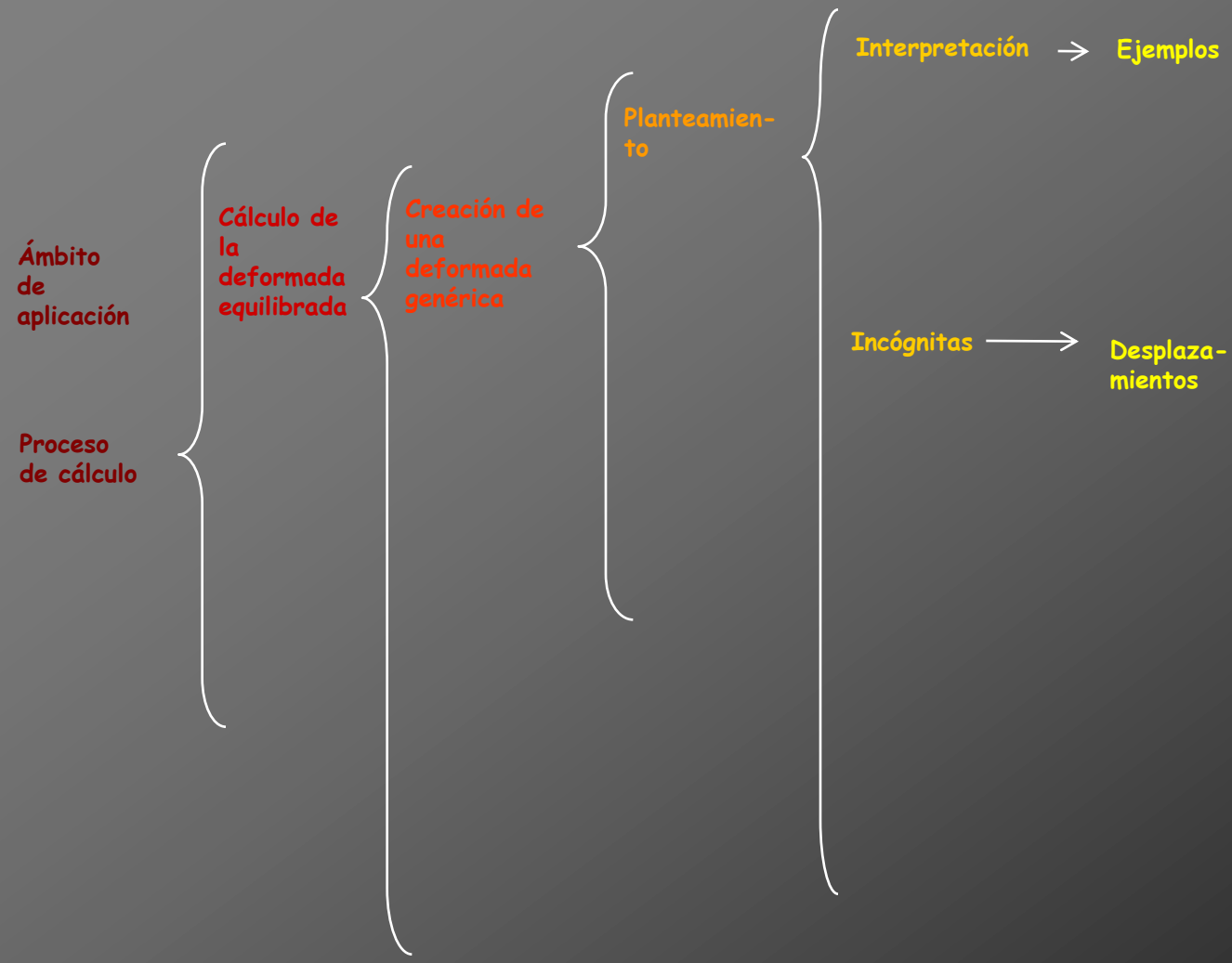


Método de Cross



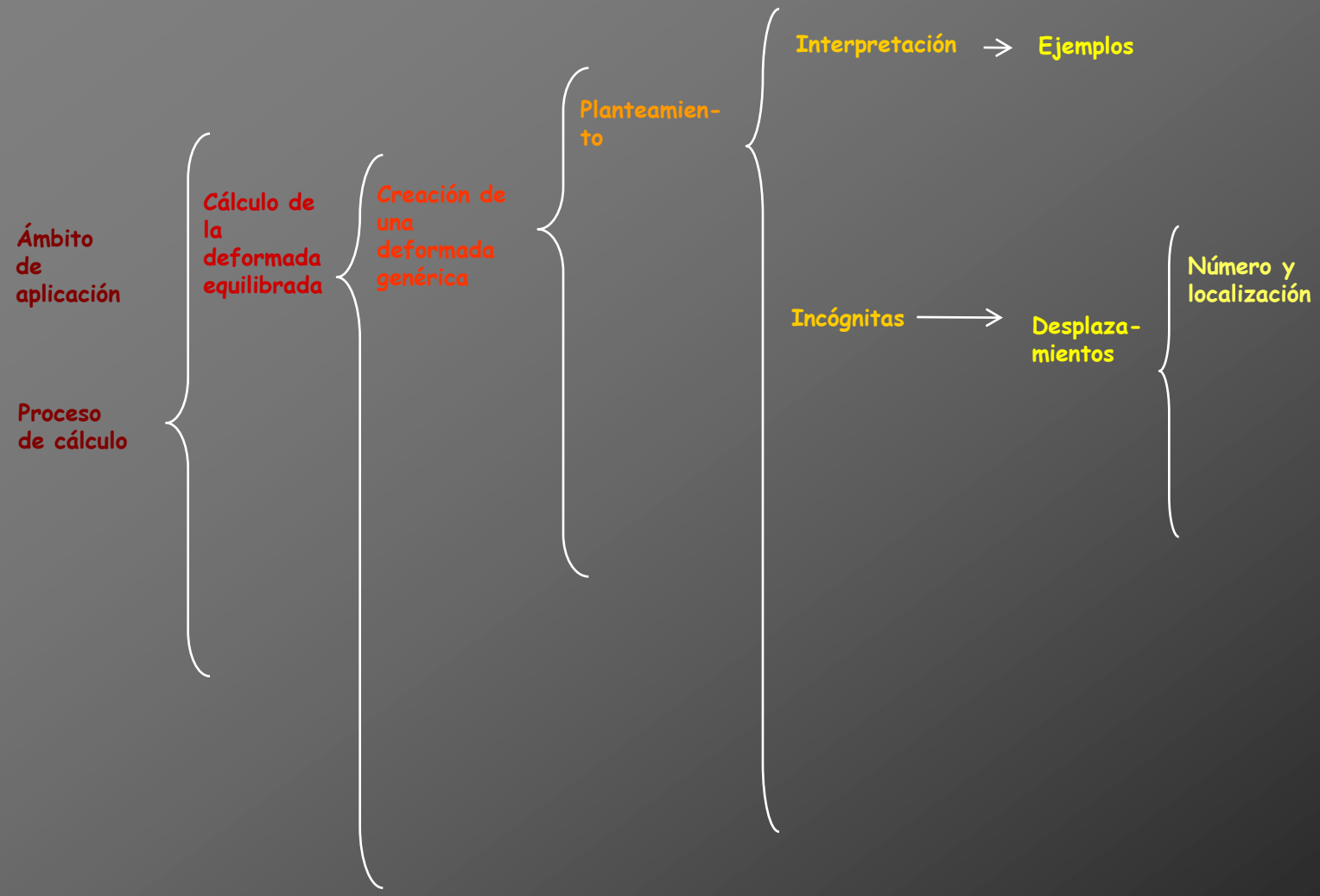


Método de Cross





Método de Cross





Número y localización



Número y localización

Los desplazamientos de los nudos podrán existir siempre que no se produzcan variaciones de tamaño de los tramos

Obtención del número de desplazamientos independientes



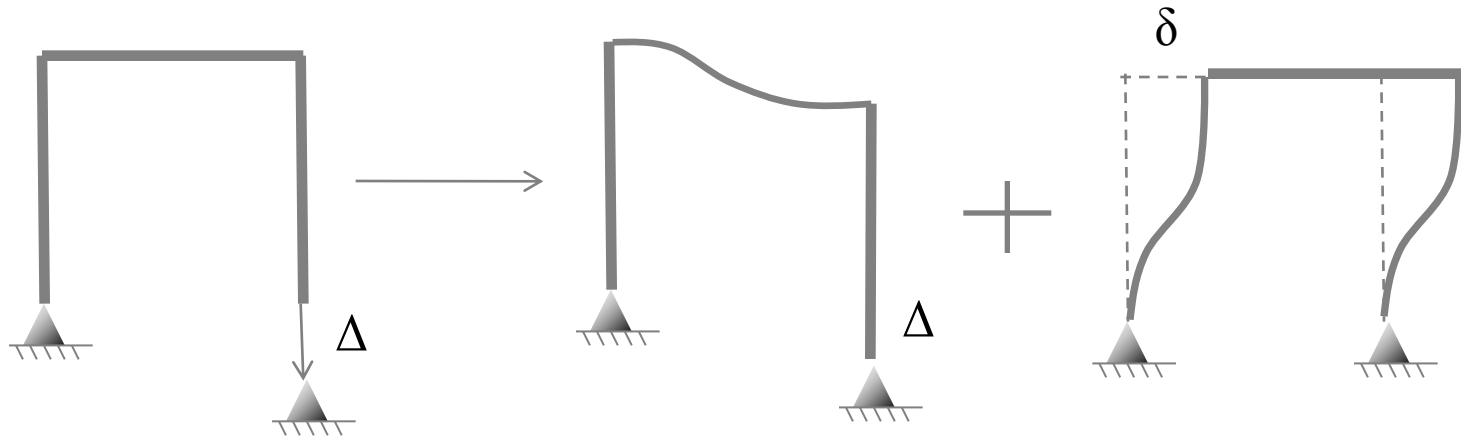
Número y localización

Los desplazamientos de los nudos podrán existir siempre que no se produzcan variaciones de tamaño de los tramos

Obtención del número de desplazamientos independientes 

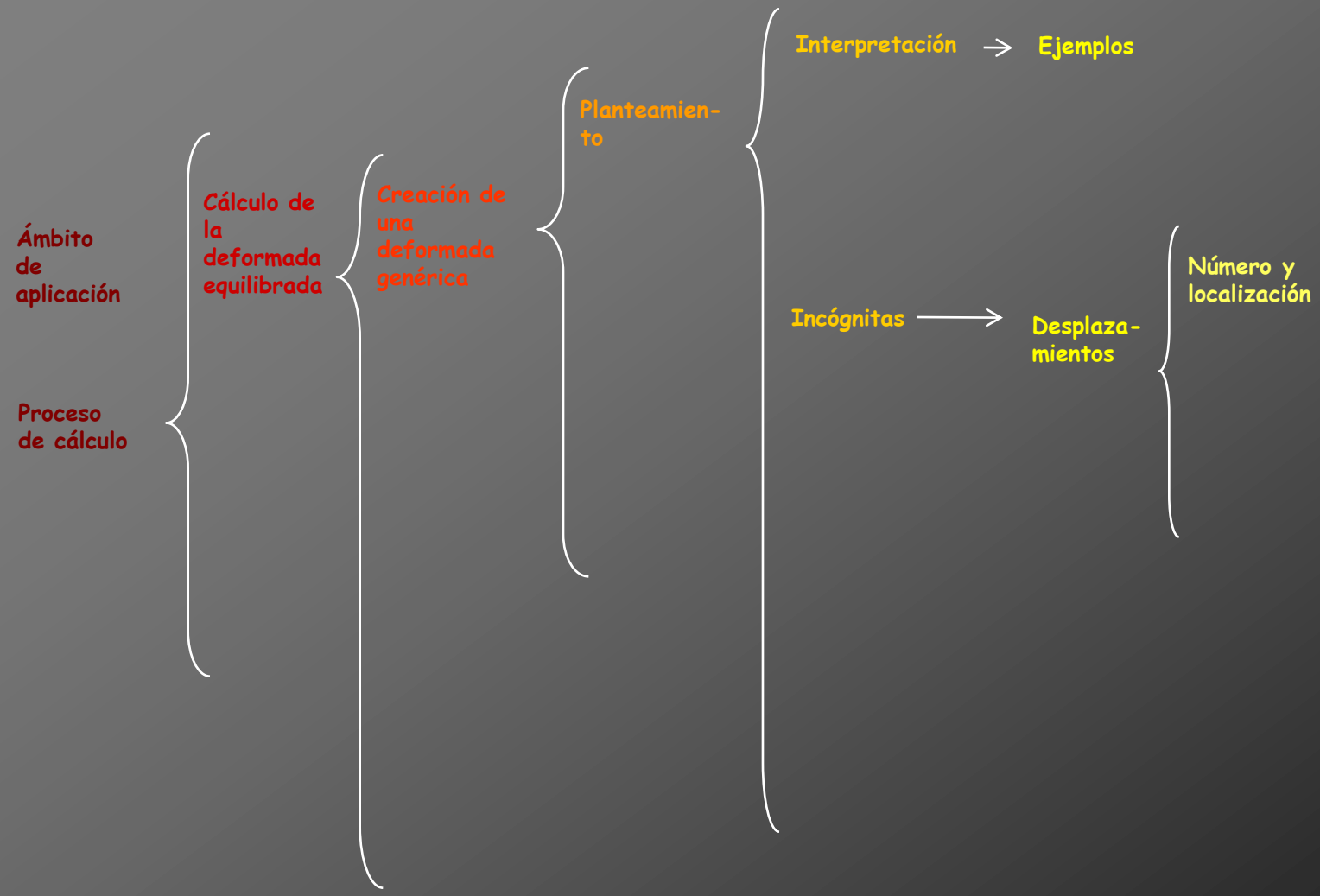
Si la figura tuviera asientos conocidos Δ , los esfuerzos producidos exclusivamente por estos asientos actuarían en la estructura como acciones exteriores, y los desplazamientos independientes δ a determinar son los de la figura sin asentar

Ejemplo



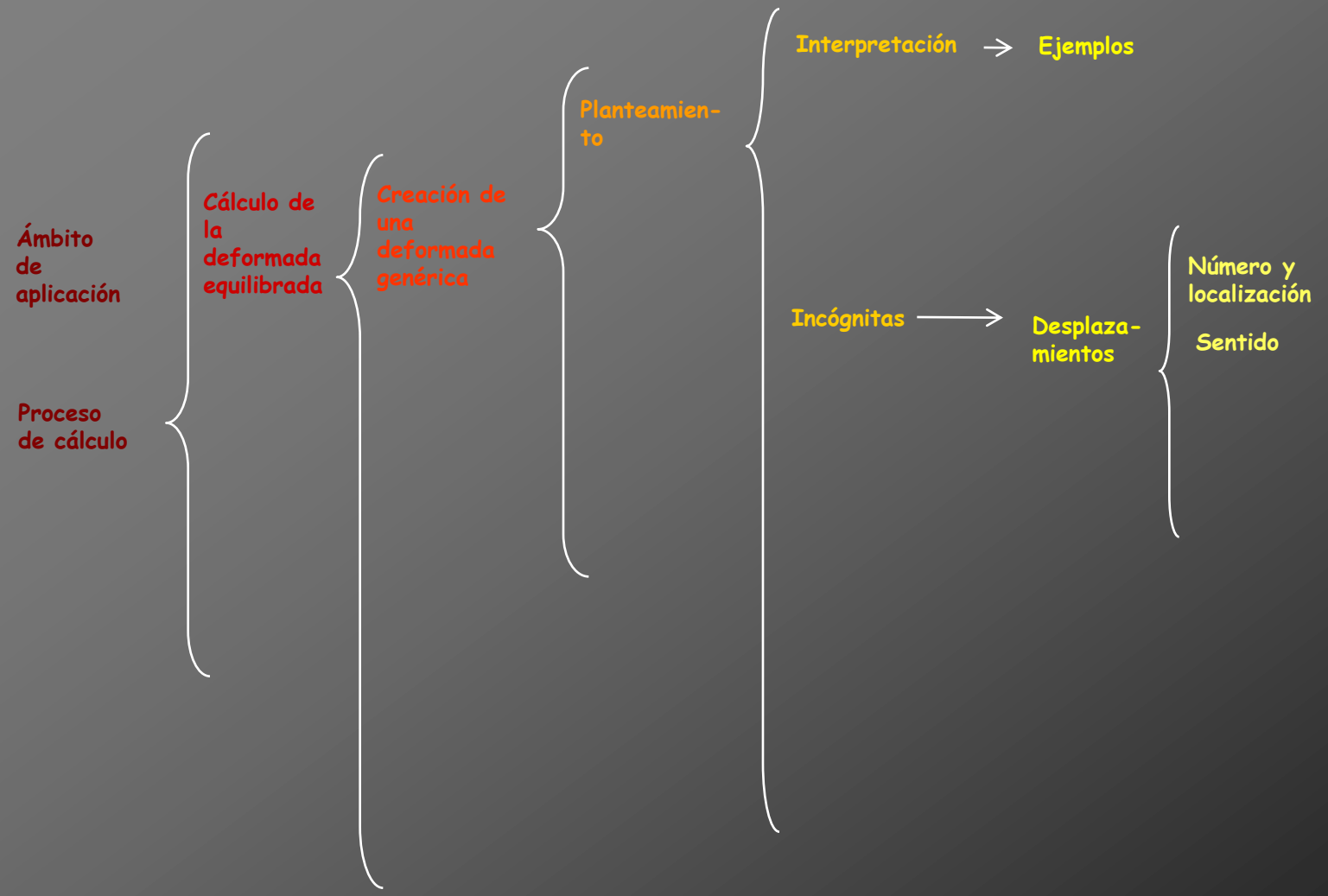


Método de Cross





Método de Cross





Sentido



Sentido



No existe un criterio de signos para los desplazamientos



Sentido

No existe un criterio de signos para los desplazamientos

En estructuras no simétricas: se plantea para cada desplazamiento independiente una hipótesis de movimiento utilizando la técnica de los diagramas de Williot



Sentido

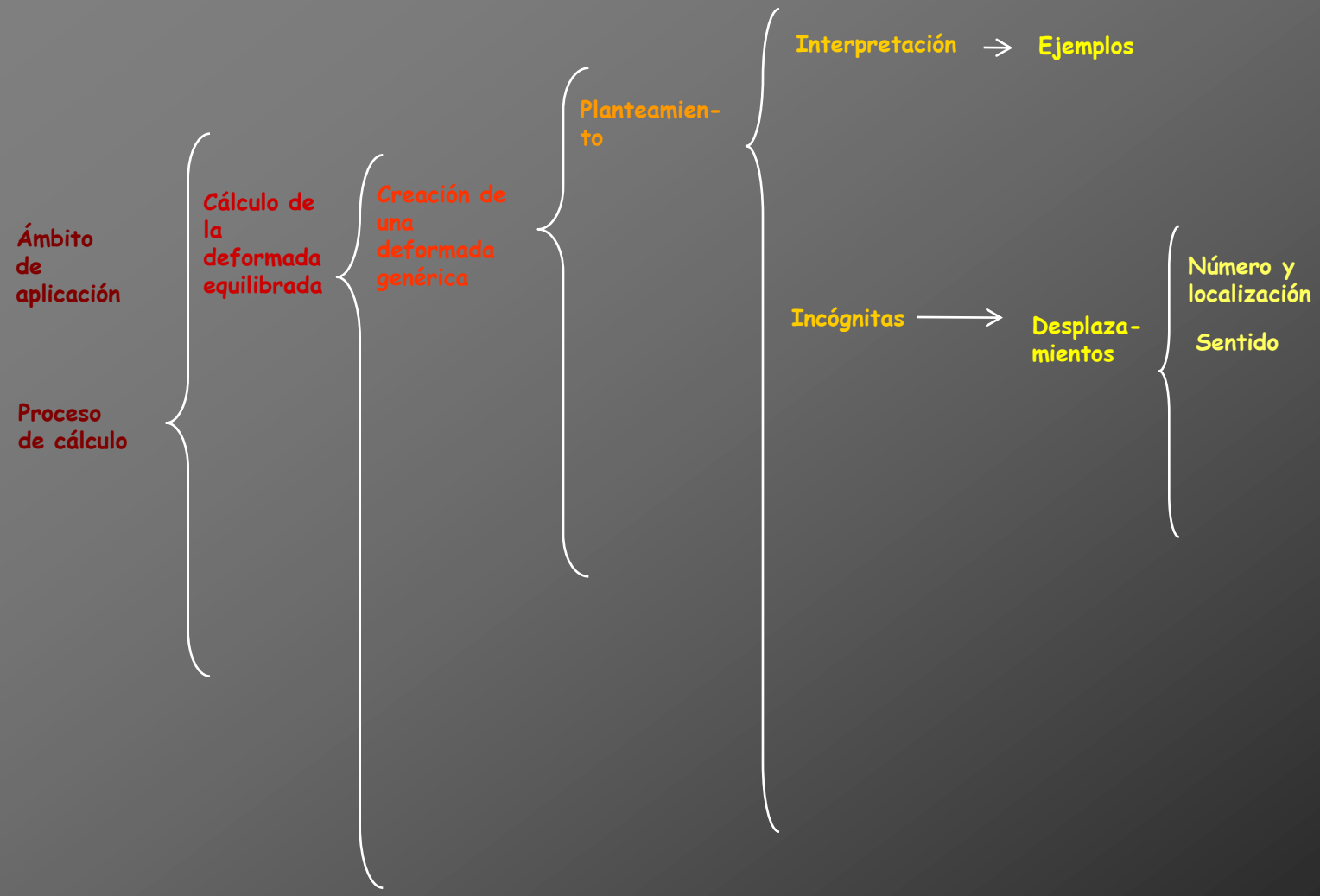
No existe un criterio de signos para los desplazamientos

En estructuras no simétricas: se plantea para cada desplazamiento independiente una hipótesis de movimiento utilizando la técnica de los diagramas de Williot

En estructuras simétricas se debe tener en cuenta que el desplazamiento total sea simétrico respecto del eje de simetría. Esto permite simplificar el número de incógnitas desplazamiento

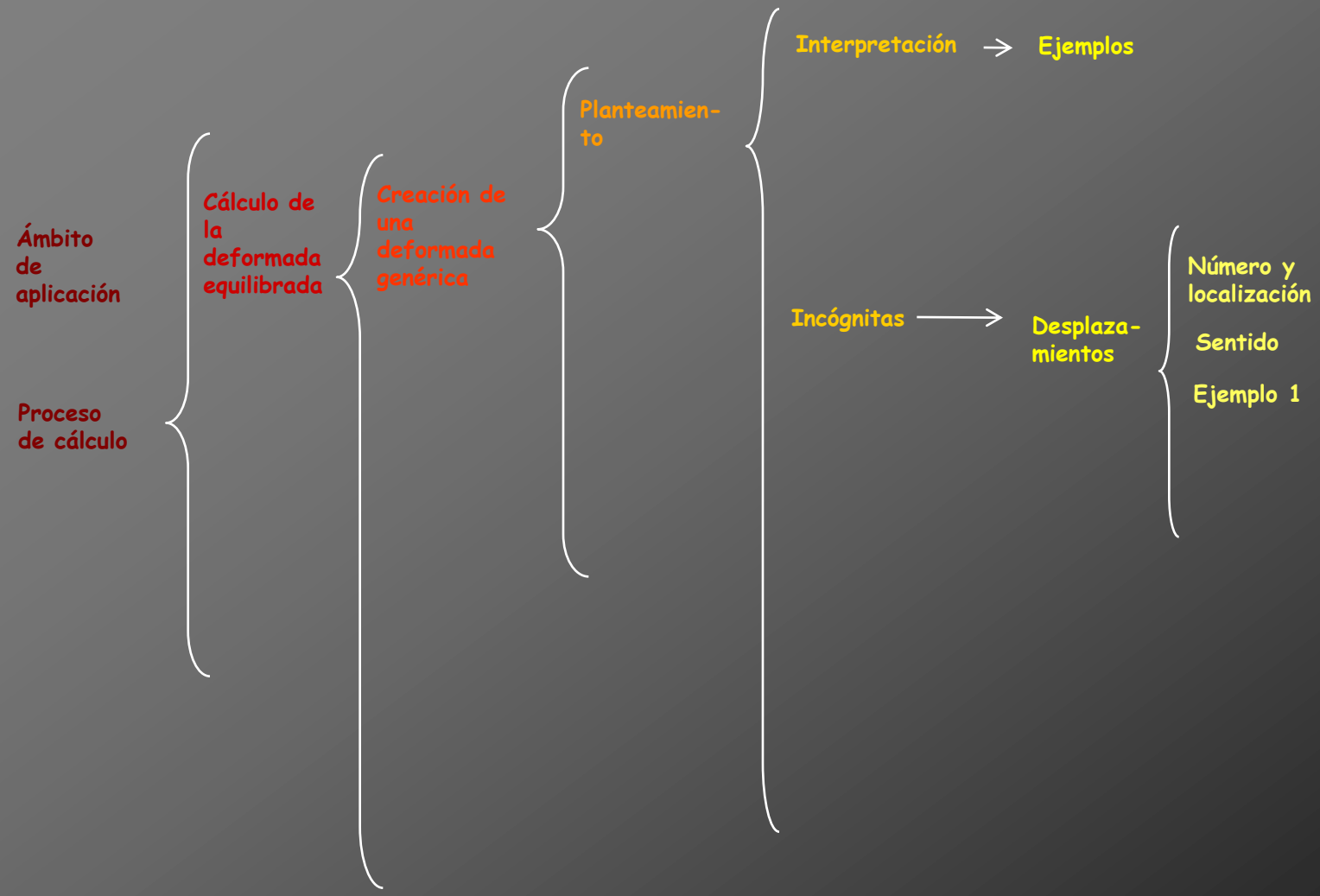


Método de Cross





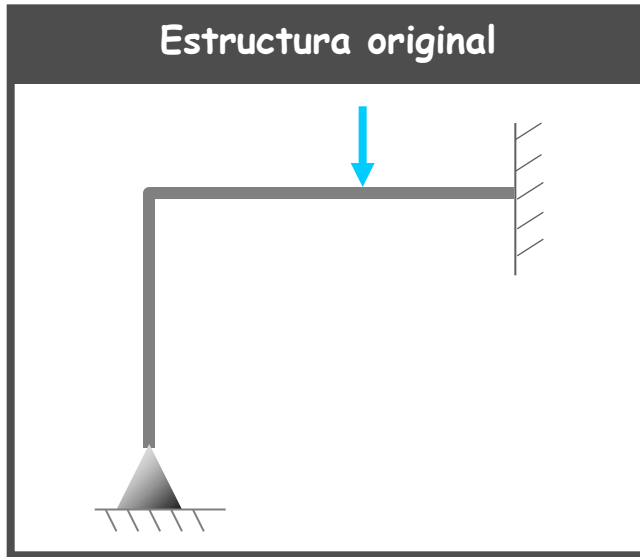
Método de Cross





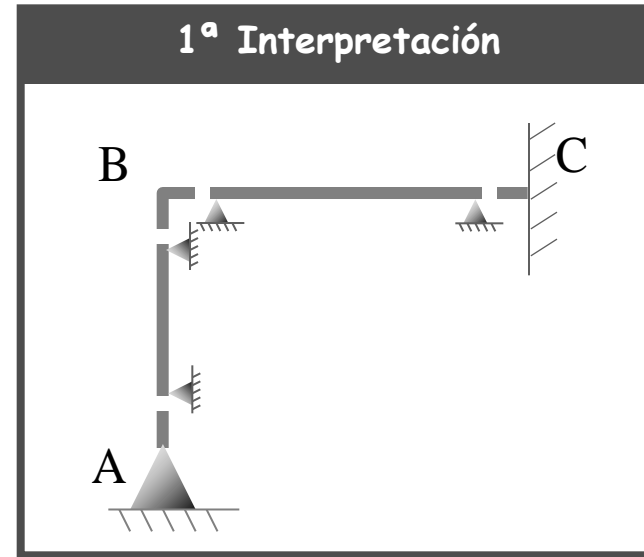
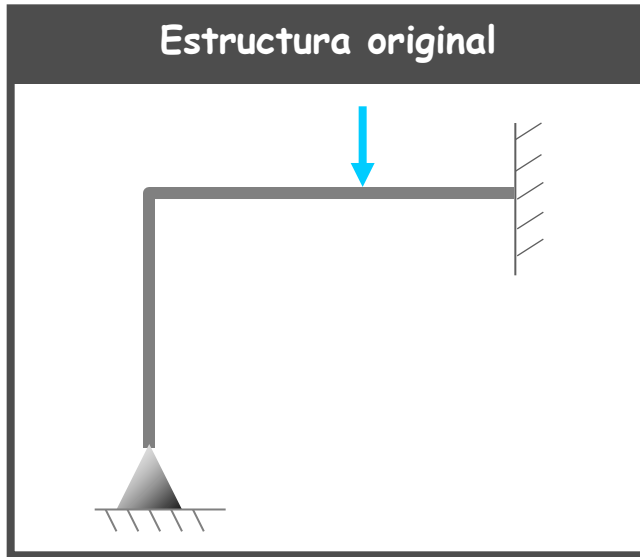
Ejemplo 1

Ejemplo 1



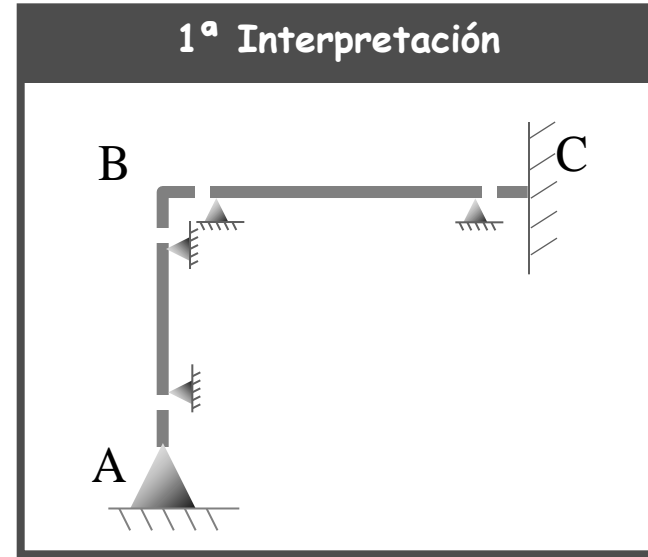
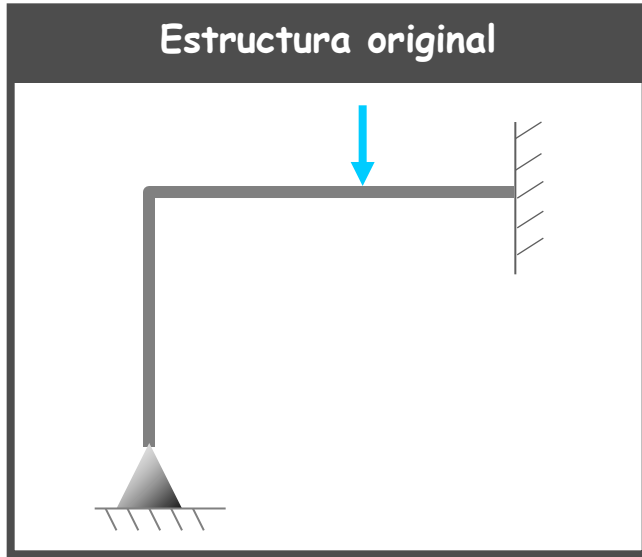


Ejemplo 1



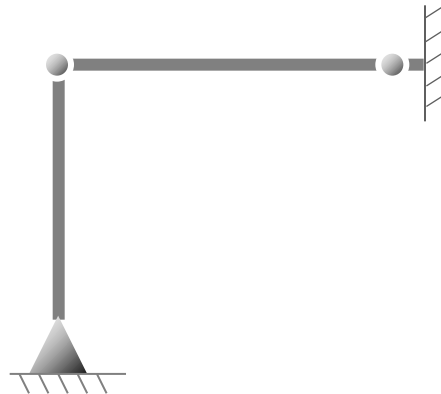


Ejemplo 1



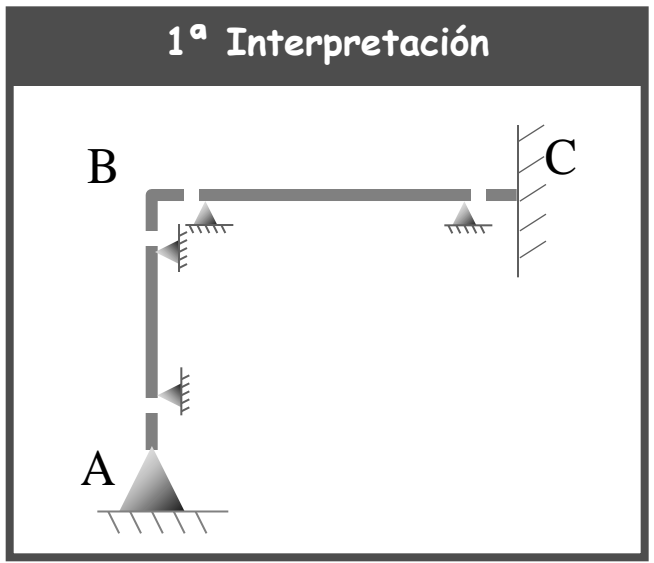
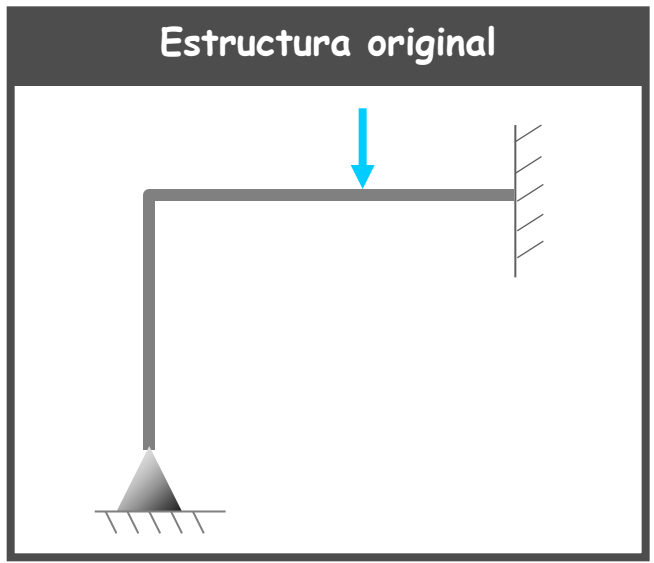
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



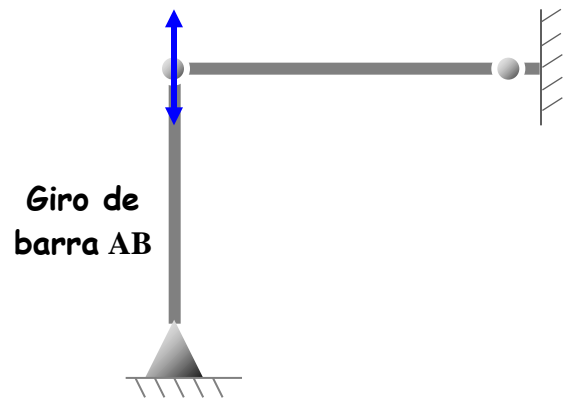


Ejemplo 1

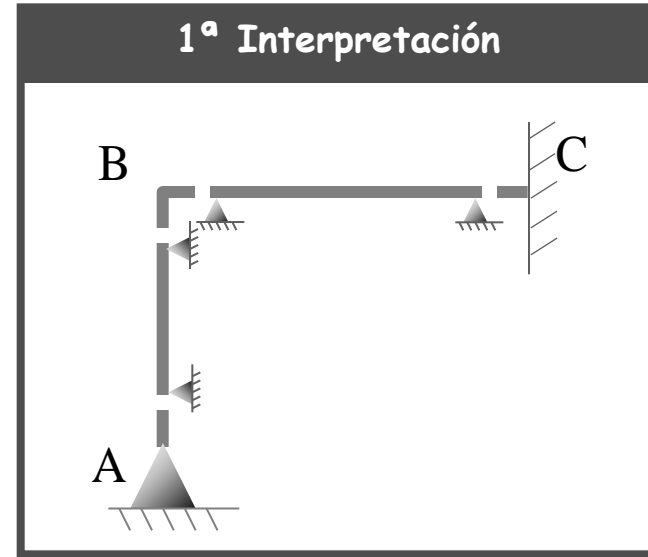
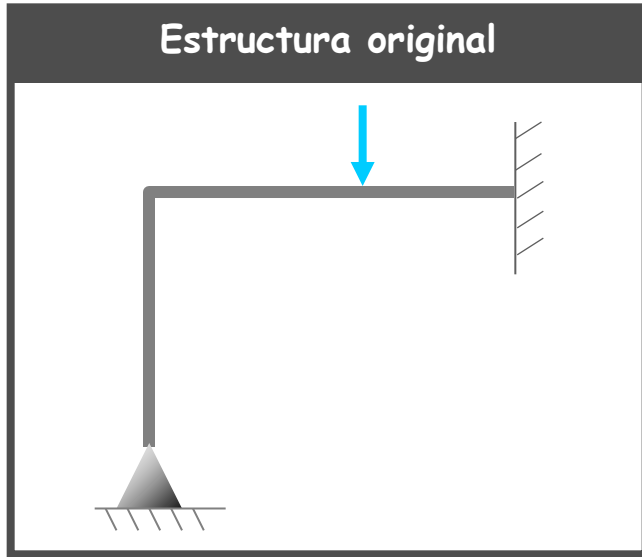


Estructura derivada

Todos los nudos articulados

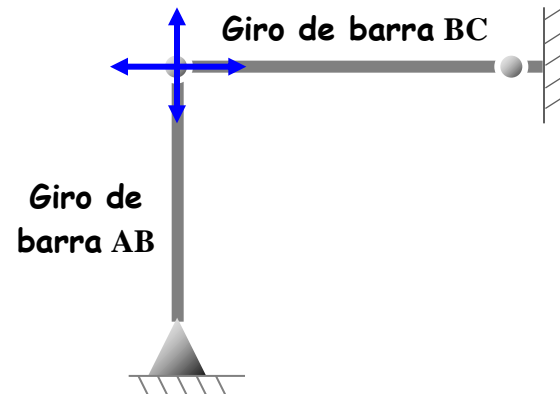


Ejemplo 1



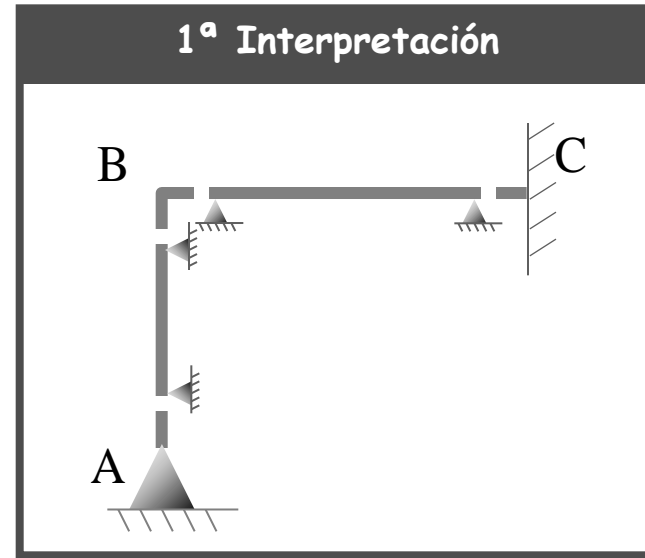
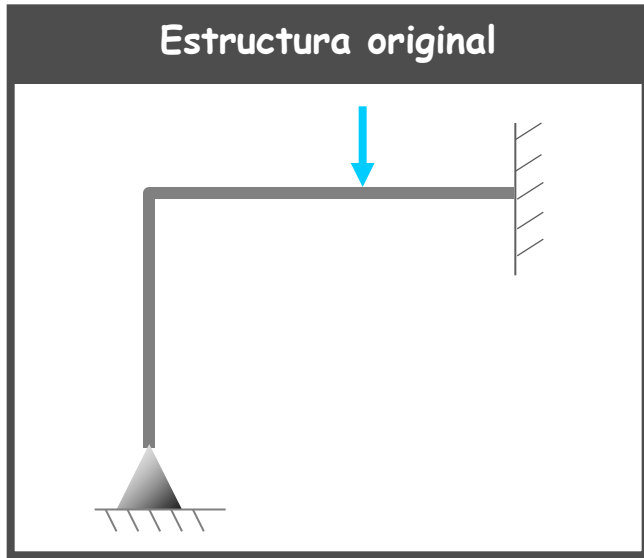
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



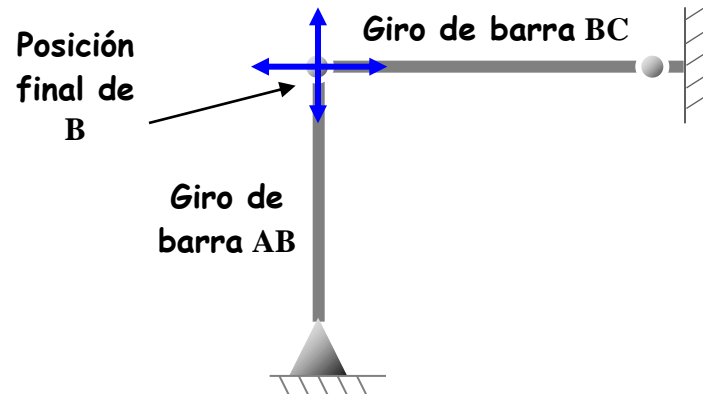


Ejemplo 1



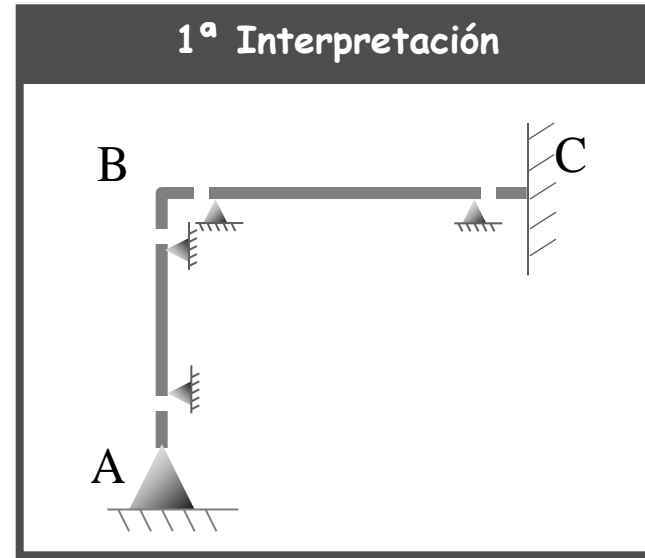
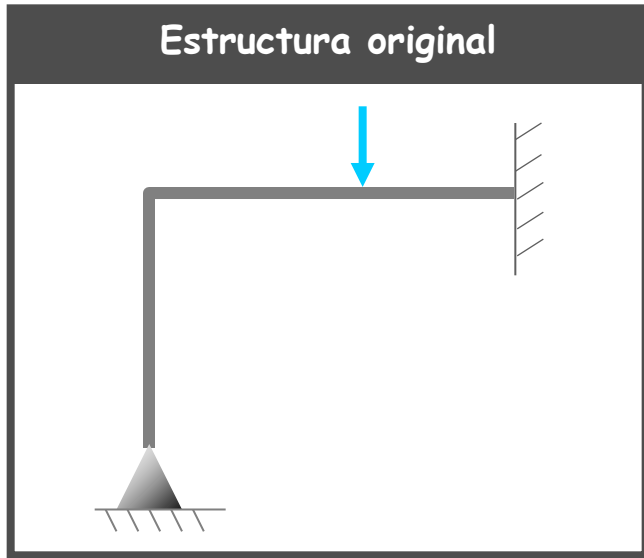
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



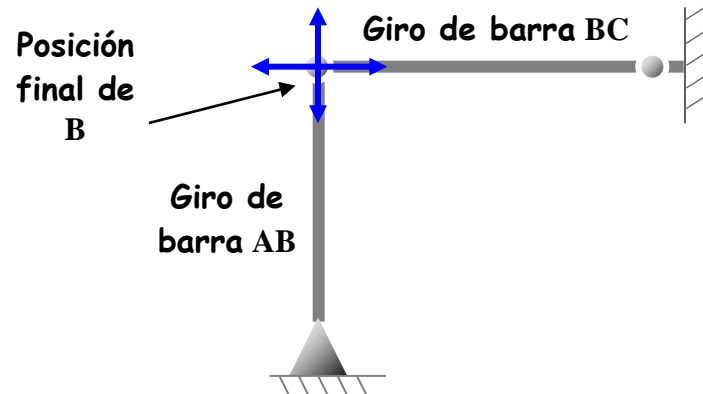


Ejemplo 1



Estructura derivada

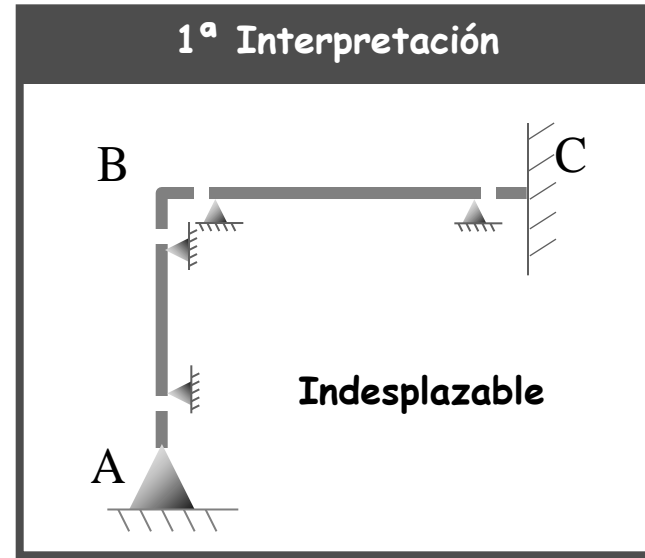
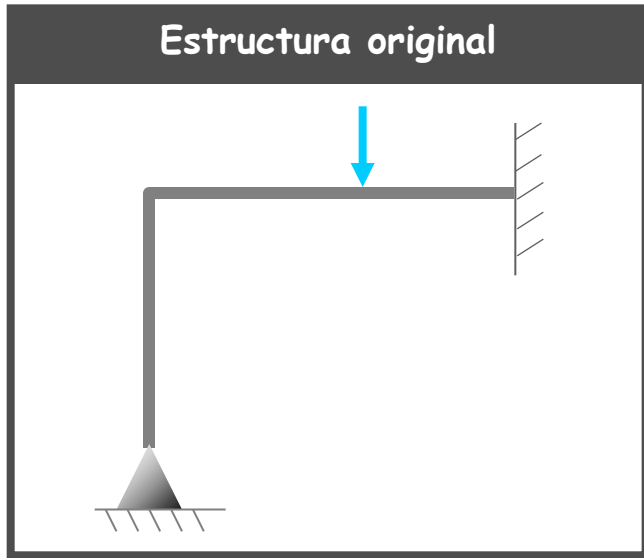
Todos los nudos articulados



Estructura estable

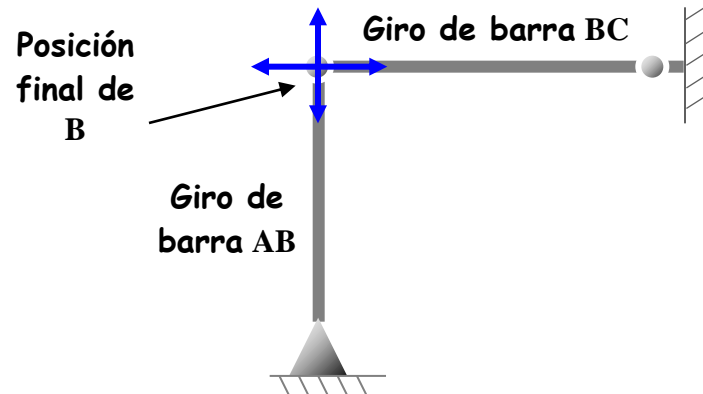


Ejemplo 1



Estructura derivada

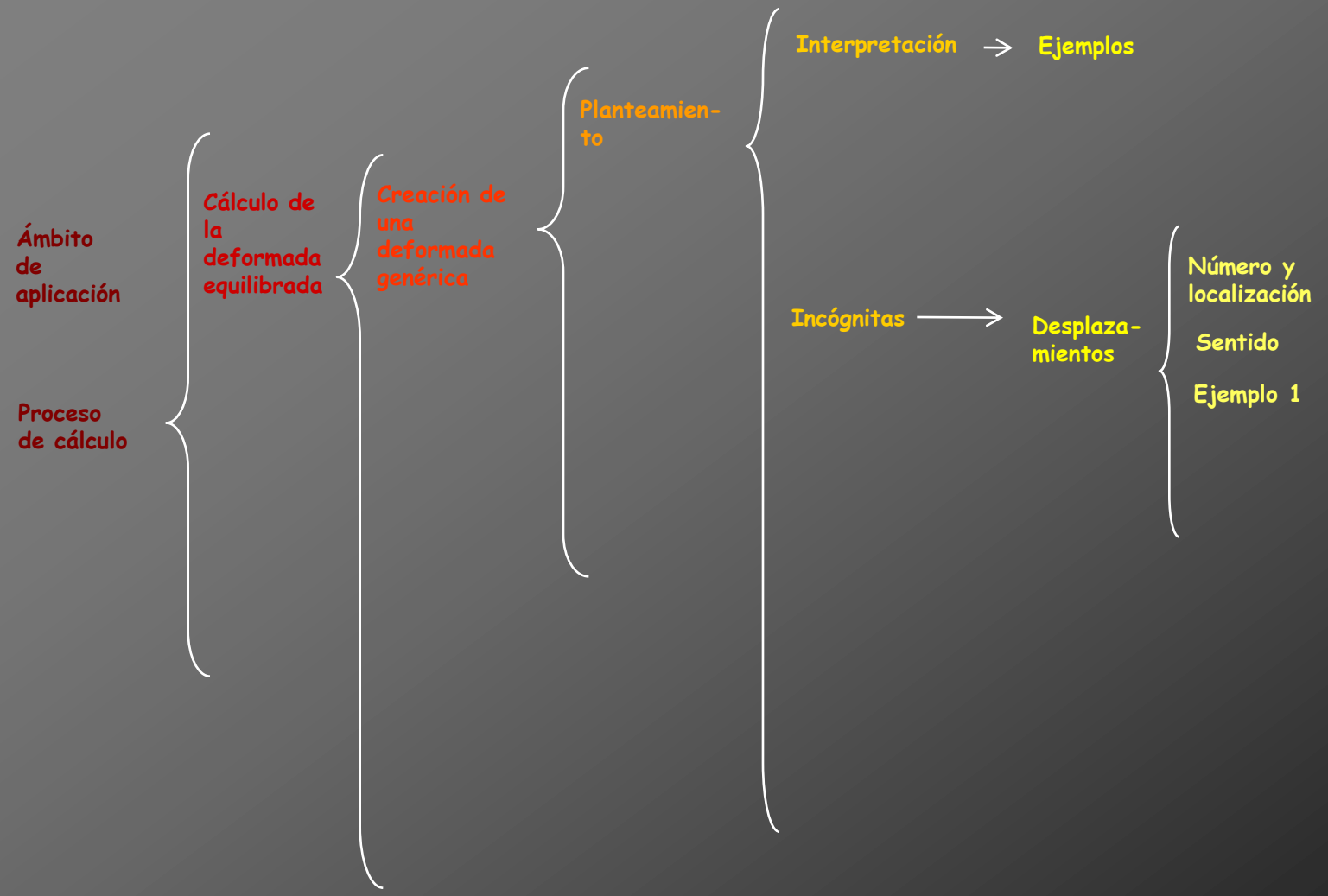
Todos los nudos articulados



Estructura estable

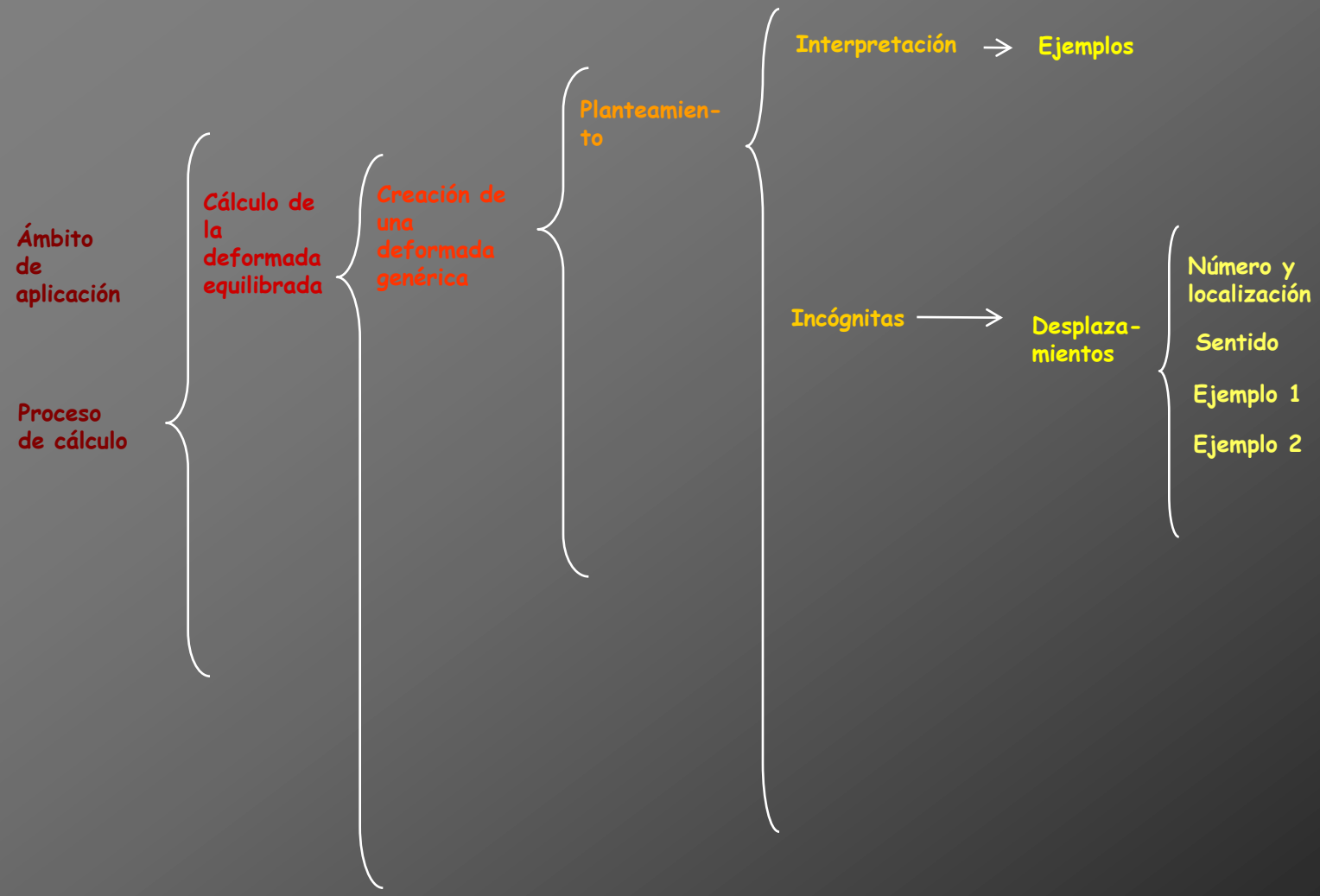


Método de Cross





Método de Cross

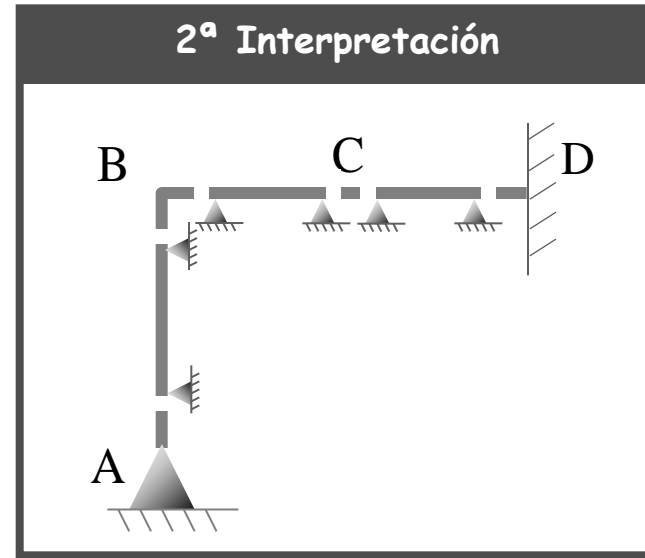
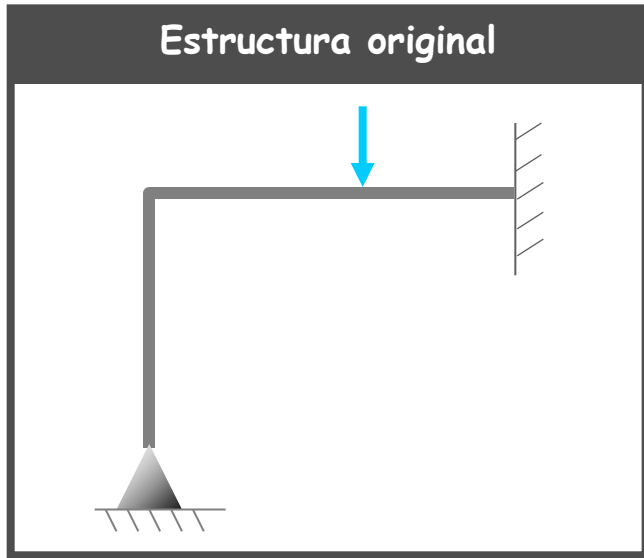




Ejemplo 2

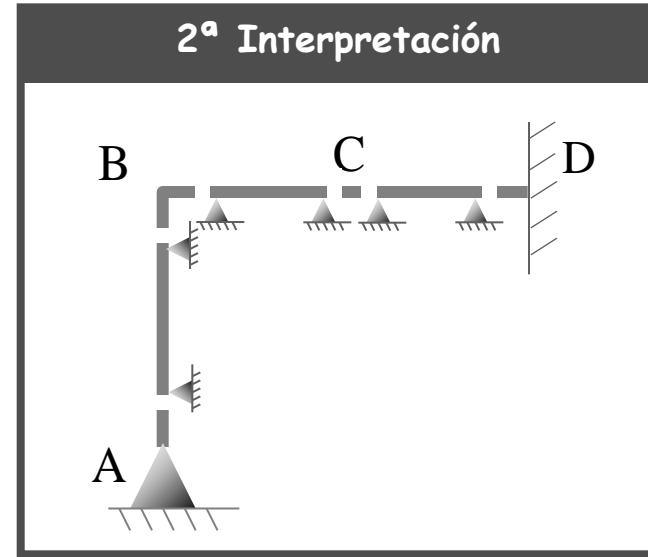
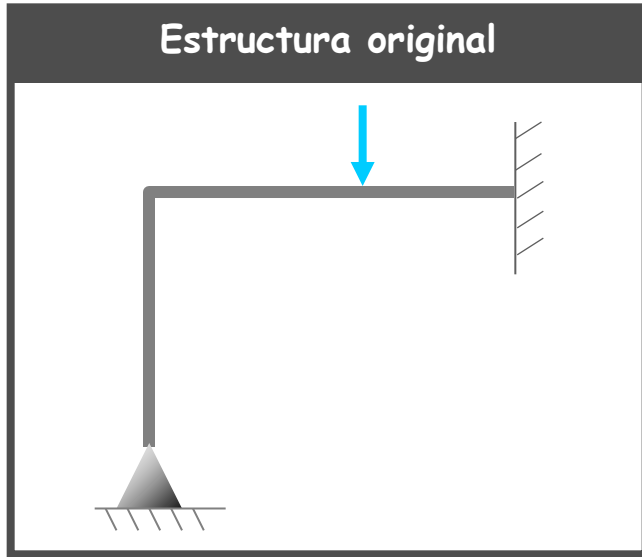


Ejemplo 2



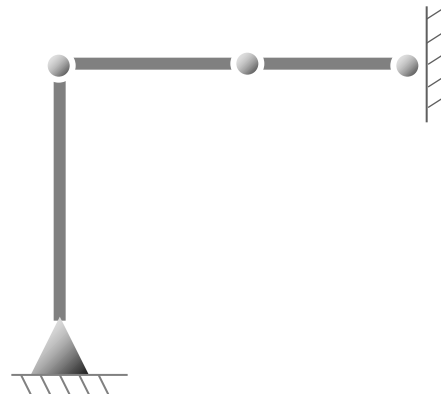


Ejemplo 2



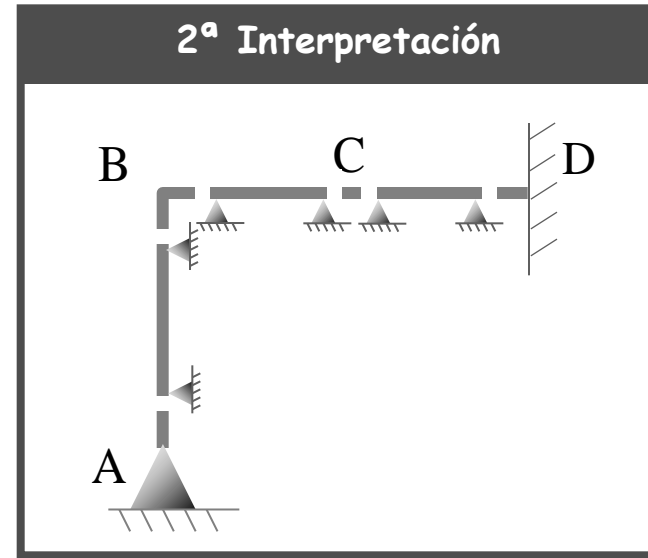
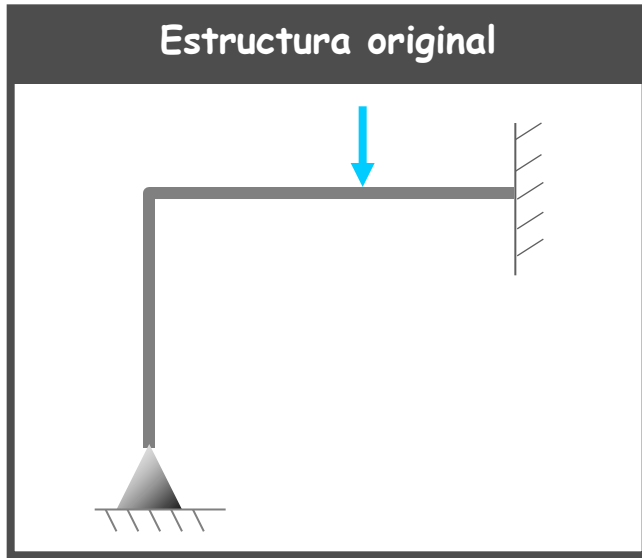
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



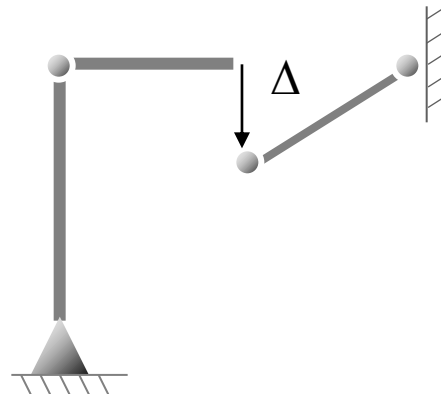


Ejemplo 2



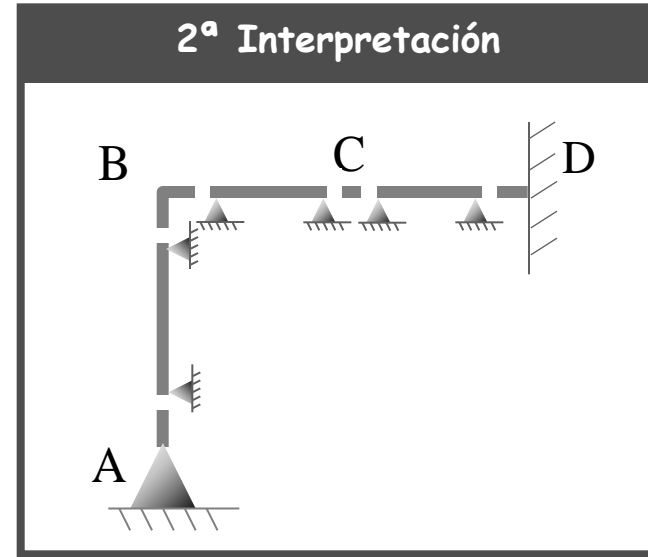
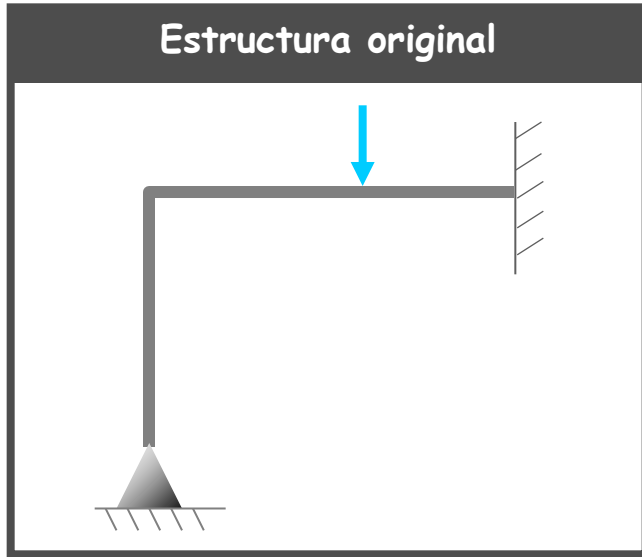
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



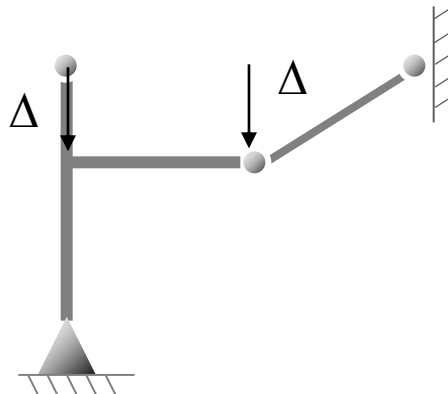


Ejemplo 2



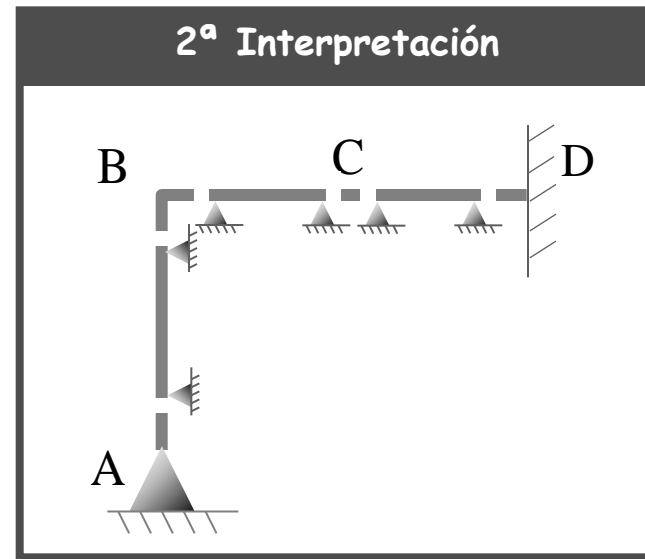
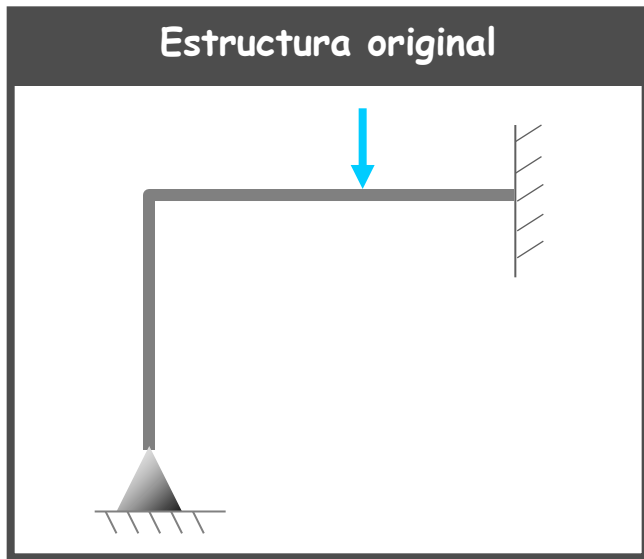
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



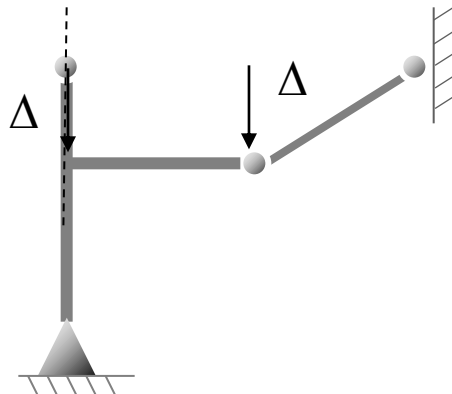


Ejemplo 2

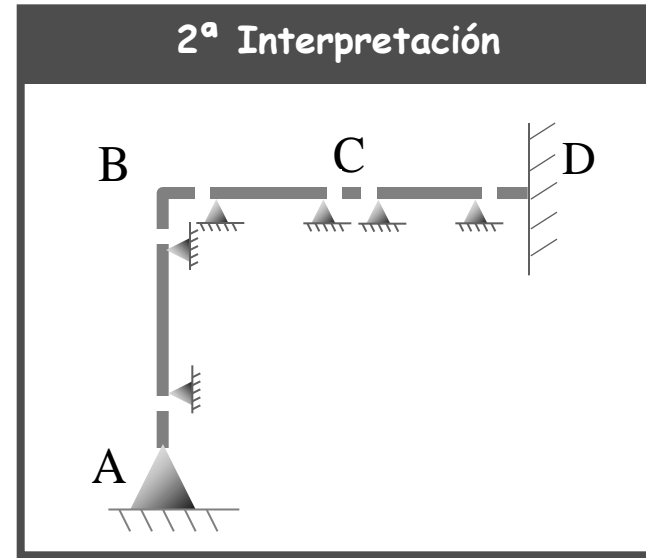
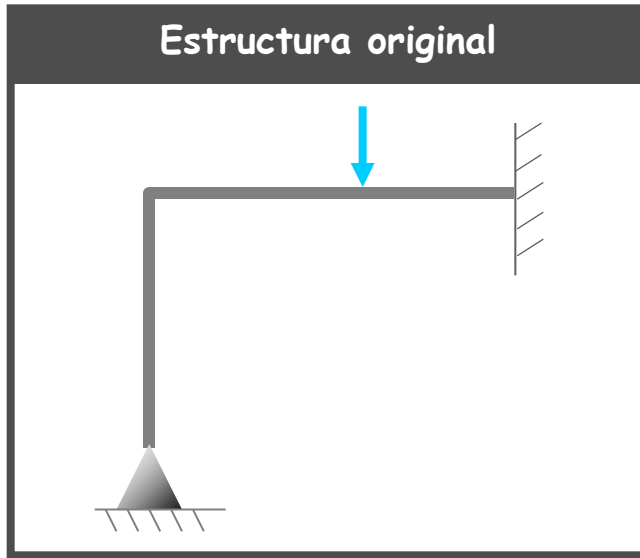


Estructura derivada

Todos los nudos articulados

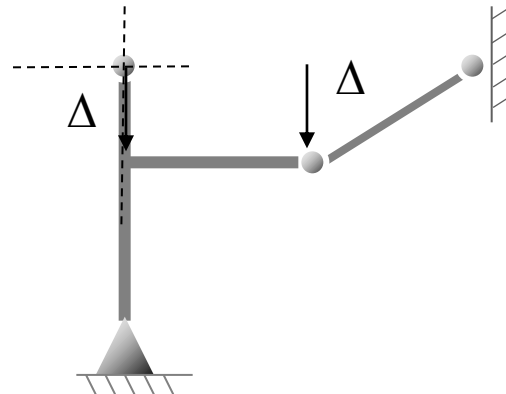


Ejemplo 2

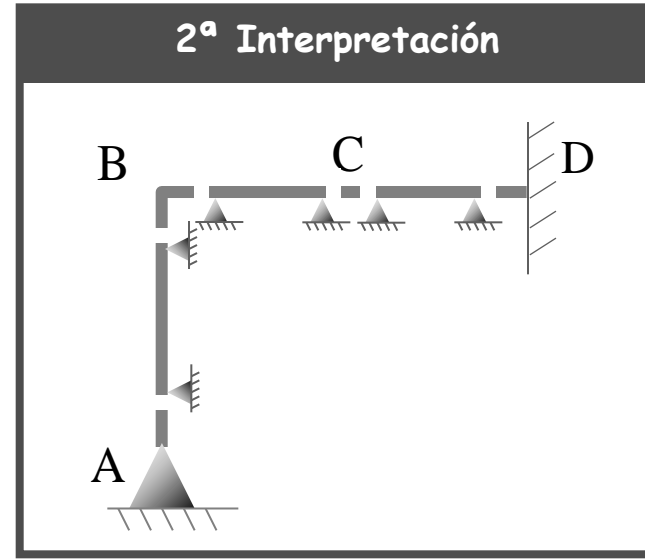
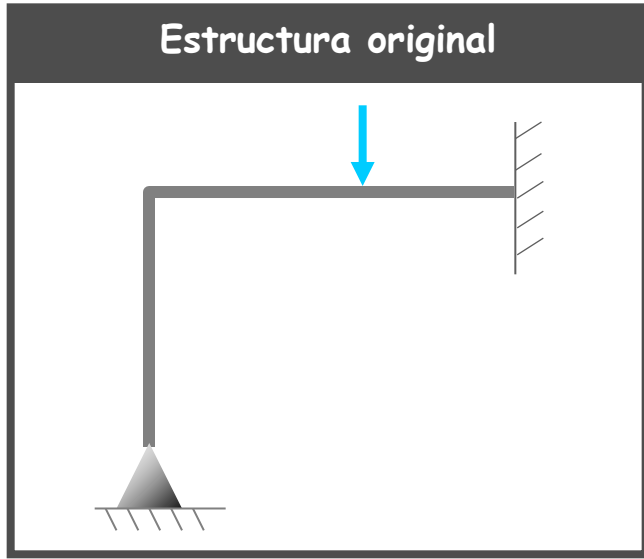


Estructura derivada

Todos los nudos articulados

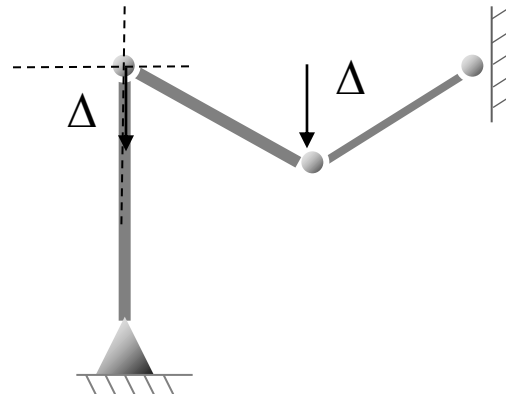


Ejemplo 2



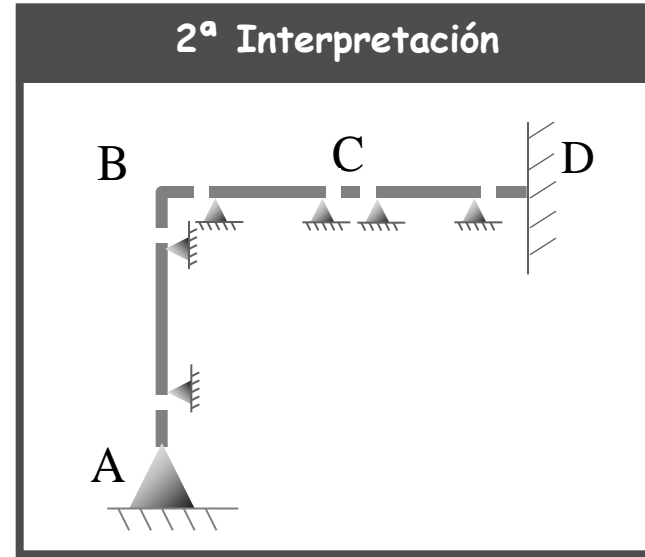
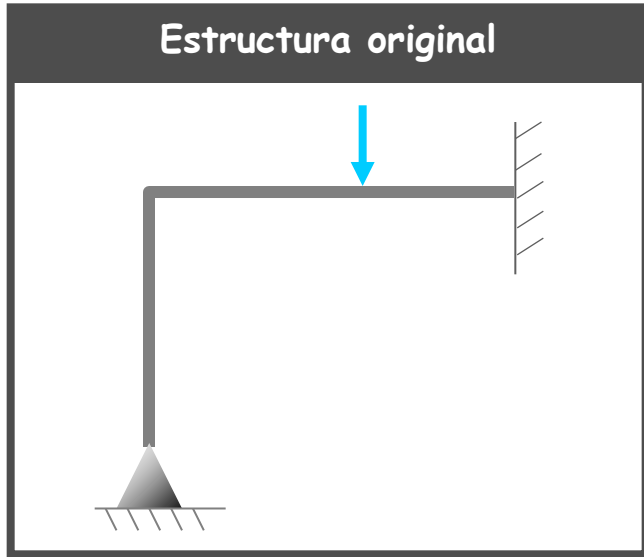
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



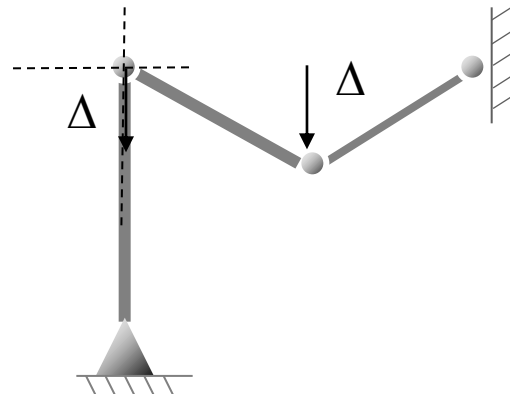


Ejemplo 2



Estructura derivada

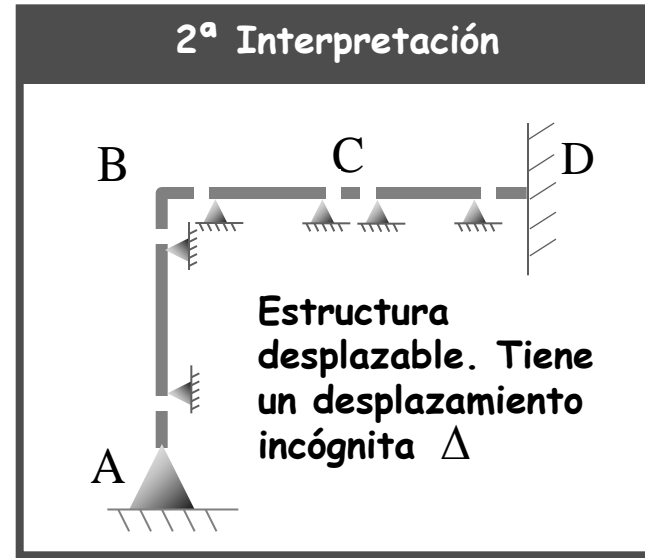
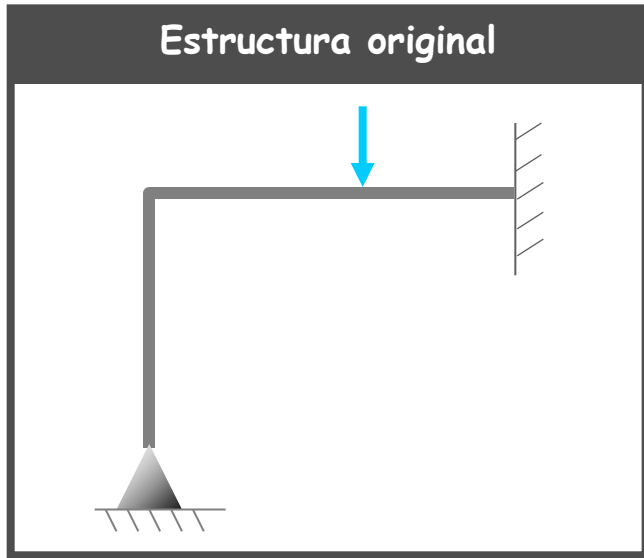
Todos los nudos articulados



Estructura inestable

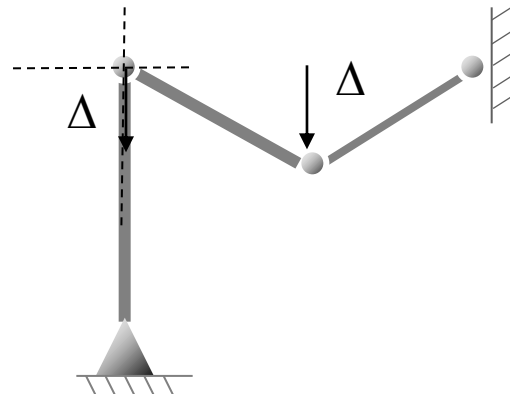


Ejemplo 2



Estructura derivada

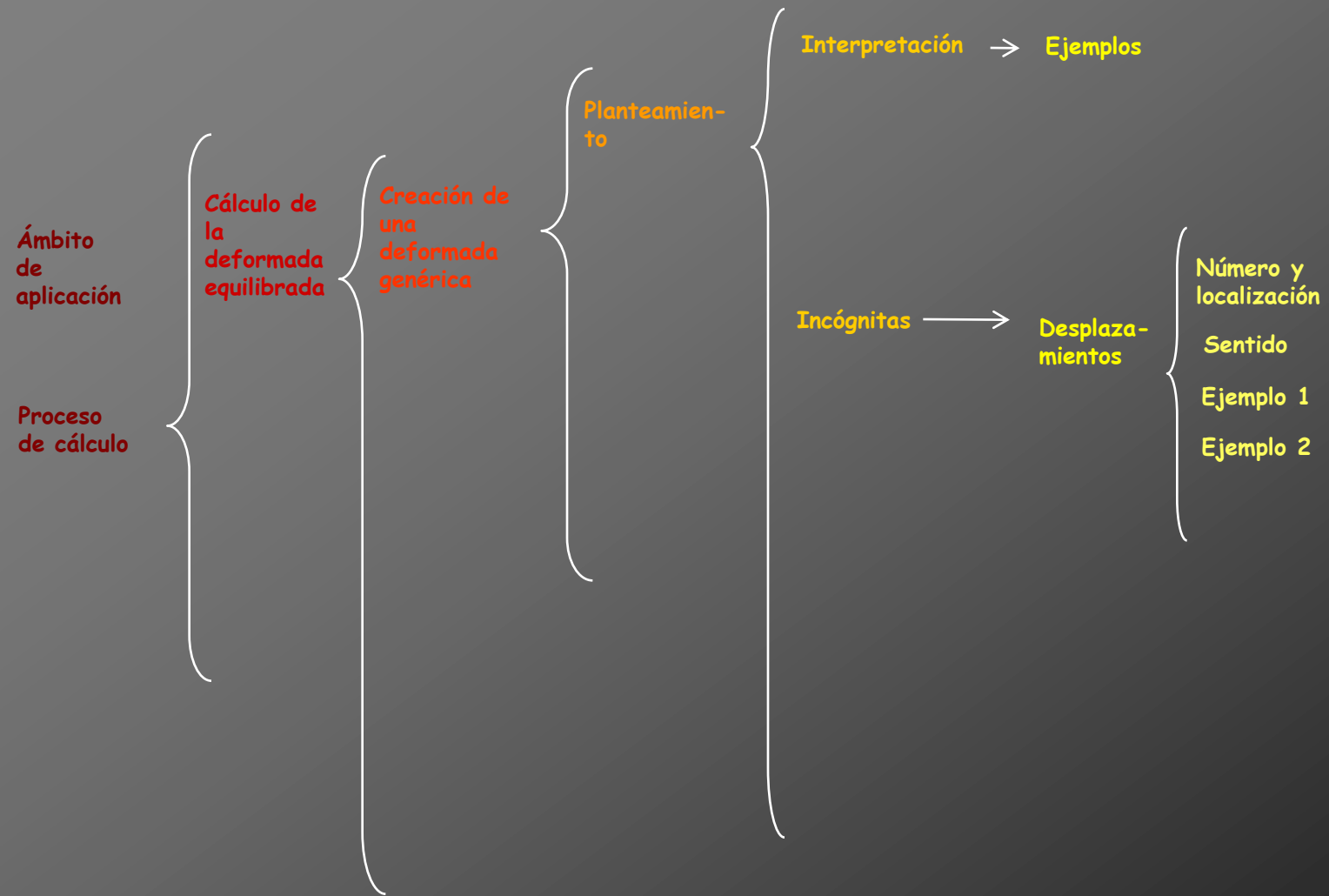
Todos los nudos articulados



Estructura inestable

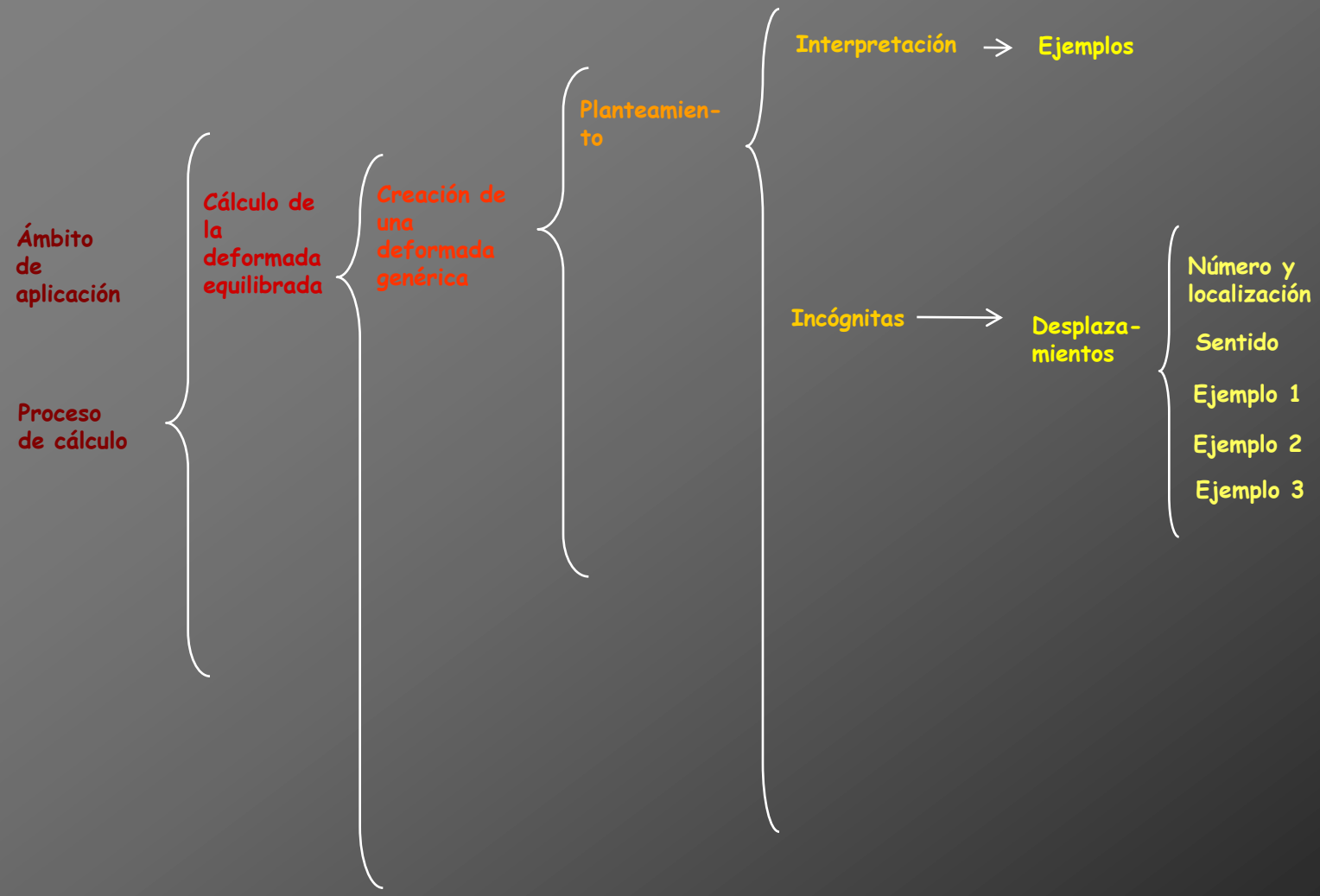


Método de Cross



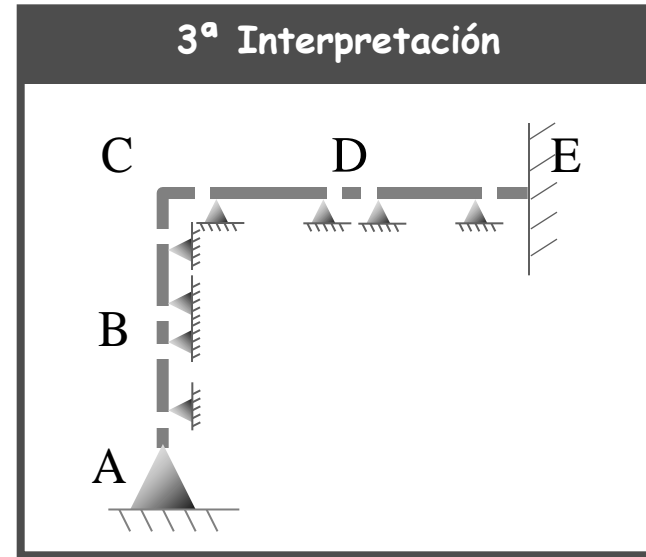
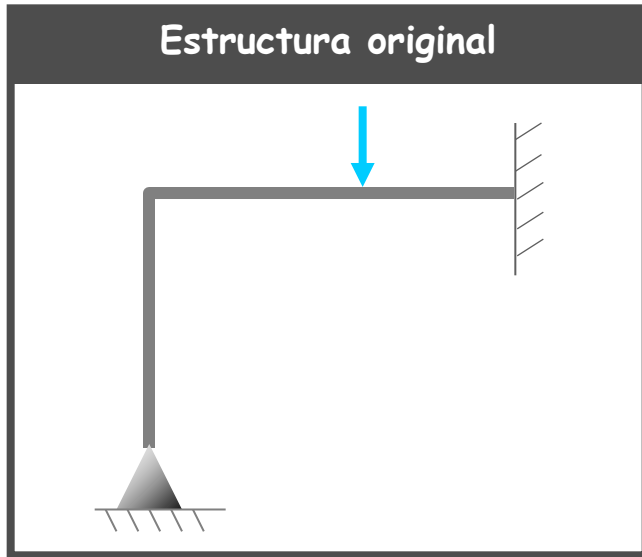


Método de Cross



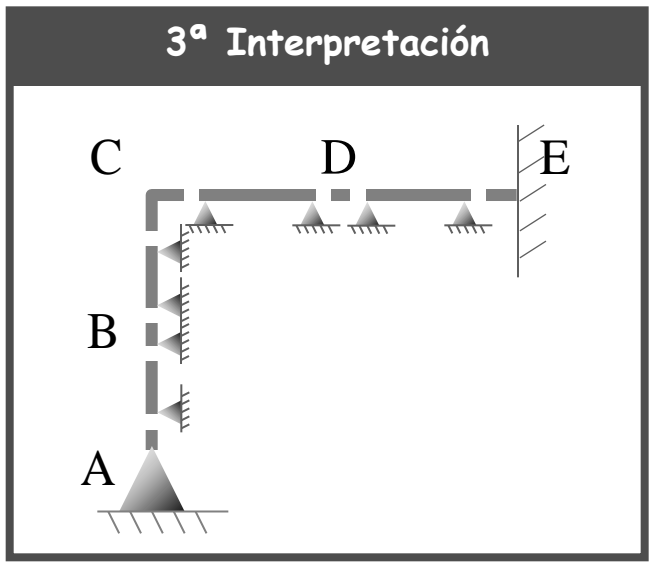
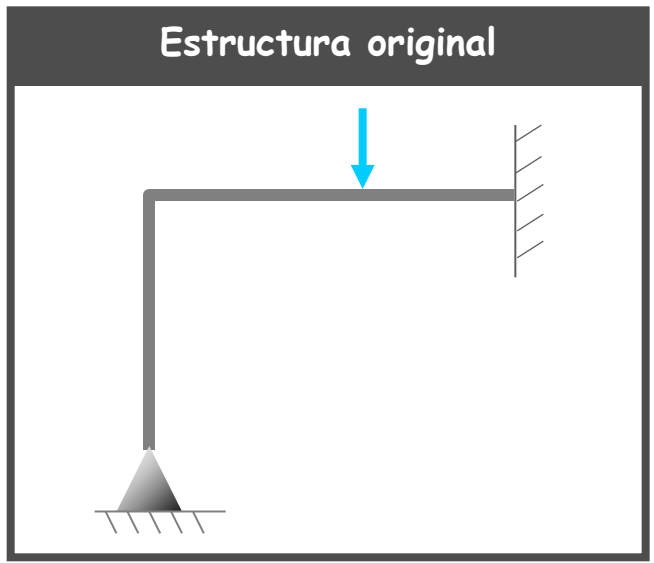


Ejemplo 3



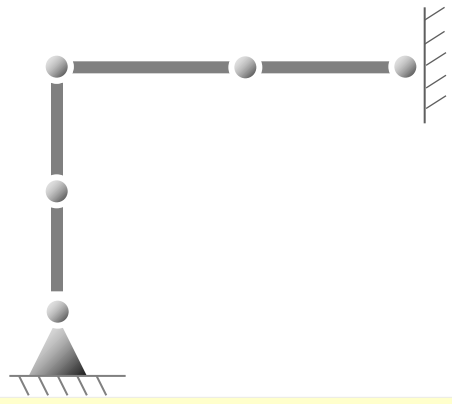


Ejemplo 3



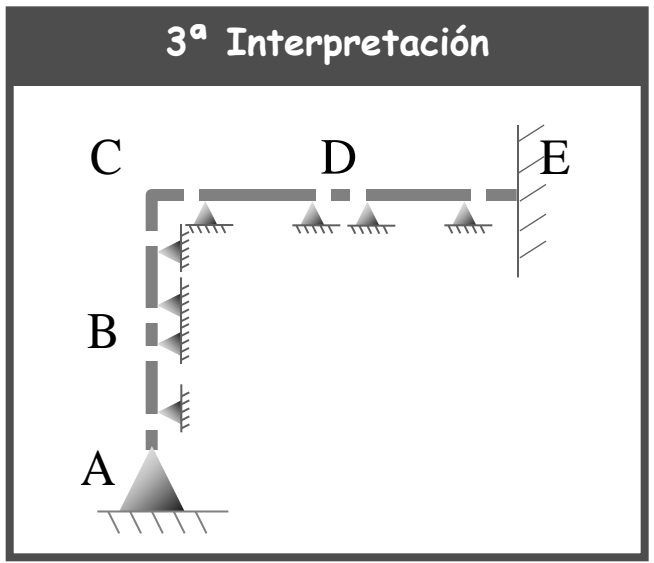
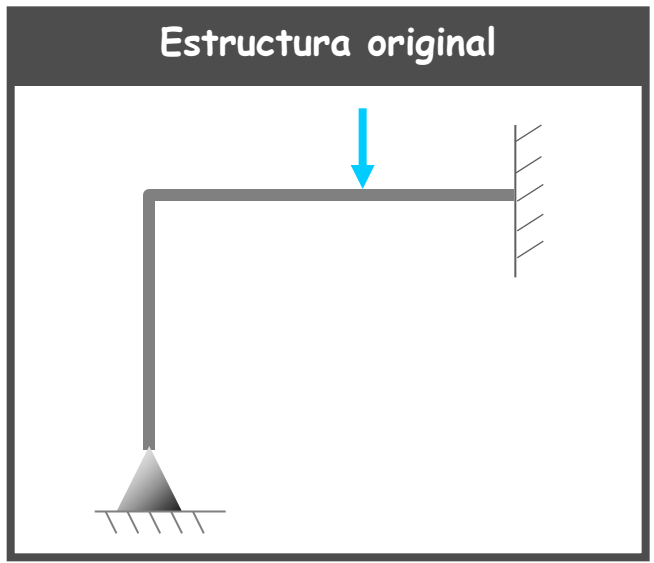
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



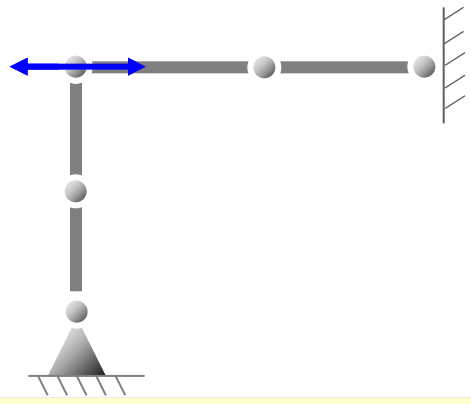


Ejemplo 3



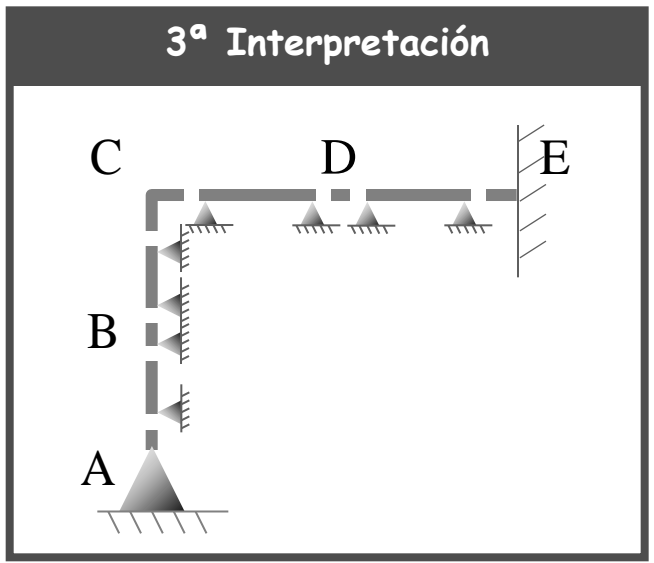
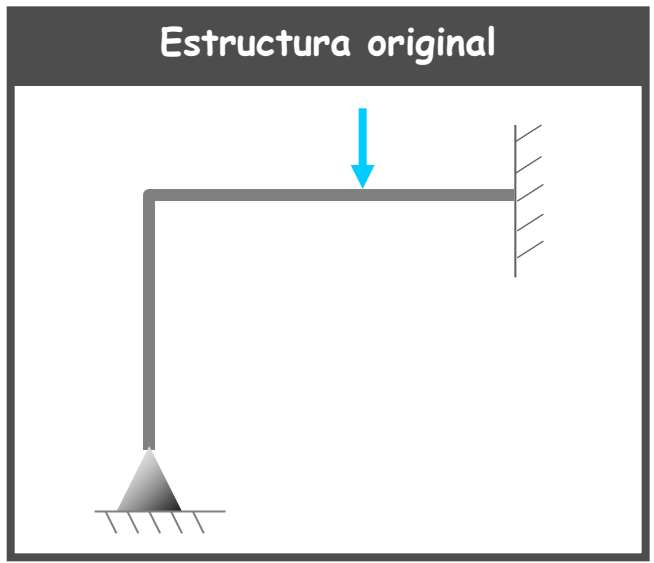
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



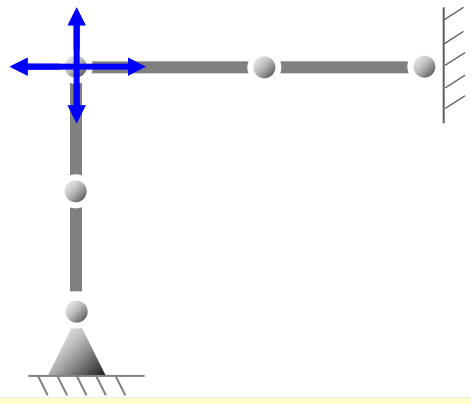


Ejemplo 3



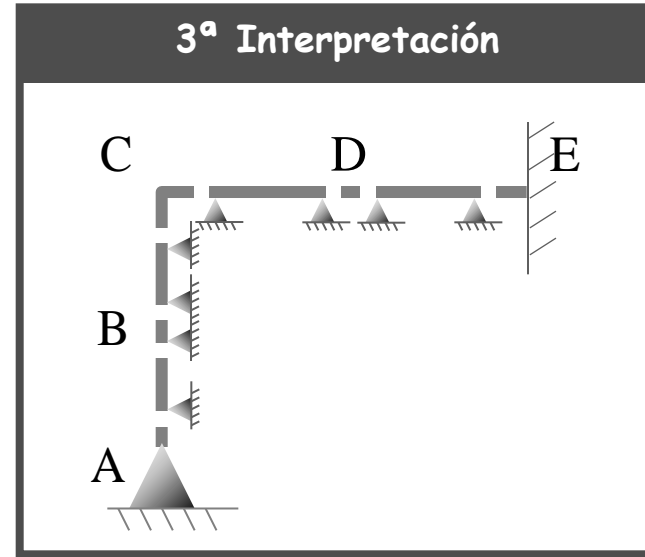
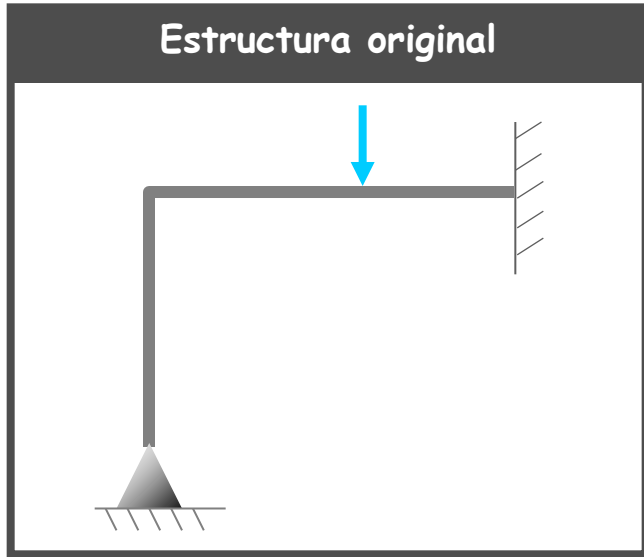
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



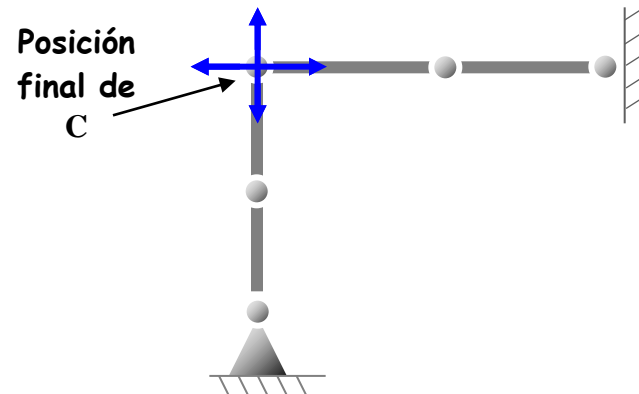


Ejemplo 3



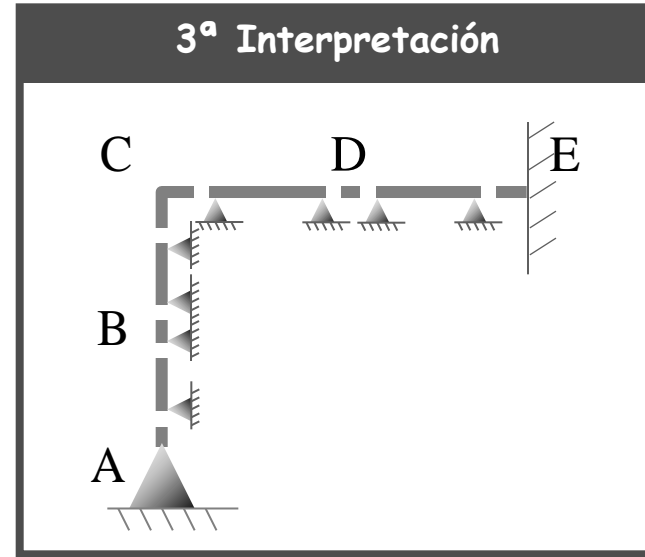
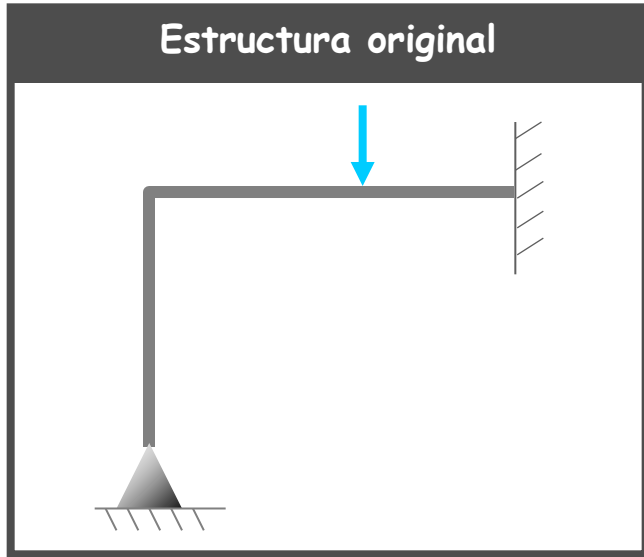
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



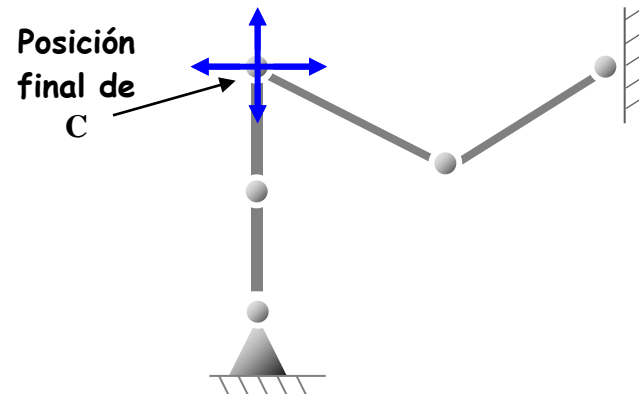


Ejemplo 3



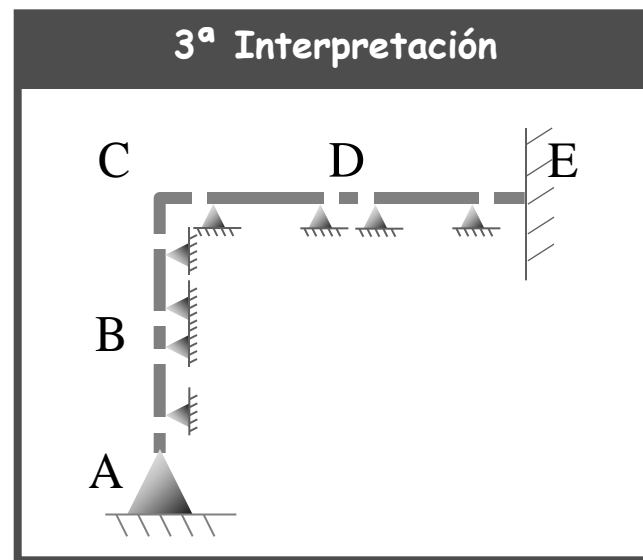
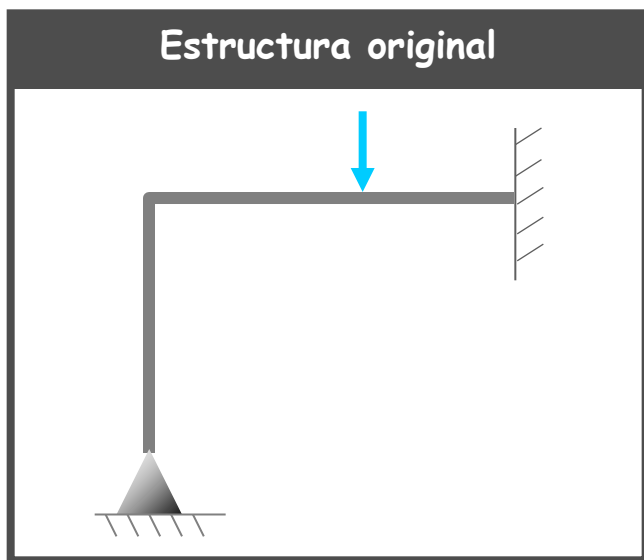
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



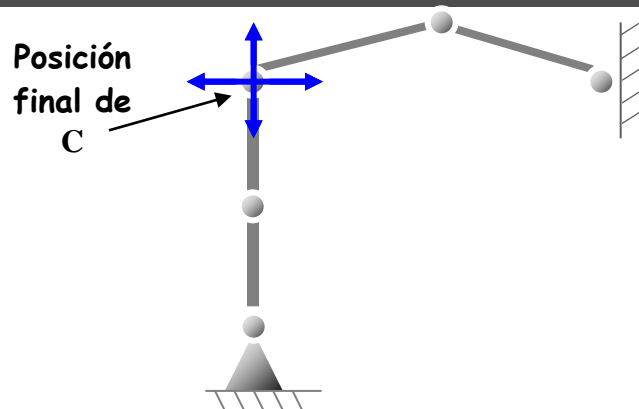


Ejemplo 3

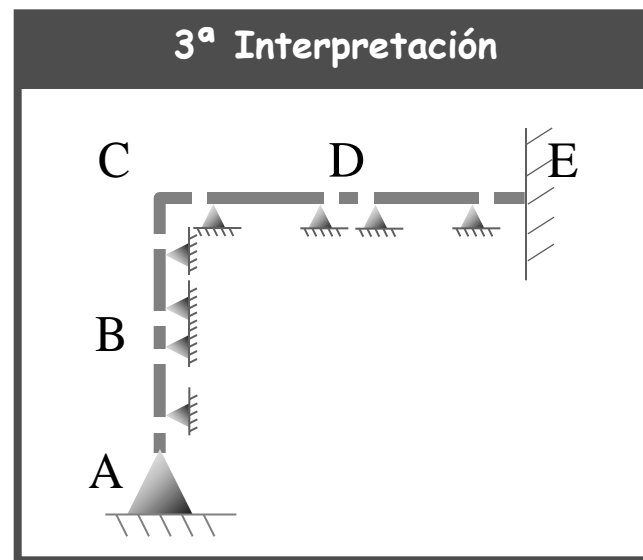
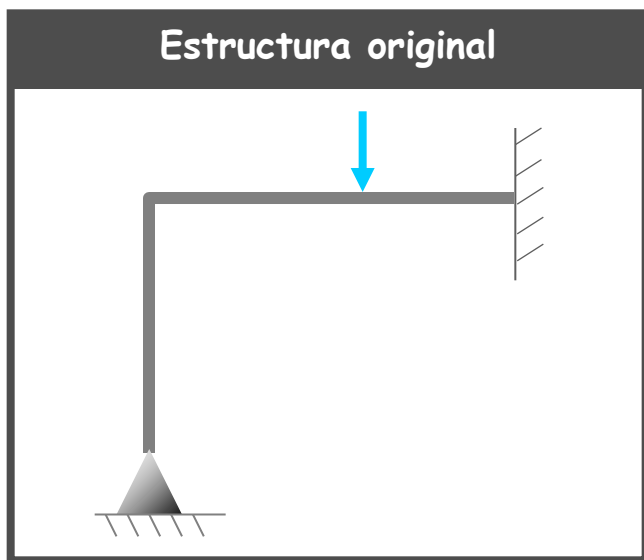


Estructura derivada

Todos los nudos articulados

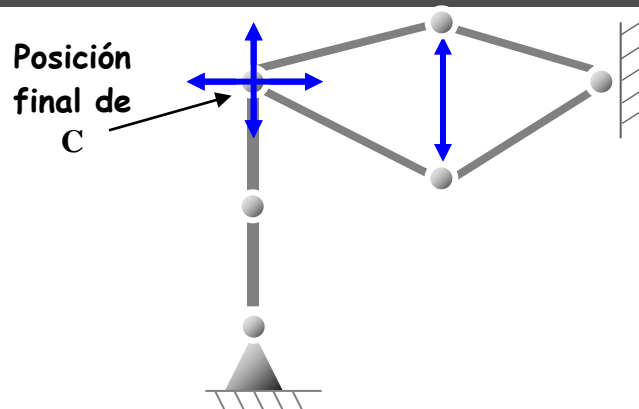


Ejemplo 3



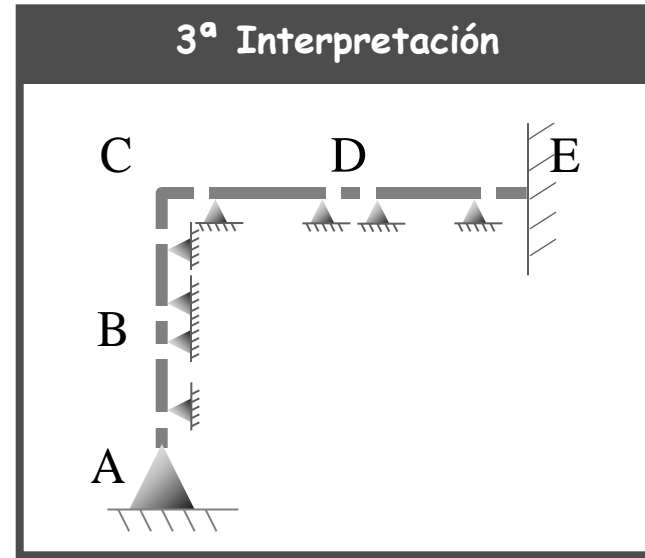
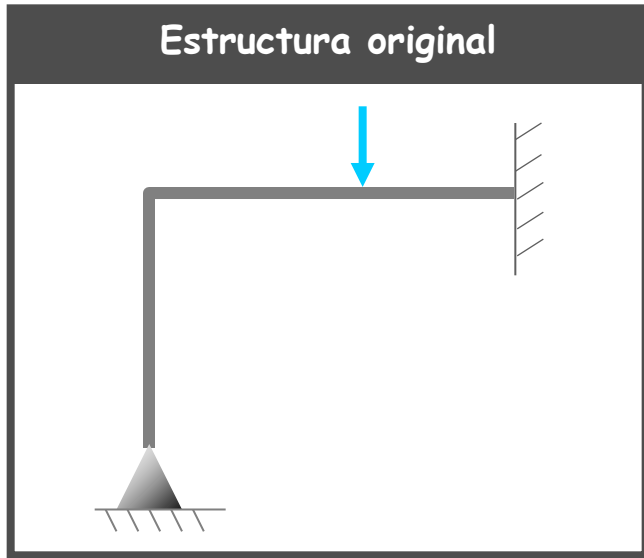
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



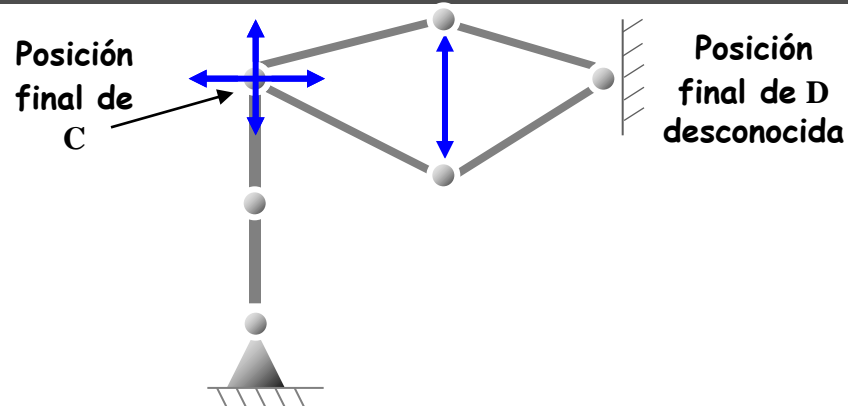


Ejemplo 3



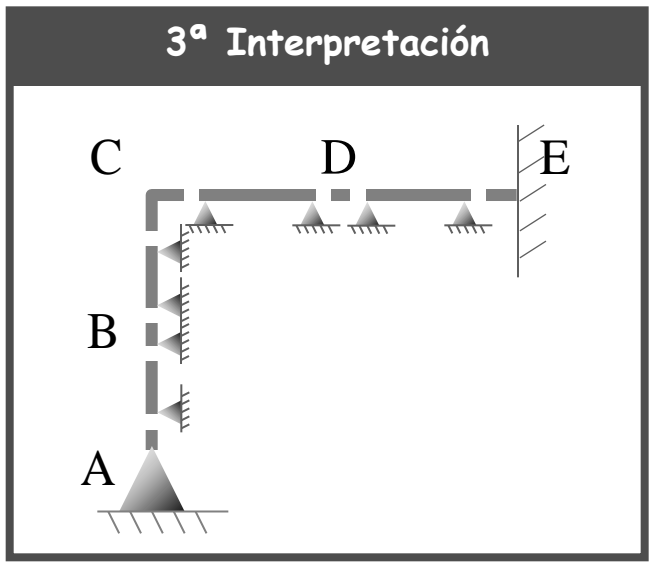
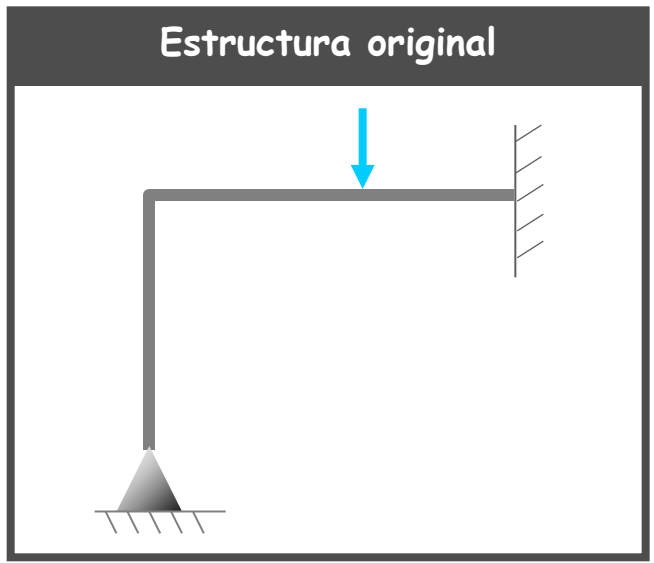
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



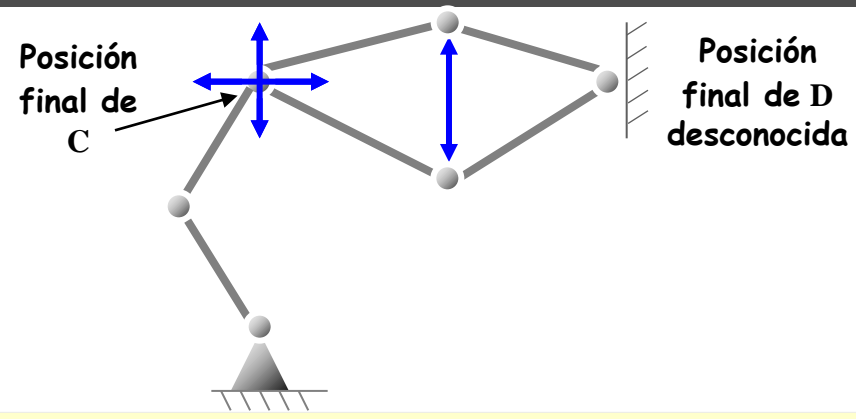


Ejemplo 3



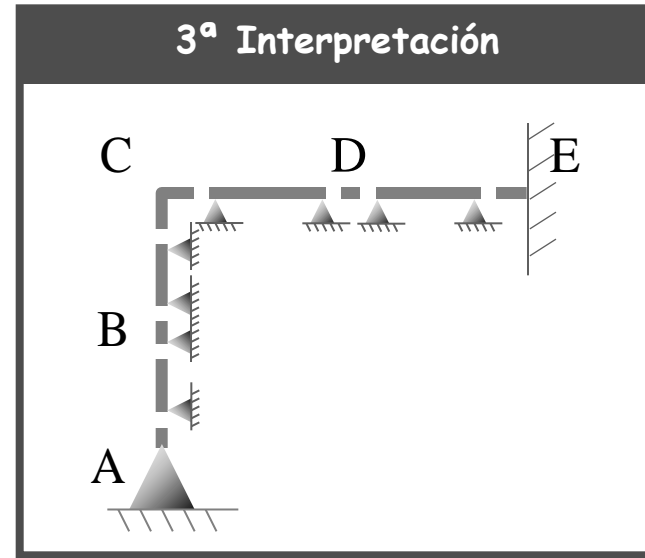
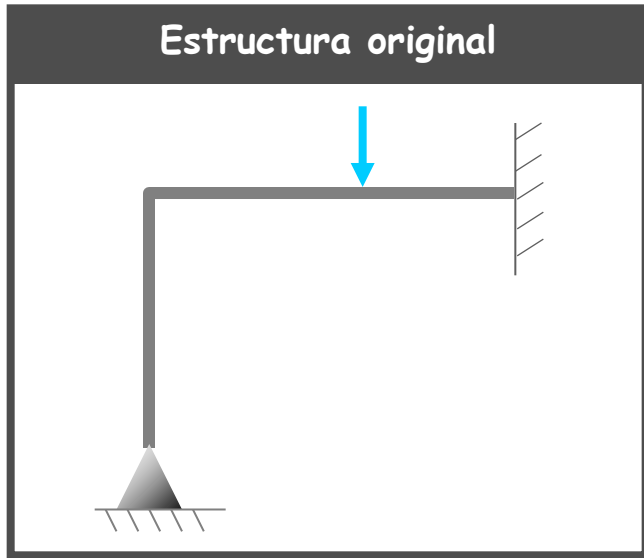
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



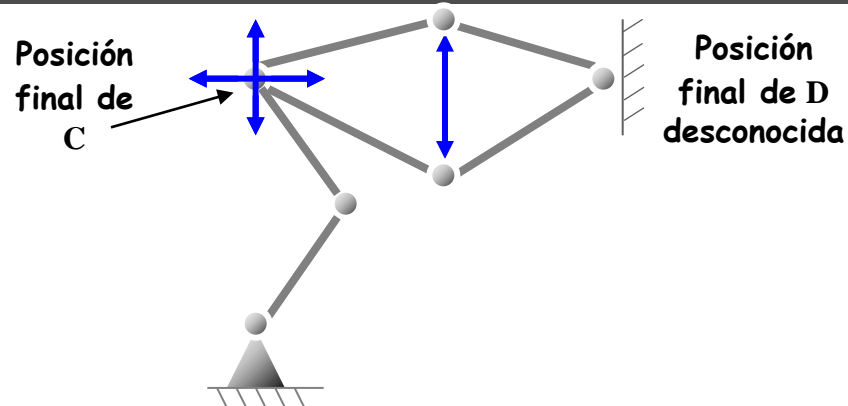


Ejemplo 3



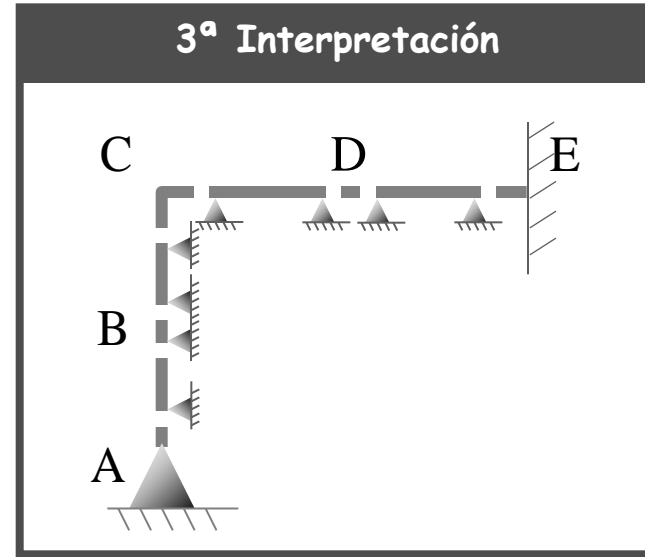
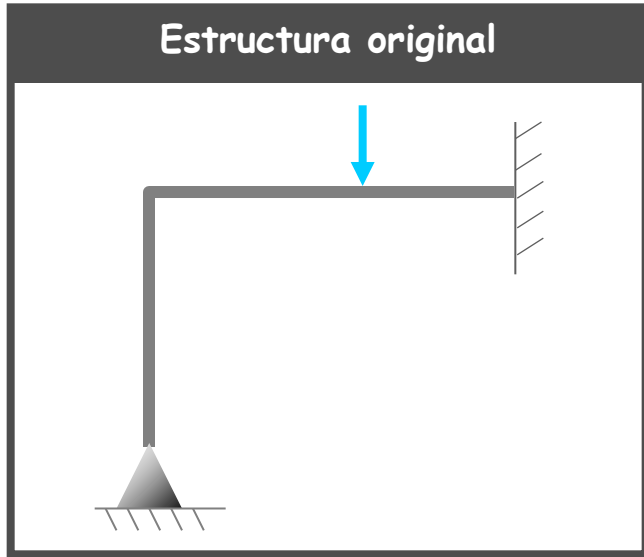
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



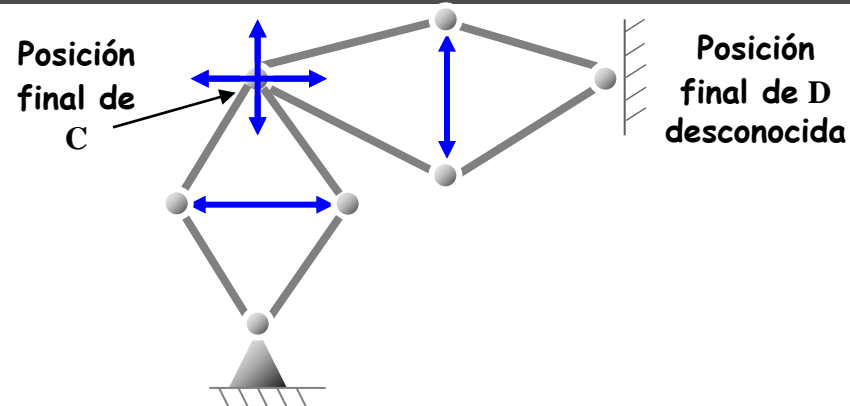


Ejemplo 3



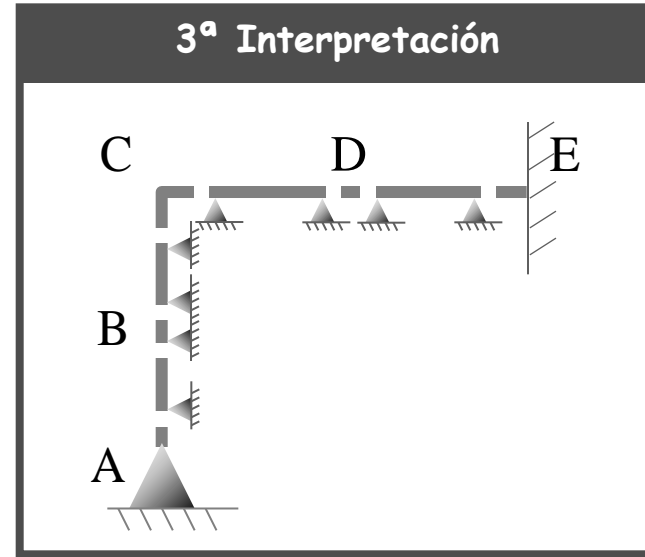
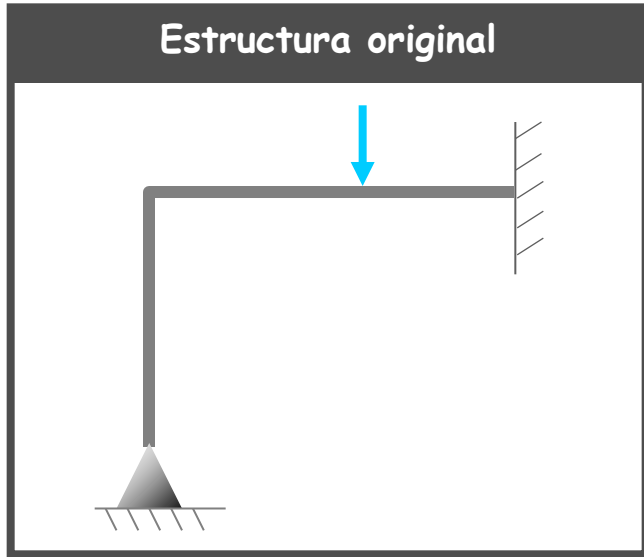
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



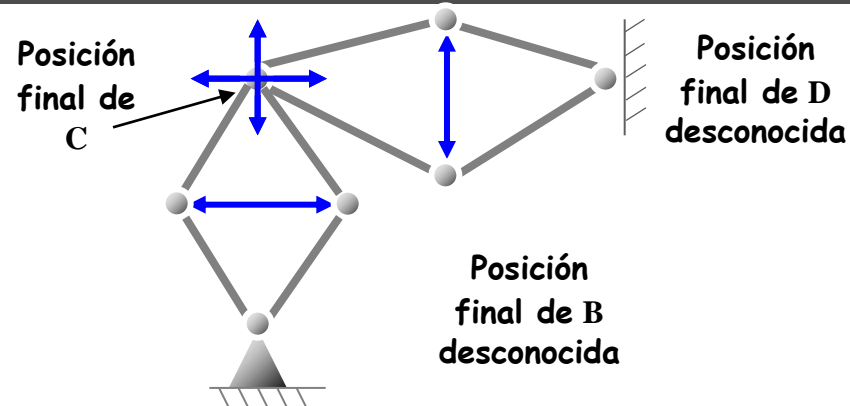


Ejemplo 3



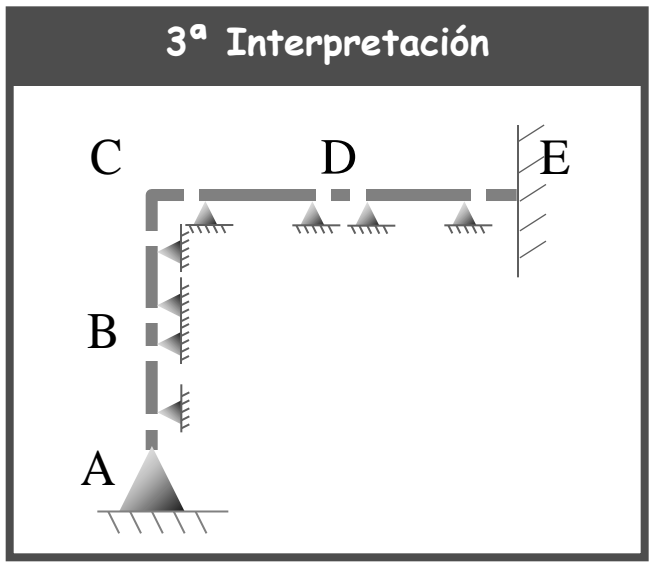
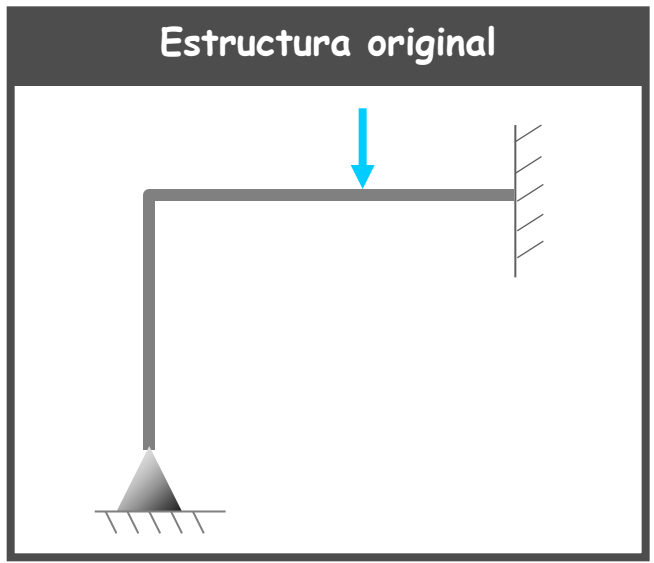
Estructura derivada

Todos los nudos articulados



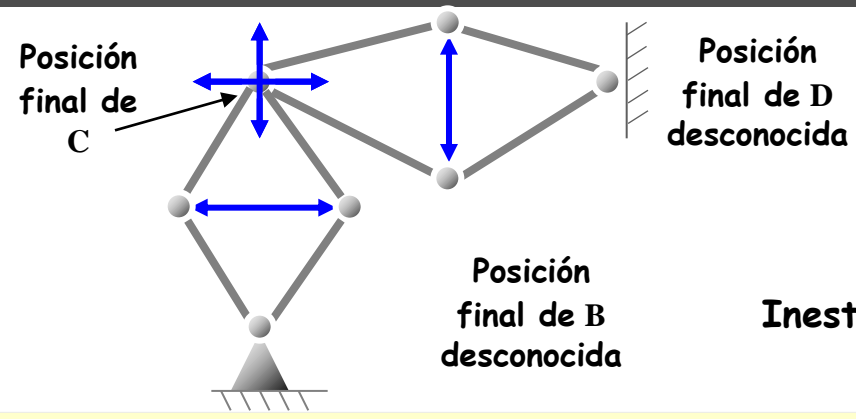


Ejemplo 3



Estructura derivada

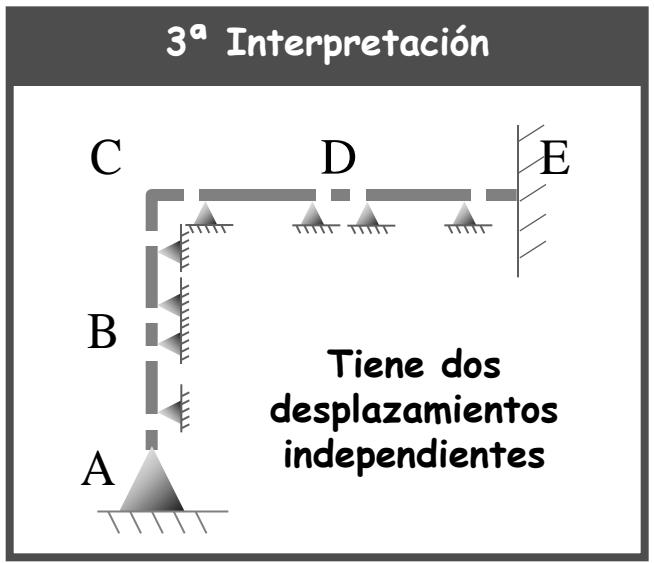
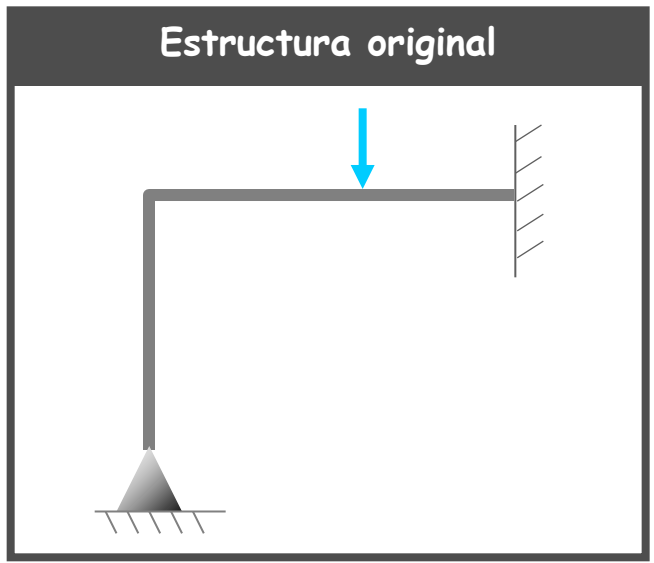
Todos los nudos articulados



Inestable de grado 2

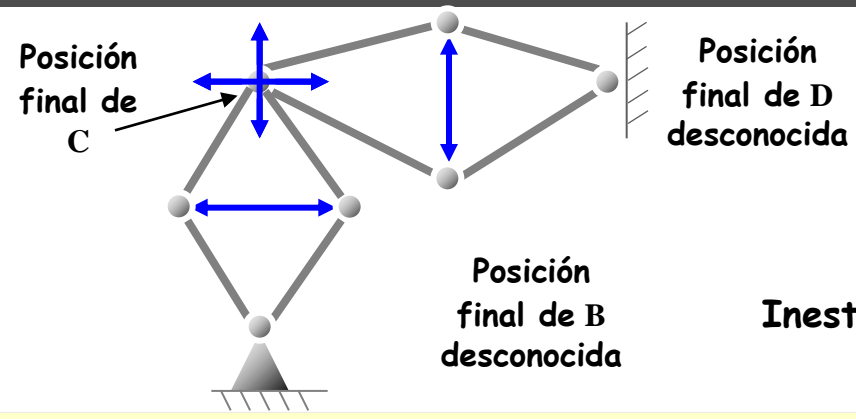


Ejemplo 3



Estructura derivada

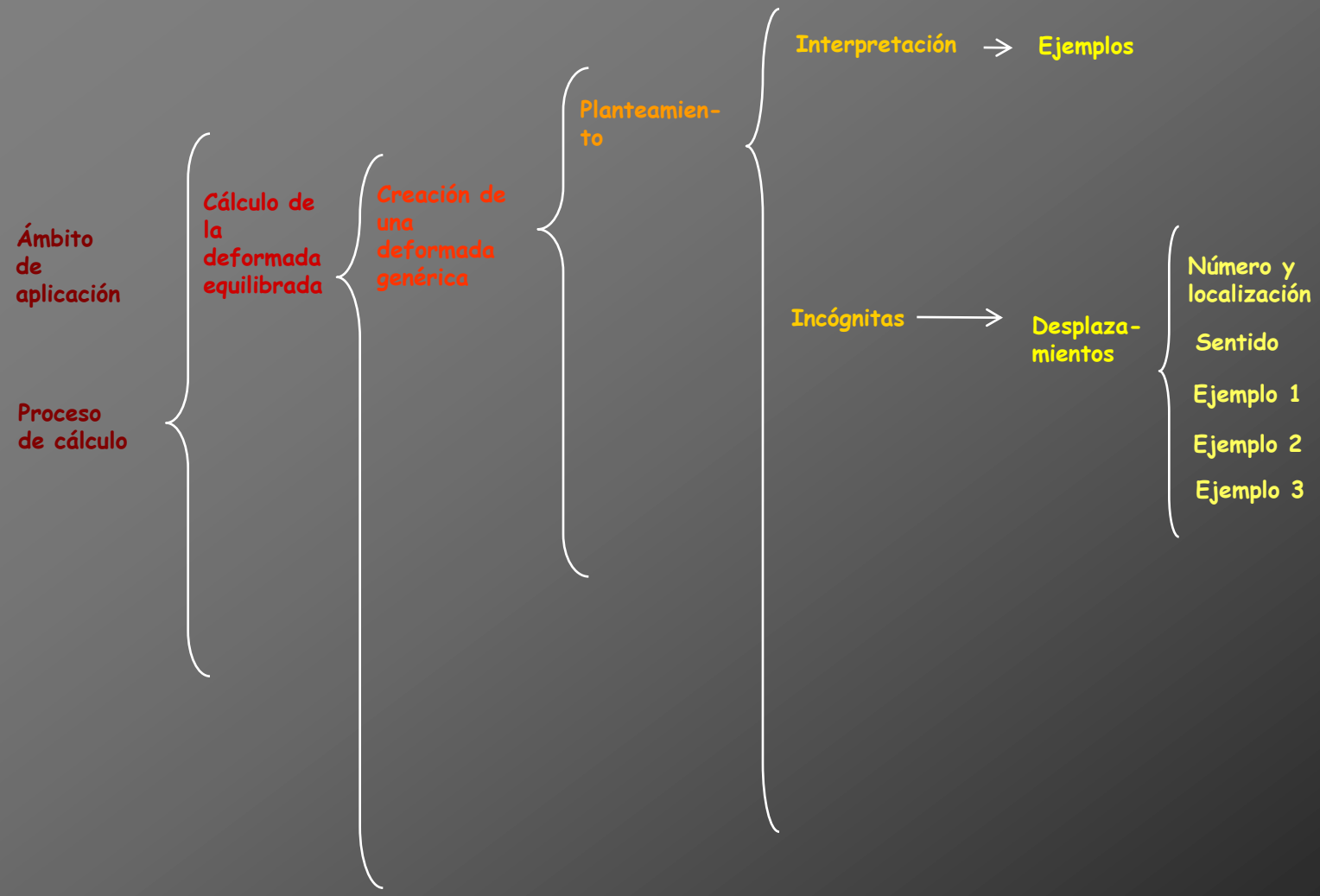
Todos los nudos articulados



Inestable de grado 2

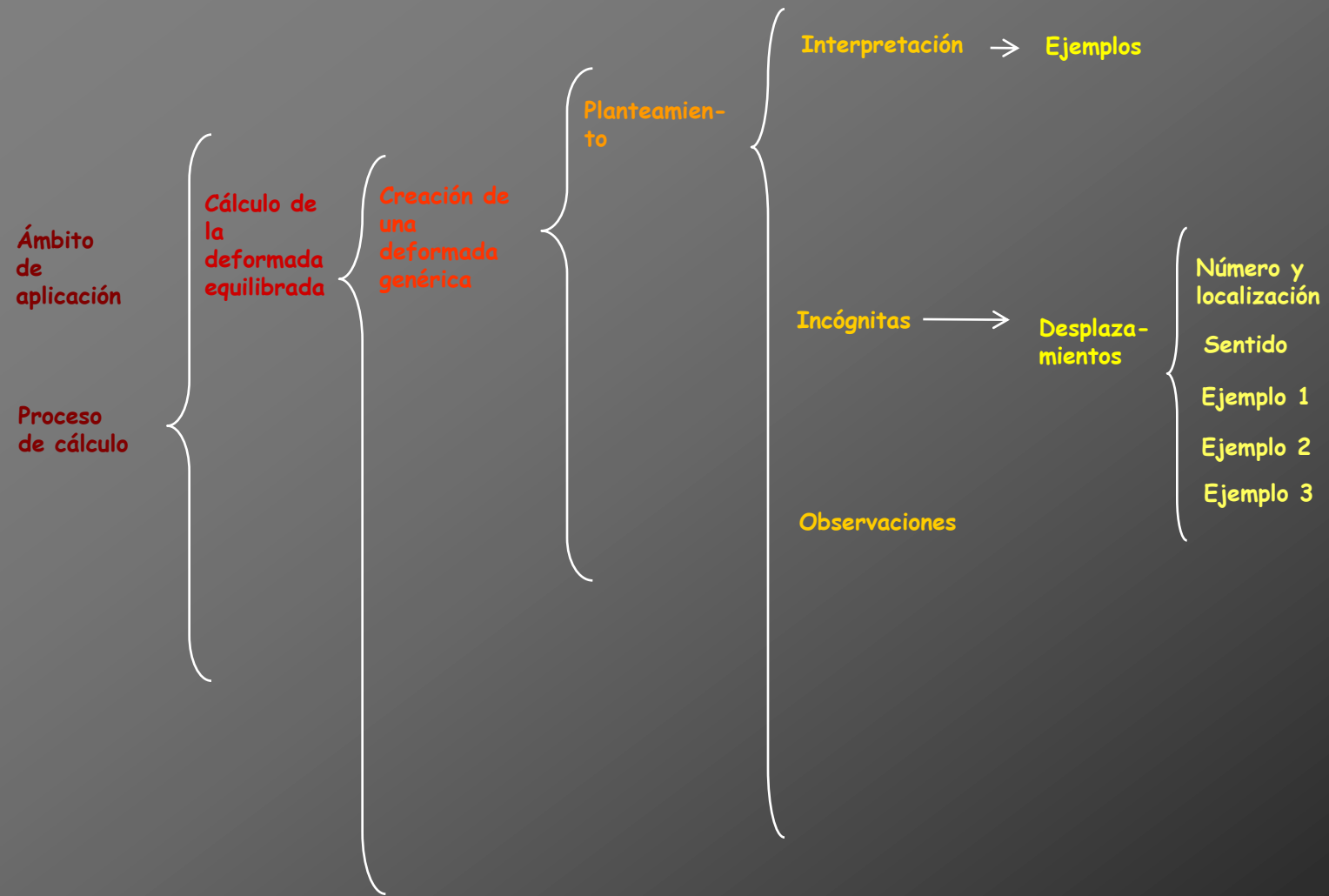


Método de Cross



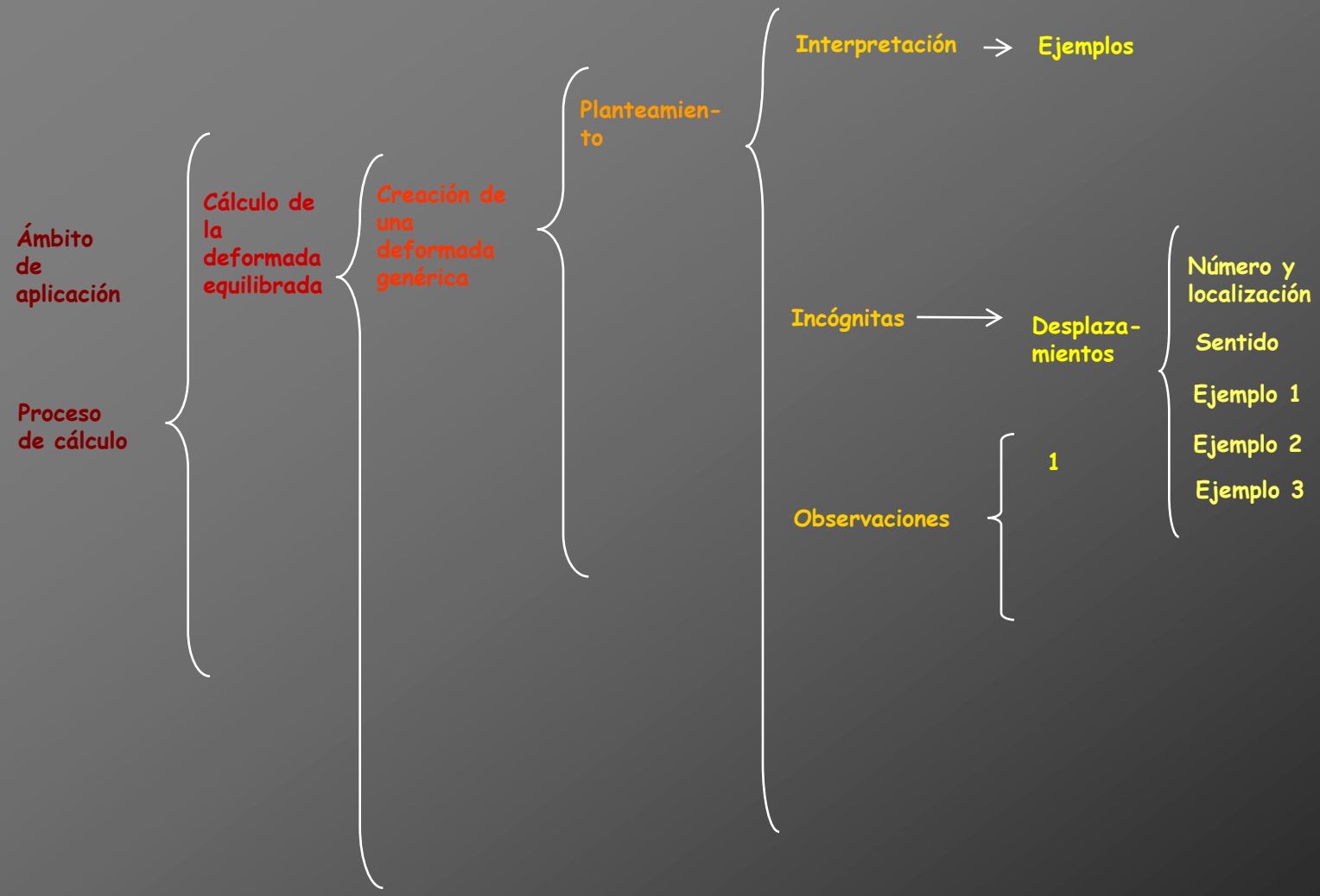


Método de Cross





Método de Cross





Observación 1



Observación 1

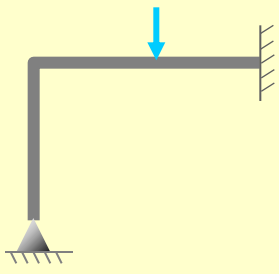
Dependiendo de cómo se interprete la estructura, el problema presentará diferente número de incógnitas. Para resolverlo manualmente, conviene definir la deformada con el menor número de nudos posible



Observación 1

Dependiendo de cómo se interprete la estructura, el problema presentará diferente número de incógnitas. Para resolverlo manualmente, conviene definir la deformada con el menor número de nudos posible

Estructura original



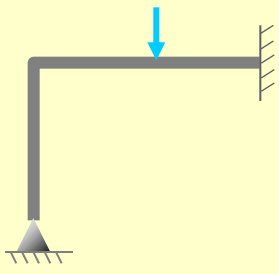
	Descomposición del modelo	Nº de desplazamientos independientes
1º interpretación		
2º interpretación		
3º interpretación		



Observación 1

Dependiendo de cómo se interprete la estructura, el problema presentará diferente número de incógnitas. Para resolverlo manualmente, conviene definir la deformada con el menor número de nudos posible

Estructura original



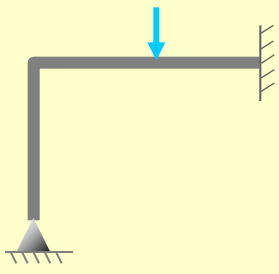
	Descomposición del modelo	Nº de desplazamientos independientes
1º interpretación		
2º interpretación		
3º interpretación		



Observación 1

Dependiendo de cómo se interprete la estructura, el problema presentará diferente número de incógnitas. Para resolverlo manualmente, conviene definir la deformada con el menor número de nudos posible

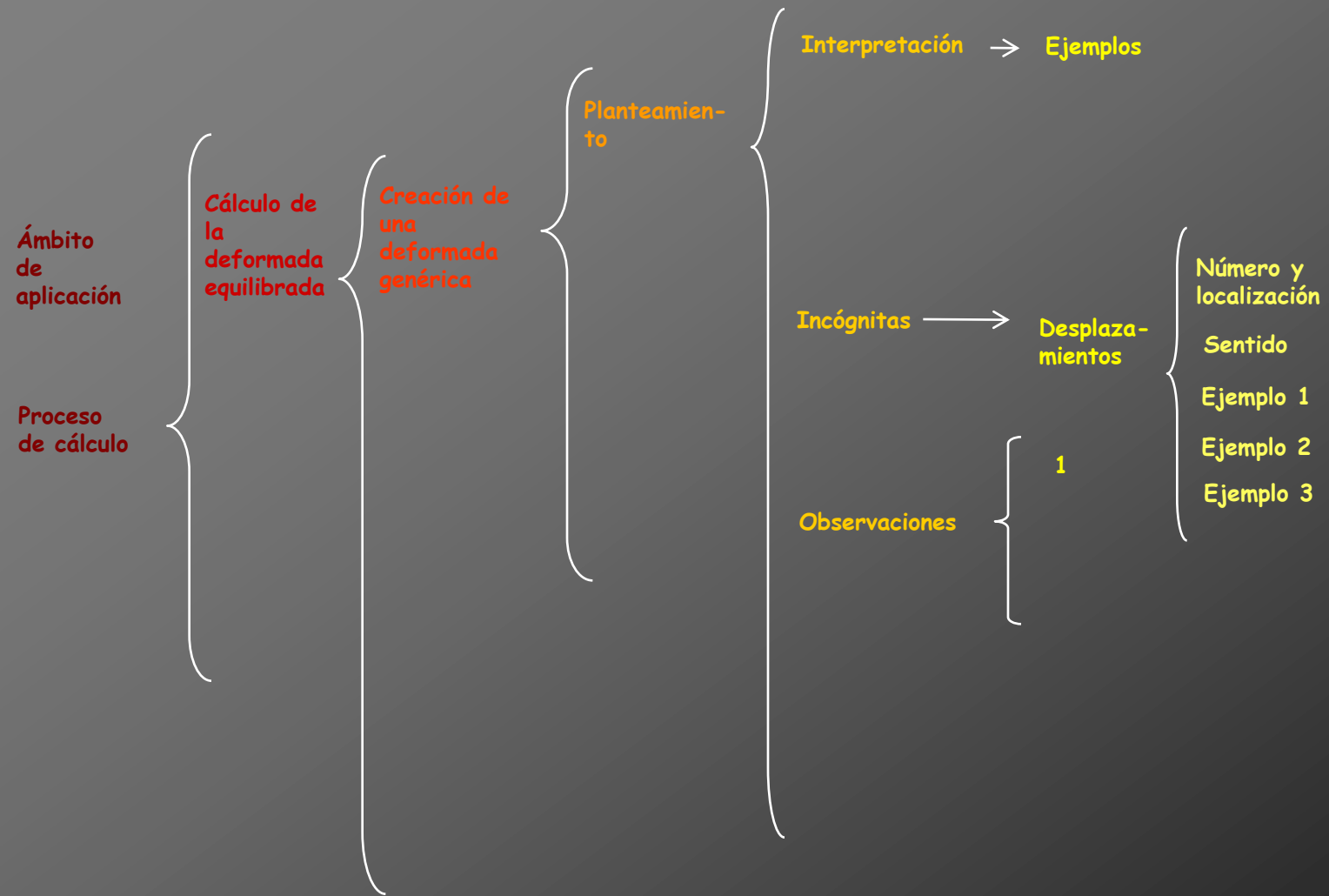
Estructura original



	Descomposición del modelo	Nº de desplazamientos independientes
1º interpretación		 0
2º interpretación		 1
3º interpretación		 2

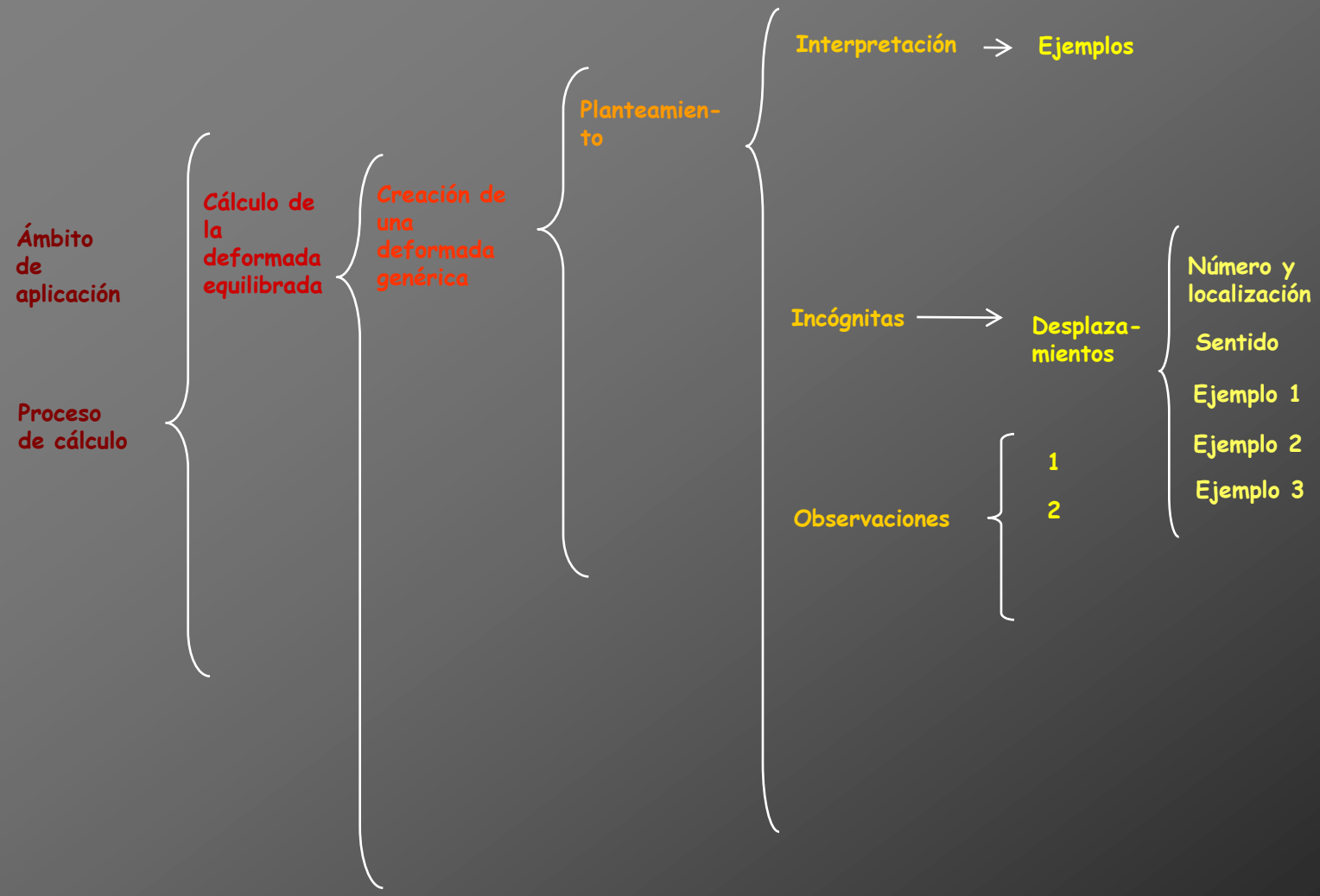


Método de Cross





Método de Cross





Observación 2



Observación 2

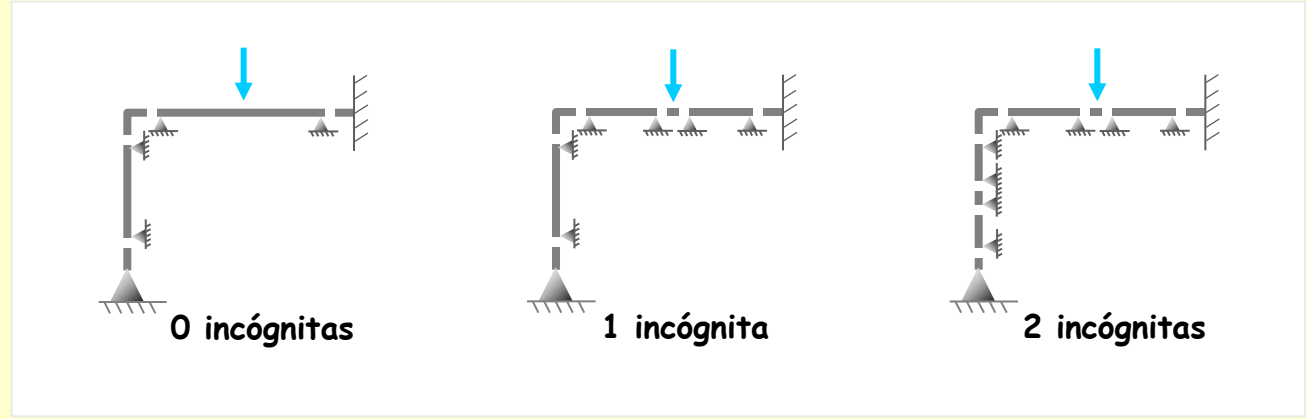
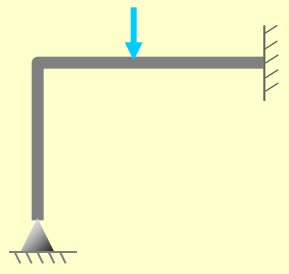
Si bien en el método de Cross el número de incógnitas varía en función de la interpretación de la estructura, en los métodos de compatibilidad el número de redundantes es independiente de dicha interpretación



Observación 2

Si bien en el método de Cross el número de incógnitas varía en función de la interpretación de la estructura, en los métodos de compatibilidad el número de redundantes es independiente de dicha interpretación

Planteamientos por el método de Cross

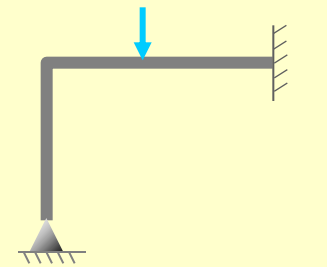
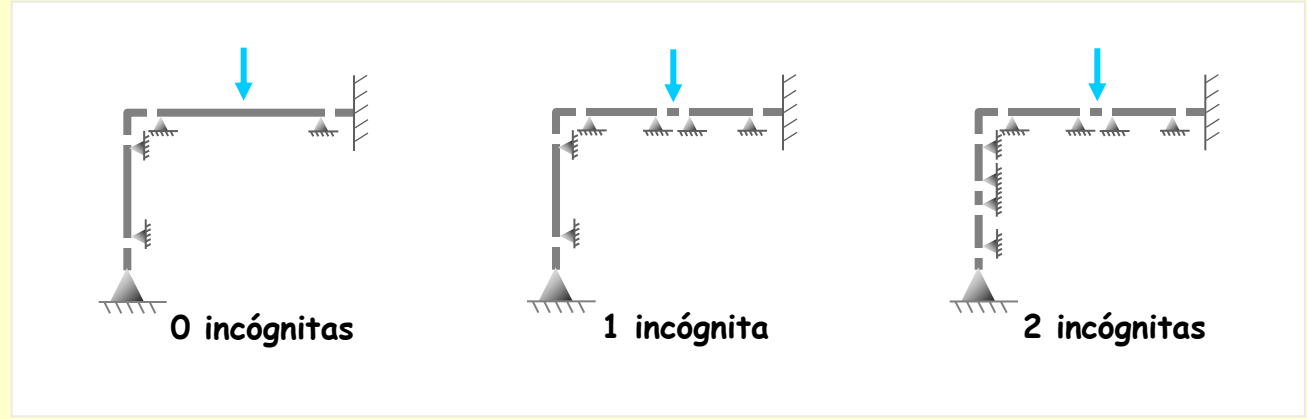




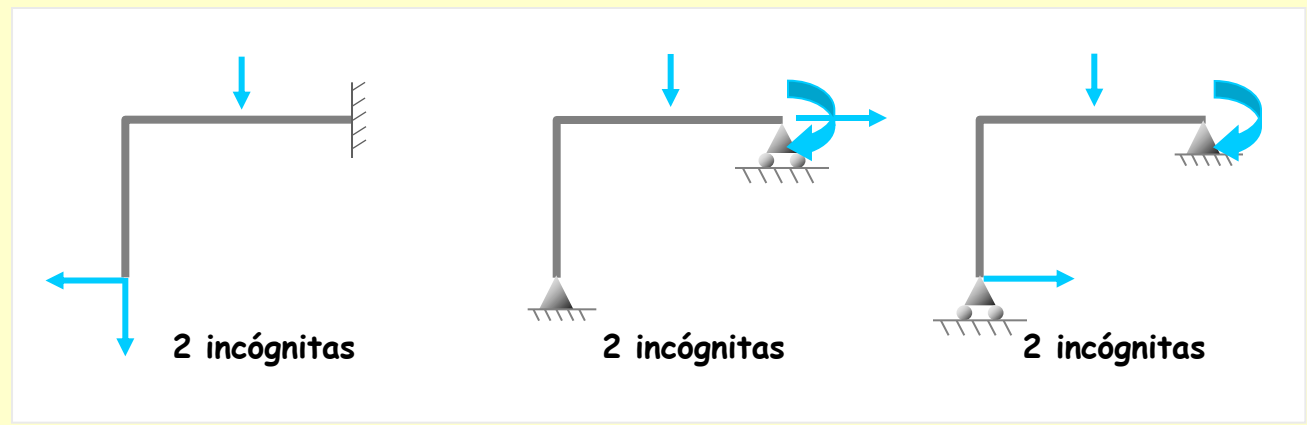
Observación 2

Si bien en el método de Cross el número de incógnitas varía en función de la interpretación de la estructura, en los métodos de compatibilidad el número de redundantes es independiente de dicha interpretación

Planteamientos por el método de Cross

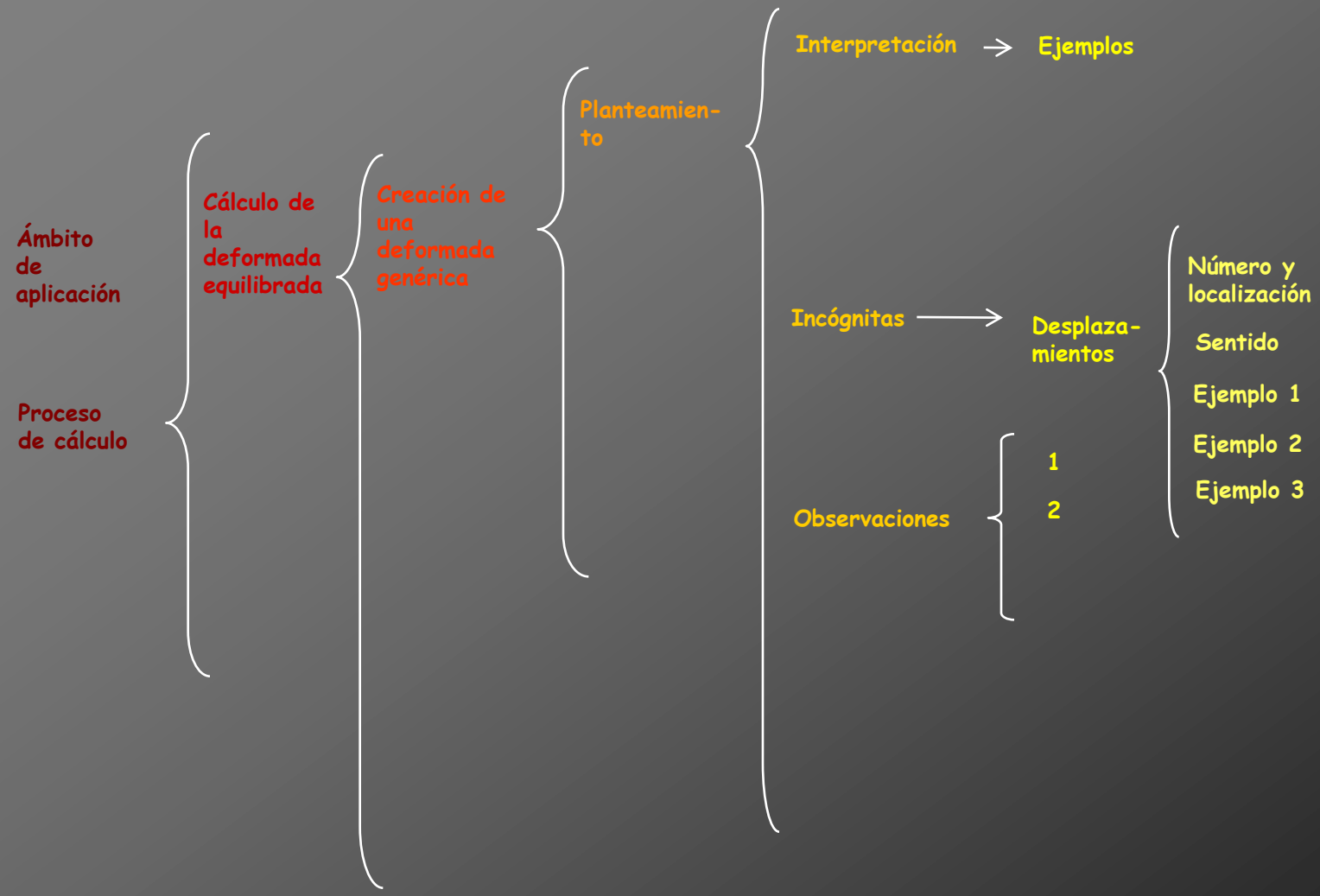


Planteamientos por métodos de compatibilidad



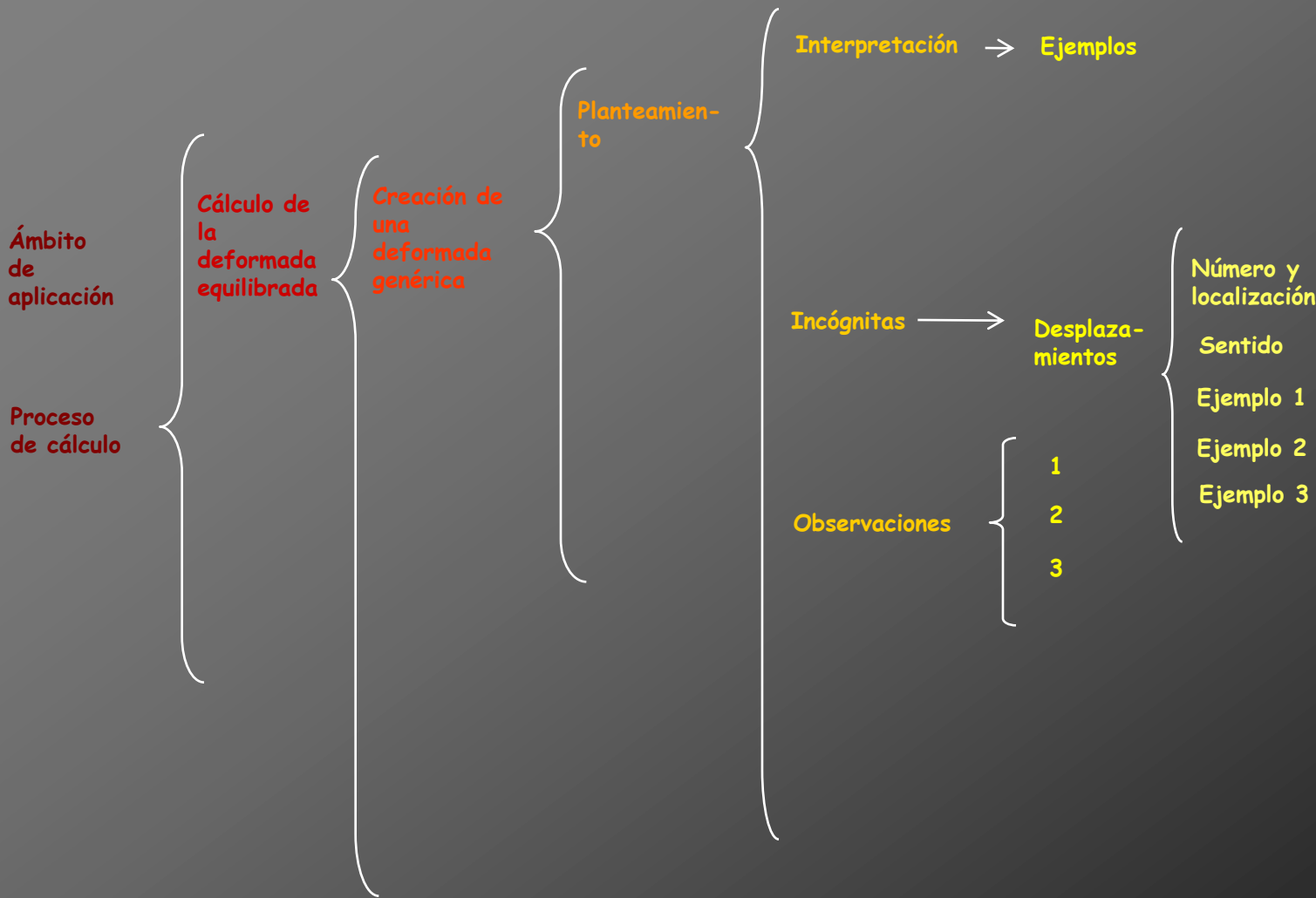


Método de Cross





Método de Cross





Observación 3



Observación 3

La desplazabilidad de cada nudo no depende de la interpretación de la estructura, sino de la geometría de la misma



Observación 3

La desplazabilidad de cada nudo no depende de la interpretación de la estructura, sino de la geometría de la misma

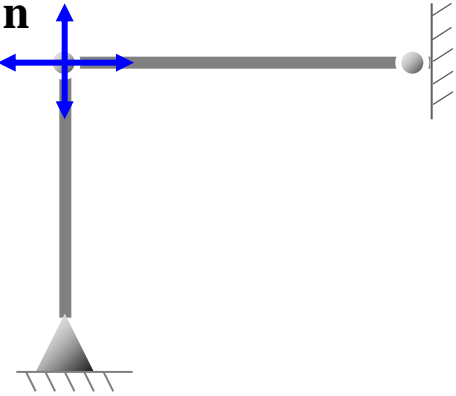
Por tanto, en el ejemplo analizado, el nudo n es indesplazable independientemente de la interpretación estructural



Observación 3

La desplazabilidad de cada nudo no depende de la interpretación de la estructura, sino de la geometría de la misma

Por tanto, en el ejemplo analizado, el nudo n es indesplazable independientemente de la interpretación estructural

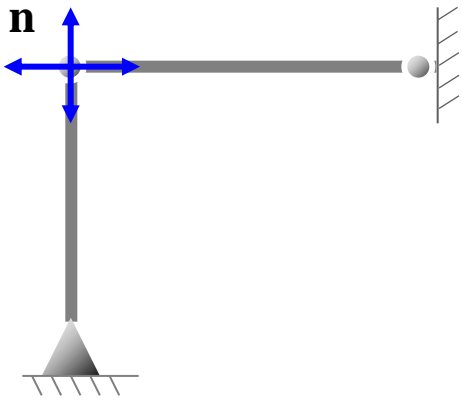
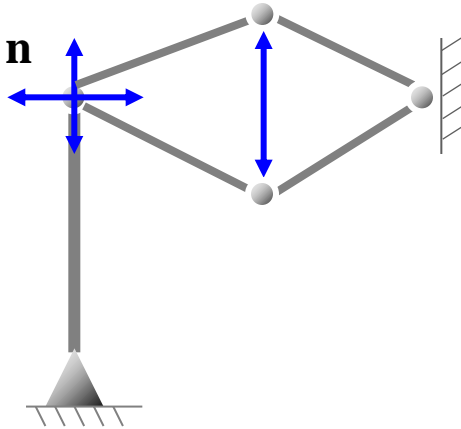
Interpretación 1	Interpretación 2	Interpretación 3
		



Observación 3

La desplazabilidad de cada nudo no depende de la interpretación de la estructura, sino de la geometría de la misma

Por tanto, en el ejemplo analizado, el nudo n es indesplazable independientemente de la interpretación estructural

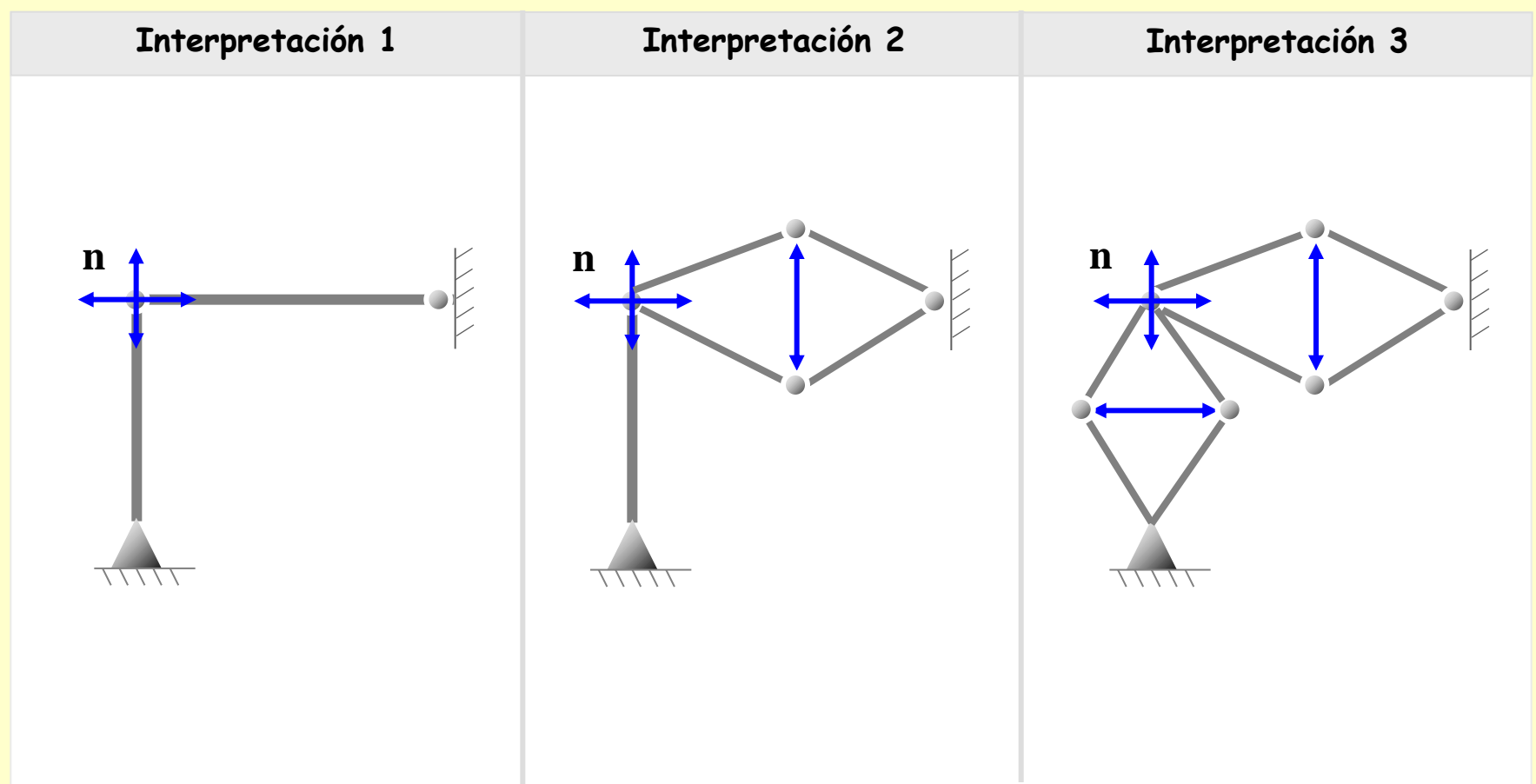
Interpretación 1	Interpretación 2	Interpretación 3
		This cell is empty in the original image



Observación 3

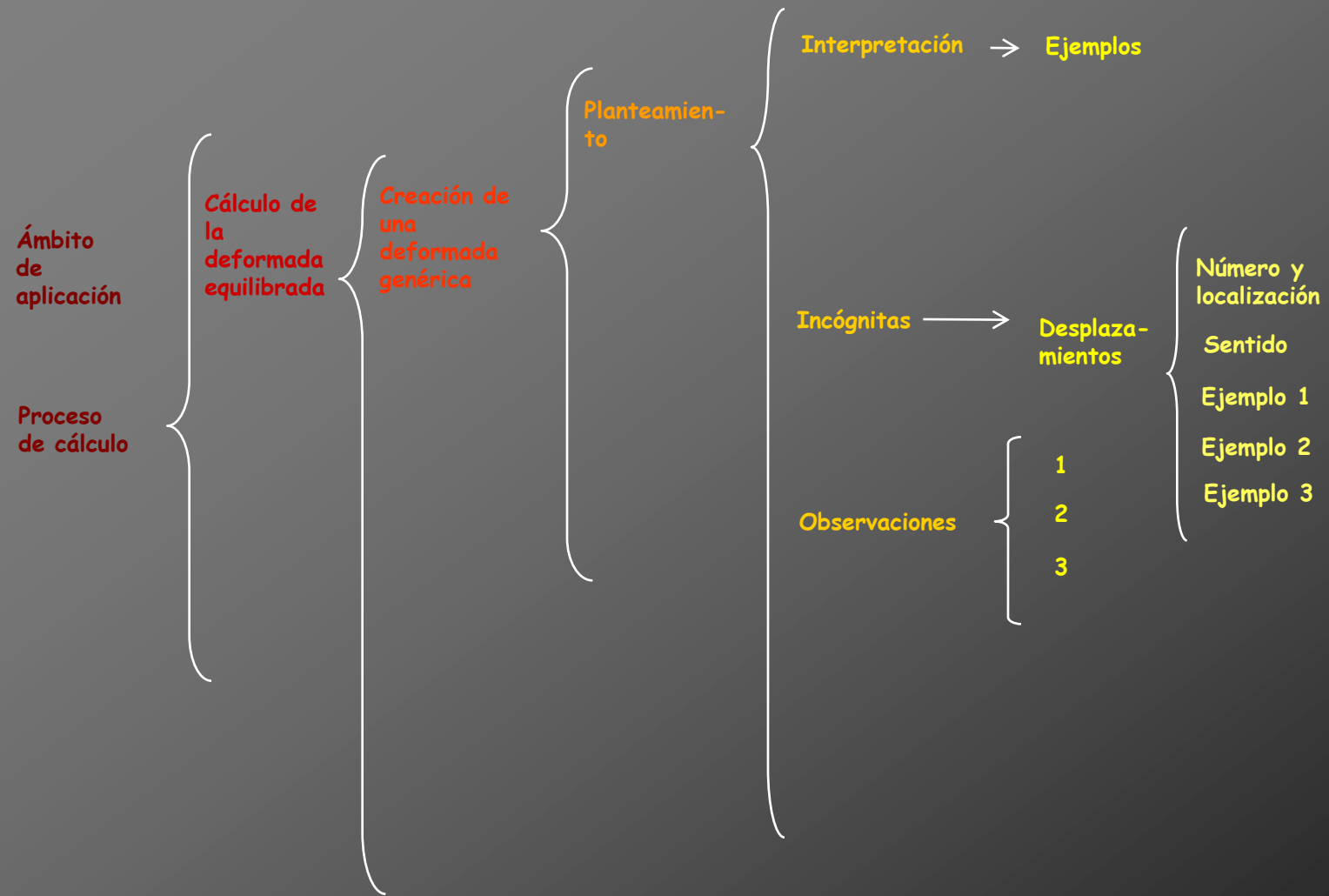
La desplazabilidad de cada nudo no depende de la interpretación de la estructura, sino de la geometría de la misma

Por tanto, en el ejemplo analizado, el nudo n es indesplazable independientemente de la interpretación estructural



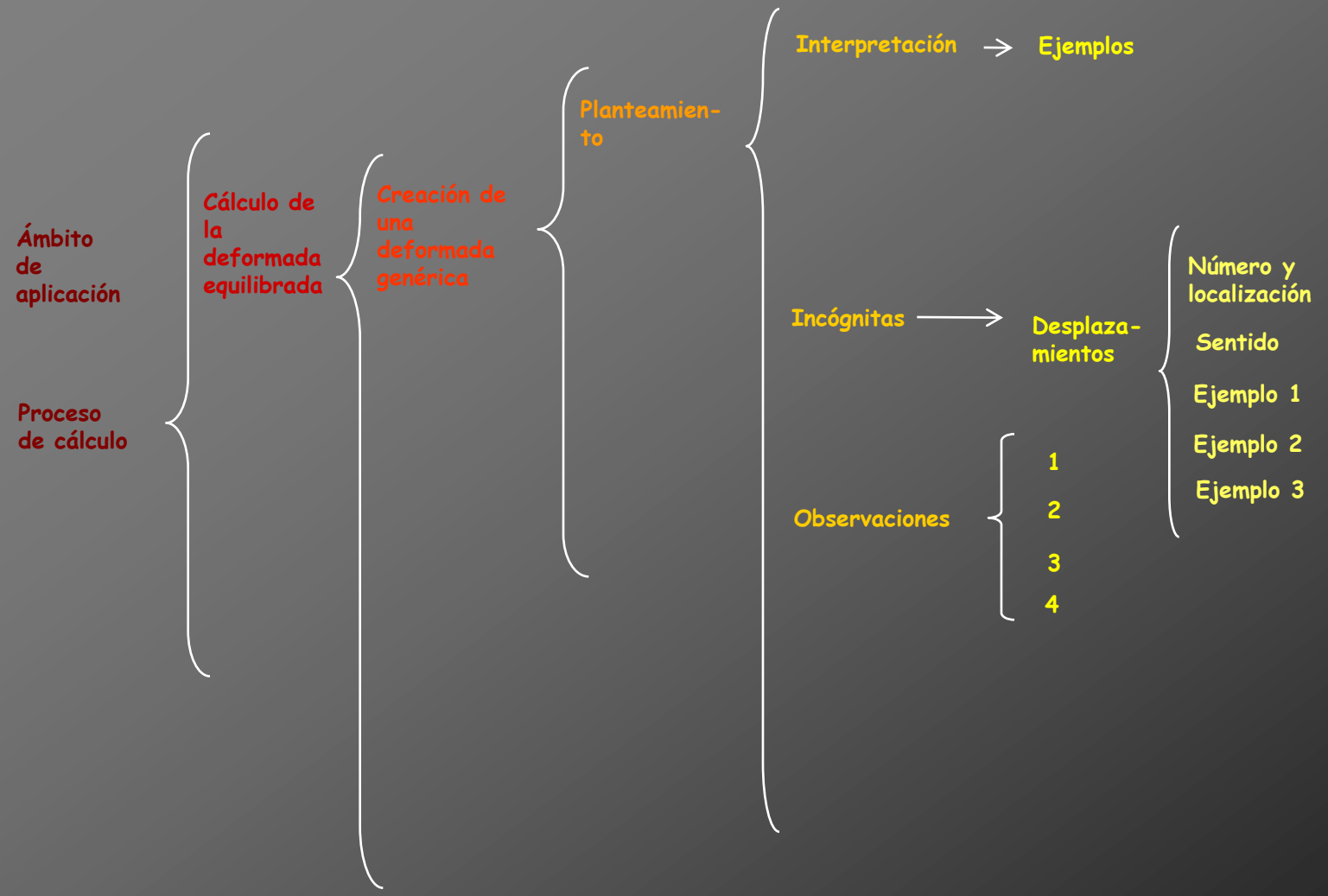


Método de Cross





Método de Cross





Observación 4



Observación 4

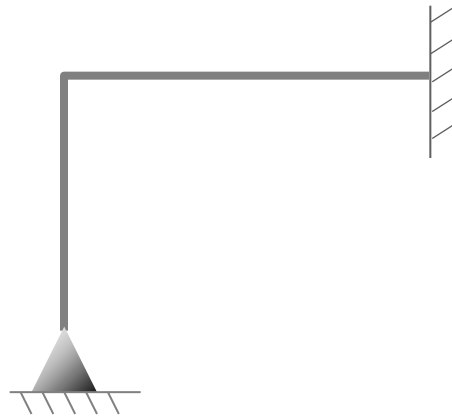
En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos



Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

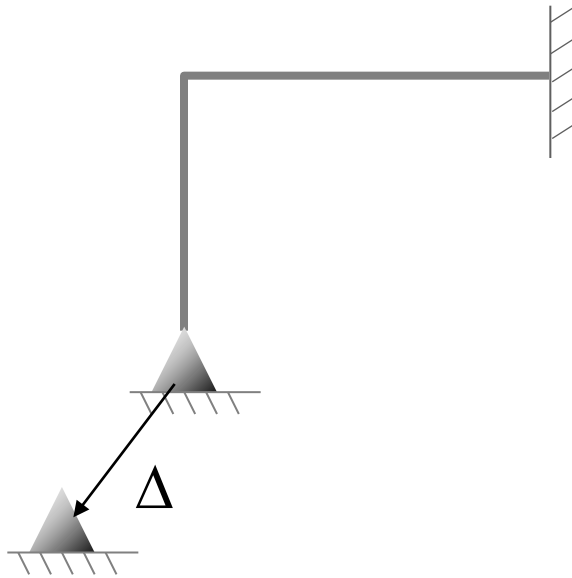




Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

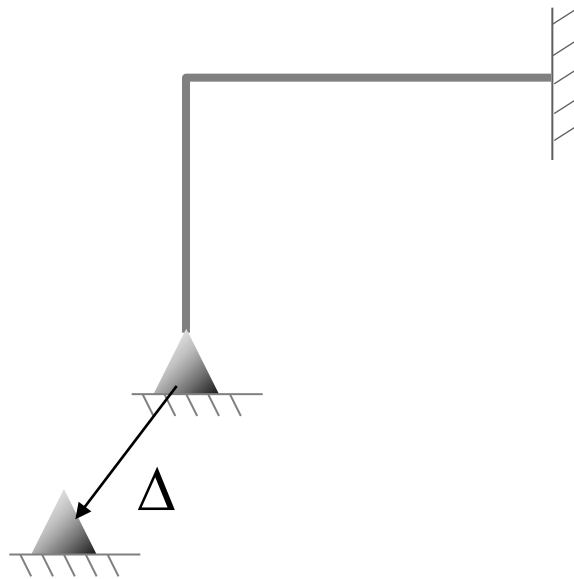




Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo



Δ = asiento conocido

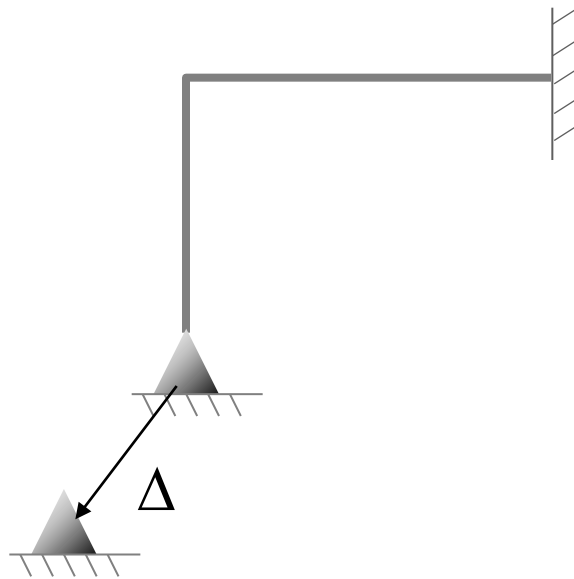


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



Δ = asiento conocido

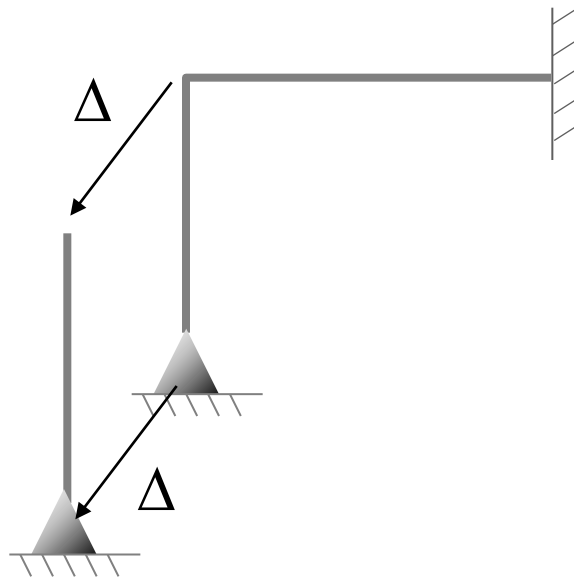


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



Δ = asiento conocido

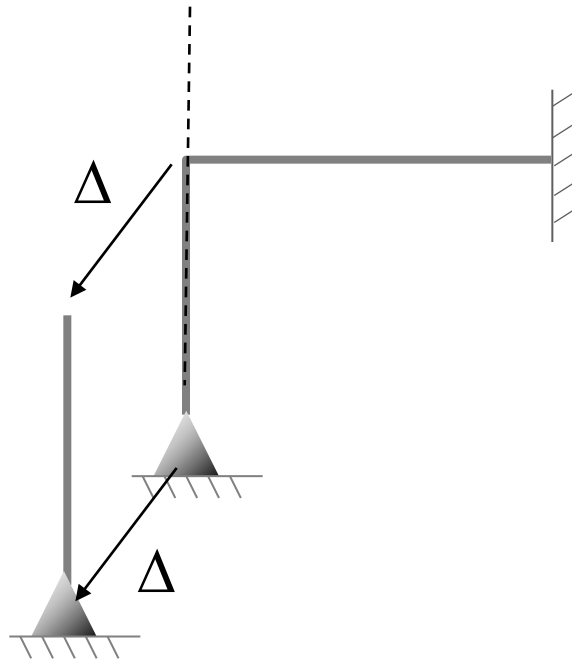


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



Δ = asiento conocido

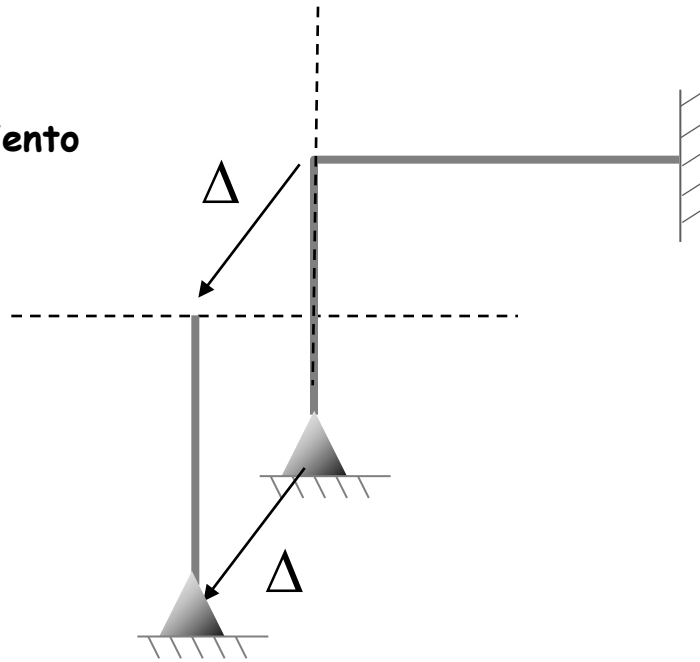


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



Δ = asiento conocido

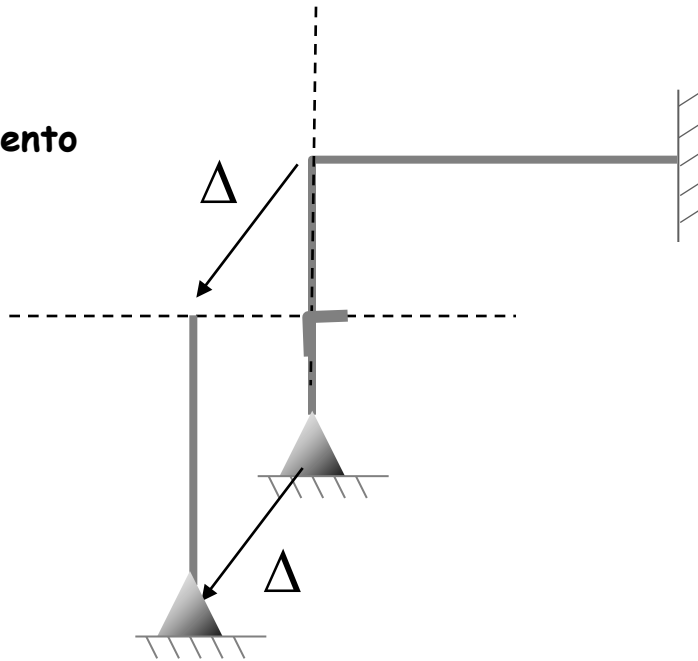


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



Δ = asiento conocido

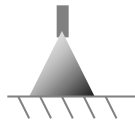


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Dibujo del desplazamiento



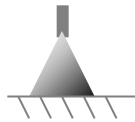


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros
dependen del
asiento

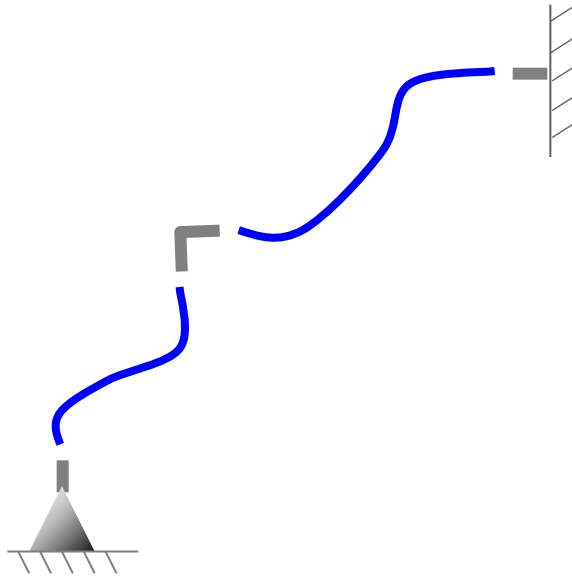


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros
dependen del
asiento



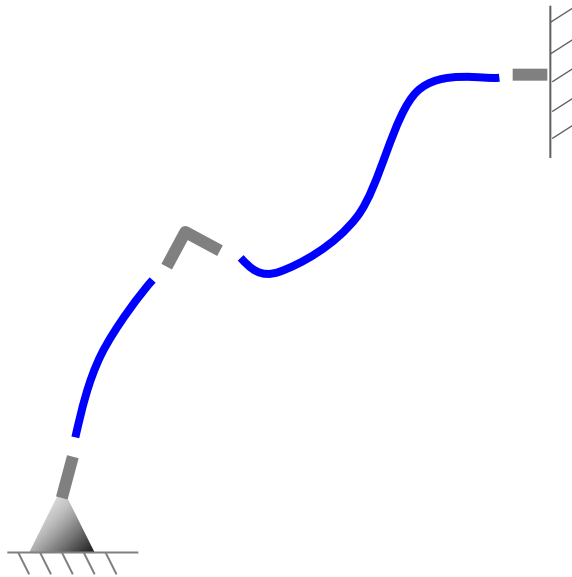


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros
dependen del
asiento



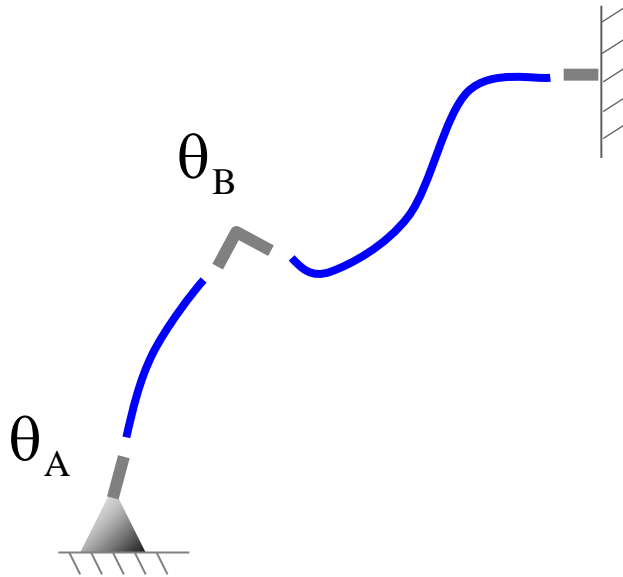


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros dependen del asiento

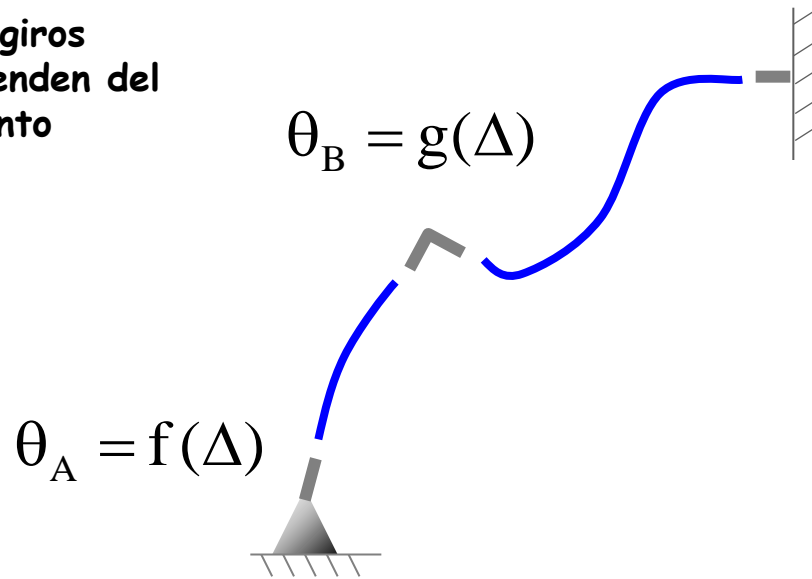


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros
dependen del
asiento

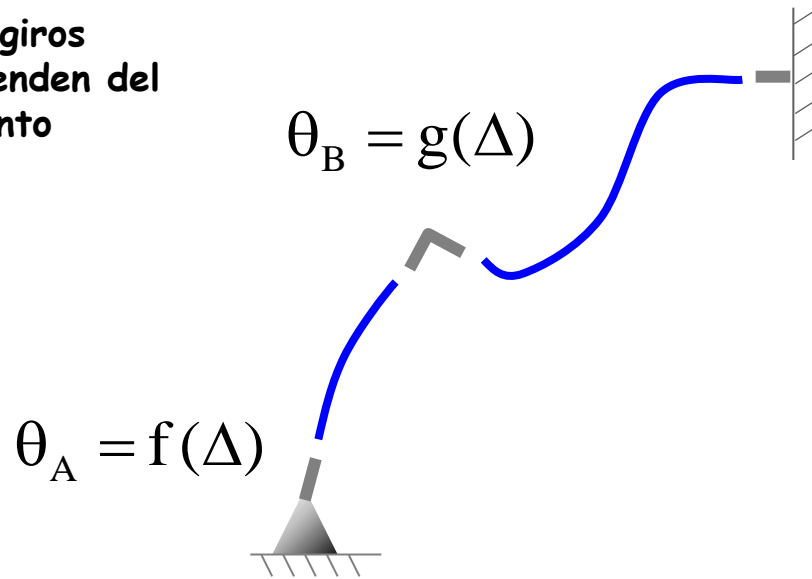


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros dependen del asiento



Diagramas de esfuerzos resultantes:

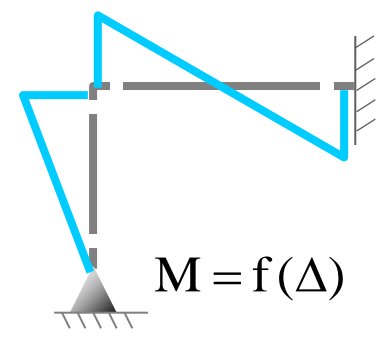
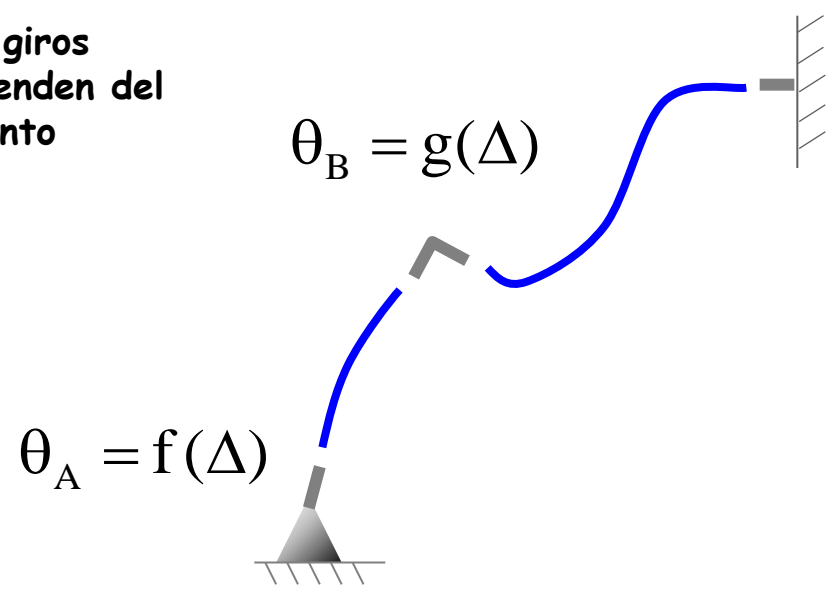


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros dependen del asiento



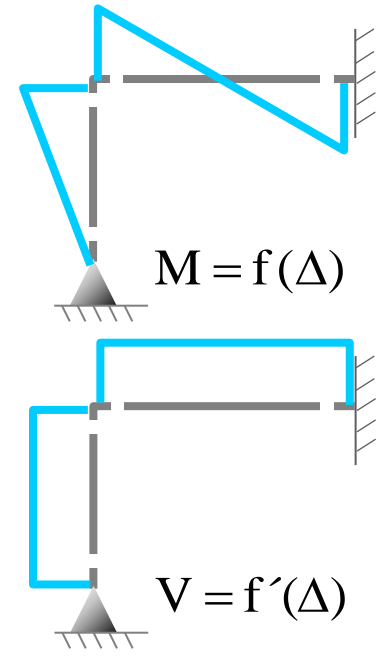
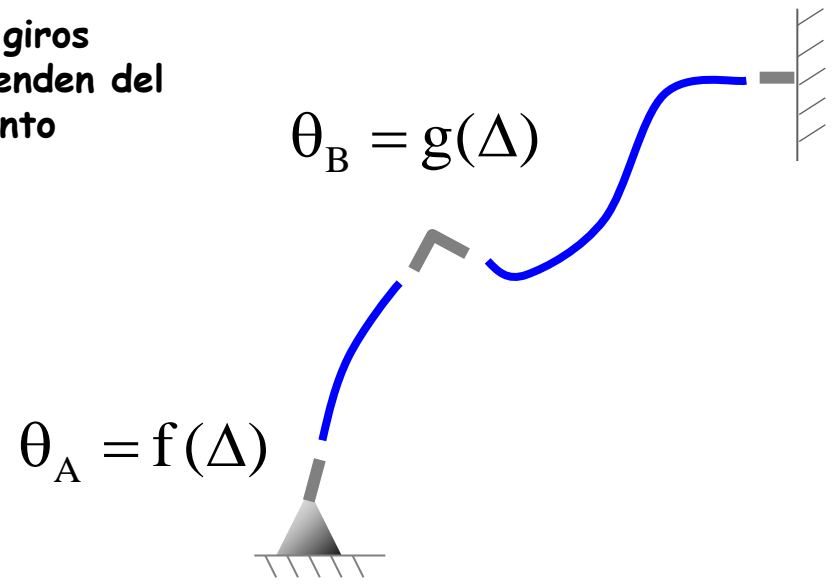


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros dependen del asiento



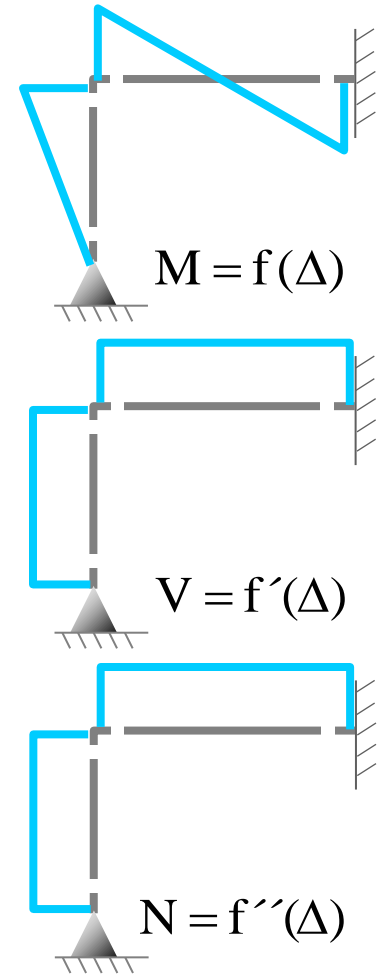
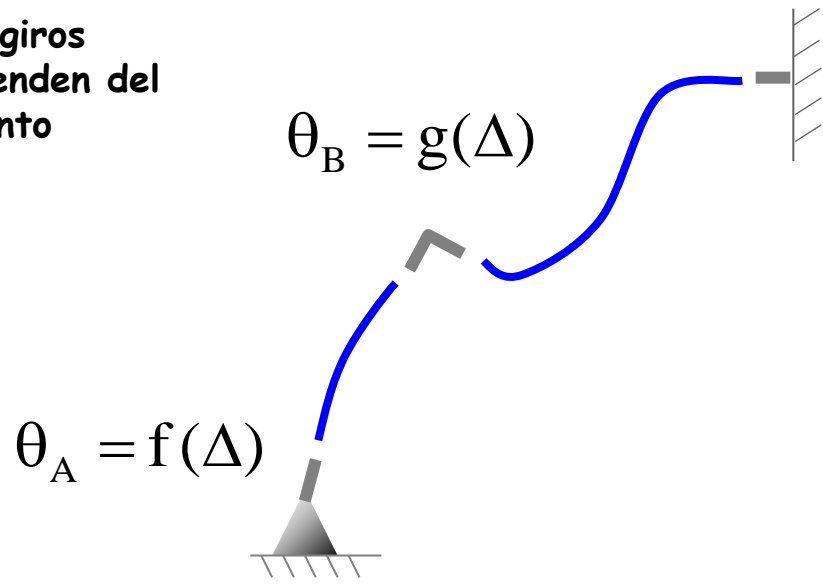


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

Ejemplo

Los giros dependen del asiento



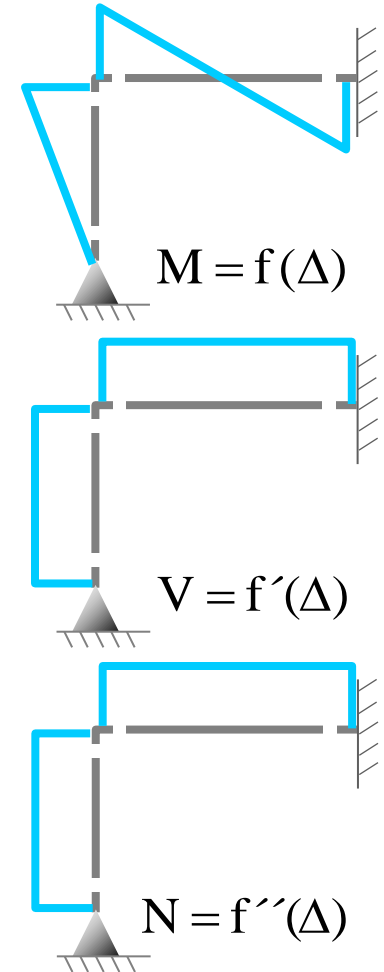
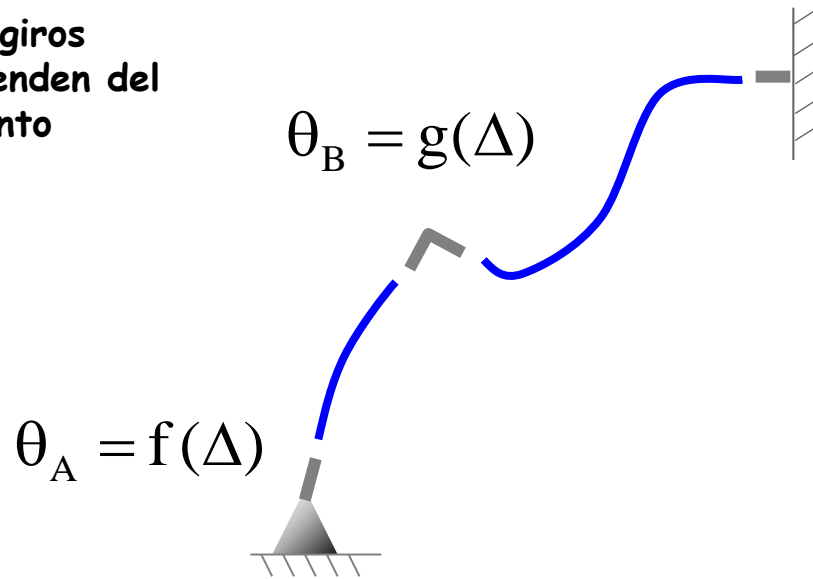


Observación 4

En estructuras indesplazables con asientos conocidos, los esfuerzos se obtienen sin resolver sistemas de ecuaciones porque la deformada depende únicamente de los asientos

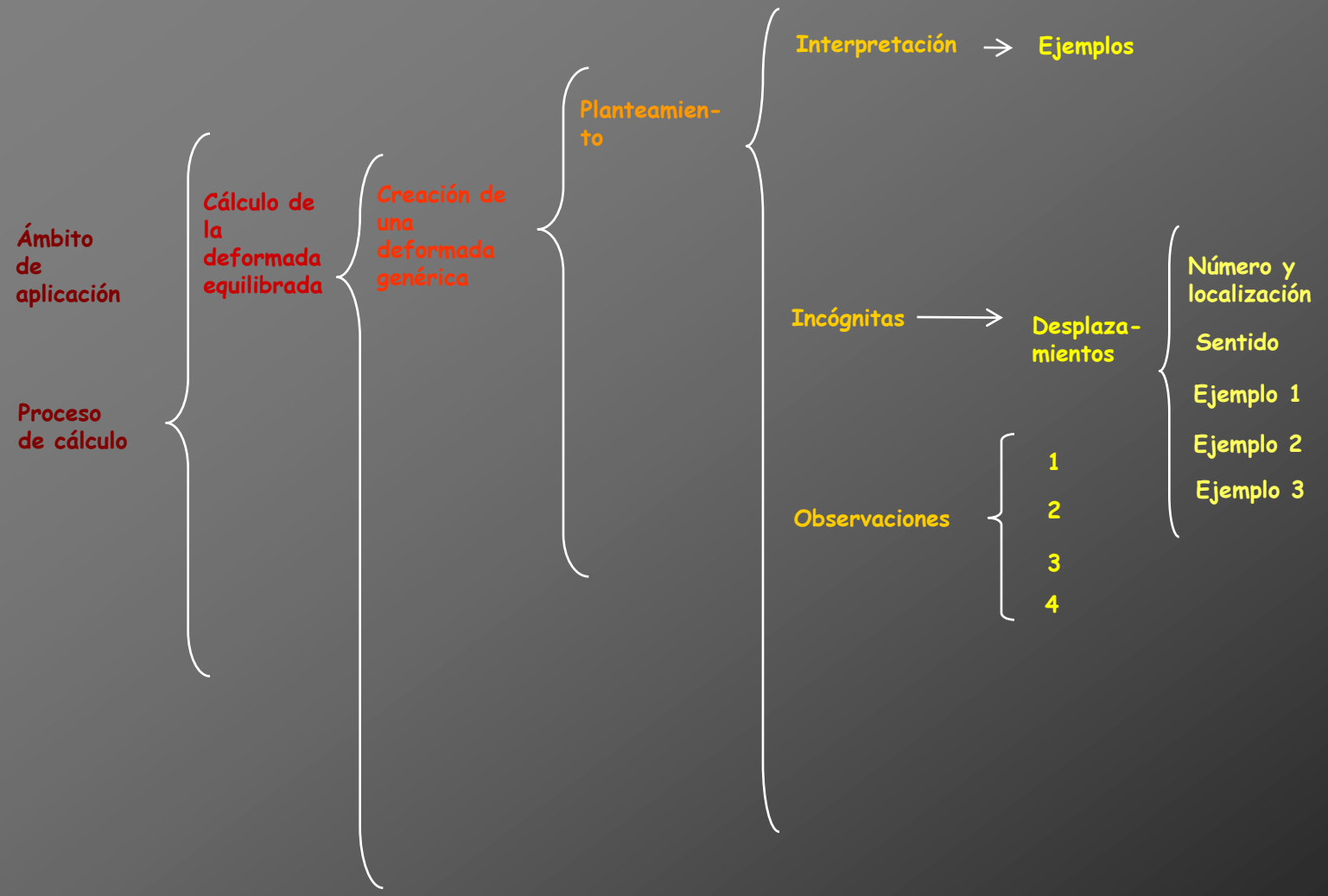
Ejemplo

Los giros dependen del asiento



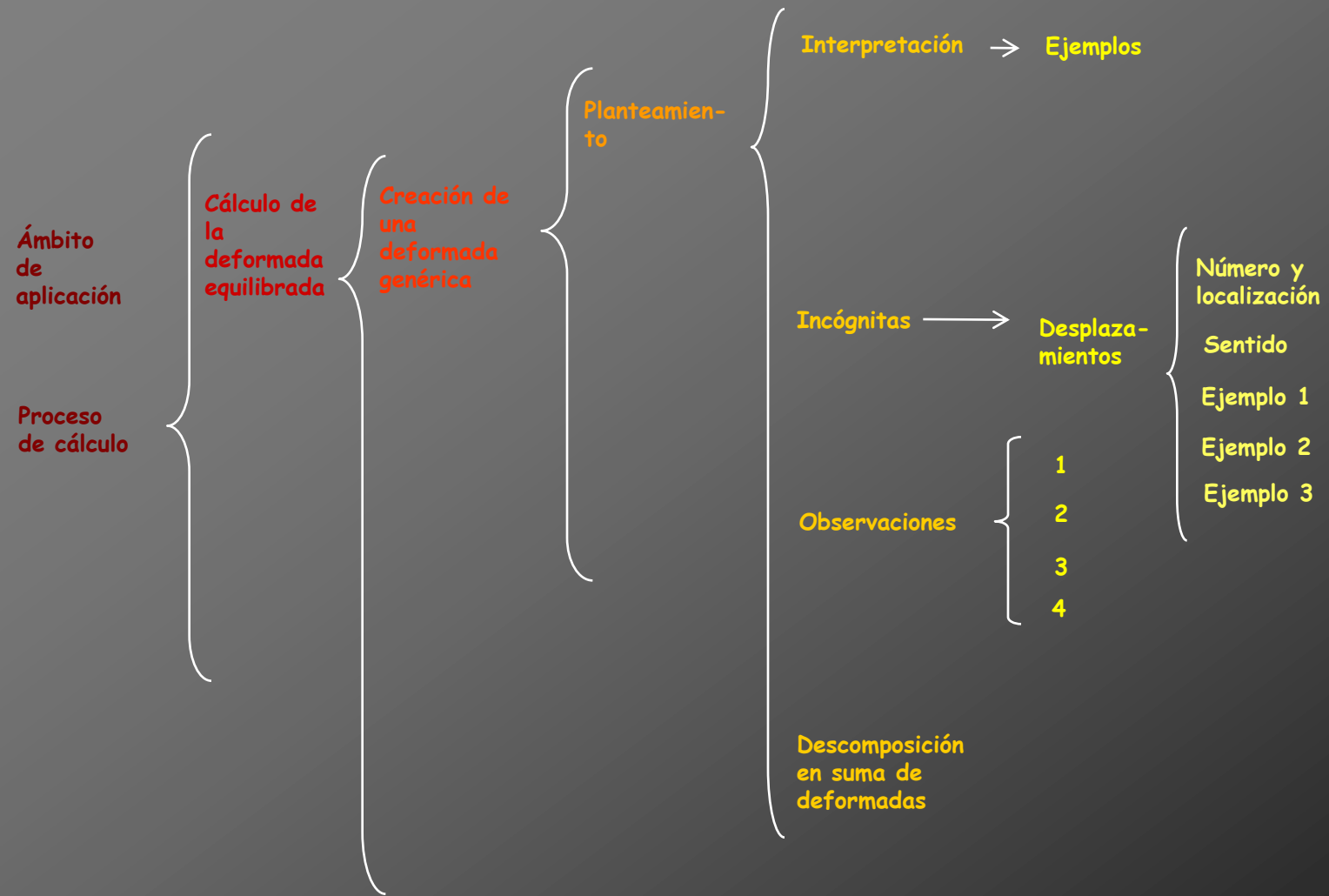


Método de Cross



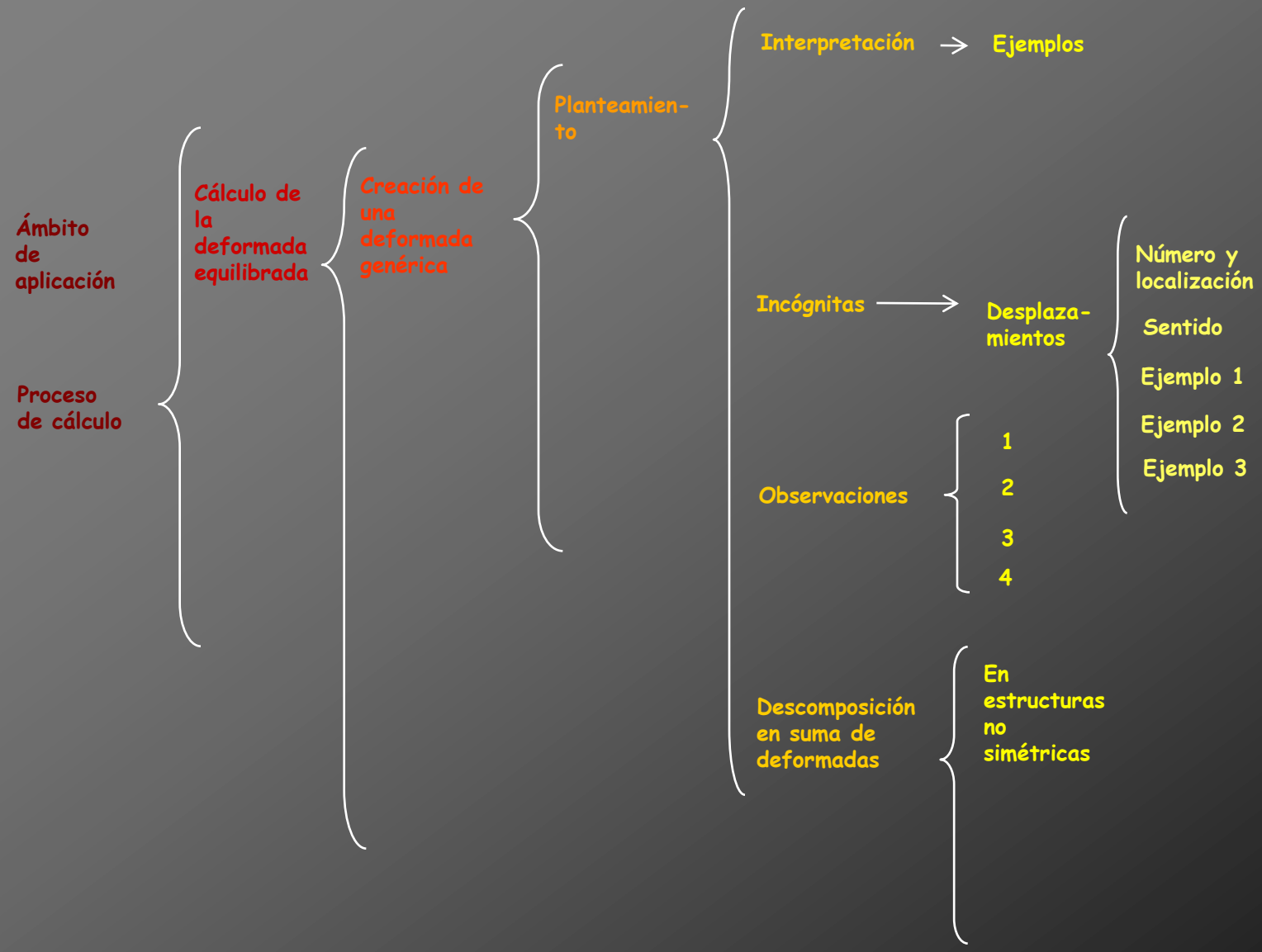


Método de Cross



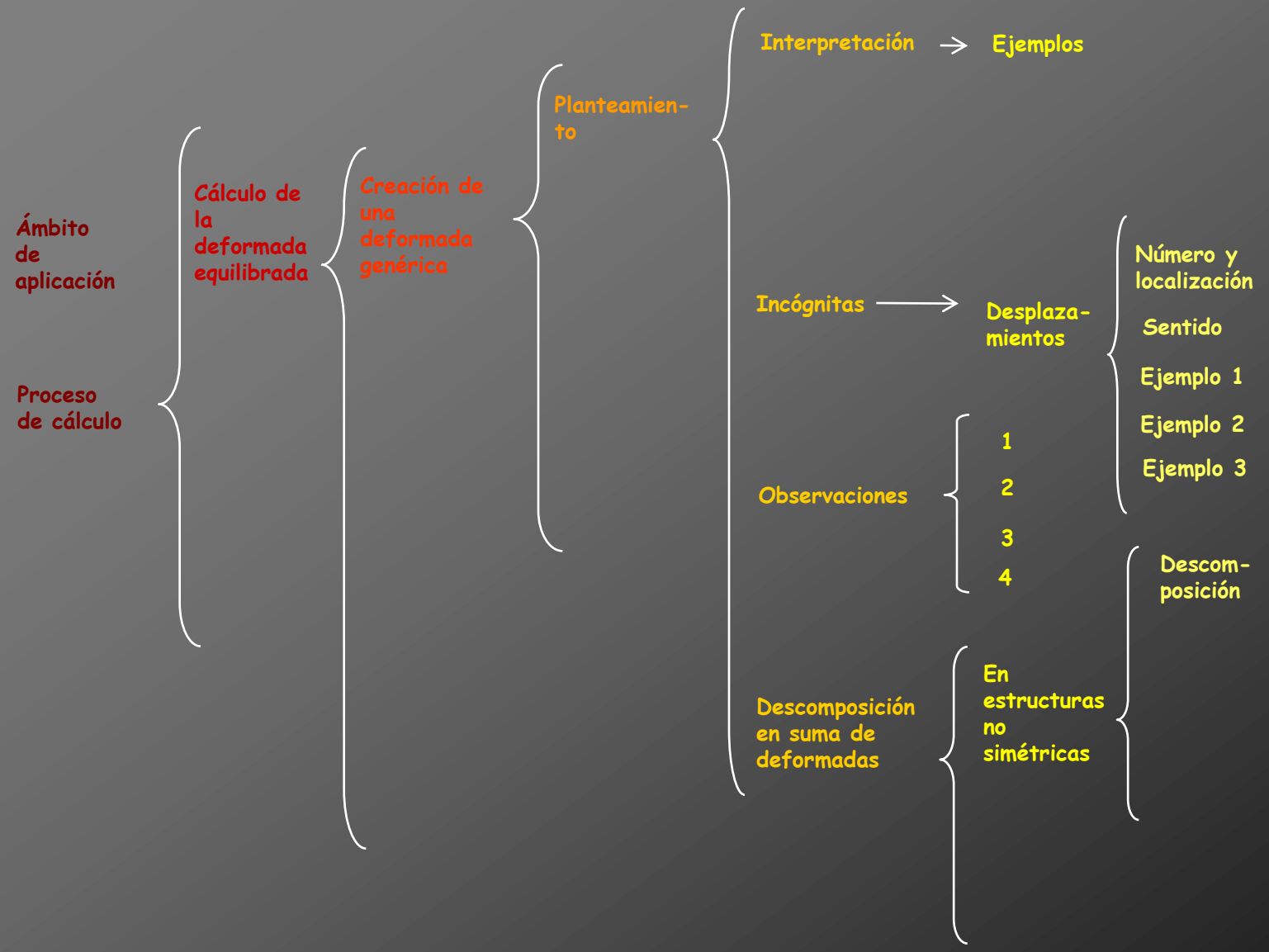


Método de Cross





Método de Cross

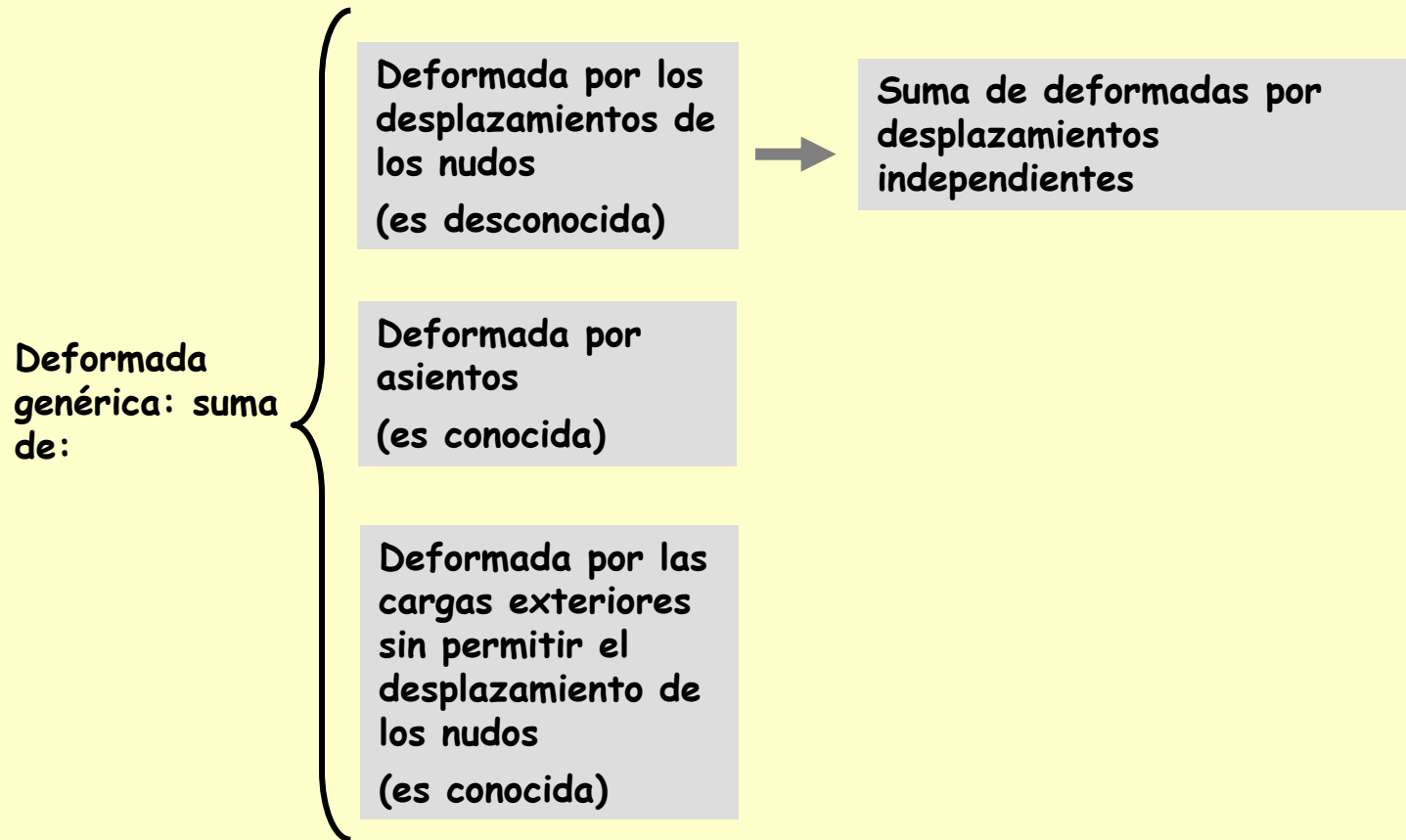




Descomposición

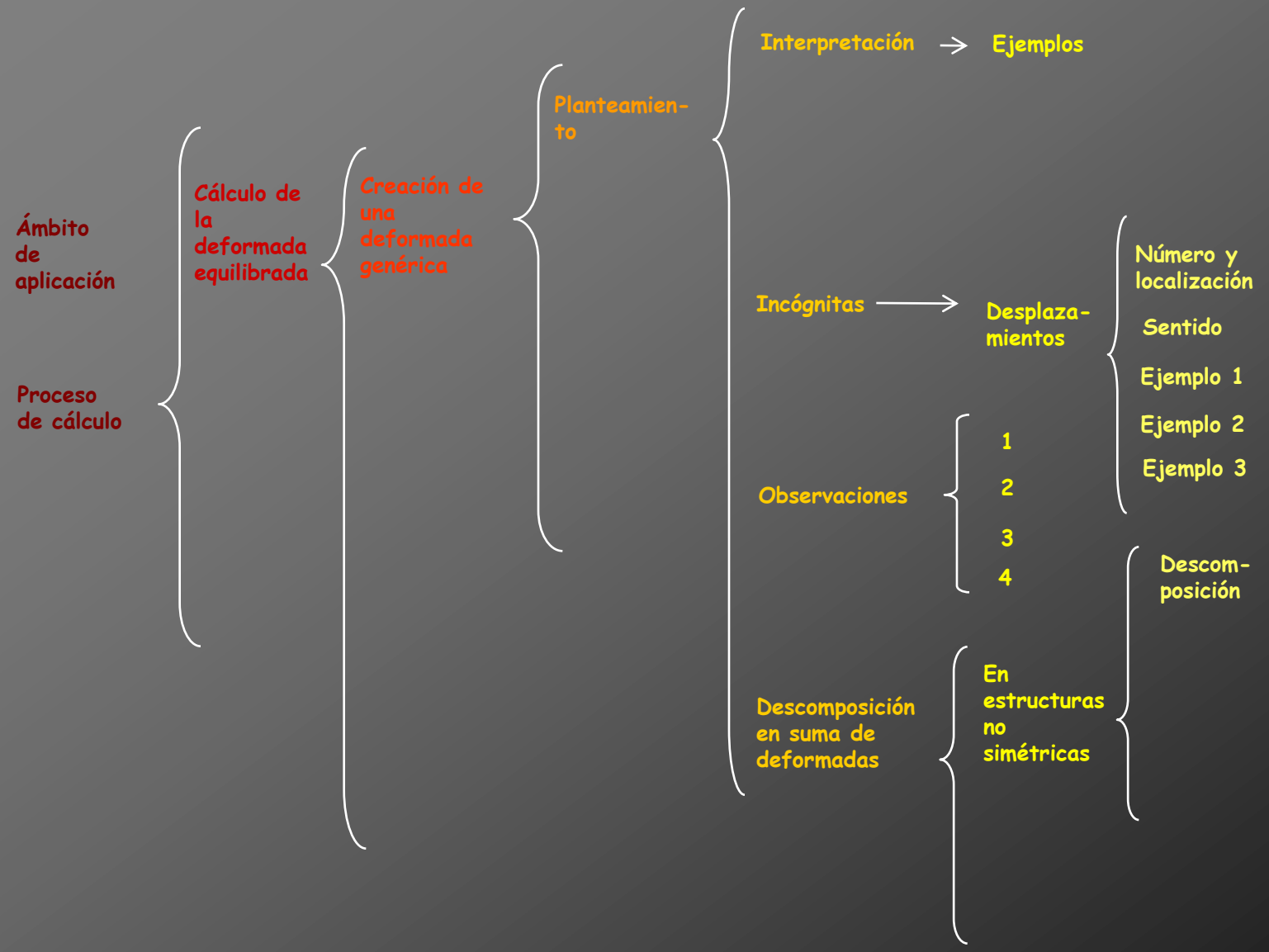


Descomposición



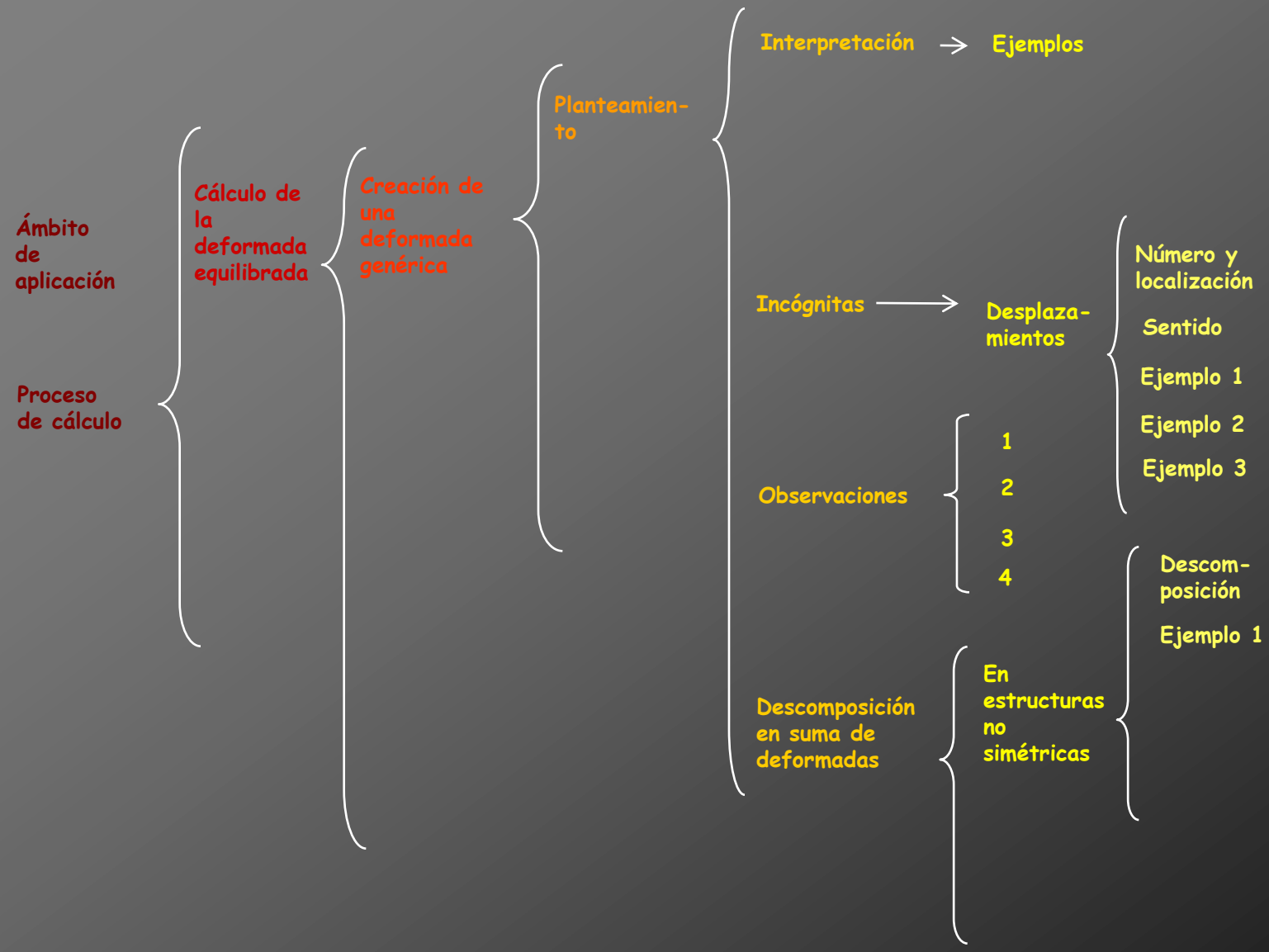


Método de Cross





Método de Cross

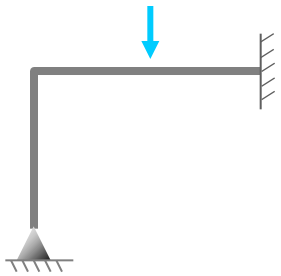




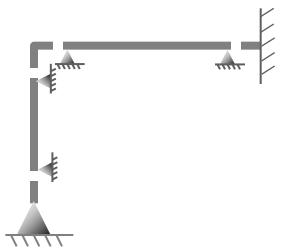
Ejemplo 1



Ejemplo 1



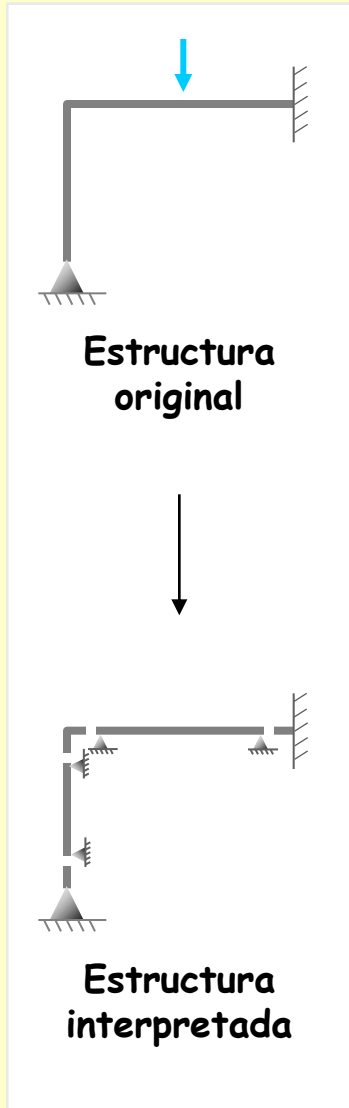
Estructura original



Estructura interpretada



Ejemplo 1

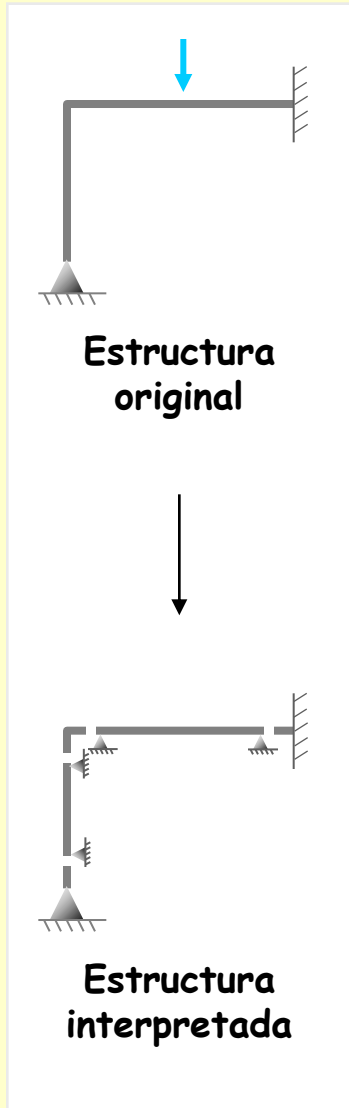


Deformada por los desplazamientos totales de los nudos





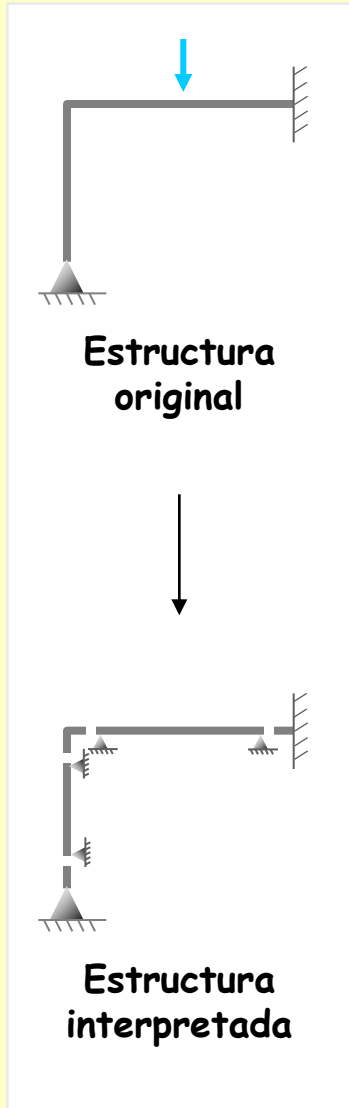
Ejemplo 1



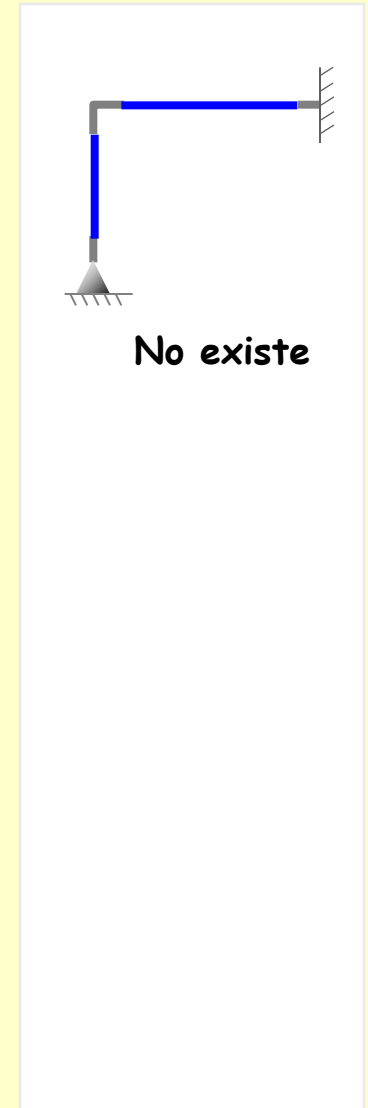
Deformada por los desplazamientos
totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)



Ejemplo 1

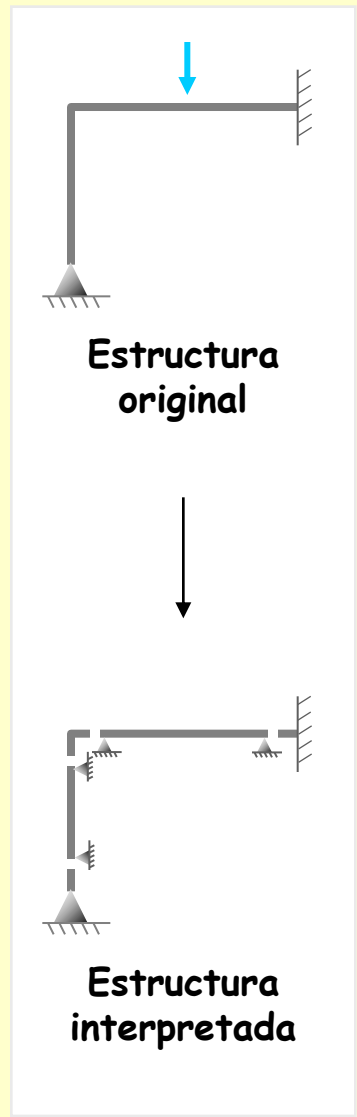


Deformada por los desplazamientos
totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)





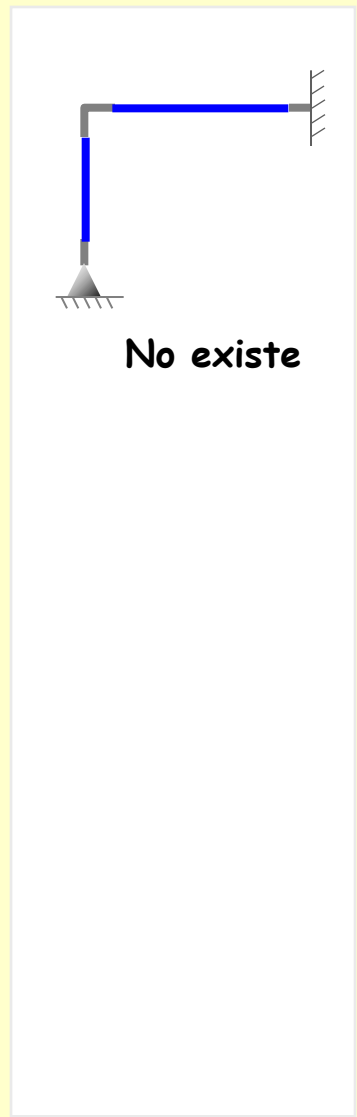
Ejemplo 1



Deformada por los desplazamientos totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)

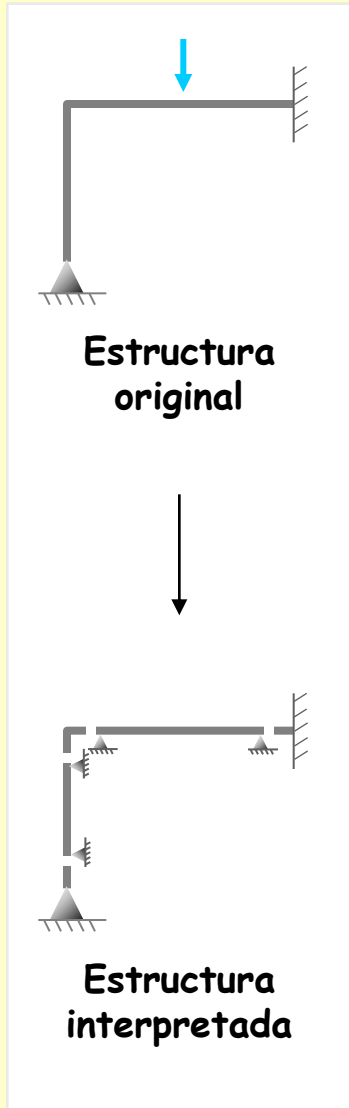
+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos
(Se obtiene de manera aproximada)





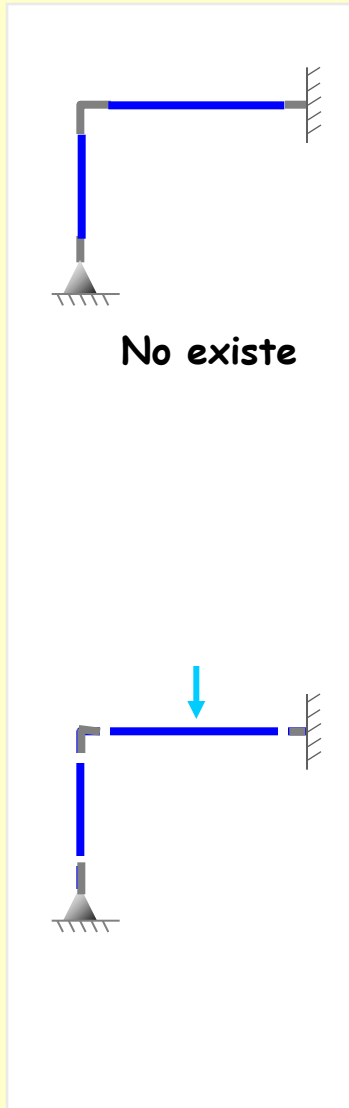
Ejemplo 1



Deformada por los desplazamientos
totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)

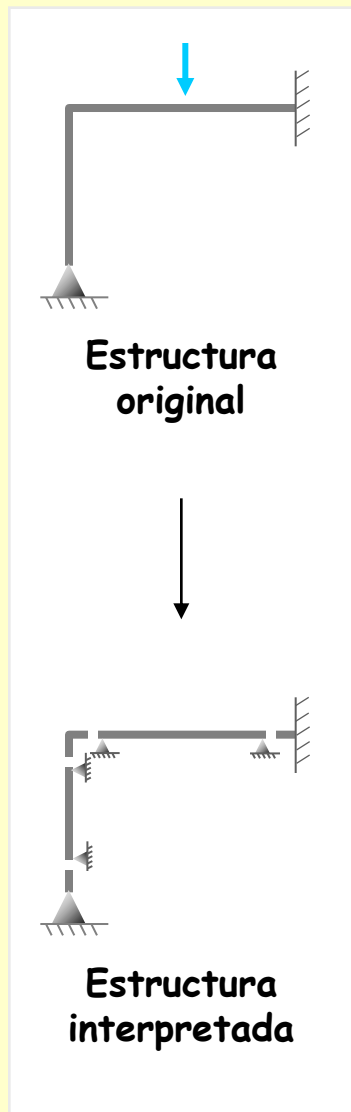
+

Deformada por las acciones
exteriores sin permitir los
desplazamientos de los nudos
(Se obtiene de manera aproximada)





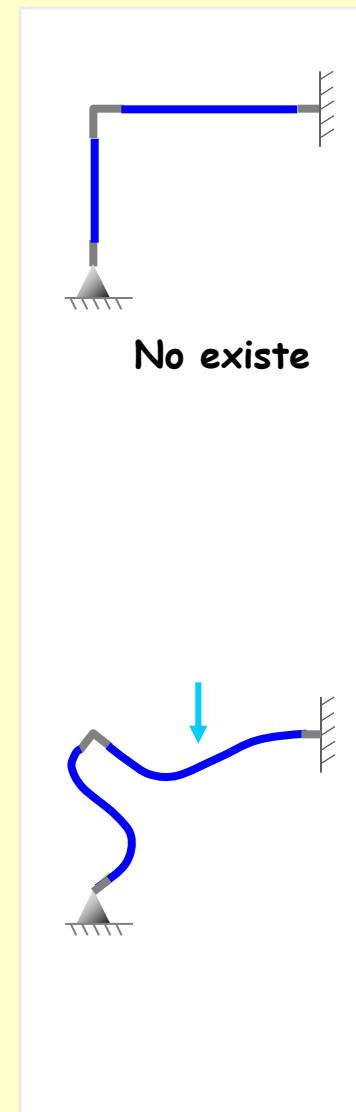
Ejemplo 1



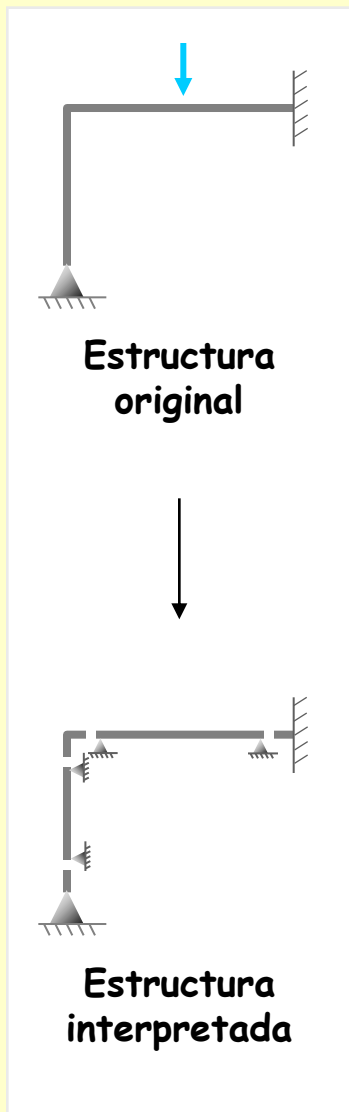
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)

+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos
(Se obtiene de manera aproximada)



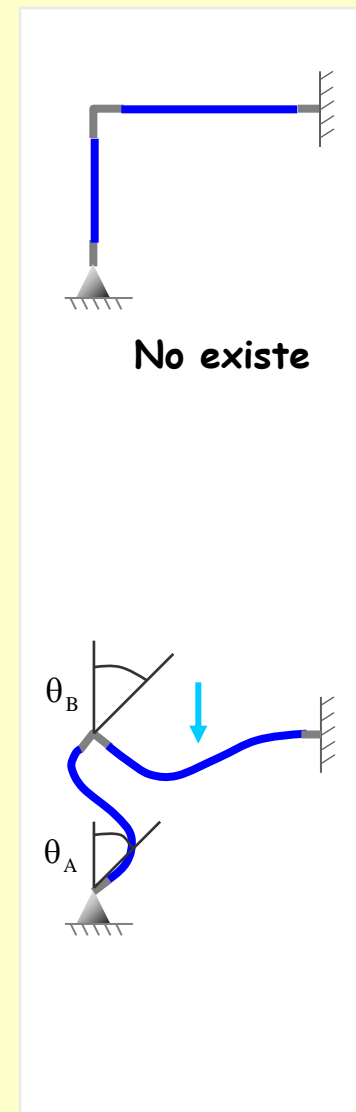
Ejemplo 1



Deformada por los desplazamientos totales de los nudos
(La estructura es indesplazable)

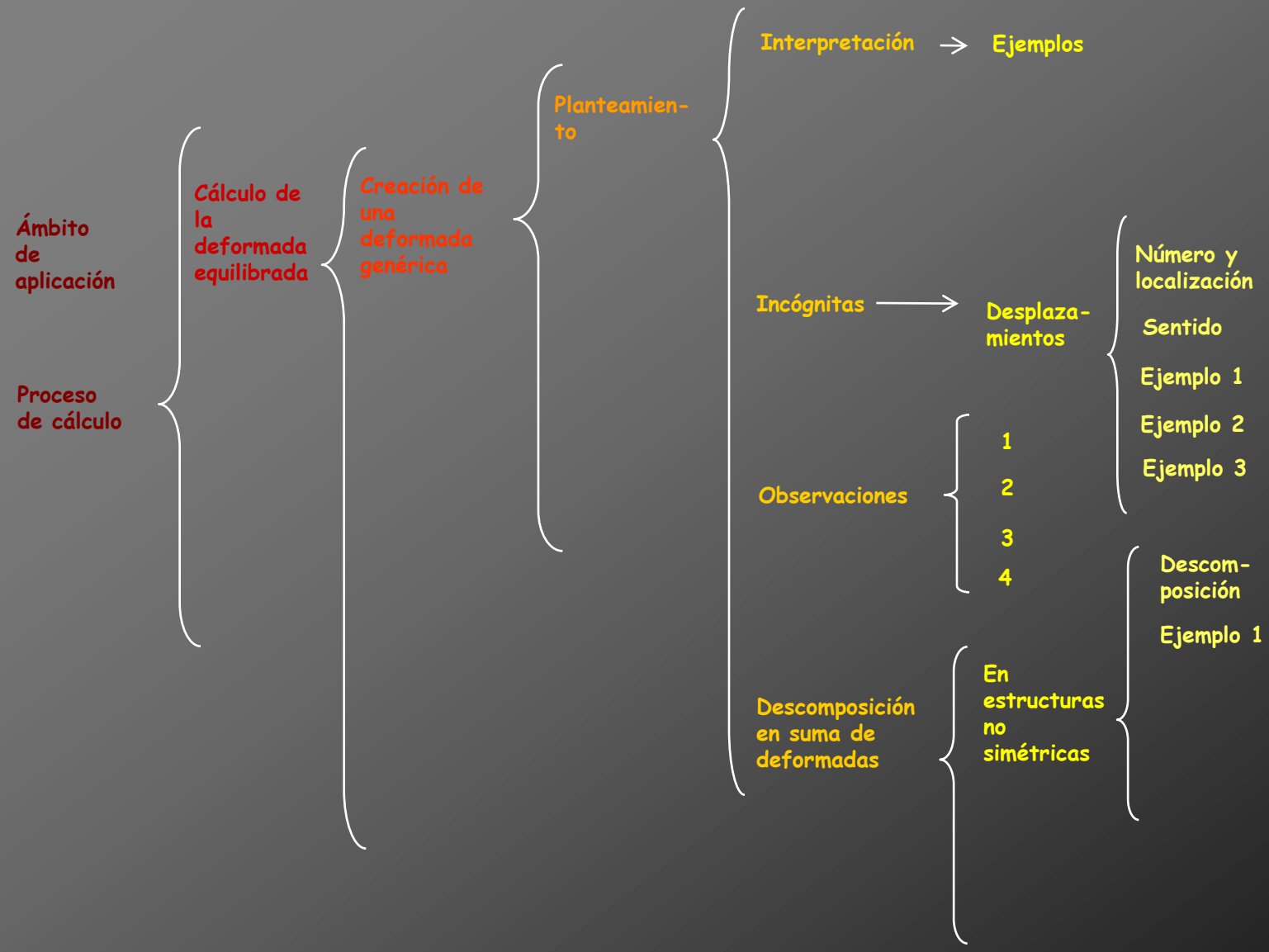
+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos
(Se obtiene de manera aproximada)



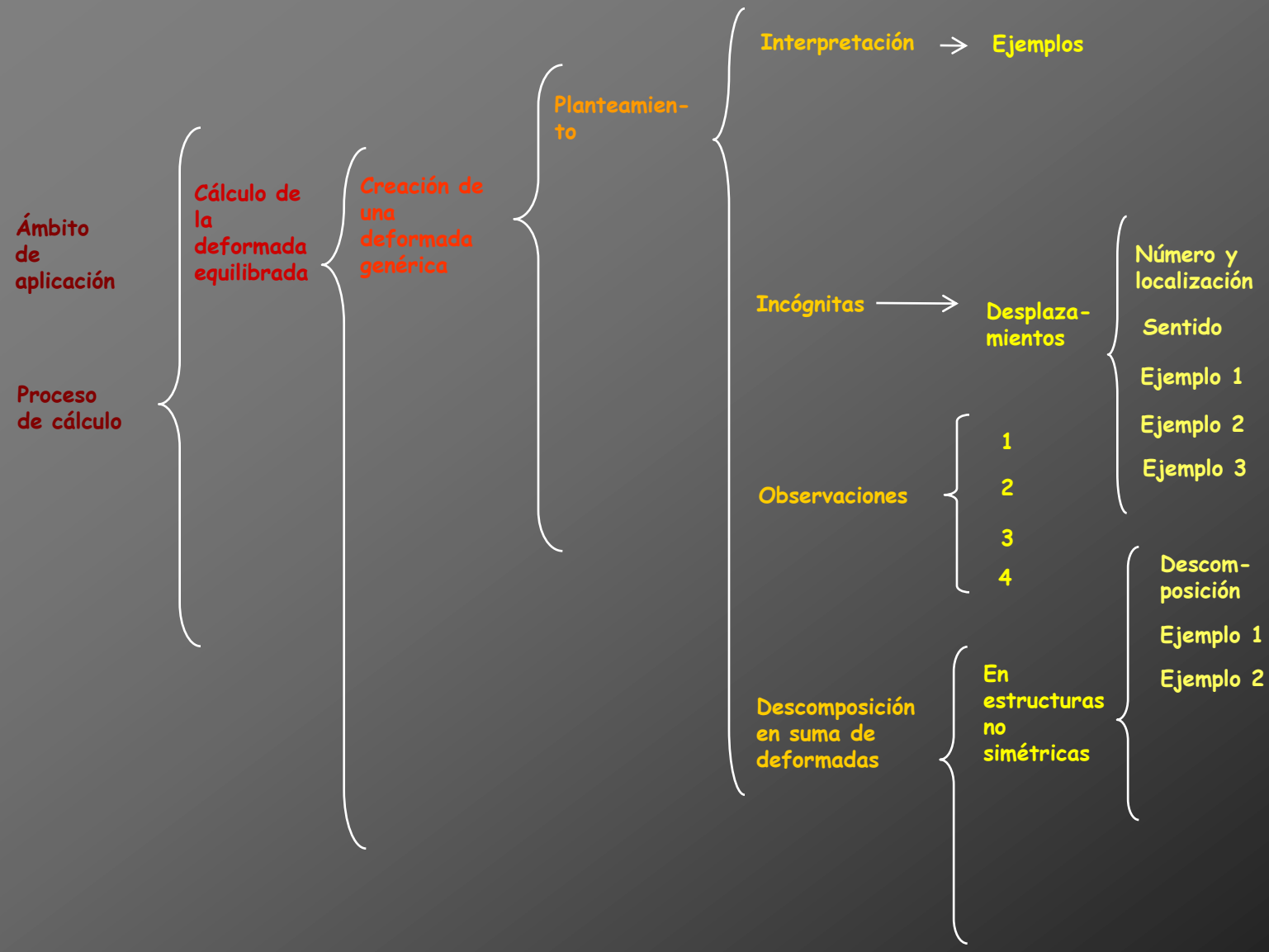


Método de Cross





Método de Cross

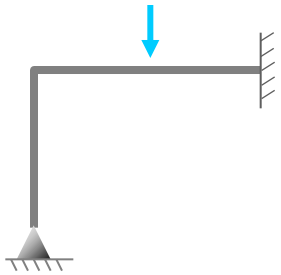




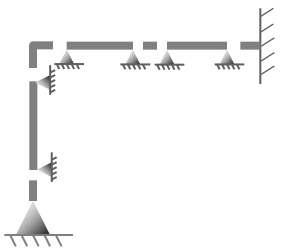
Ejemplo 2



Ejemplo 2



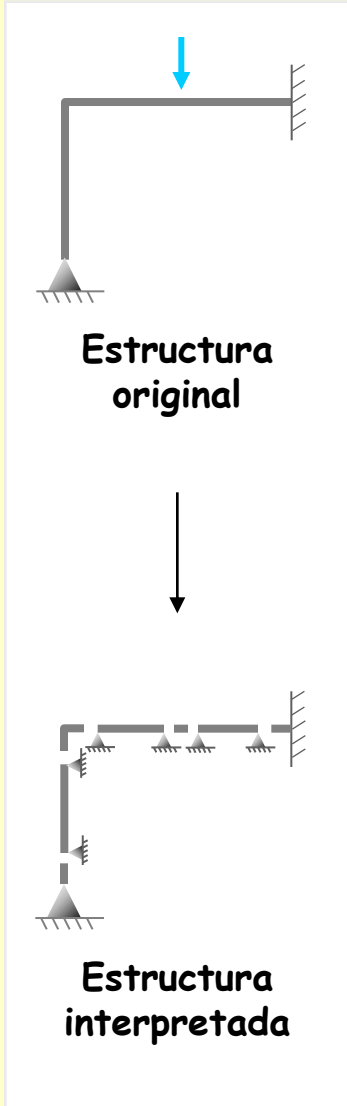
Estructura original



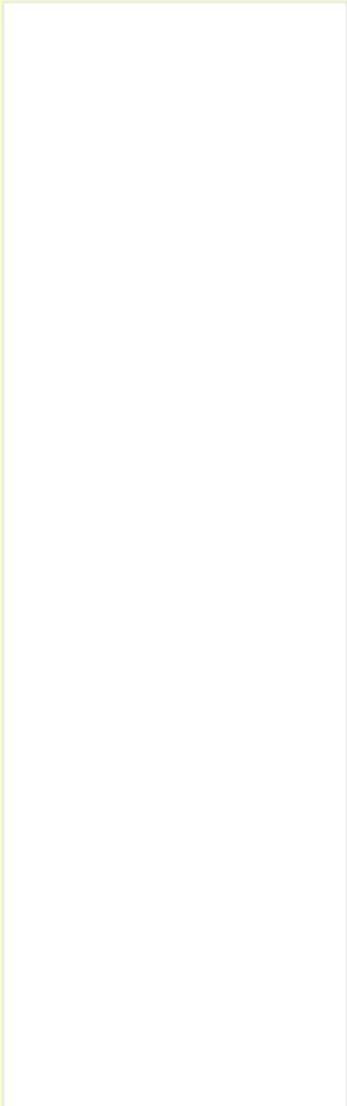
Estructura interpretada



Ejemplo 2

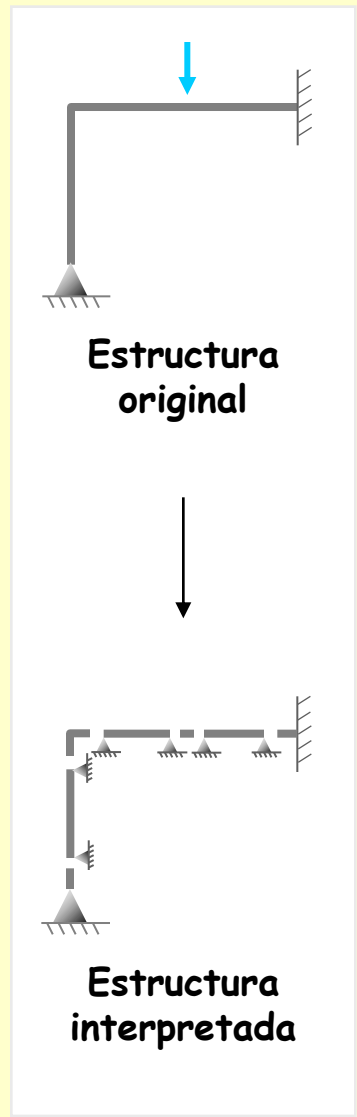


Deformada por los desplazamientos totales de los nudos



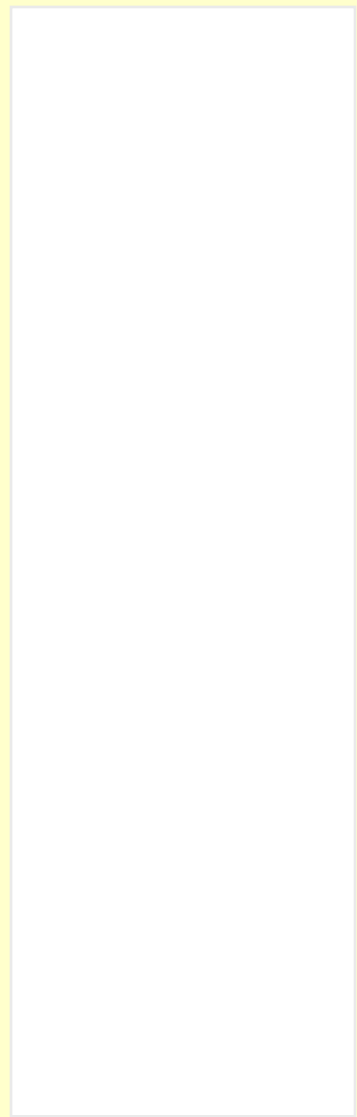


Ejemplo 2



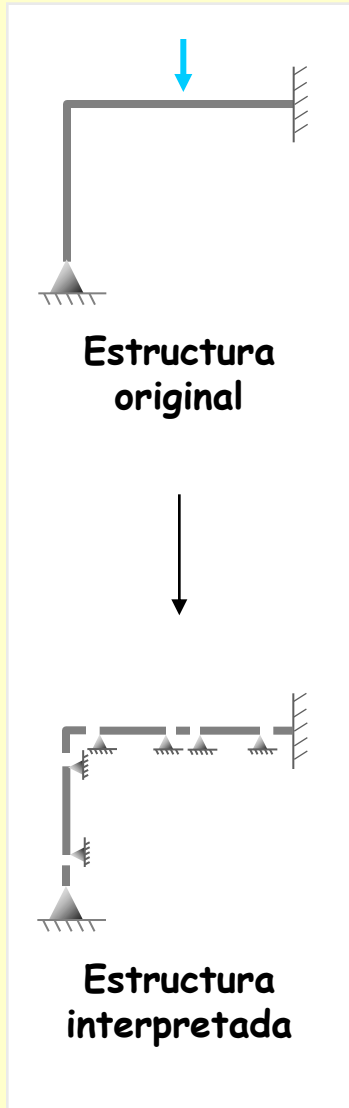
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)



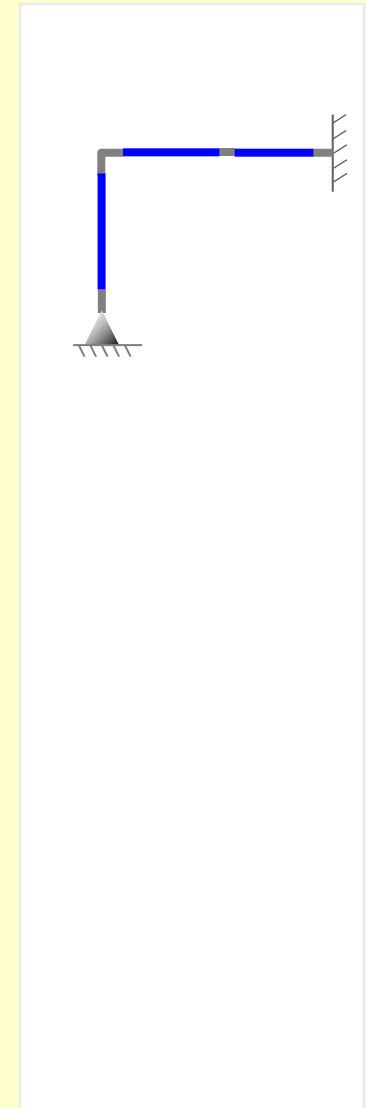


Ejemplo 2

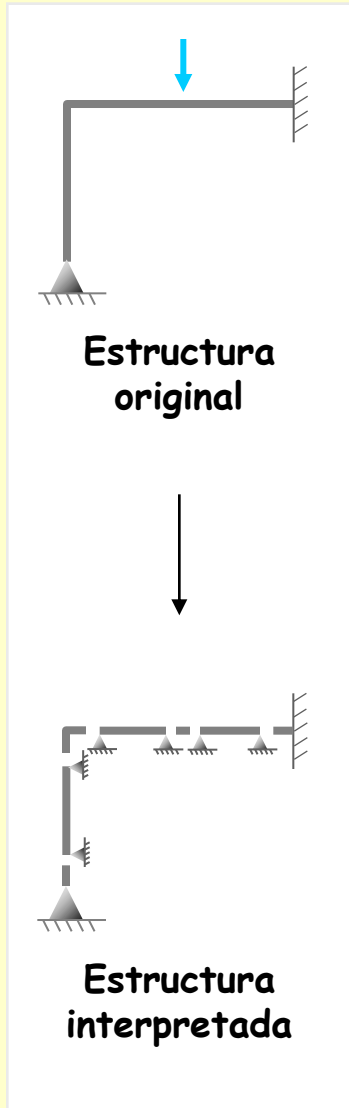


Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)

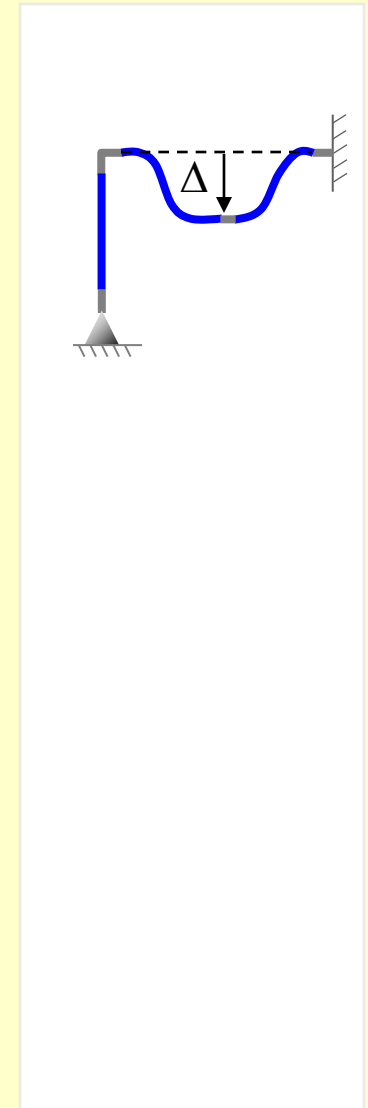


Ejemplo 2



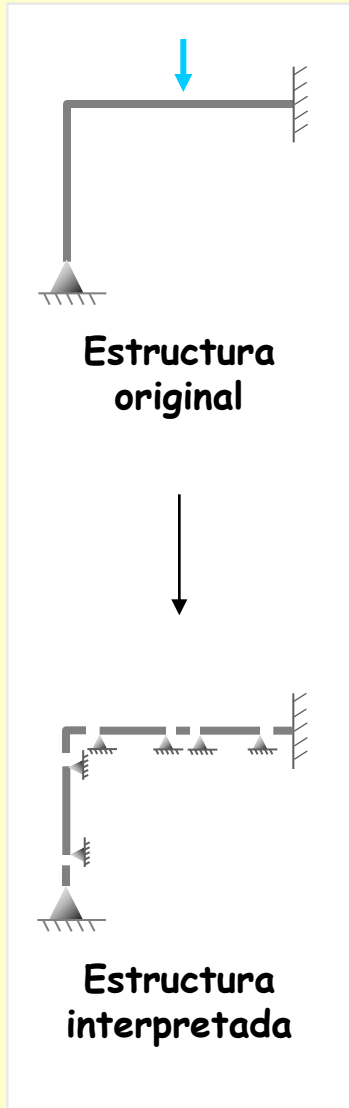
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)



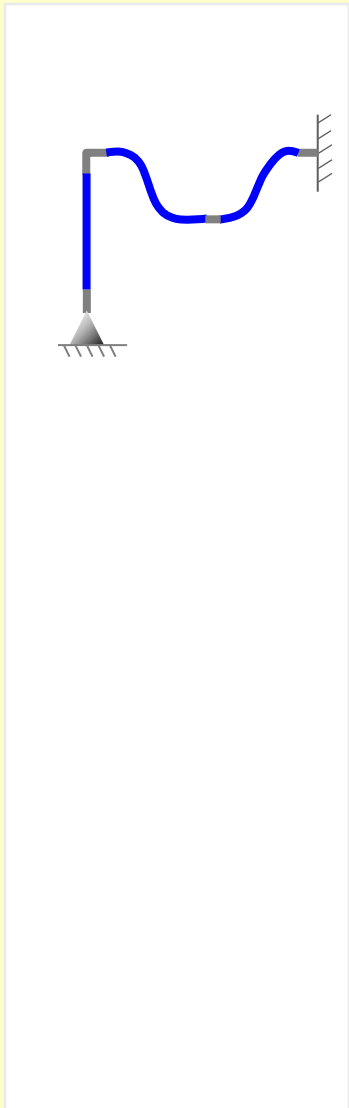


Ejemplo 2



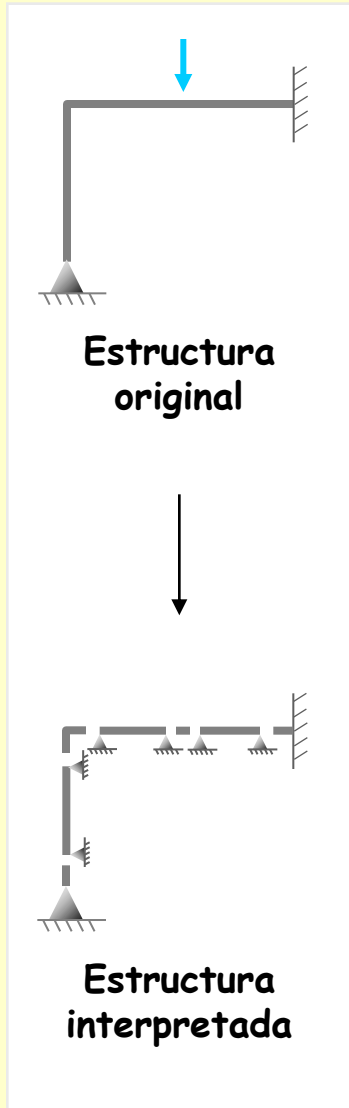
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)



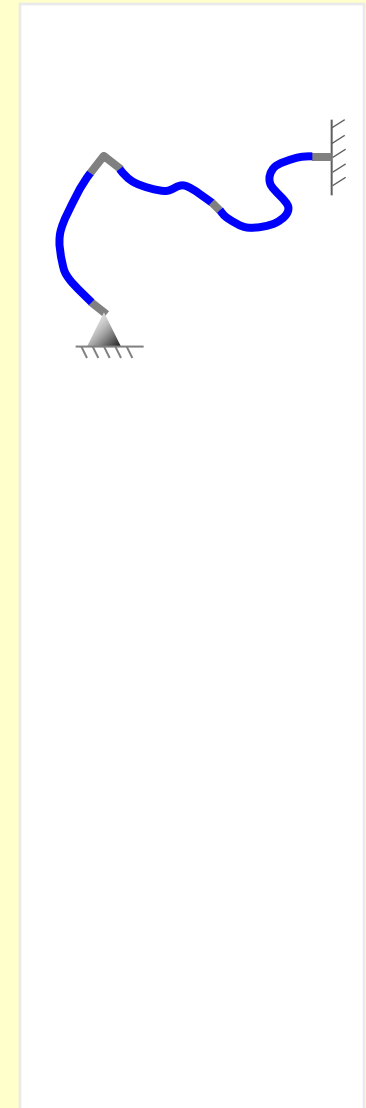


Ejemplo 2



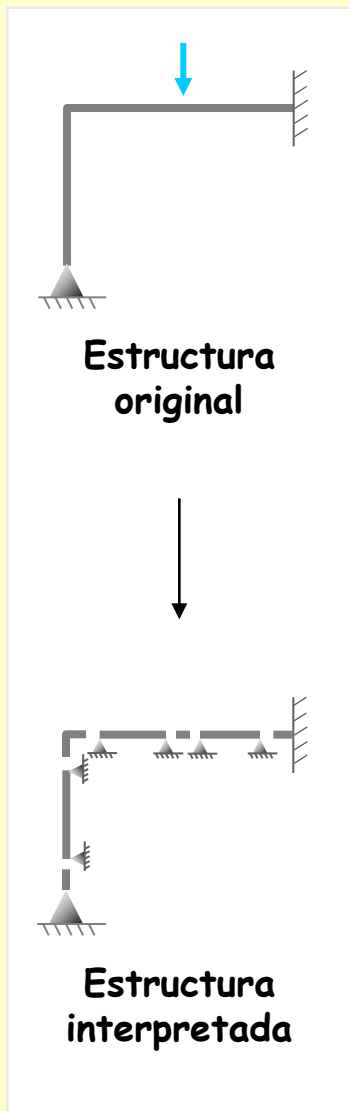
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)



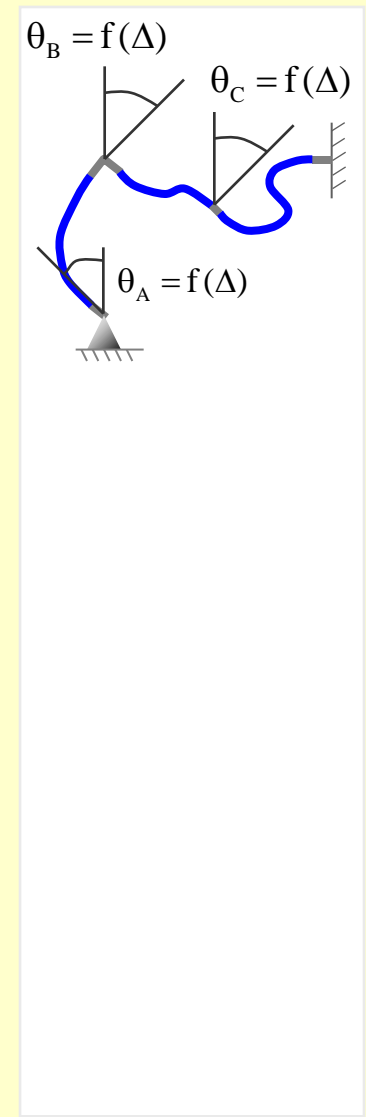


Ejemplo 2



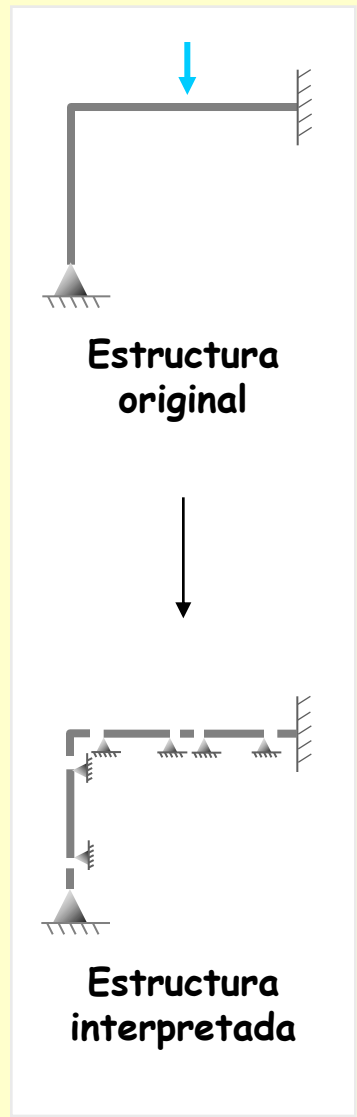
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)





Ejemplo 2



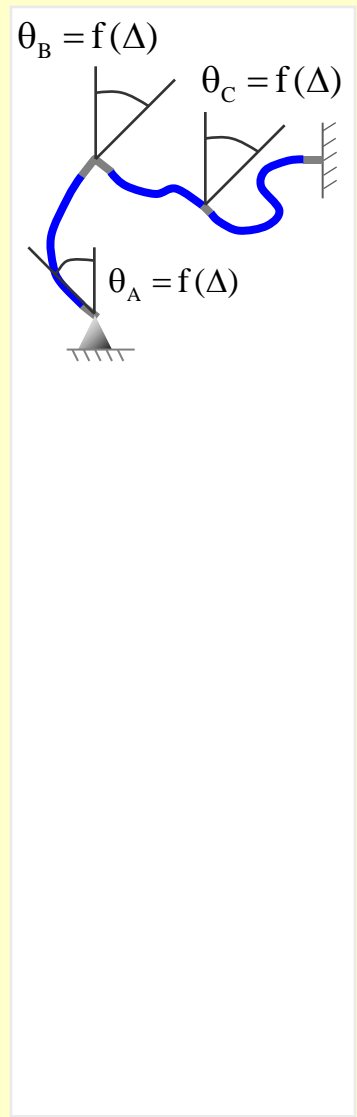
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)

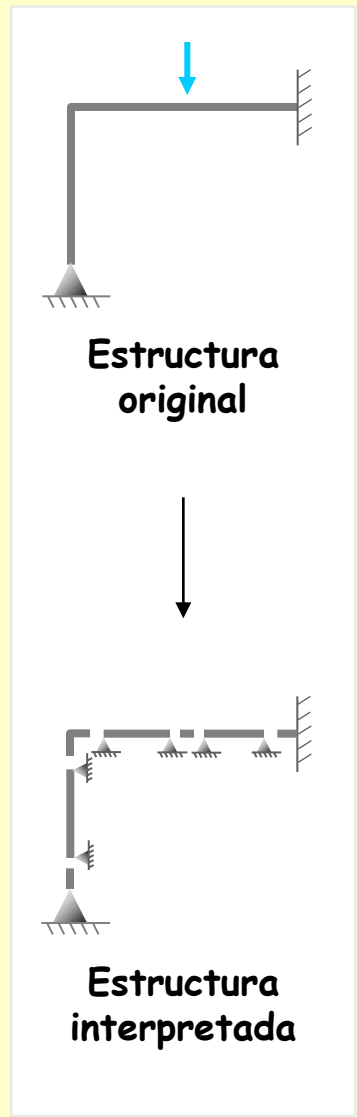
+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

(La carga exterior está aplicada en un nudo y no existe deformada)



Ejemplo 2



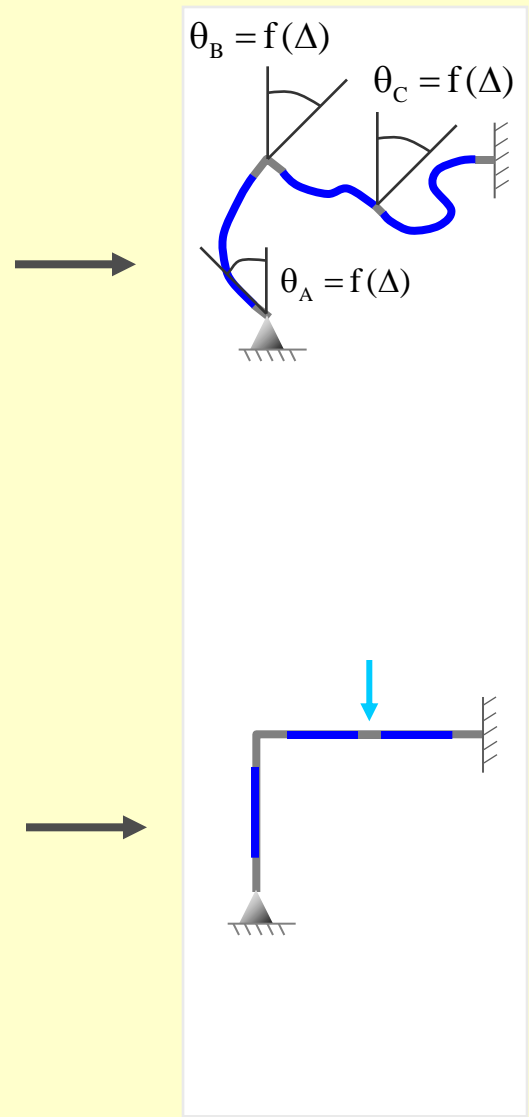
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)

+

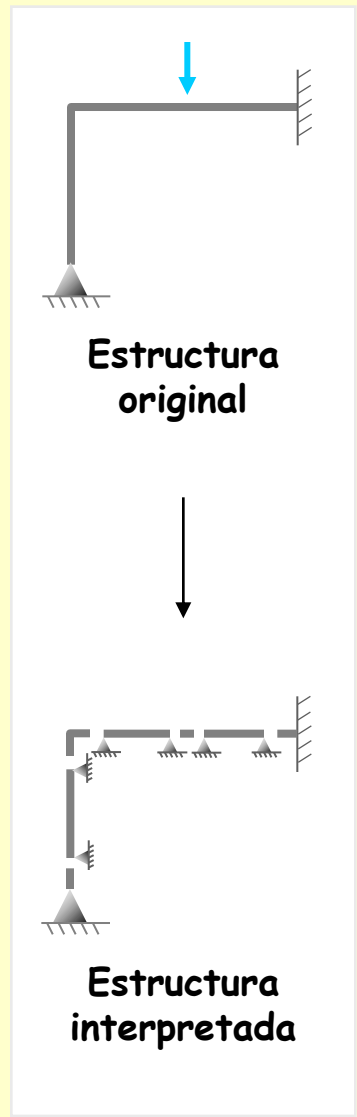
Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

(La carga exterior está aplicada en un nudo y no existe deformada)





Ejemplo 2



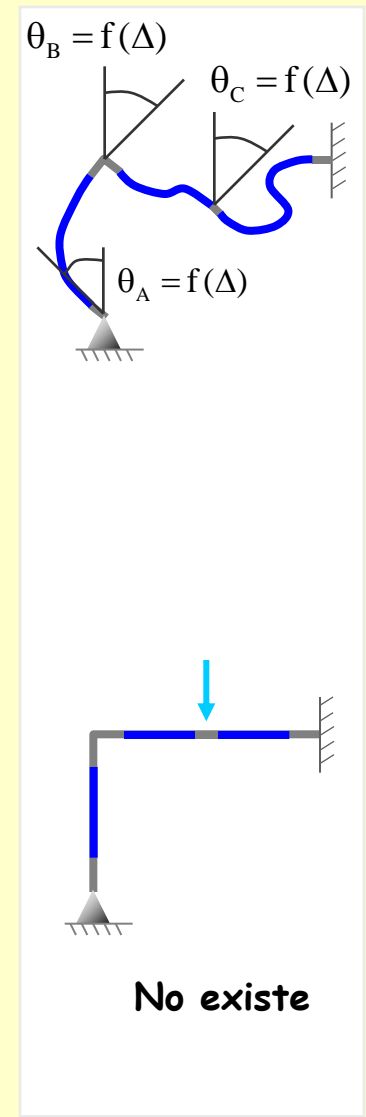
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene un único desplazamiento independiente. Se obtiene de manera aproximada)

+

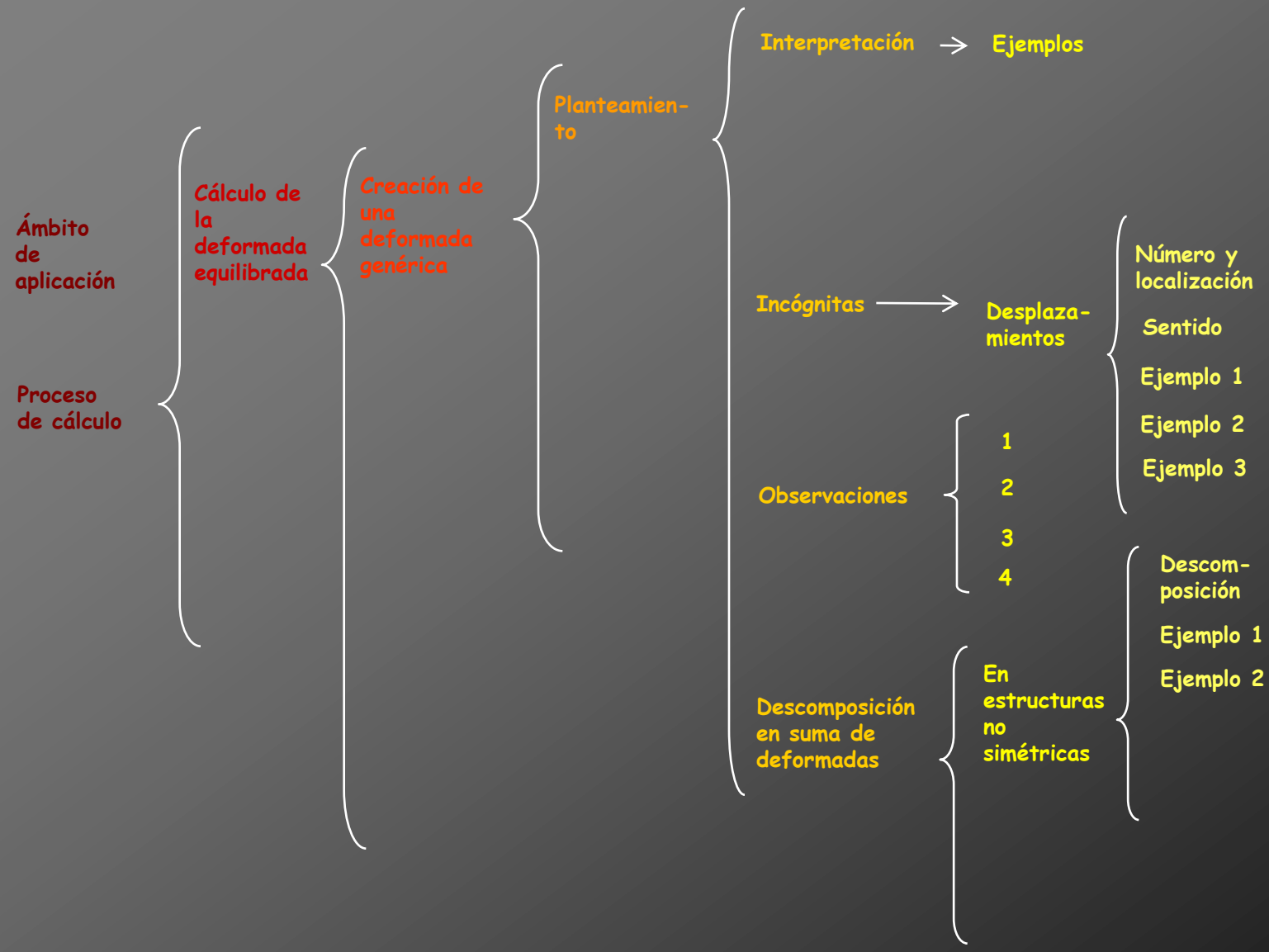
Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

(La carga exterior está aplicada en un nudo y no existe deformada)



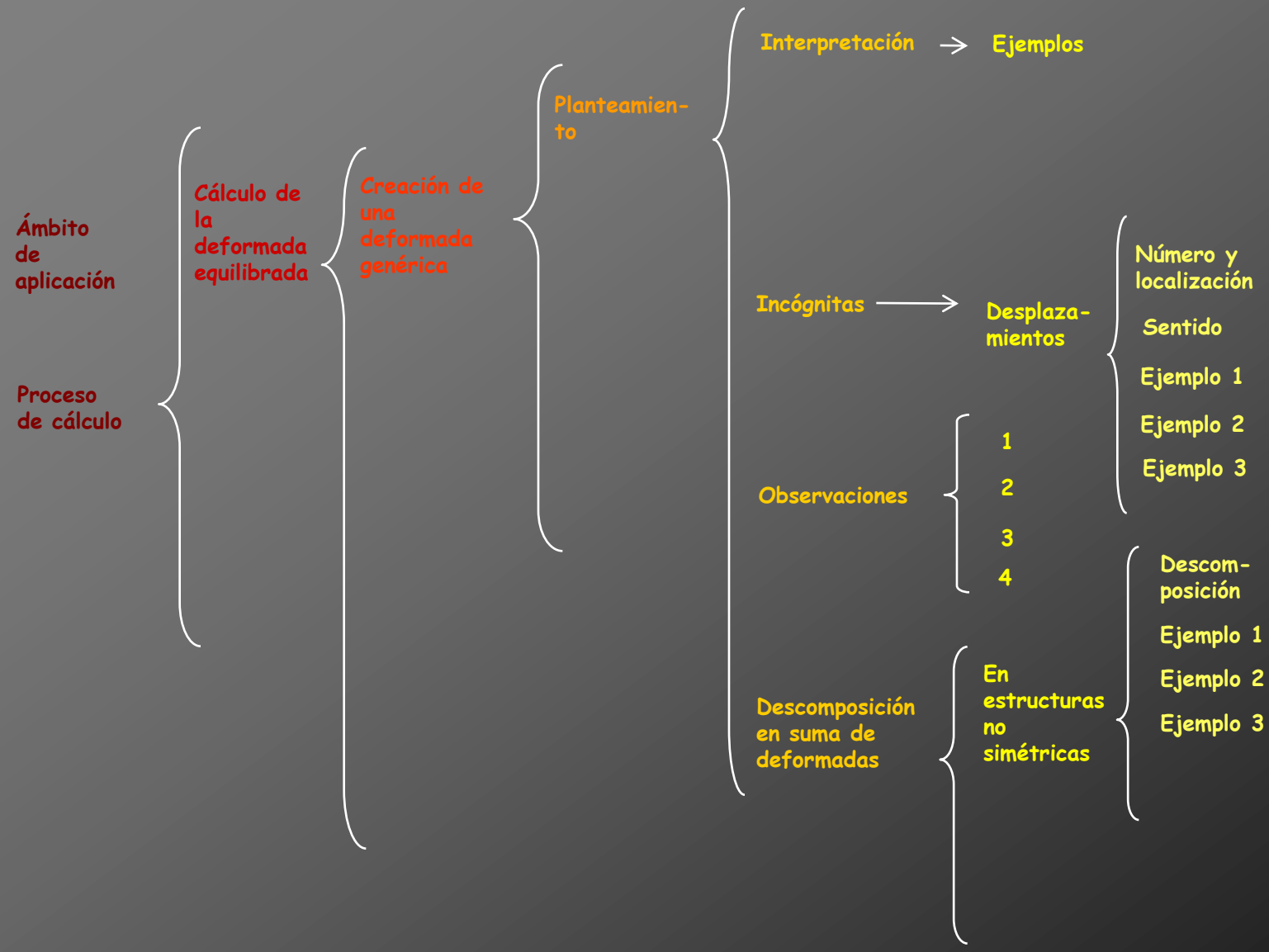


Método de Cross





Método de Cross

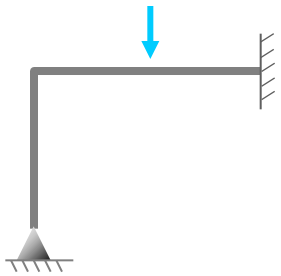




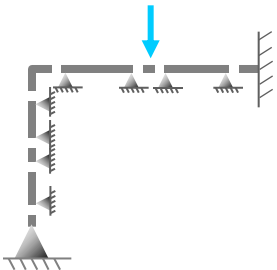
Ejemplo 3



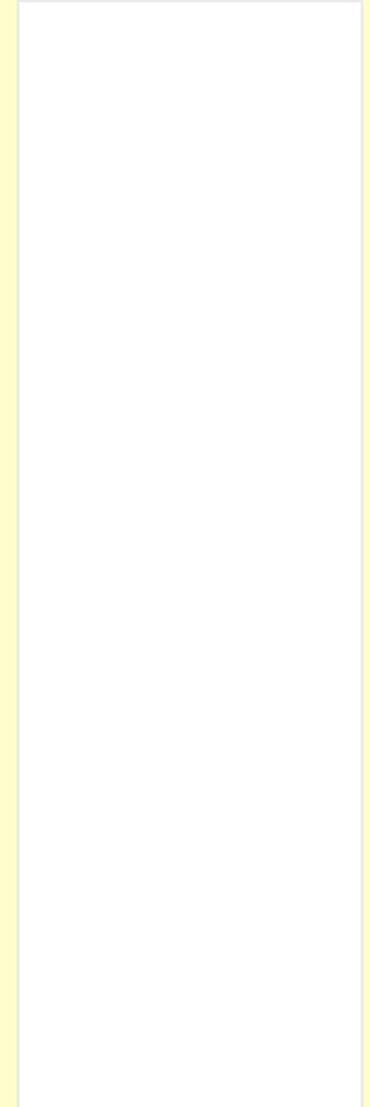
Ejemplo 3



Estructura original

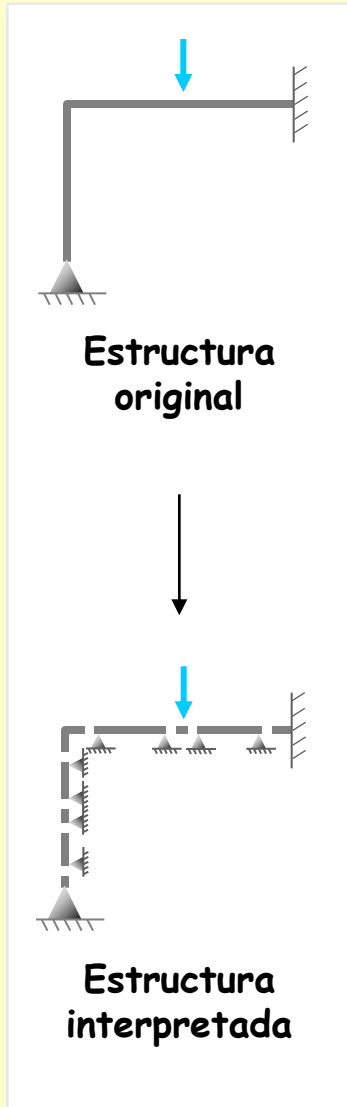


Estructura interpretada





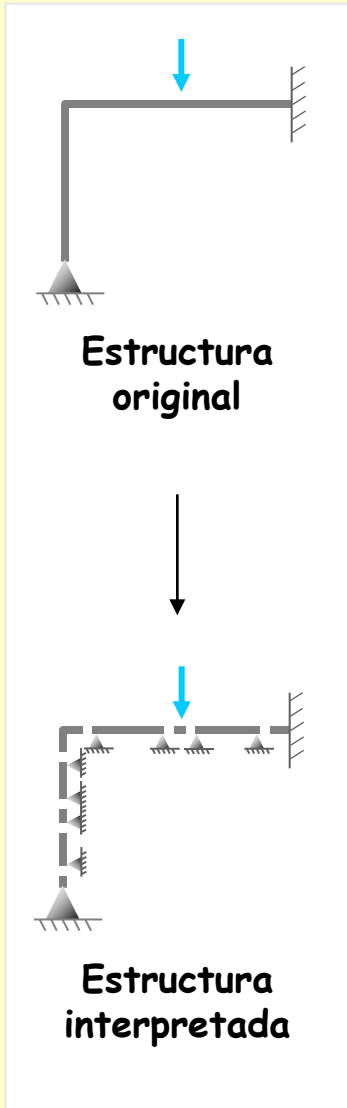
Ejemplo 3



Deformada por los desplazamientos
totales de los nudos



Ejemplo 3



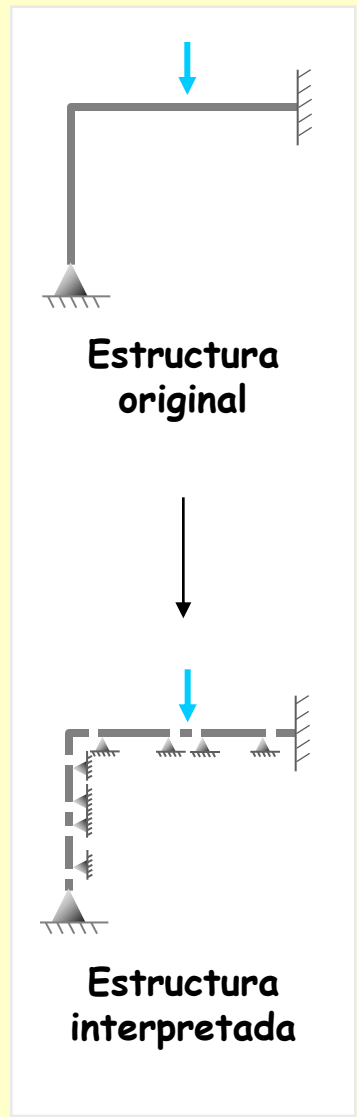
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



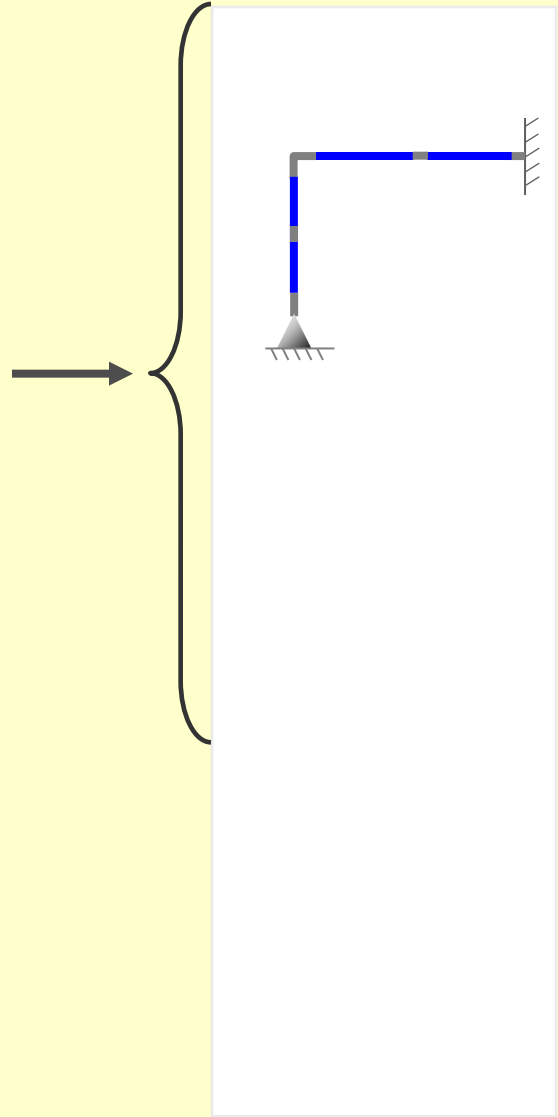


Ejemplo 3



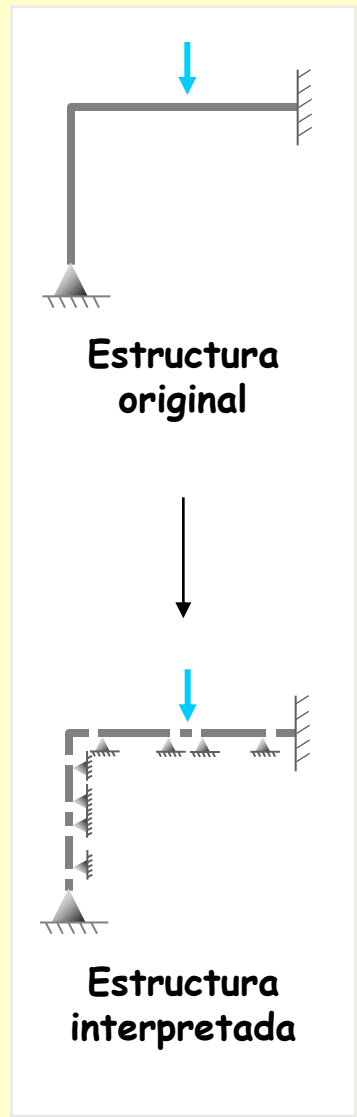
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



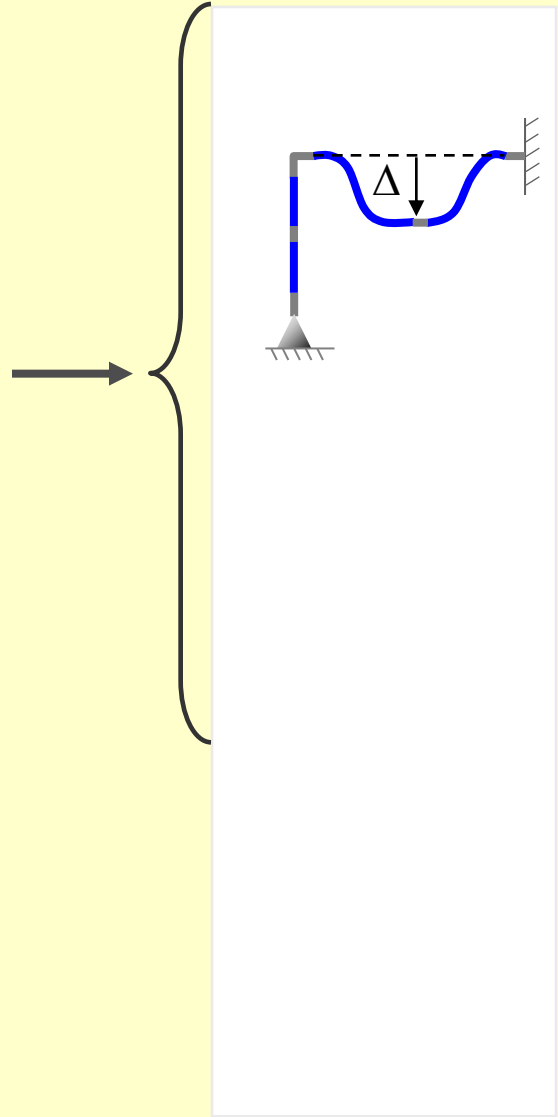


Ejemplo 3



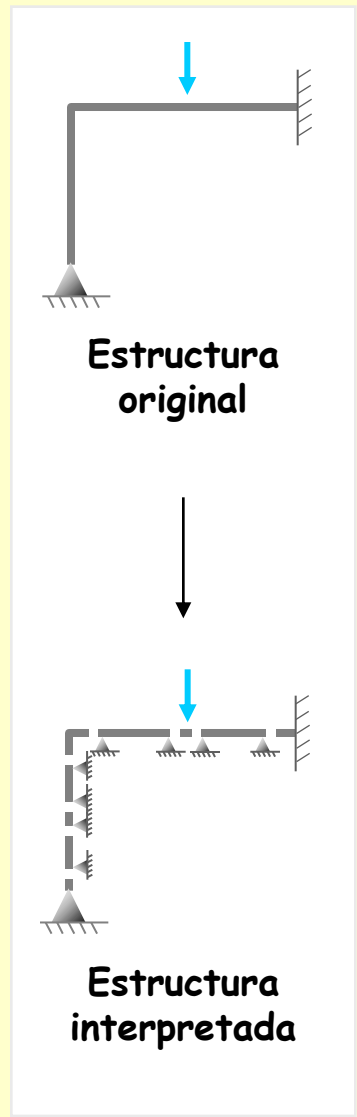
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



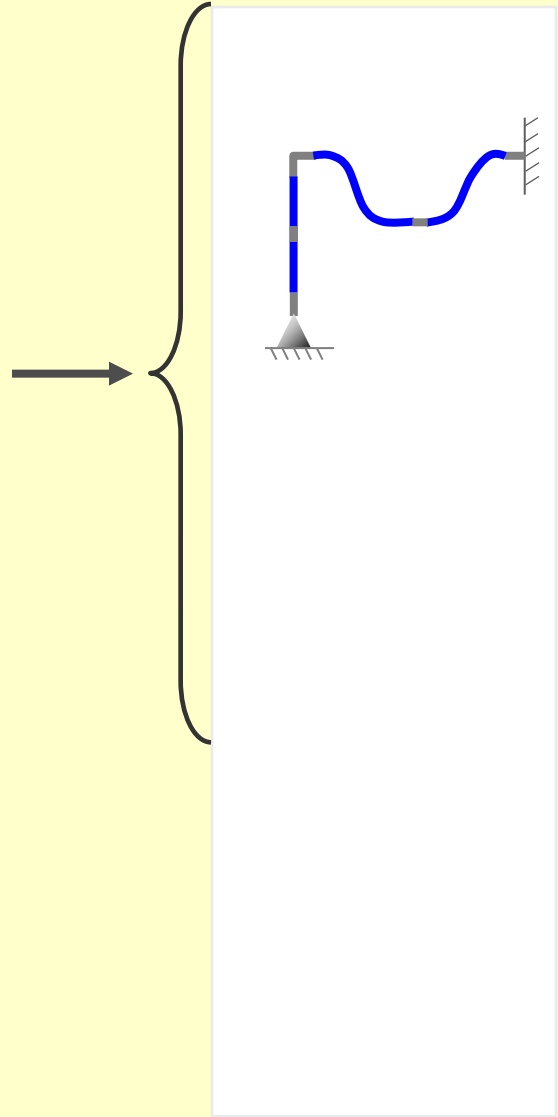


Ejemplo 3



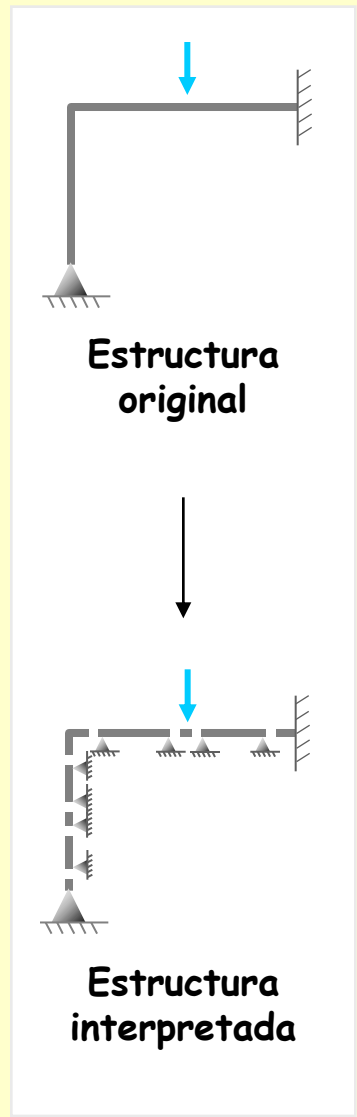
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



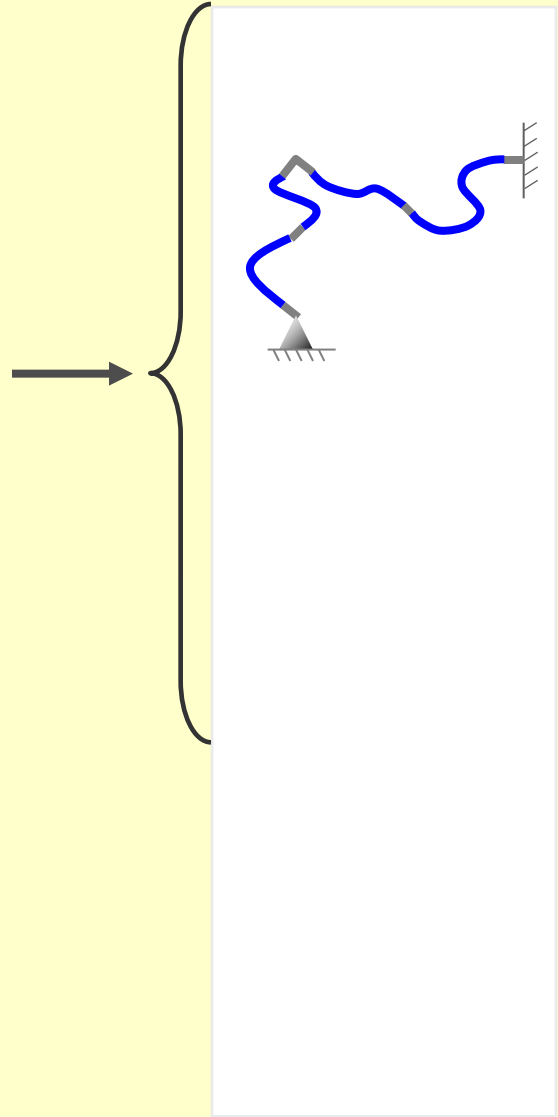


Ejemplo 3



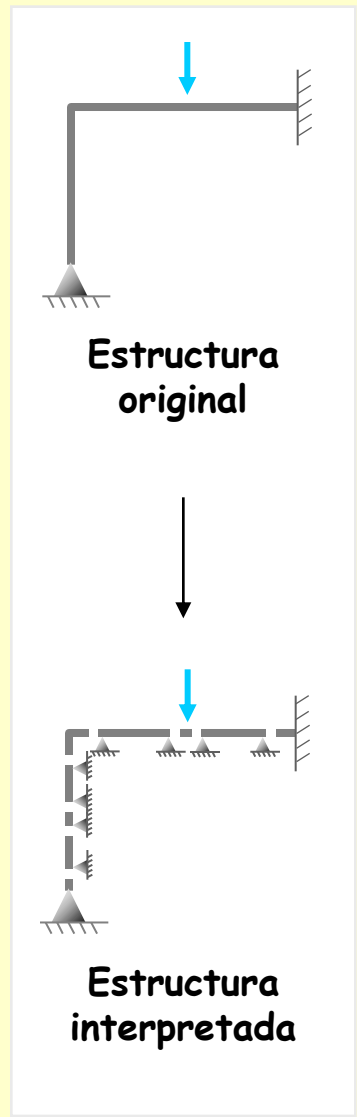
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)





Ejemplo 3



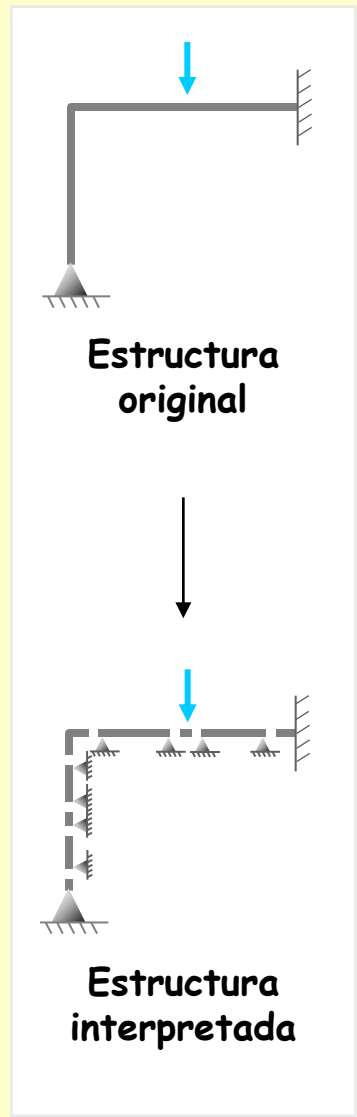
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



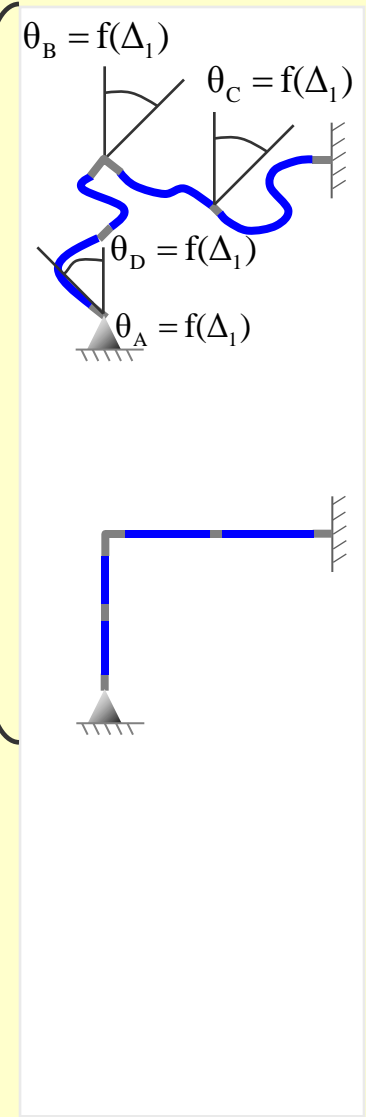


Ejemplo 3



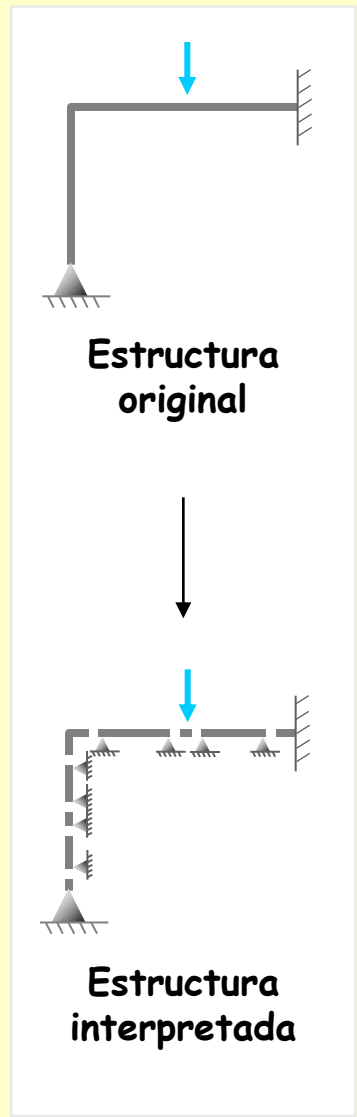
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



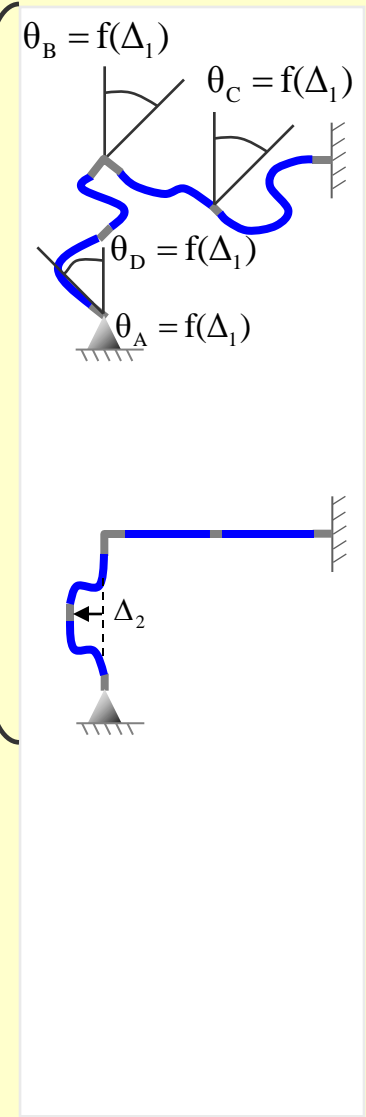


Ejemplo 3



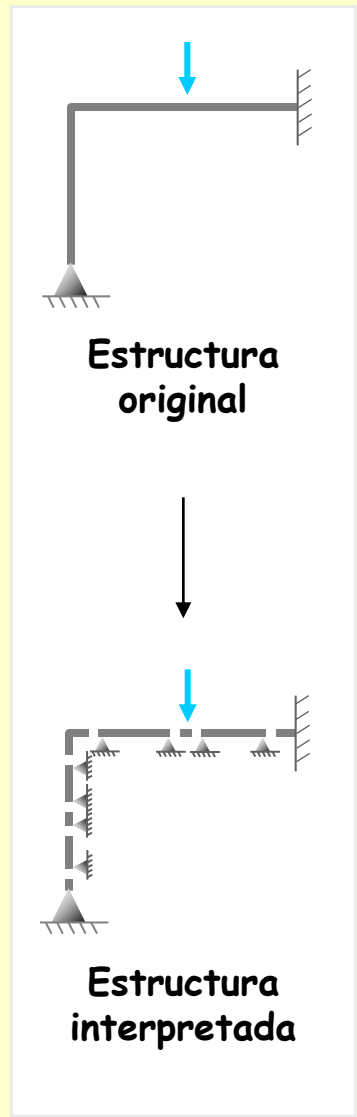
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



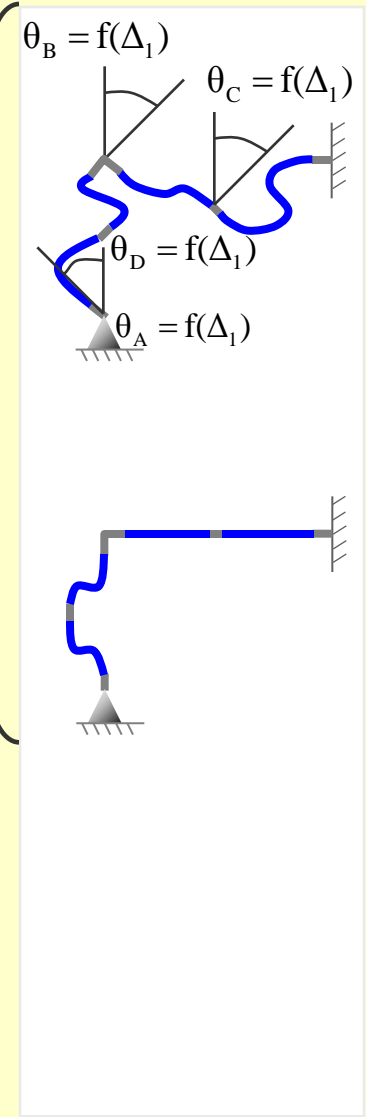


Ejemplo 3



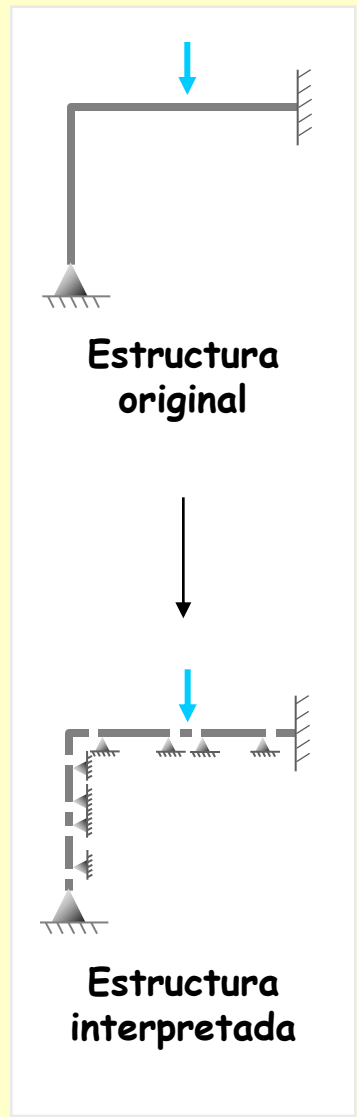
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



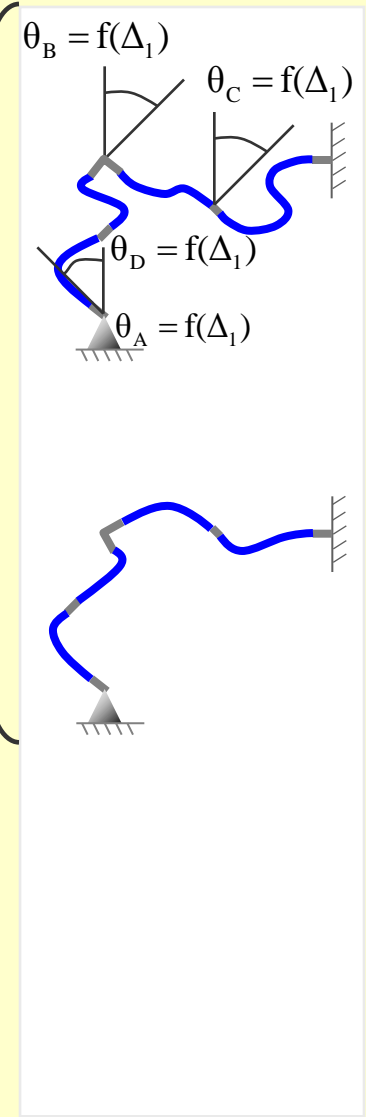


Ejemplo 3



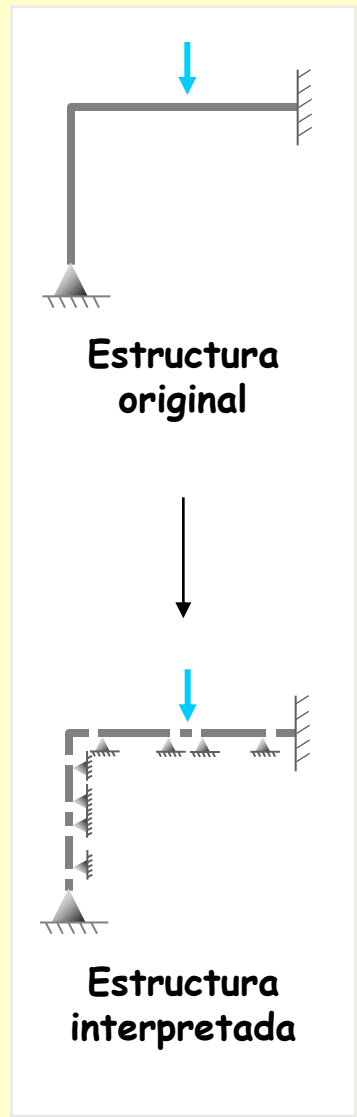
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)



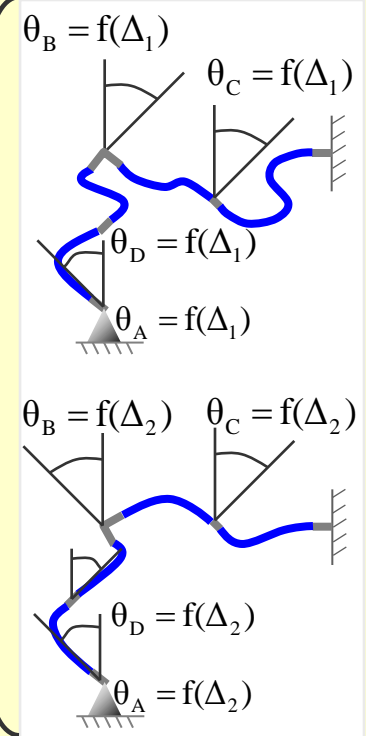


Ejemplo 3



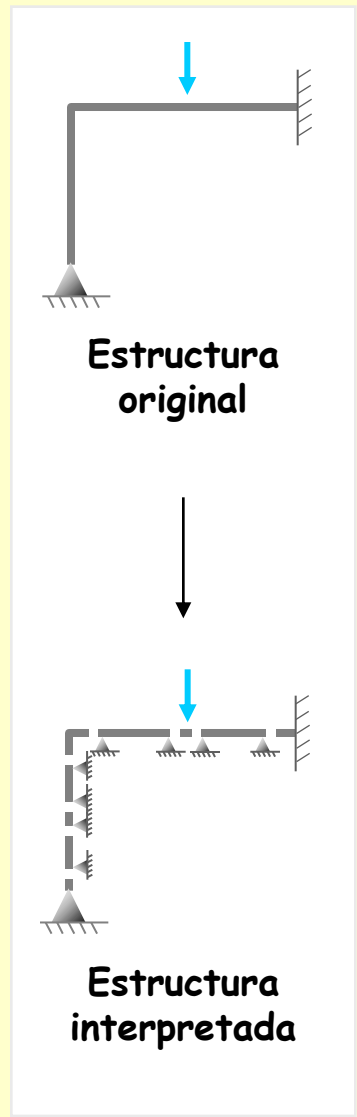
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)





Ejemplo 3

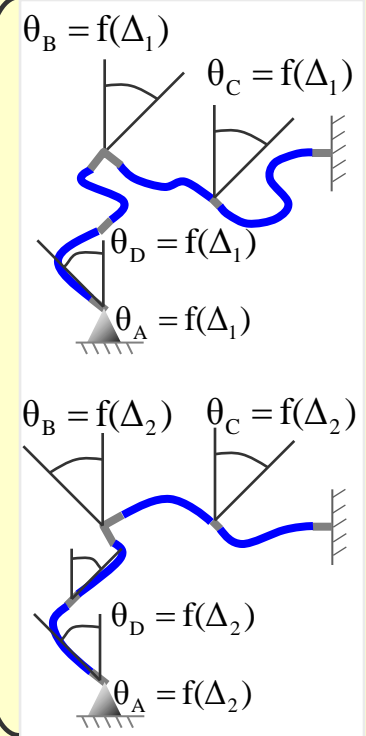


Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

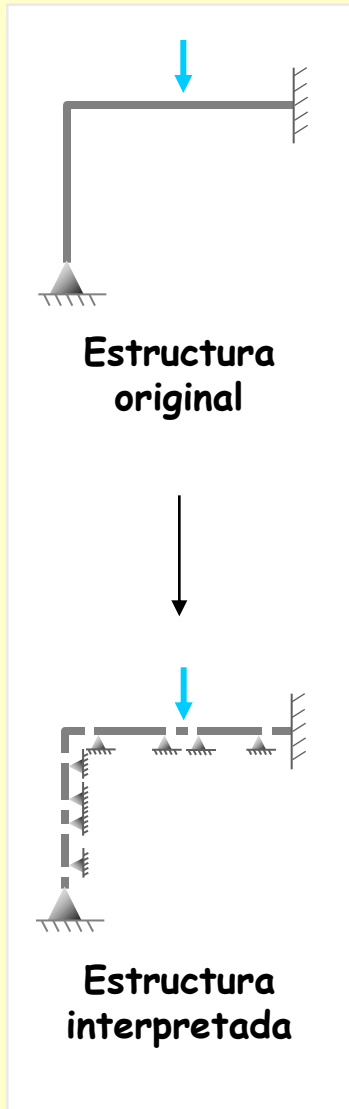
(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)

+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos



Ejemplo 3



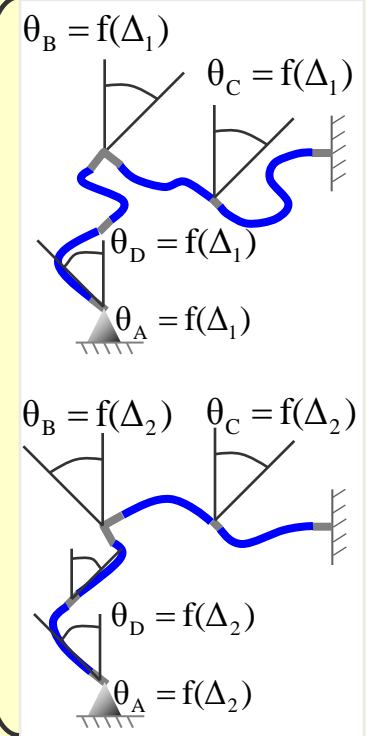
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)

+

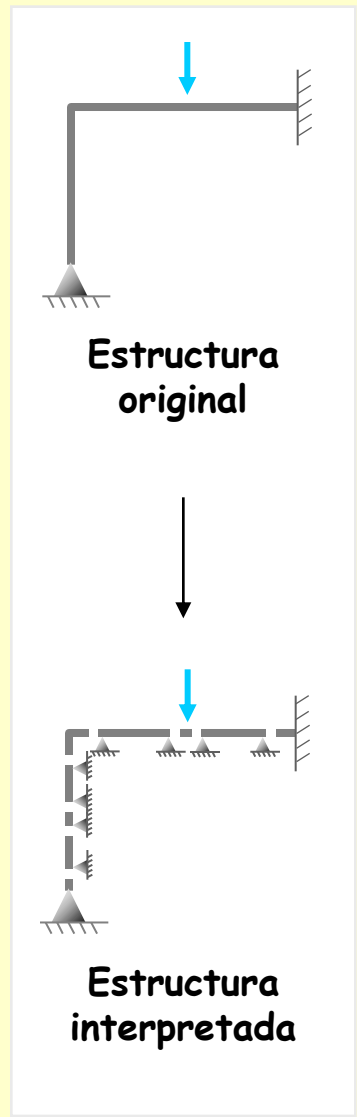
Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

(La carga exterior está aplicada en un nudo. No existe deformada)





Ejemplo 3



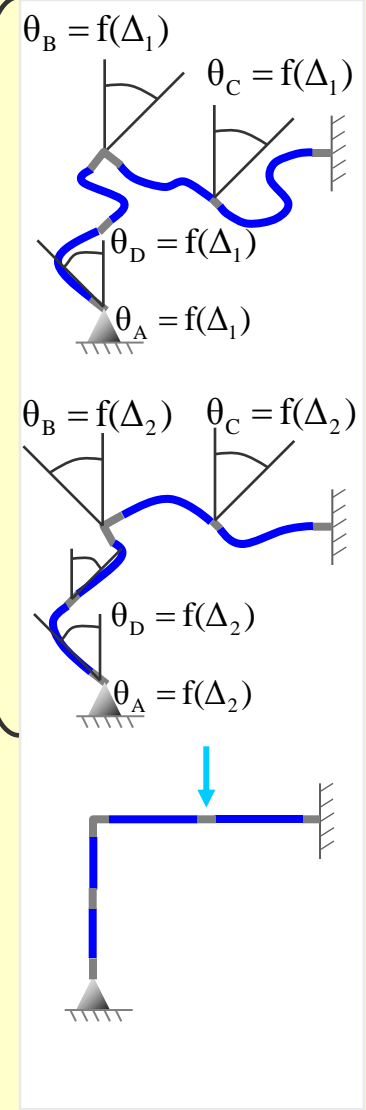
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)

+

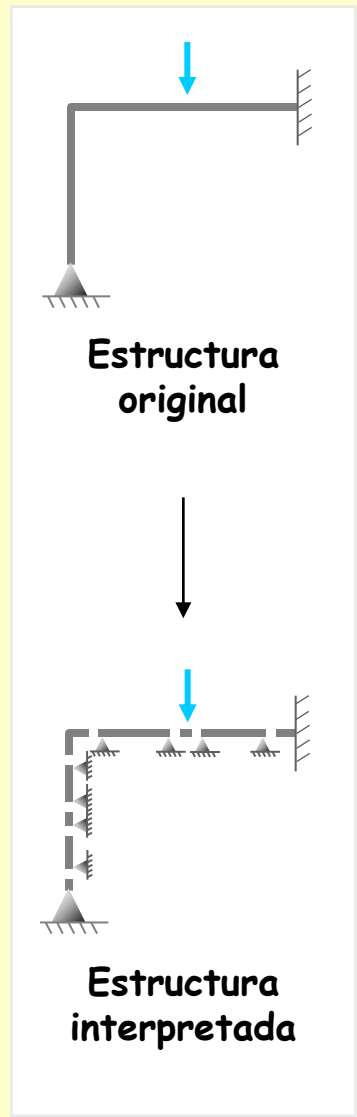
Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

(La carga exterior está aplicada en un nudo. No existe deformada)





Ejemplo 3



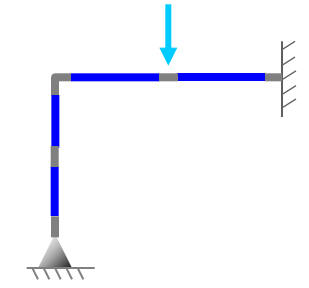
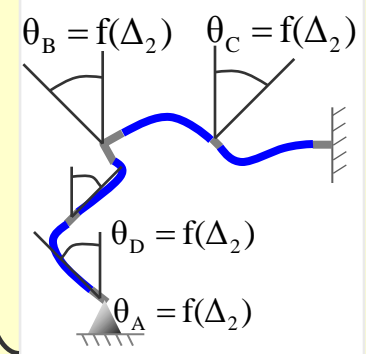
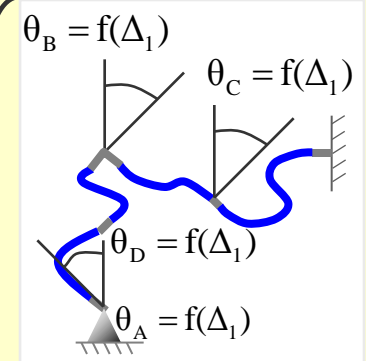
Deformada por los desplazamientos totales de los nudos

(La estructura tiene dos desplazamientos independientes. La deformada de cada desplazamiento se obtiene de manera aproximada)

+

Deformada por las acciones exteriores sin permitir los desplazamientos de los nudos

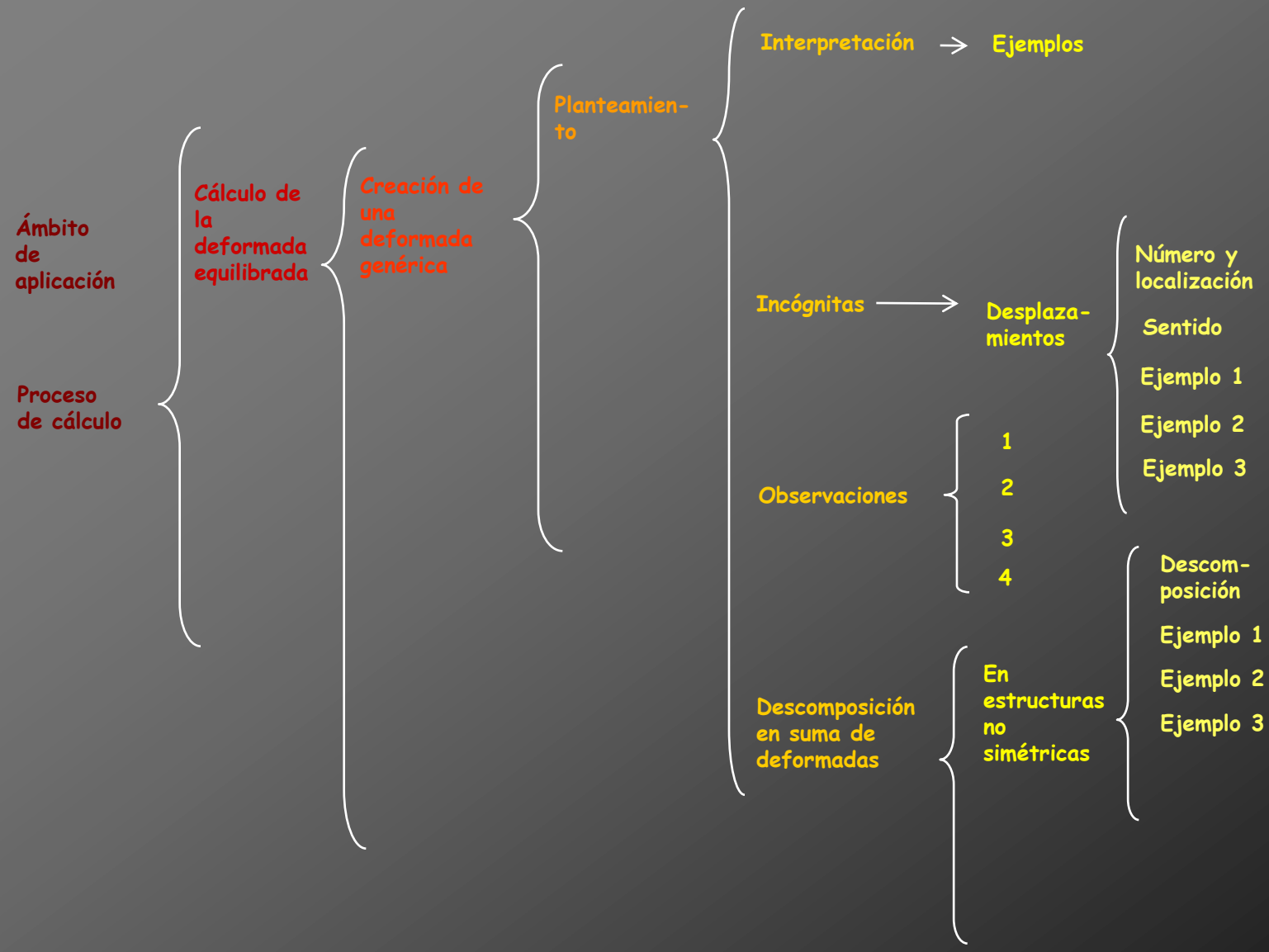
(La carga exterior está aplicada en un nudo. No existe deformada)



No existe

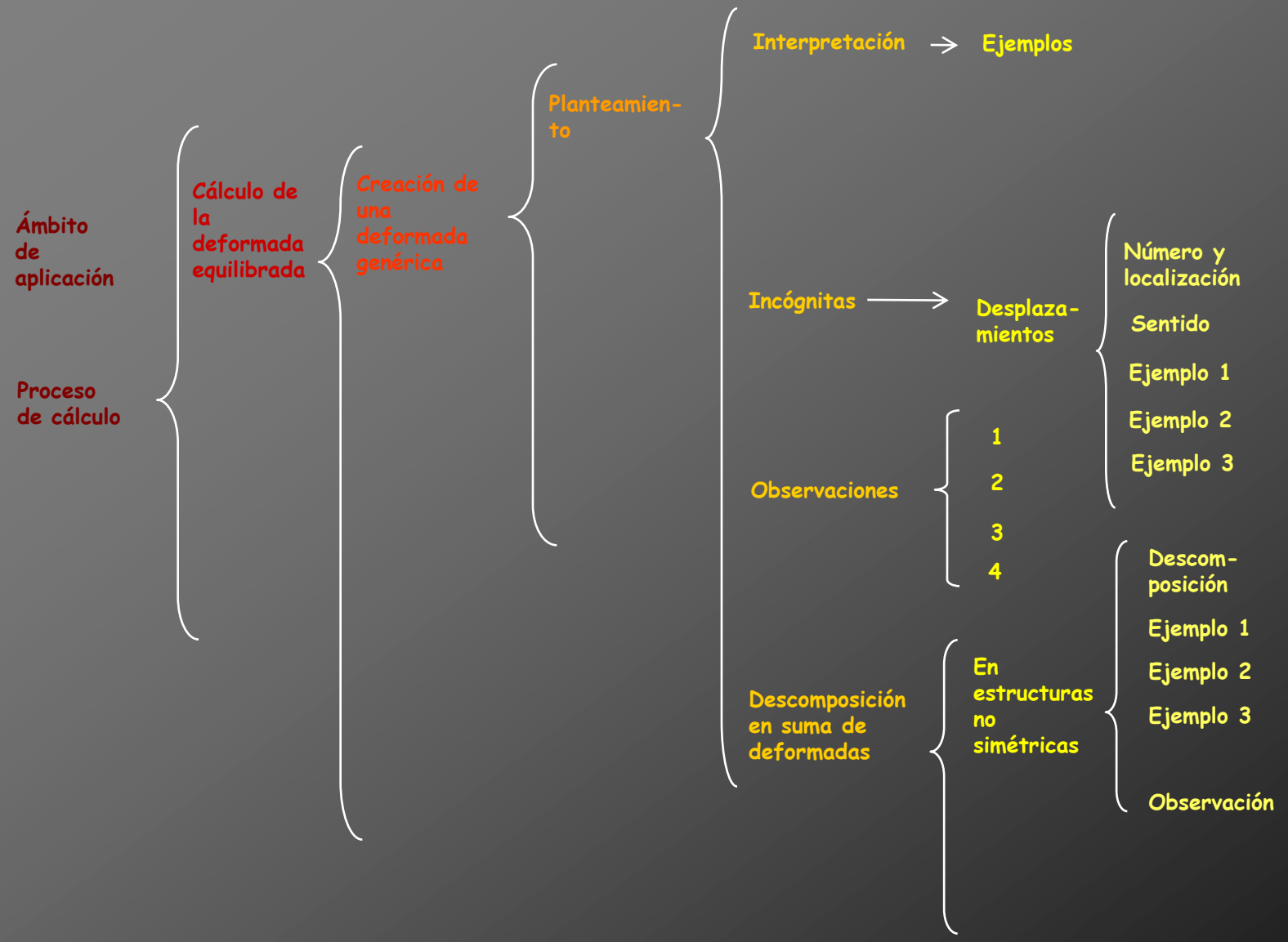


Método de Cross





Método de Cross





Observación

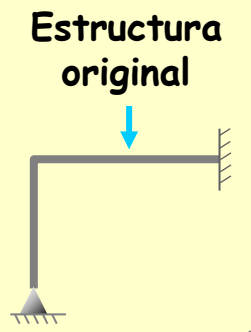


Observación

Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas



Observación

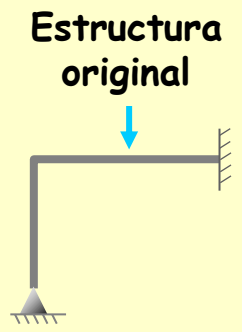


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento			
	por cargas			



Observación

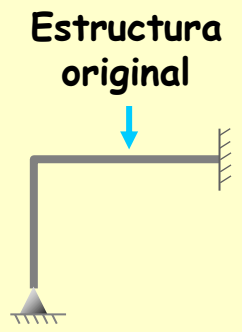


		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento			
	por cargas			

Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas



Observación

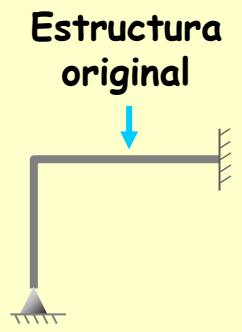


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento			
	por cargas			



Observación

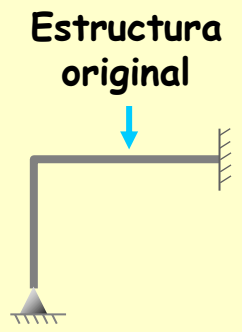


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original	
Deformada	por desplazamiento	 No existe	
	por cargas		



Observación



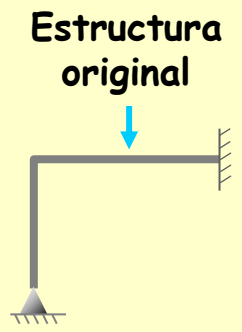
Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento			
	por cargas			

No existe



Observación



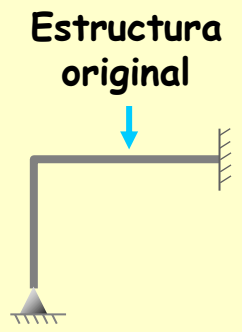
Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

Interpretaciones de la estructura original

Deformada	<p>por desplazamiento</p> <p>No existe</p>	<p>$\theta_B = f(\Delta)$ $\theta_C = f(\Delta)$ $\theta_A = f(\Delta)$</p>	
	<p>por cargas</p> <p>θ_B θ_A</p>		



Observación

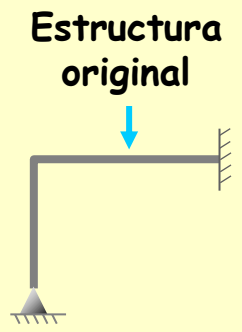


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento	 No existe	 $\theta_B = f(\Delta)$ $\theta_C = f(\Delta)$ $\theta_A = f(\Delta)$	
	por cargas		 No existe	



Observación



Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

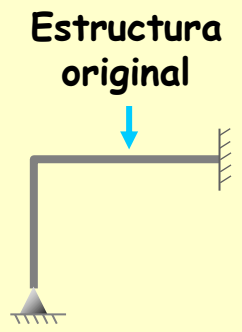
		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento		<p>$\theta_B = f(\Delta)$ $\theta_C = f(\Delta)$ $\theta_A = f(\Delta)$</p>	
	por cargas	<p>θ_B θ_A</p>		

No existe

No existe



Observación

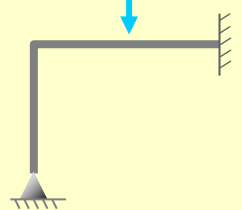


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento	 No existe	 $\theta_A = f(\Delta)$ $\theta_B = f(\Delta)$ $\theta_C = f(\Delta)$	 $\theta_A = f(\Delta_1)$ $\theta_B = f(\Delta_1)$ $\theta_C = f(\Delta_1)$ $\theta_D = f(\Delta_1)$
	por cargas		 No existe	

Observación

Estructura original



Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

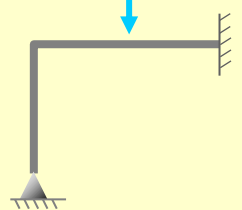
Interpretaciones de la estructura original

Deformada			
	No existe	No existe	
por cargas			
		No existe	



Observación

Estructura original

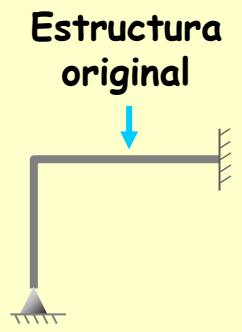


Cualquier planteamiento es correcto. Para resolver el problema manualmente, interesará el planteamiento que tenga menos incógnitas

Interpretaciones de la estructura original

Deformada			
	No existe		
por cargas		No existe	No existe

Observación

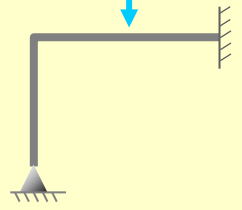


En general el giro total de cada nudo se descompone en una suma de giros: uno por cada deformada parcial. En el caso analizado, esto sólo se produce en la interpretación 3

		Interpretaciones de la estructura original		
Deformada	por desplazamiento		$\theta_B = f(\Delta)$ $\theta_C = f(\Delta)$ 	$\theta_B = f(\Delta_1)$ $\theta_C = f(\Delta_1)$ $\theta_D = f(\Delta_1)$ $\theta_A = f(\Delta_1)$
	por cargas	θ_B θ_A 	No existe	$\theta_B = f(\Delta_2)$ $\theta_C = f(\Delta_2)$ $\theta_D = f(\Delta_2)$ $\theta_A = f(\Delta_2)$
			No existe	No existe

Observación

Estructura original



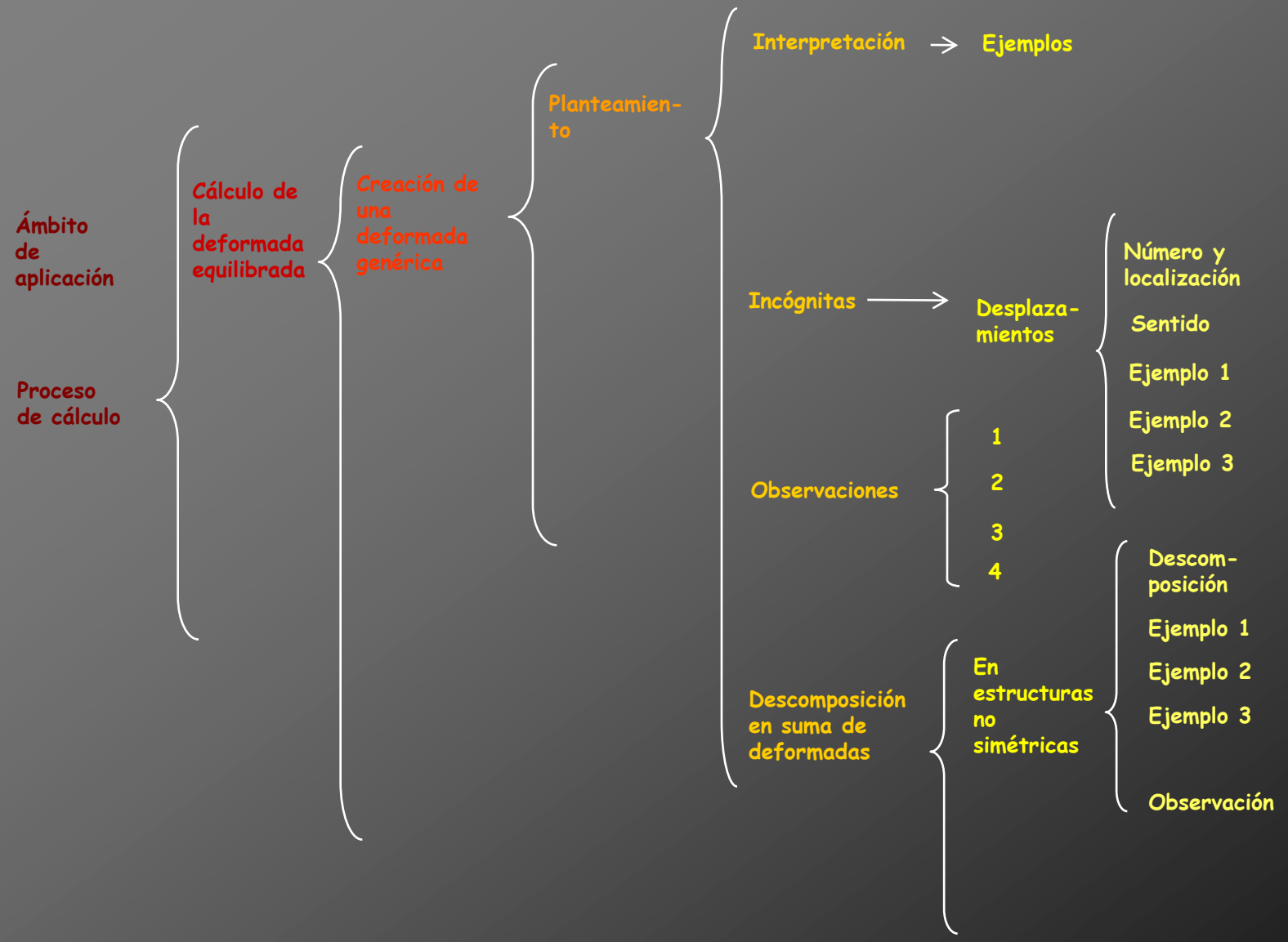
En general el giro total de cada nudo se descompone en una suma de giros: uno por cada deformada parcial. En el caso analizado, esto sólo se produce en la interpretación 3

Interpretaciones de la estructura original

Deformada por desplazamiento			
	No existe		
por cargas		No existe	No existe

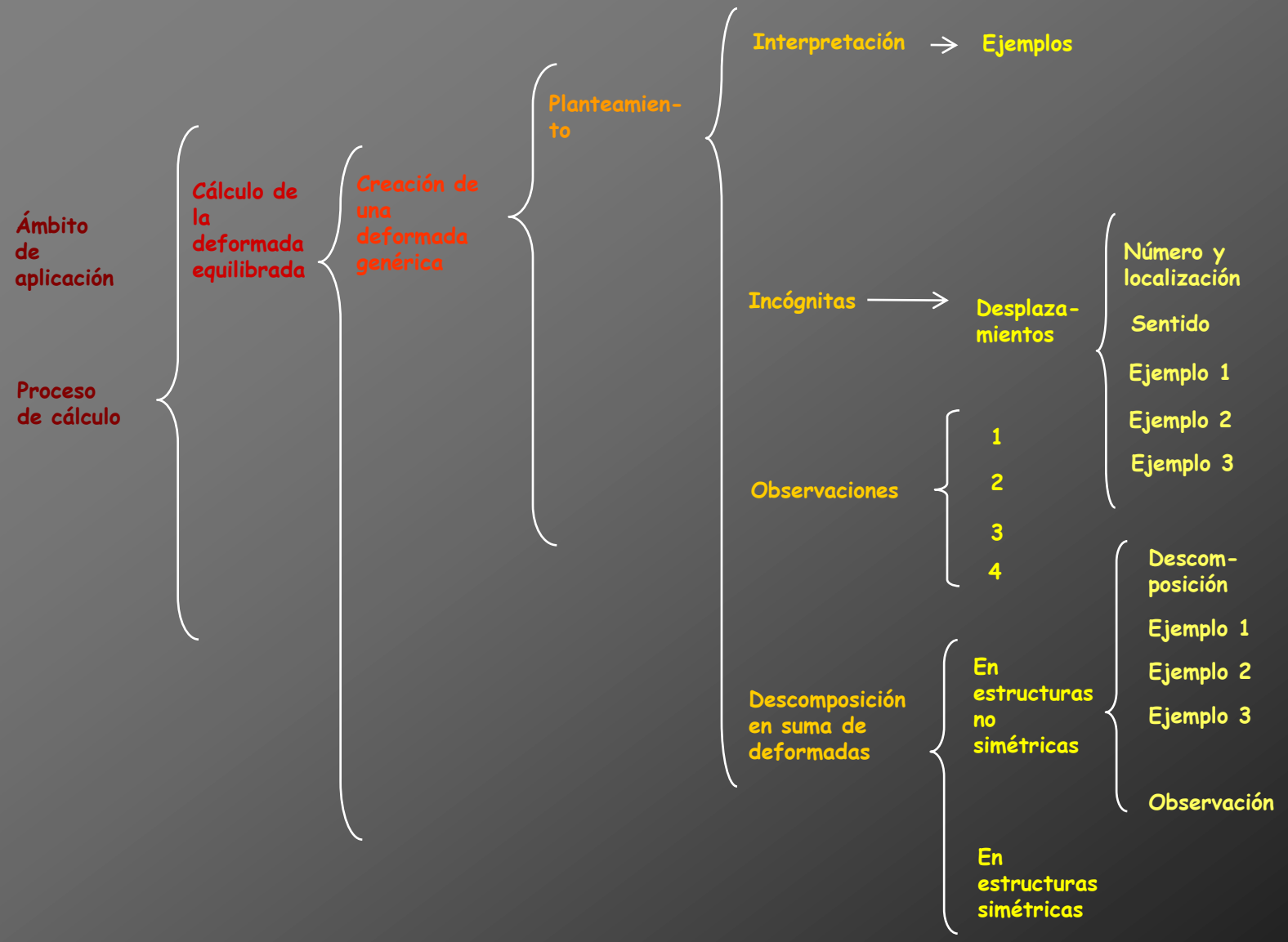


Método de Cross



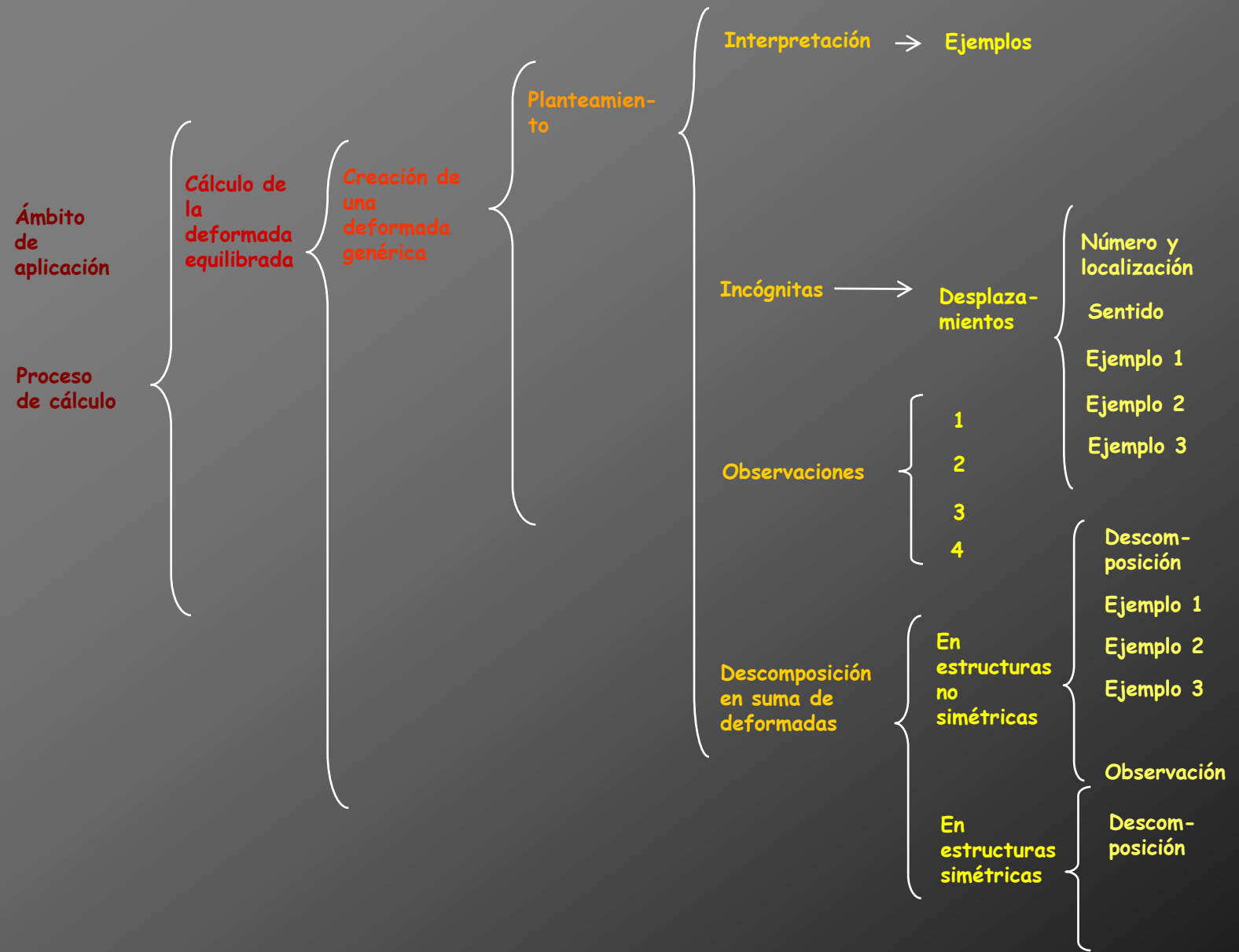


Método de Cross





Método de Cross





Descomposición



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica

La deformada por los asientos debe ser simétrica



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica

La deformada por los asientos debe ser simétrica

La deformada por las cargas debe ser simétrica



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica

La deformada por los apoyos debe ser simétrica

La deformada por las cargas debe ser simétrica

Si la estructura tuviera un desplazamiento independiente, éste podría quedar invalidado por efecto de la simetría. Esta situación tendría lugar siempre que la deformada por dicho desplazamiento fuera asimétrica



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica

La deformada por los apoyos debe ser simétrica

La deformada por las cargas debe ser simétrica

Si la estructura tuviera un desplazamiento independiente, éste podría quedar invalidado por efecto de la simetría. Esta situación tendría lugar siempre que la deformada por dicho desplazamiento fuera asimétrica

Si existieran varios desplazamientos independientes, podría suceder que hubiera alguna relación entre ellos que garantizara la simetría de la deformada



Descomposición

La deformada se interpreta como una suma de deformadas: las producidas por cada desplazamiento independiente y la debida a las acciones exteriores en los tramos

La deformada por el desplazamiento debe ser simétrica

La deformada por los asientos debe ser simétrica

La deformada por las cargas debe ser simétrica

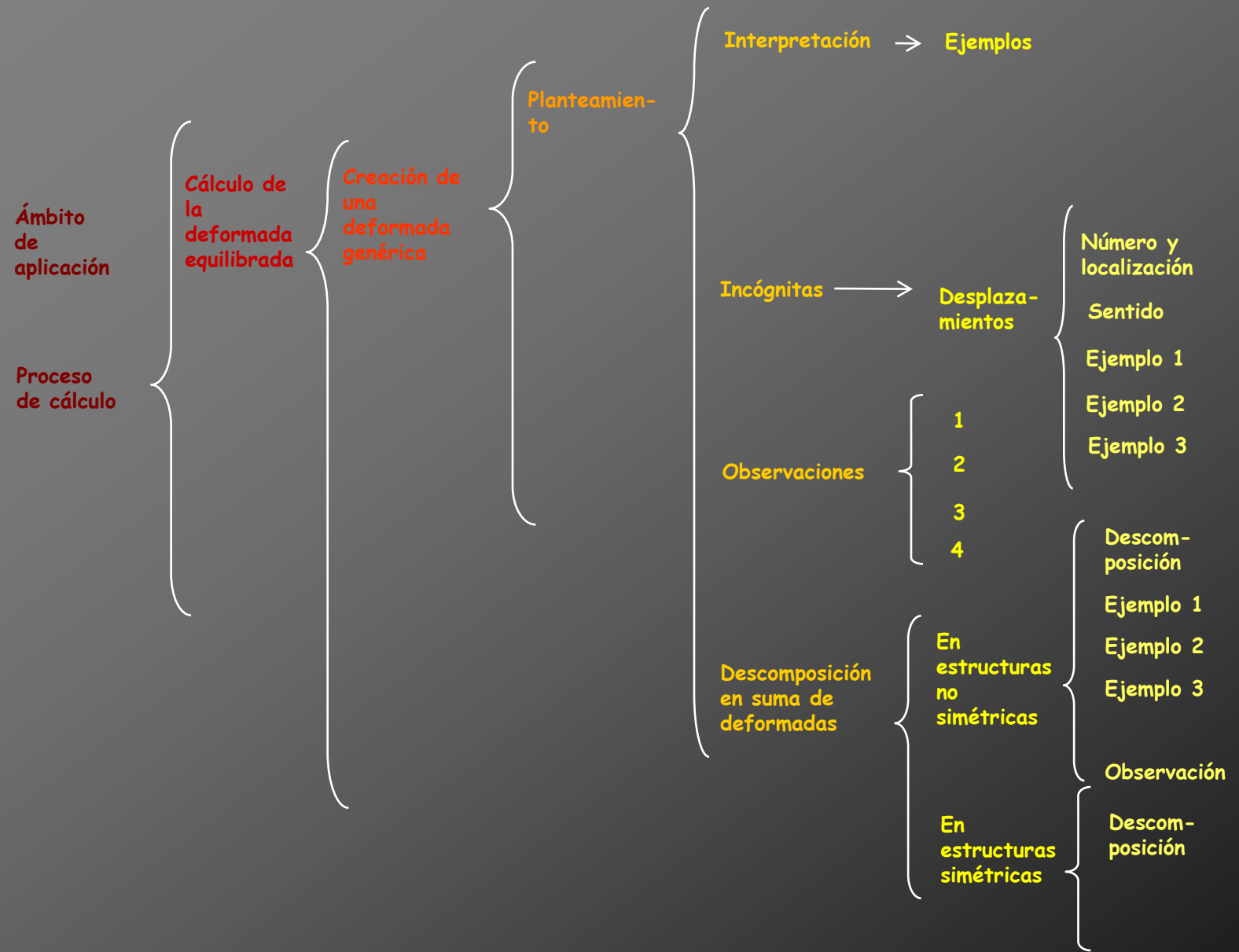
Si la estructura tuviera un desplazamiento independiente, éste podría quedar invalidado por efecto de la simetría. Esta situación tendría lugar siempre que la deformada por dicho desplazamiento fuera asimétrica

Si existieran varios desplazamientos independientes, podría suceder que hubiera alguna relación entre ellos que garantizara la simetría de la deformada

La consideración de la simetría puede ayudar a reducir el número de desplazamientos incógnita del problema

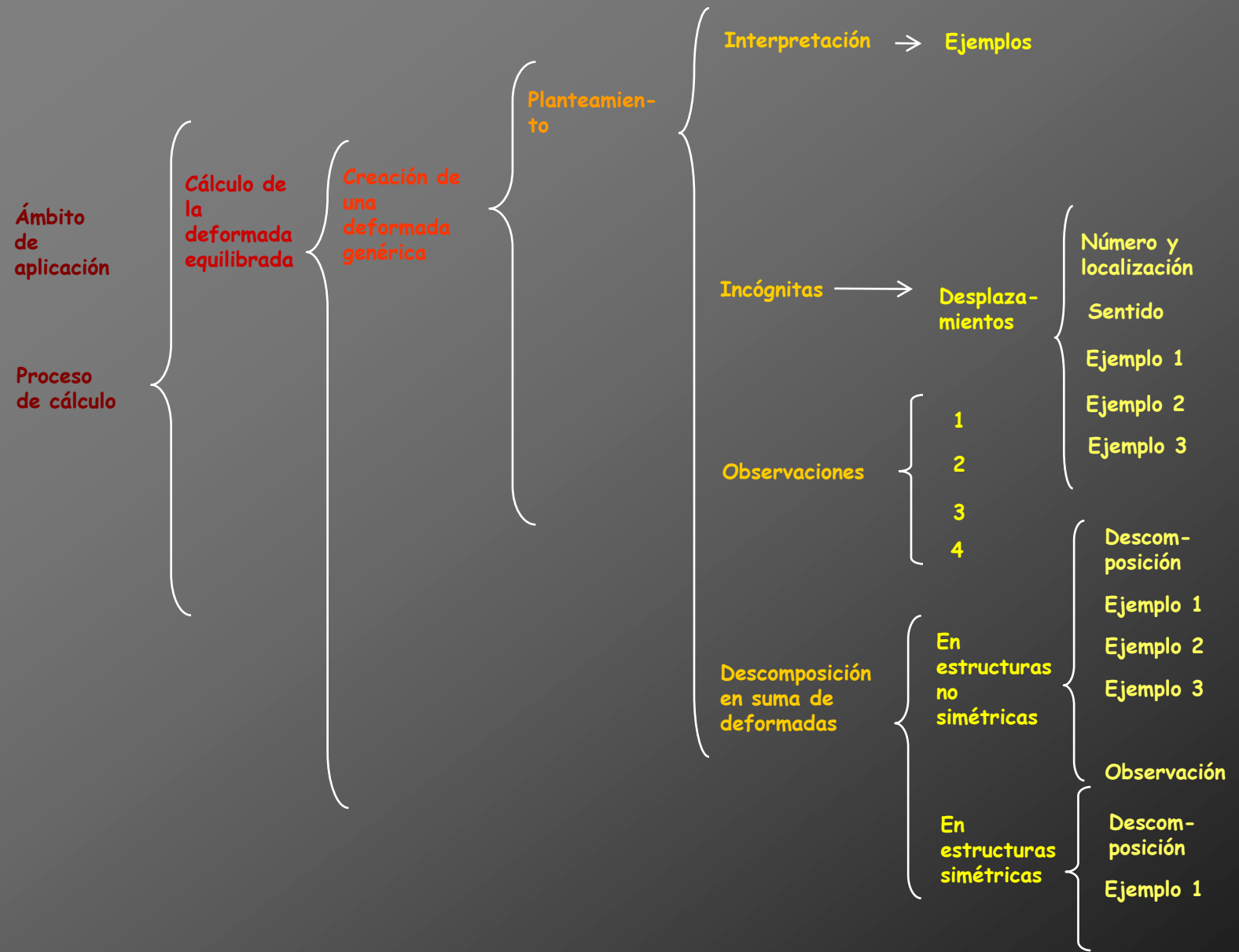


Método de Cross





Método de Cross

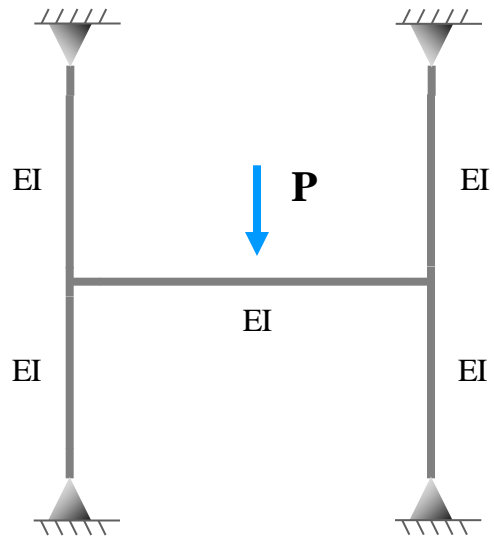




Ejemplo 1

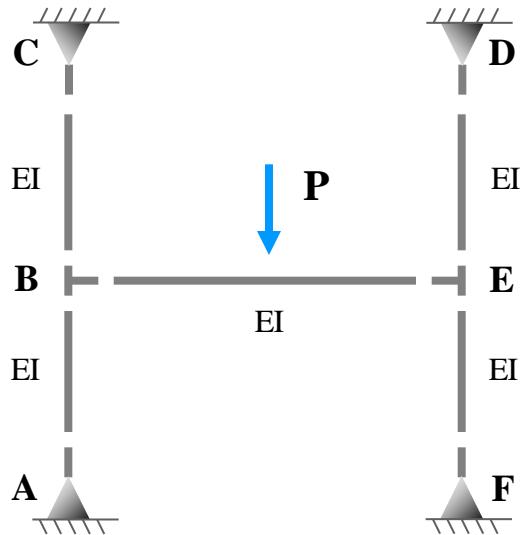


Ejemplo 1





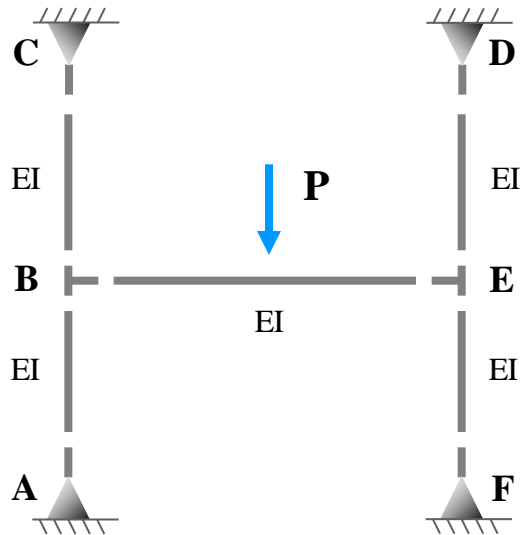
Ejemplo 1



Interpretación de la estructura

Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



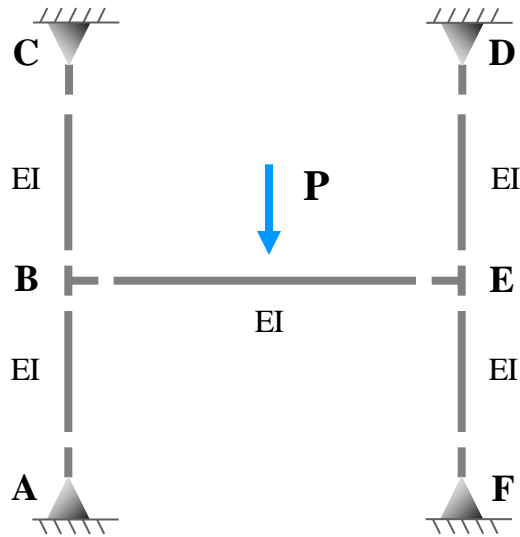
Interpretación de la estructura



Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría



Interpretación de la estructura



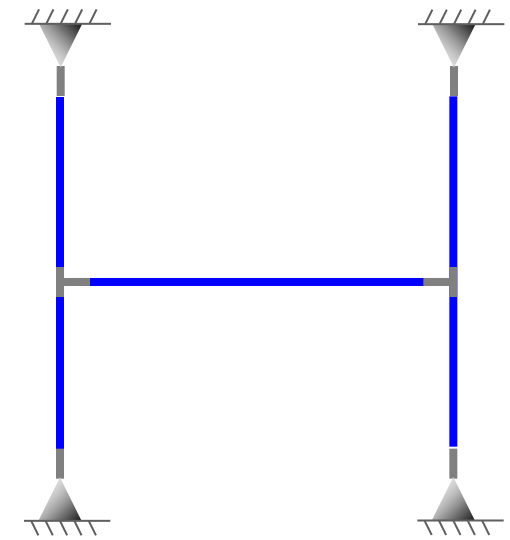
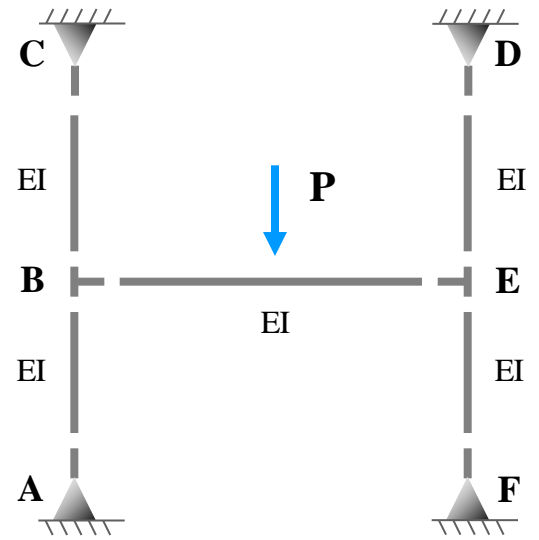
Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento
- La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

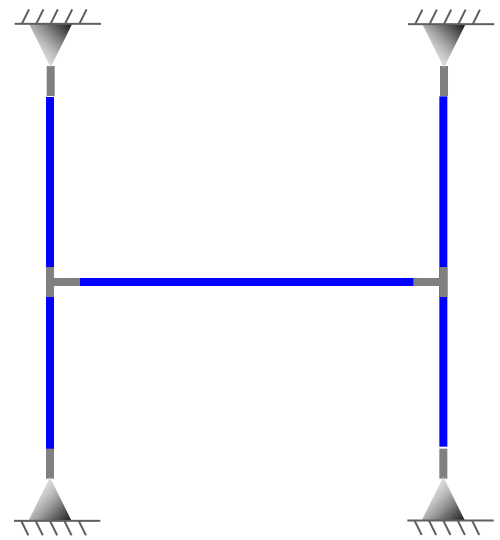
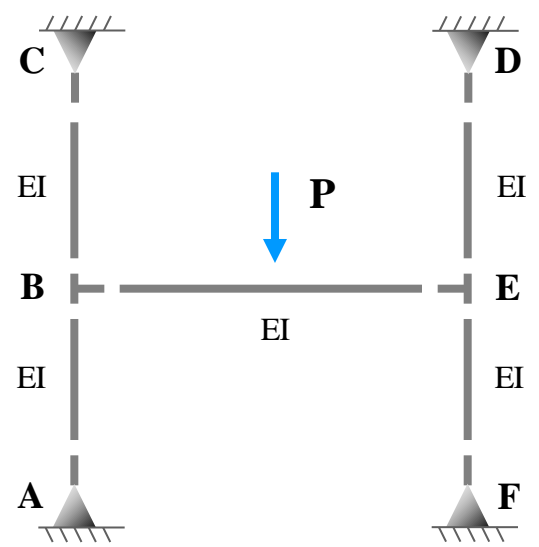


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

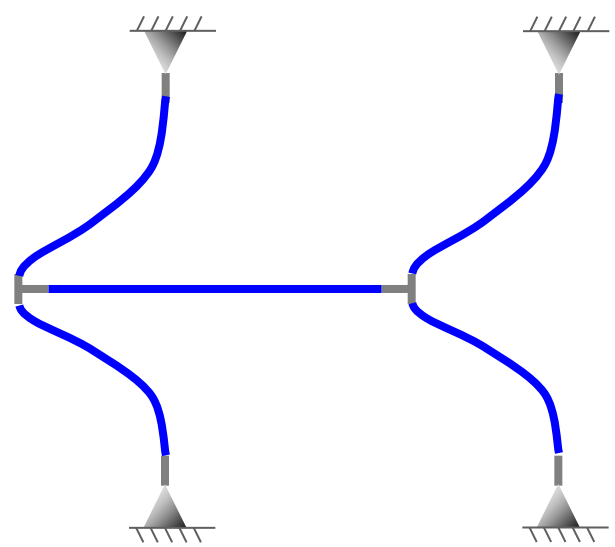
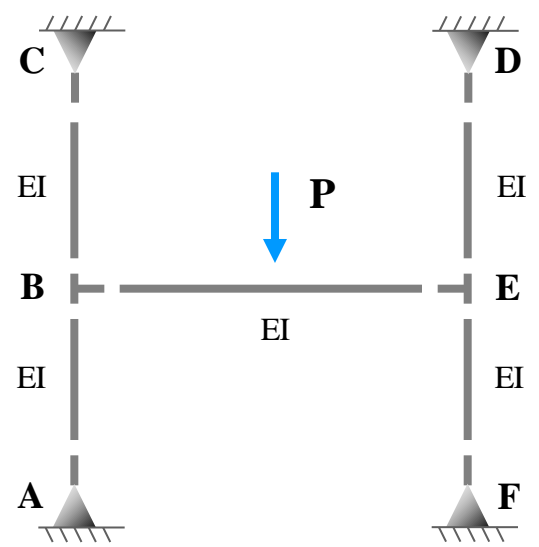


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

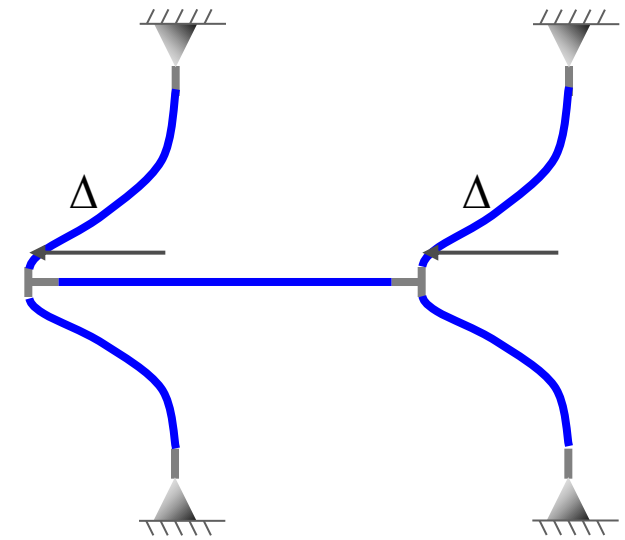
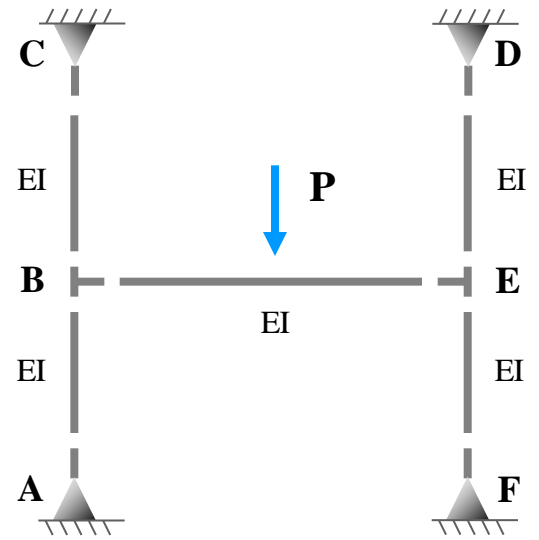


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

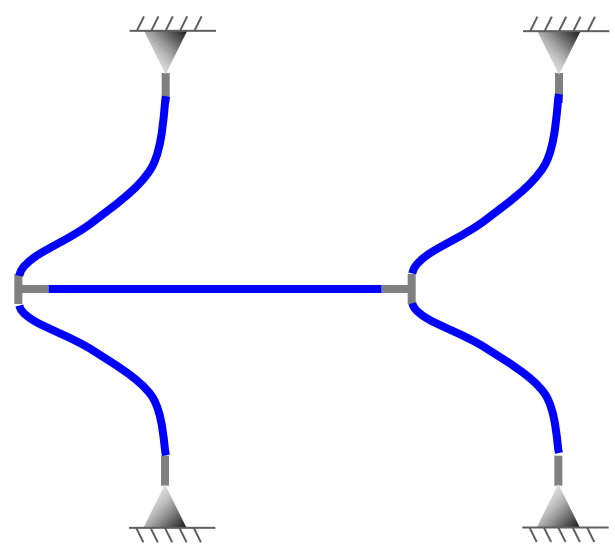
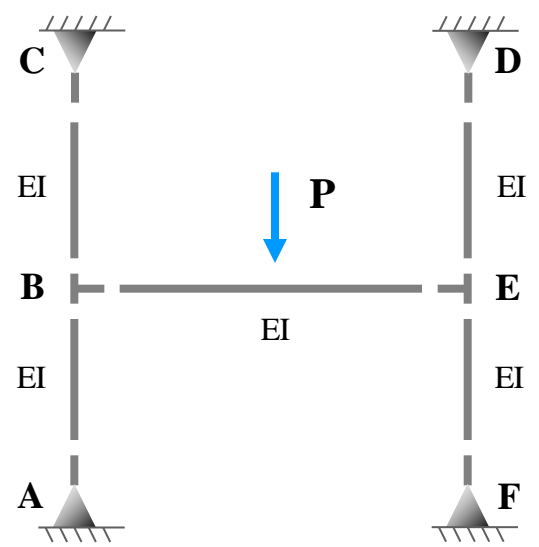


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

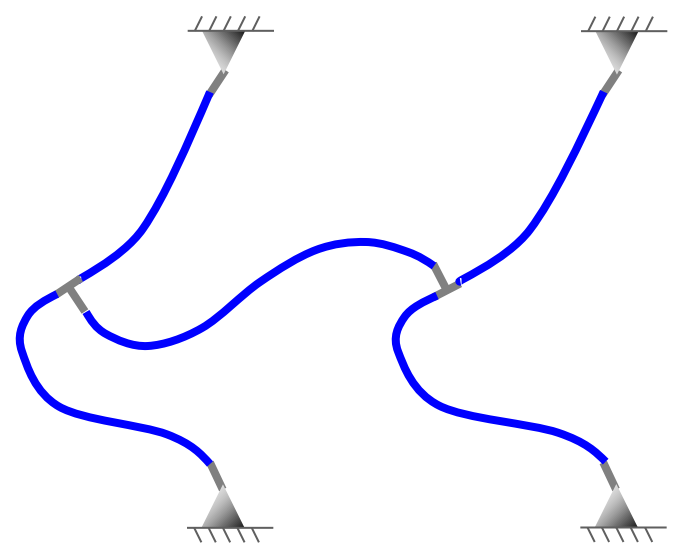
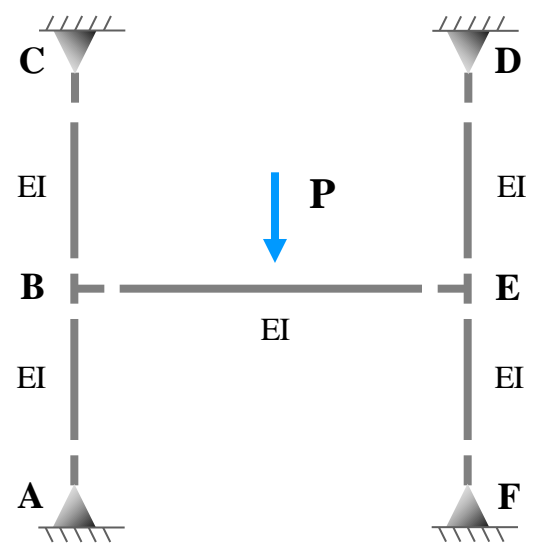


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

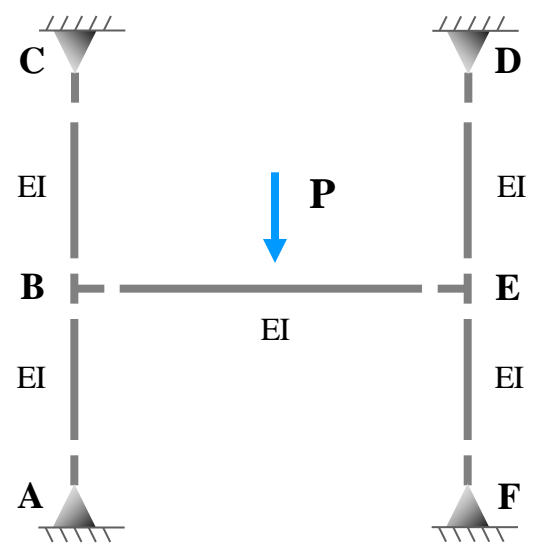


Ejemplo 1

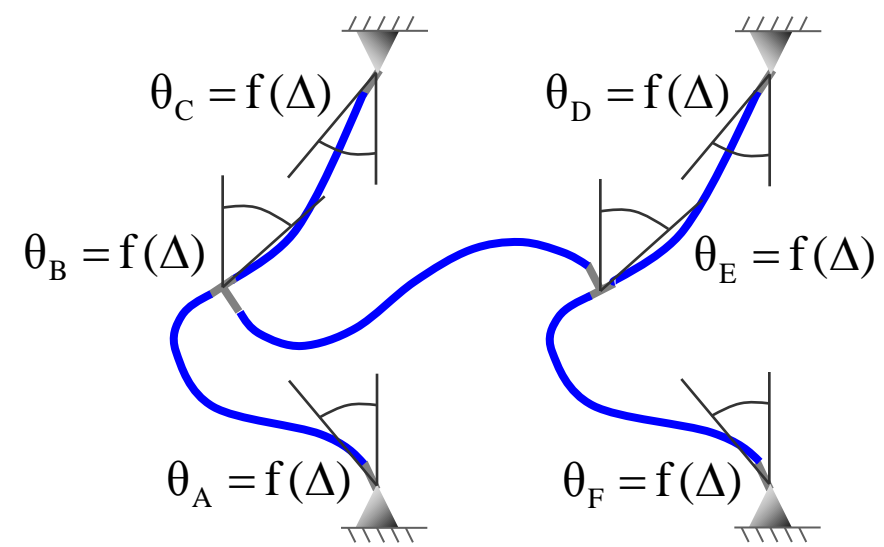
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura



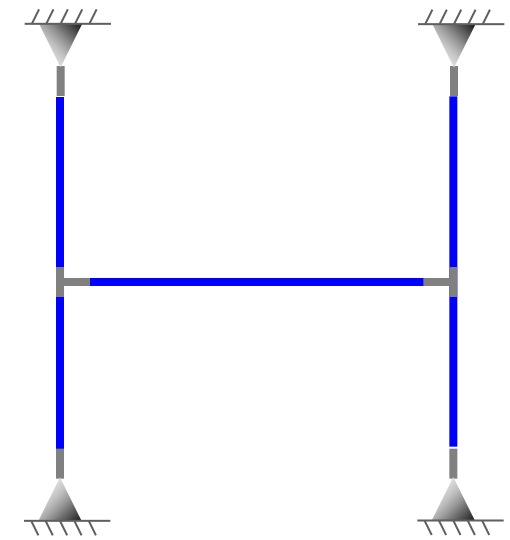
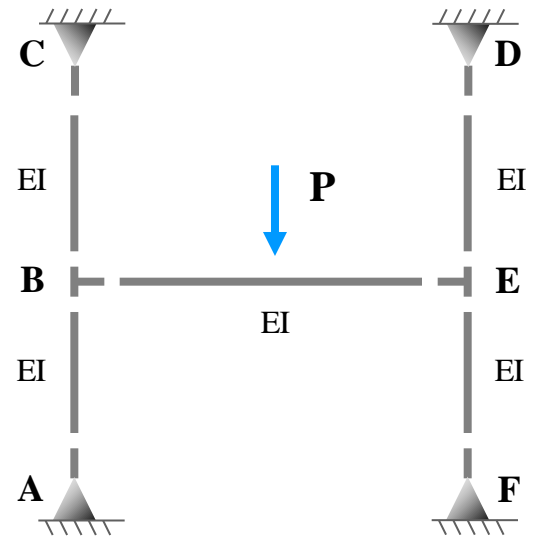


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

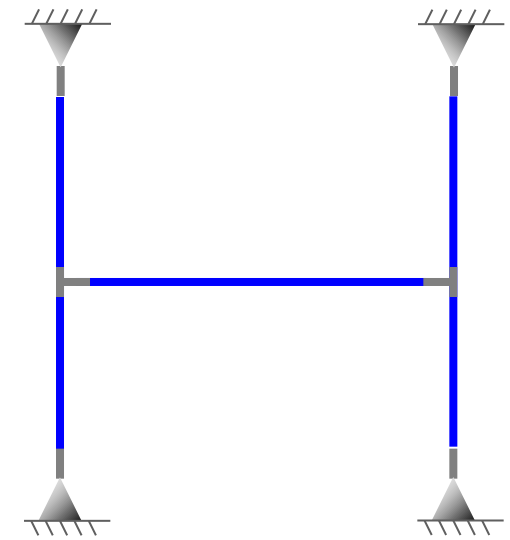
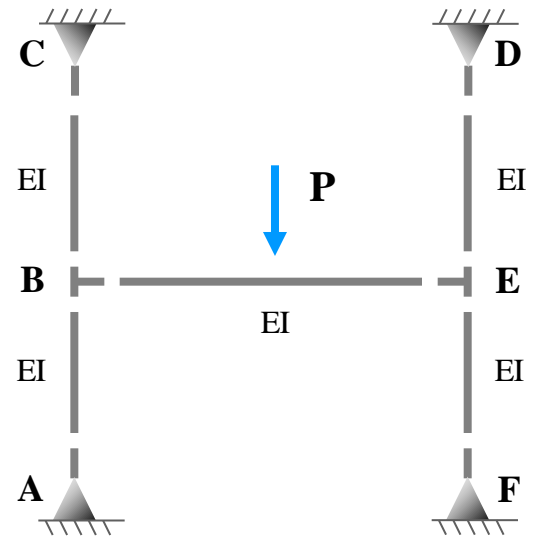


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - ➔ • La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

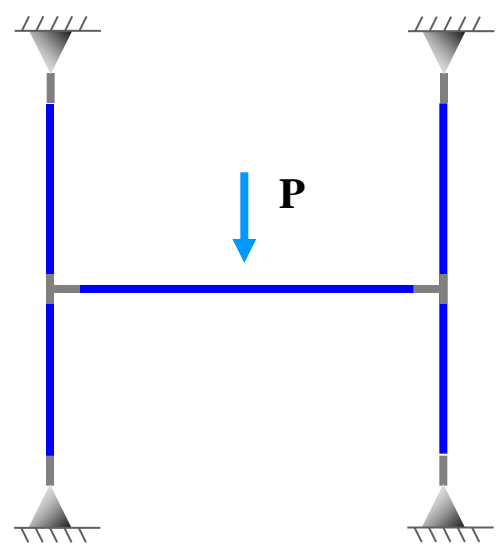
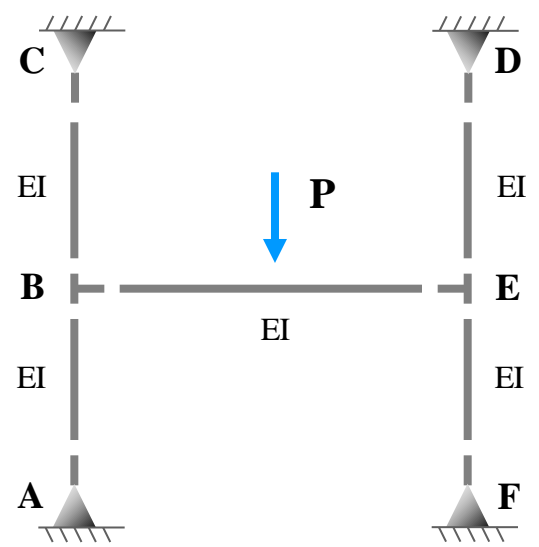


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - ➔ • La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

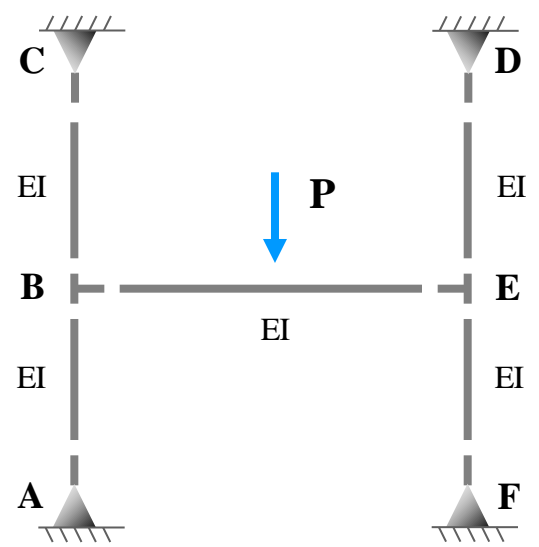


Ejemplo 1

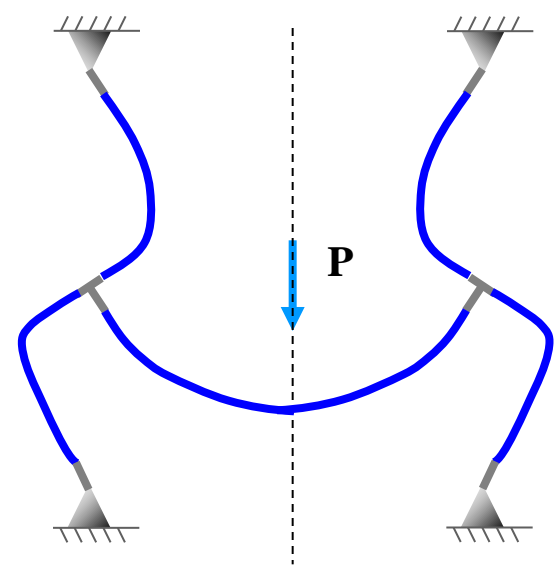
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - ➔ • La producida por la carga P



Interpretación de la estructura



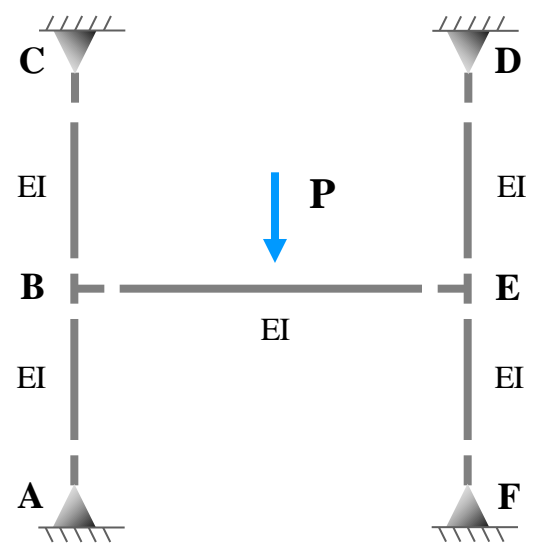


Ejemplo 1

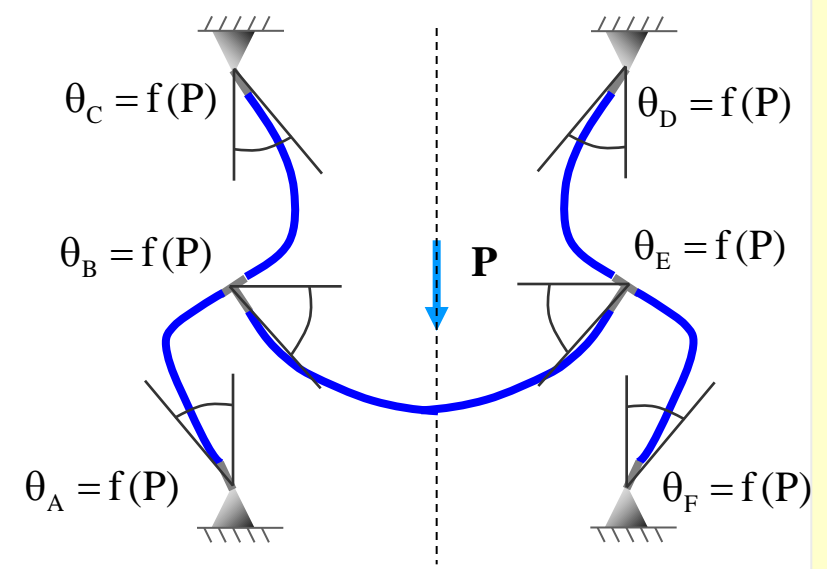
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - ➔ • La producida por la carga P



Interpretación de la estructura

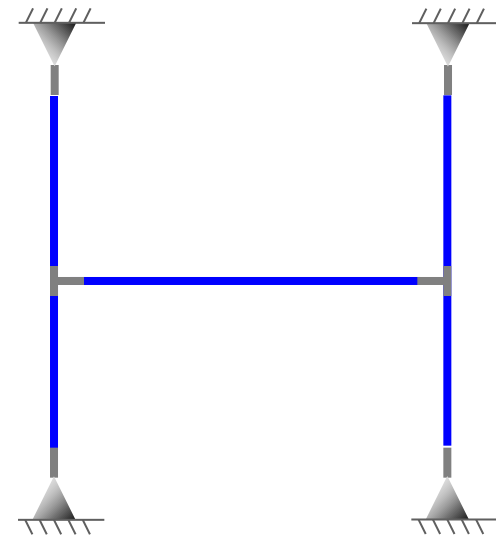
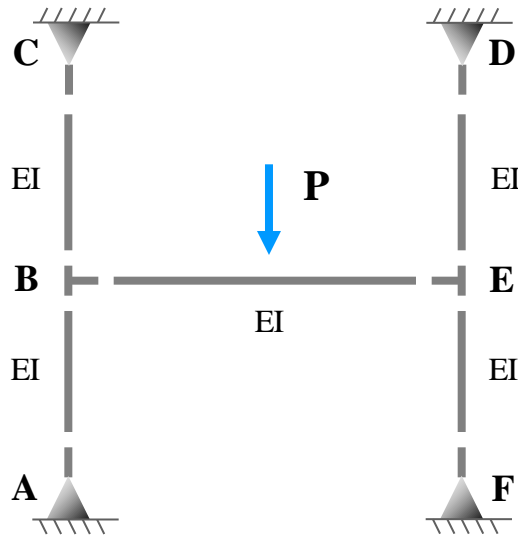




Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

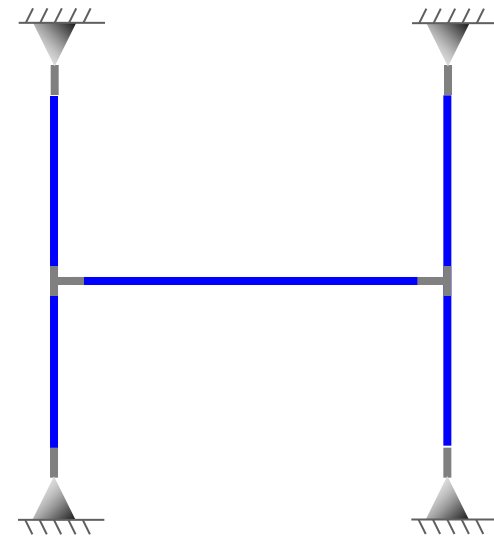
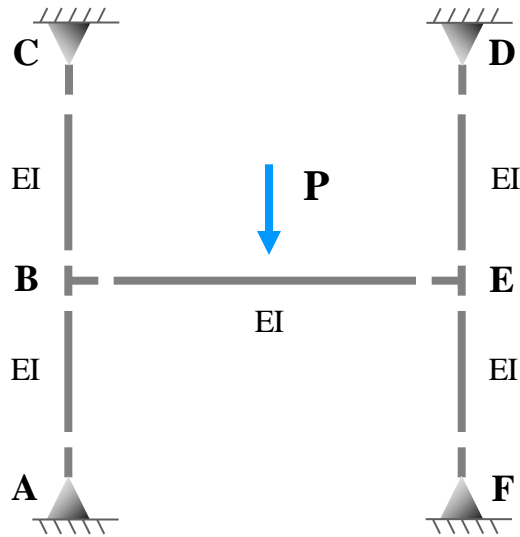
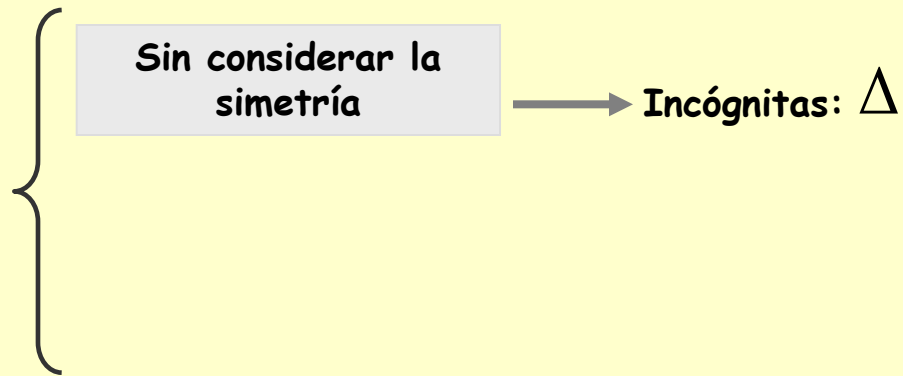


Interpretación de la estructura



Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

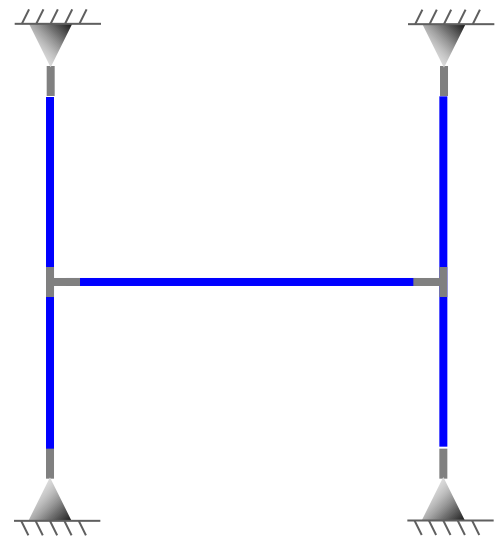
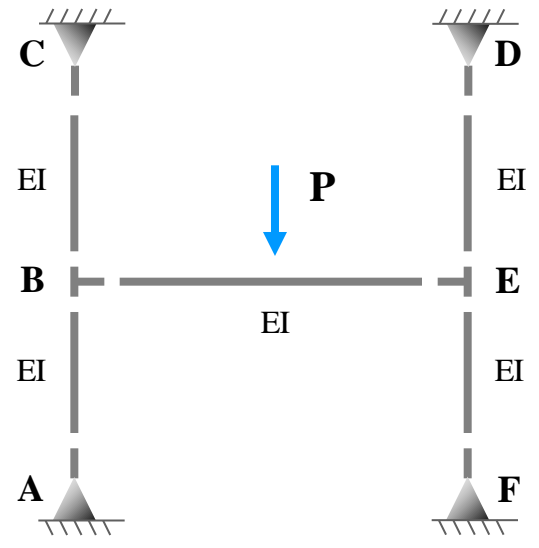
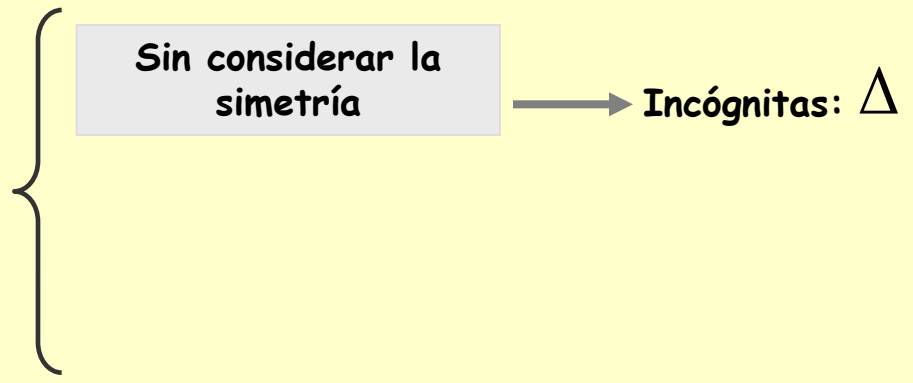


Interpretación de la estructura



Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

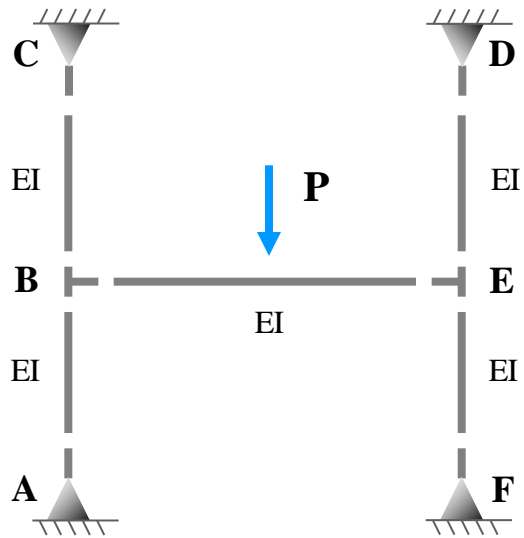
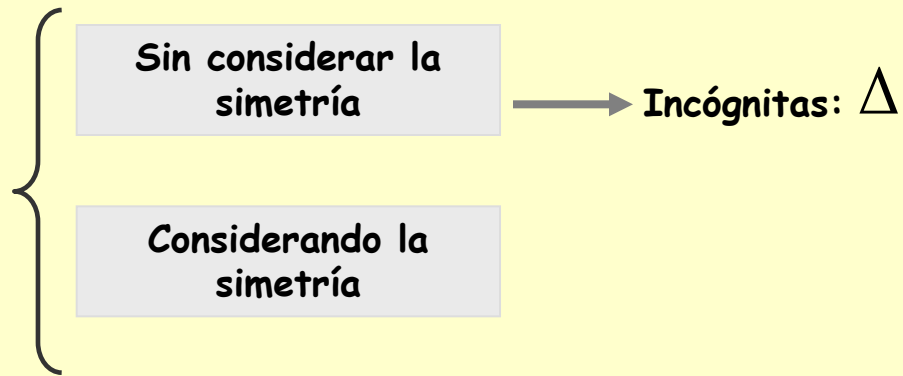


Interpretación de la estructura

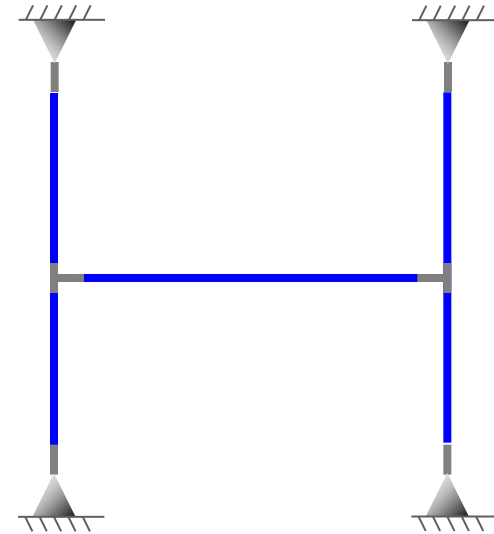


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

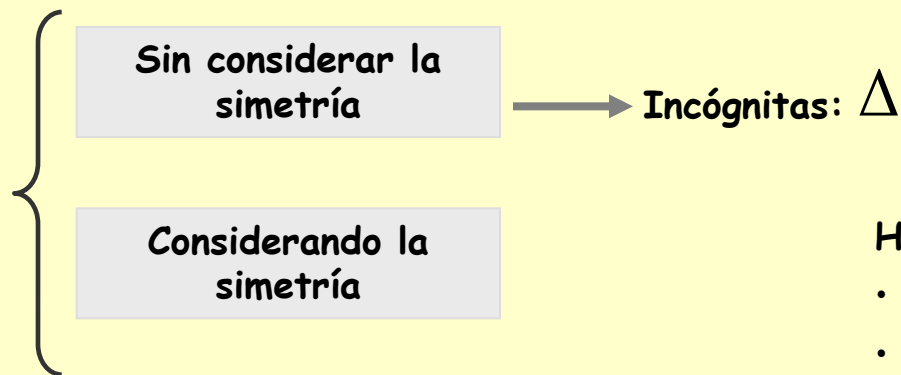


Interpretación de la estructura



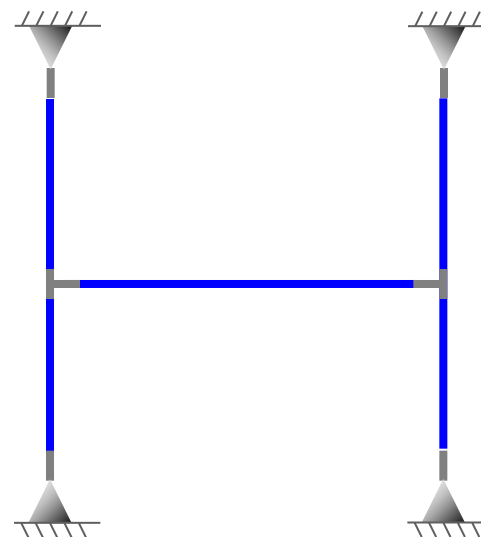
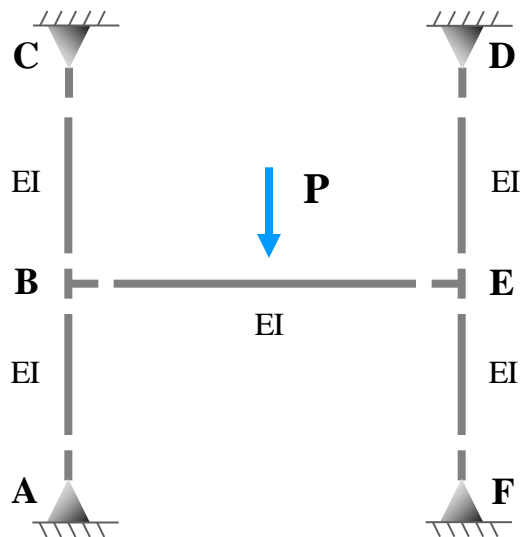
Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento
- La producida por la carga P

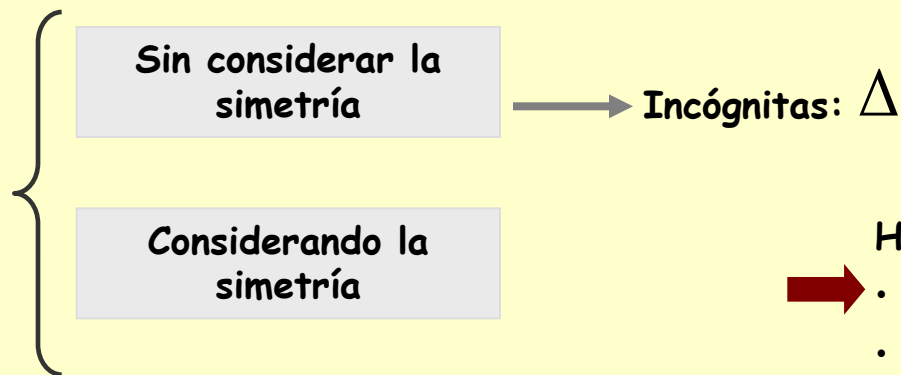


Interpretación de la estructura

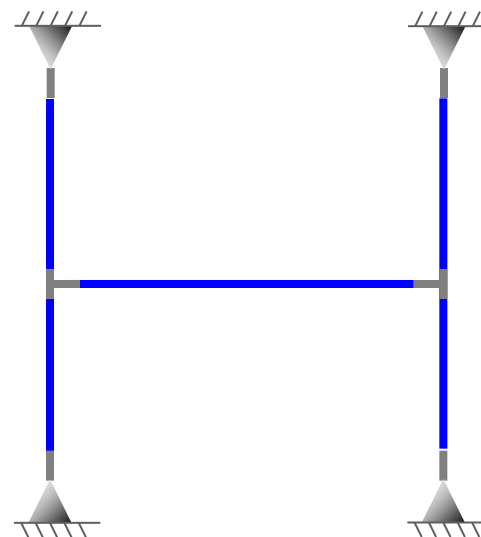
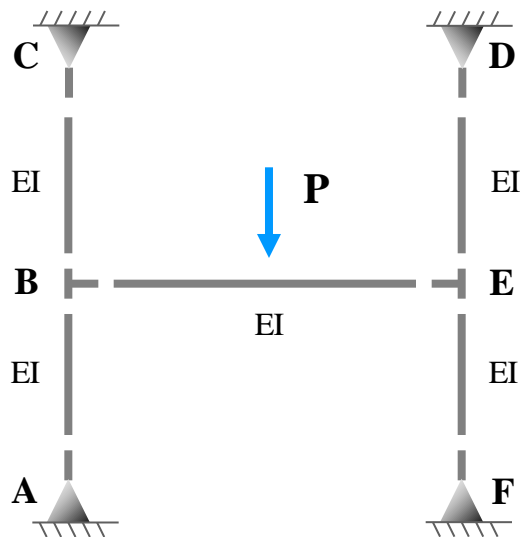


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P

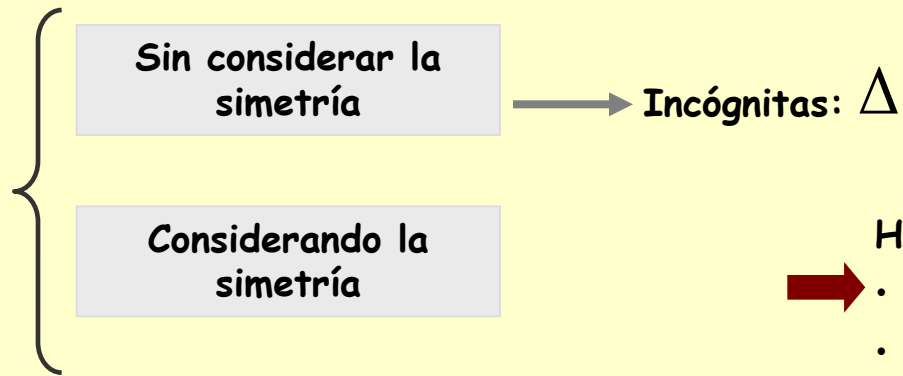


Interpretación de la estructura

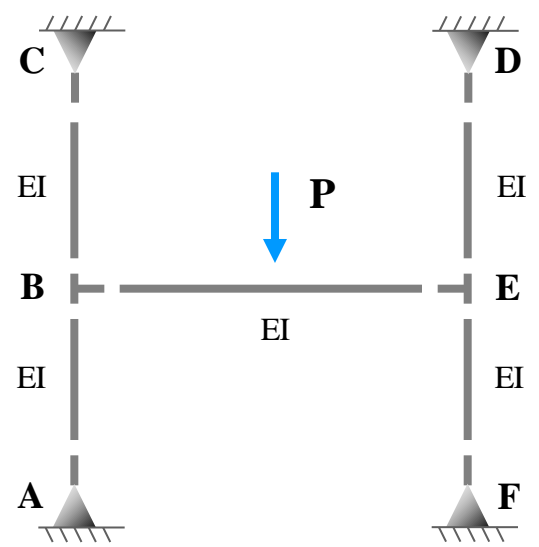


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- La producida por el desplazamiento
- La producida por la carga P



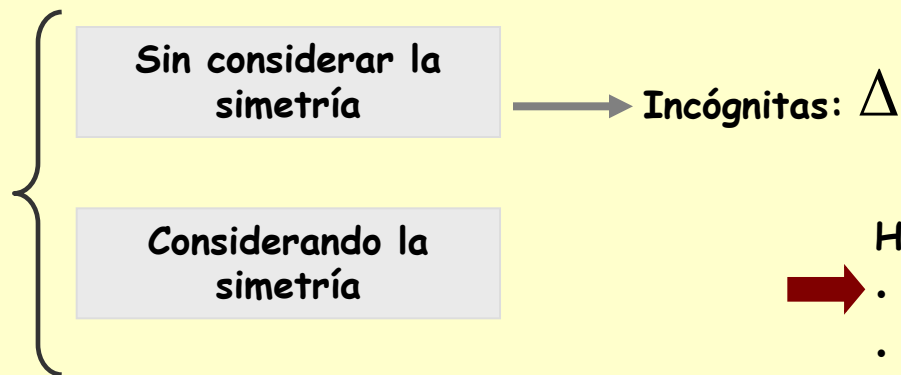
Interpretación de la estructura



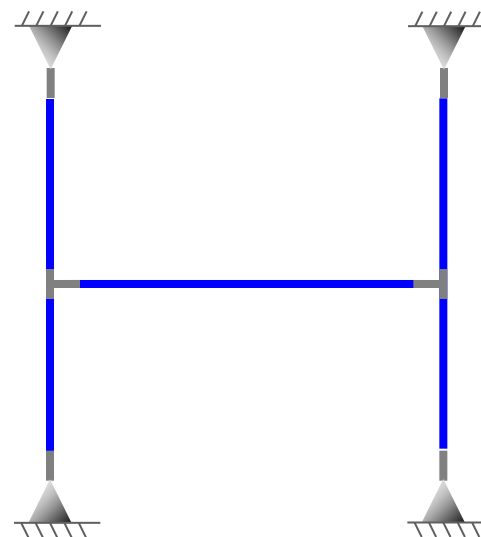
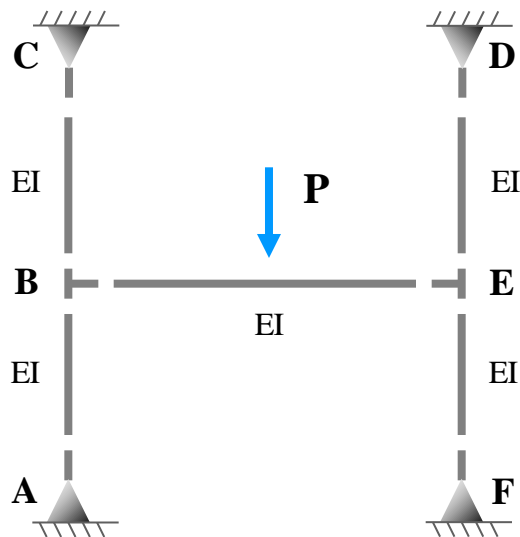
No existe por ser simétrica la deformada

Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P

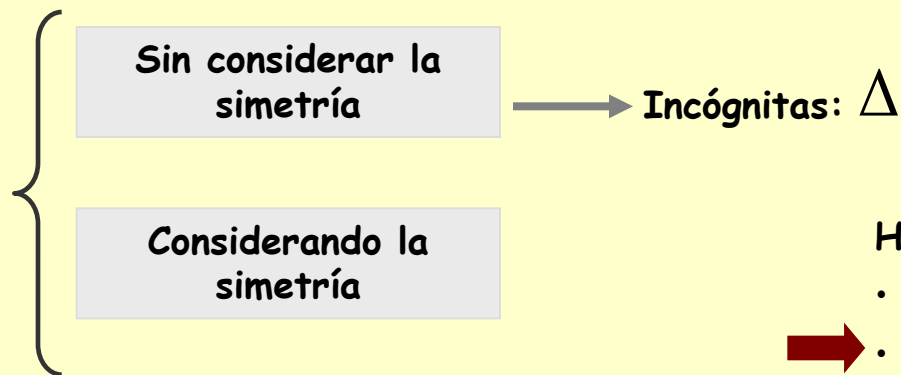


Interpretación de la estructura

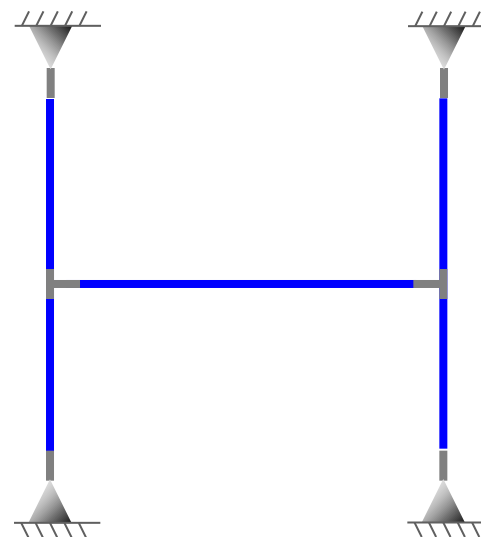
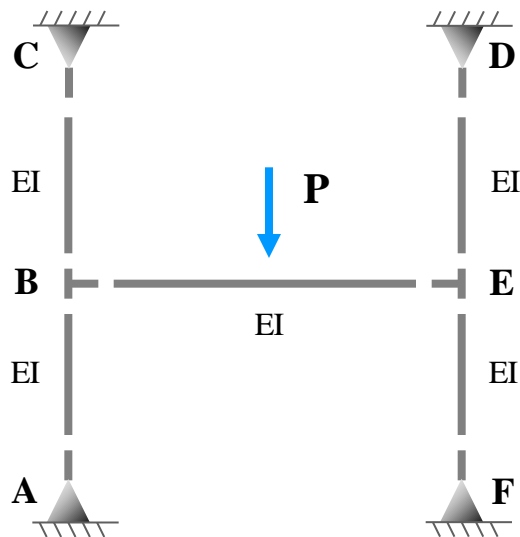


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P

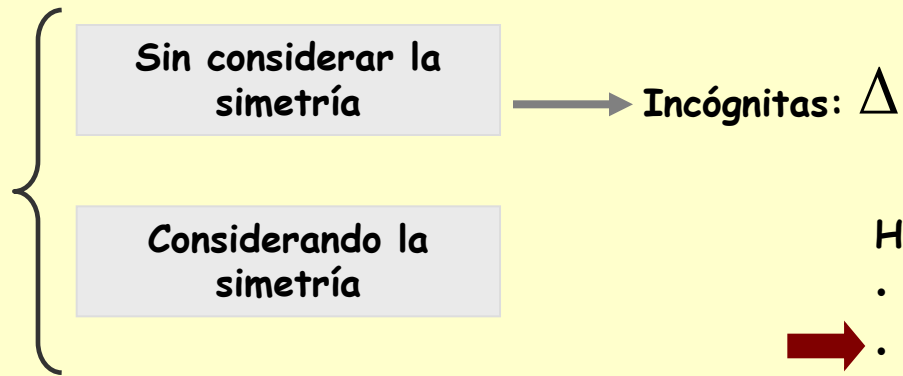


Interpretación de la estructura

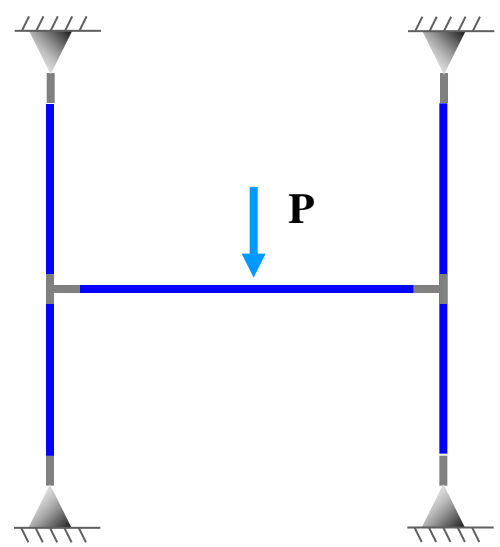
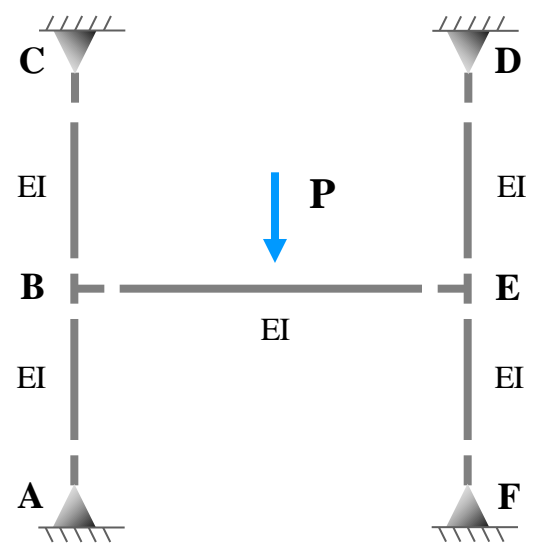


Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P

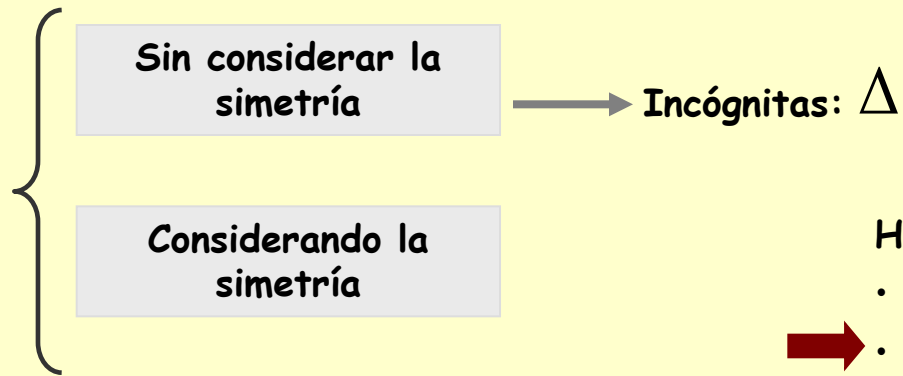


Interpretación de la estructura

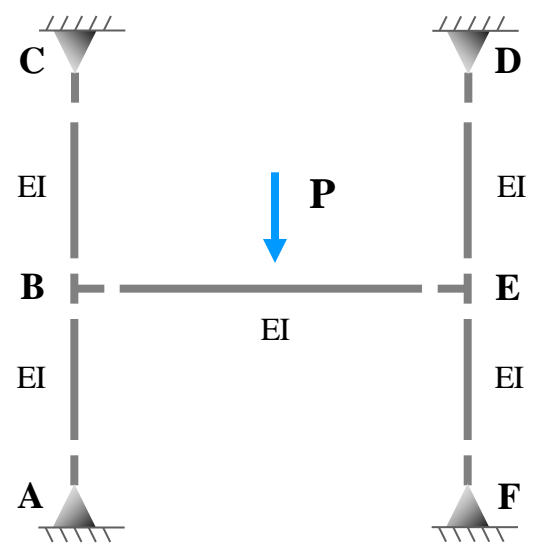


Ejemplo 1

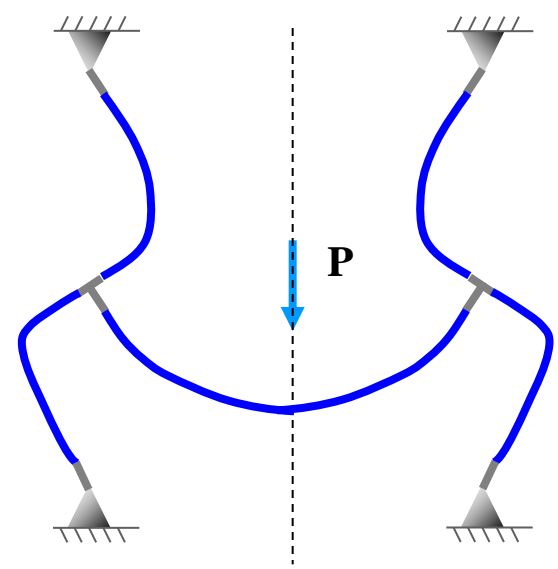
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - La producida por la carga P



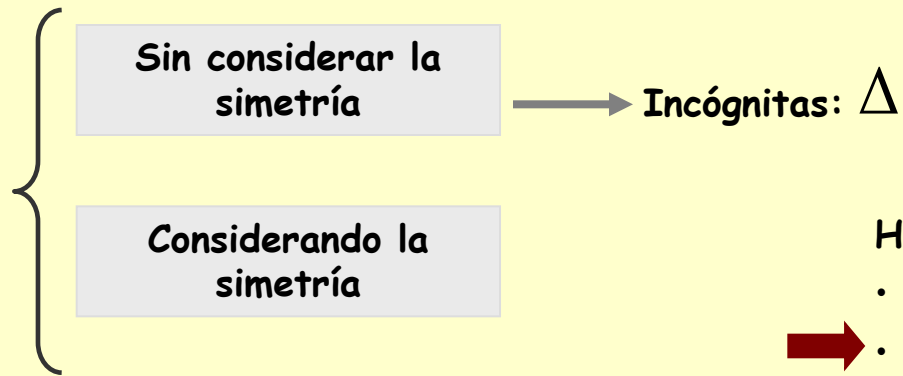
Interpretación de la estructura



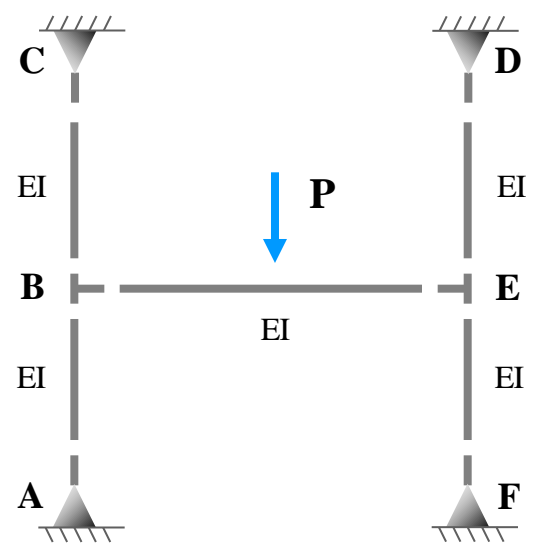


Ejemplo 1

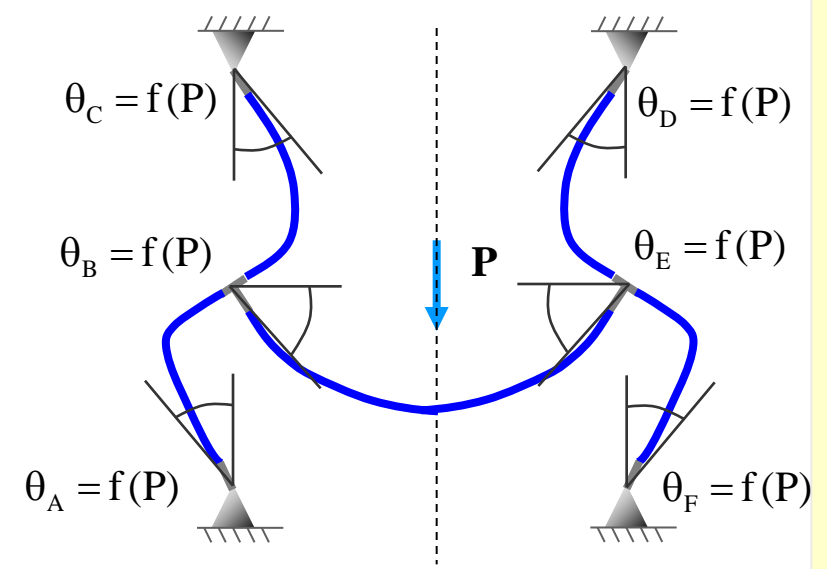
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento
 - ➔ • La producida por la carga P



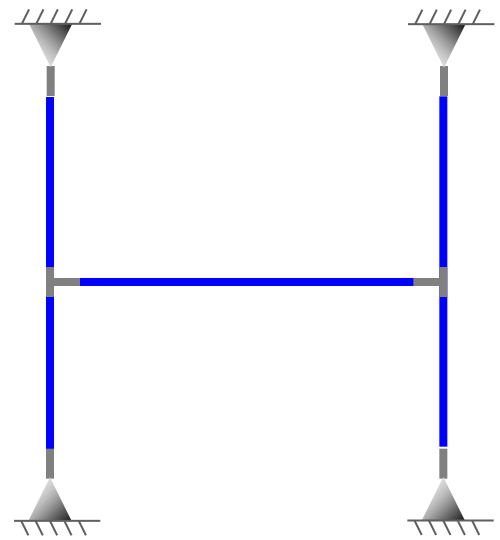
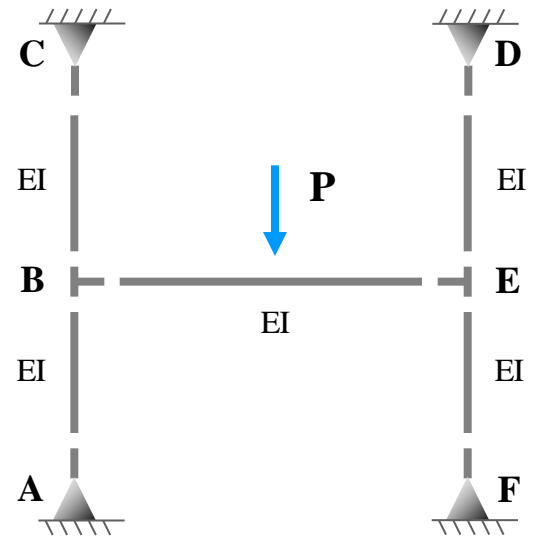
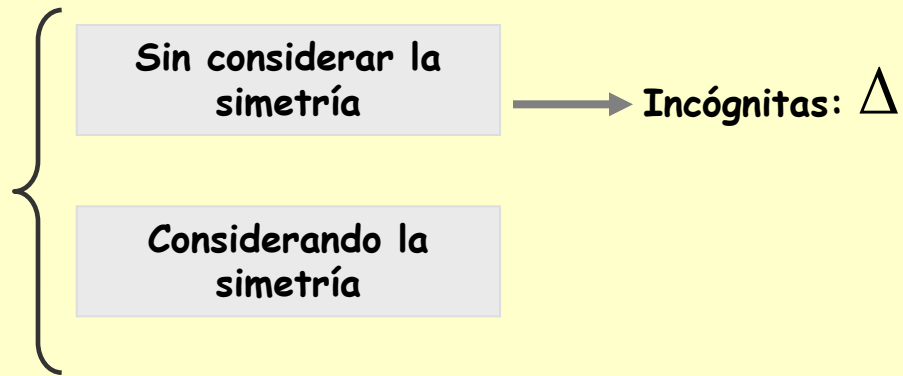
Interpretación de la estructura





Ejemplo 1

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

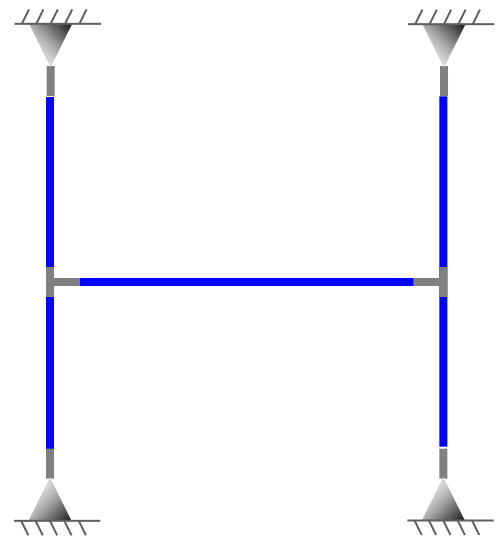
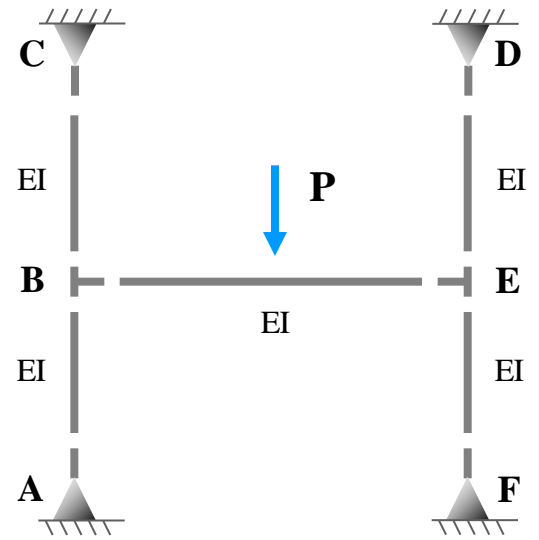
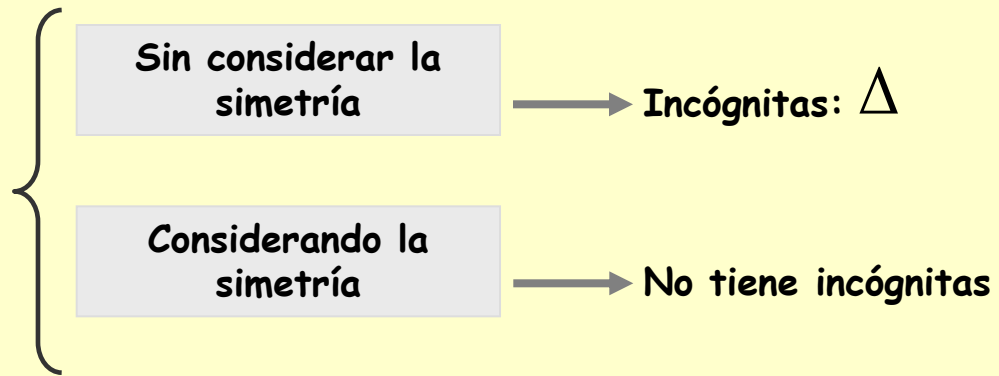


Interpretación de la estructura



Ejemplo 1

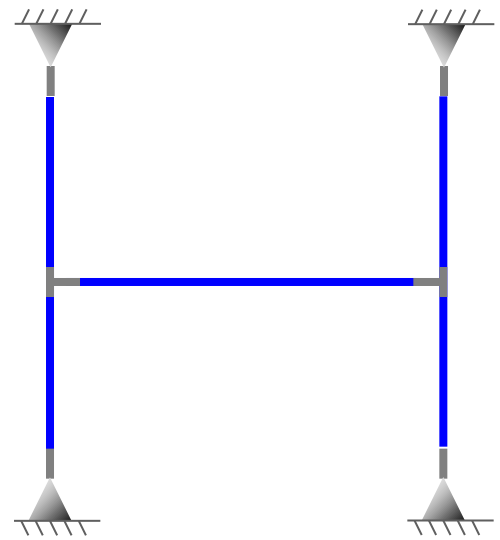
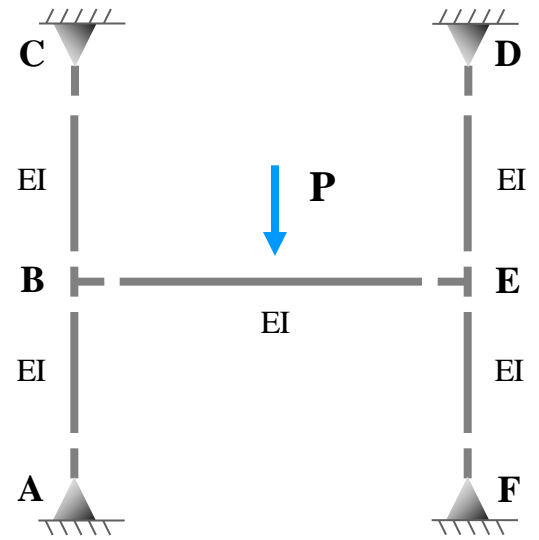
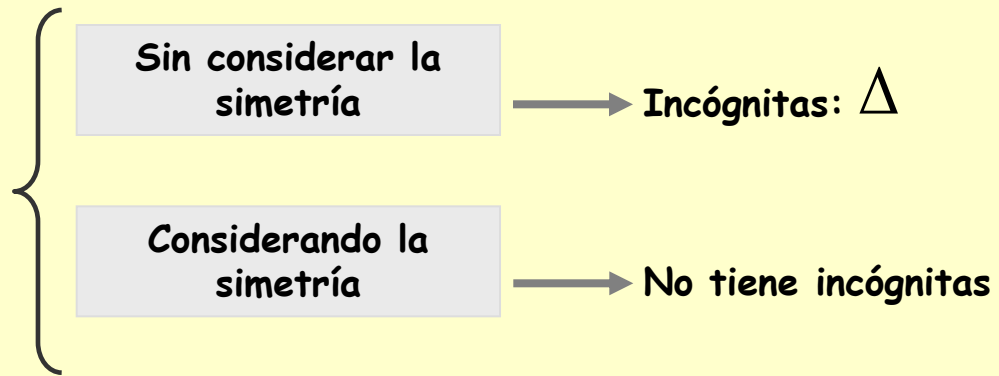
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Interpretación de la estructura

Ejemplo 1

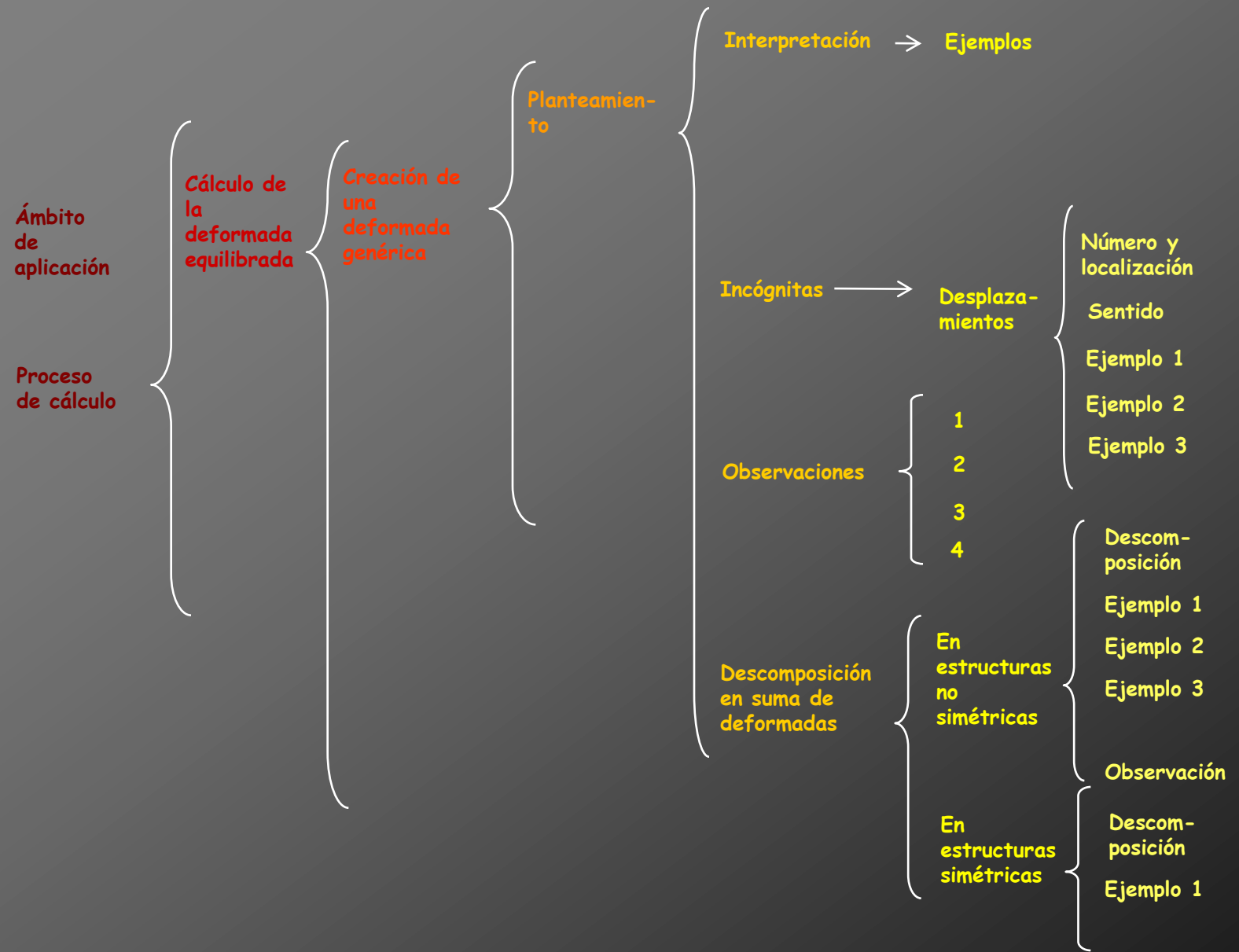
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Interpretación de la estructura

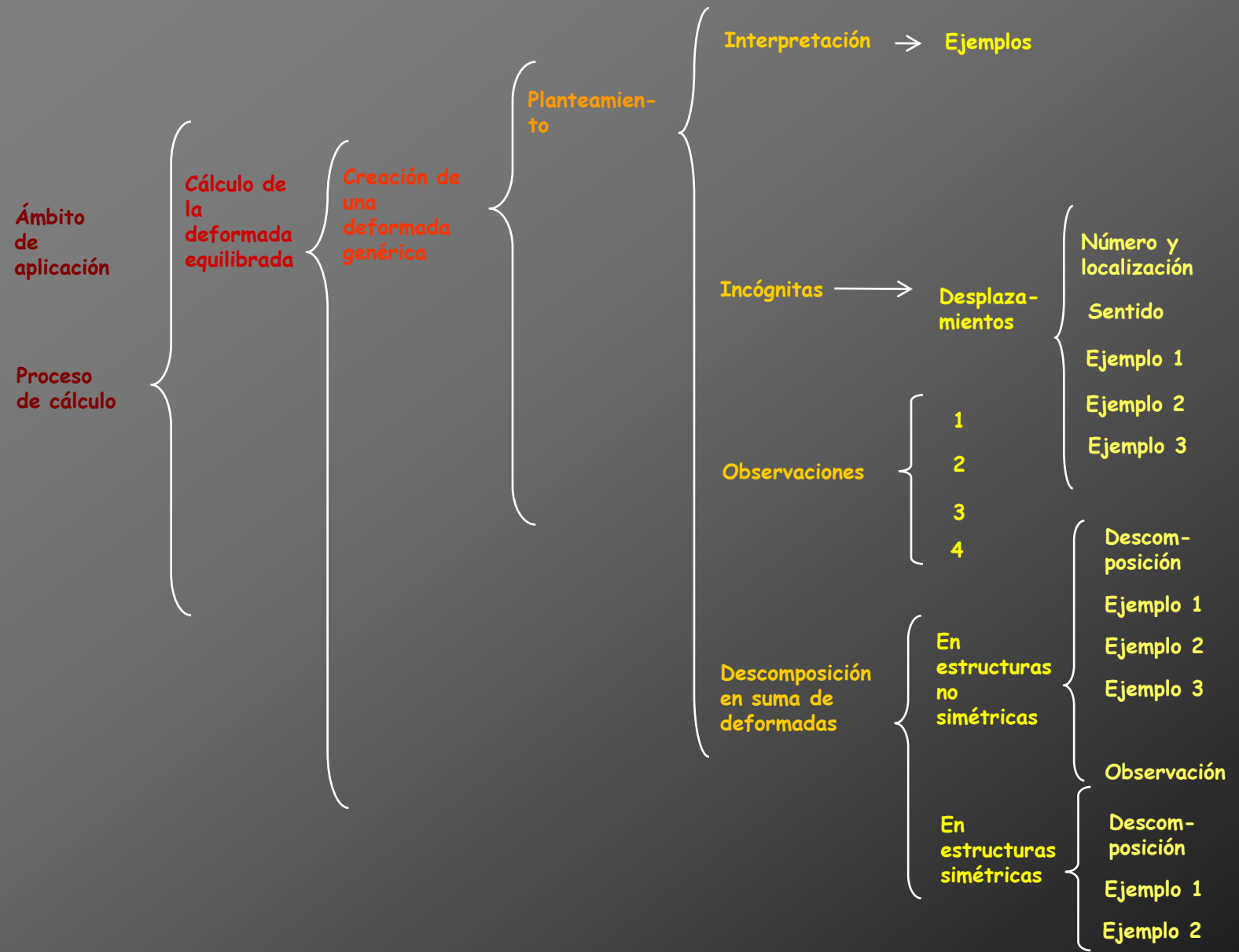


Método de Cross





Método de Cross

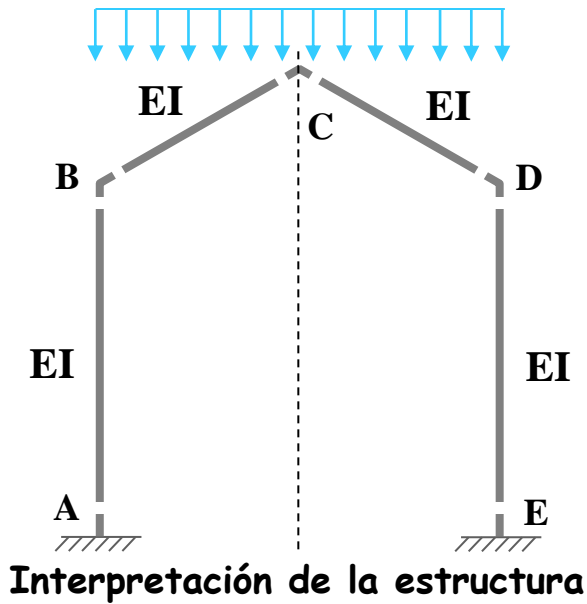




Ejemplo 2

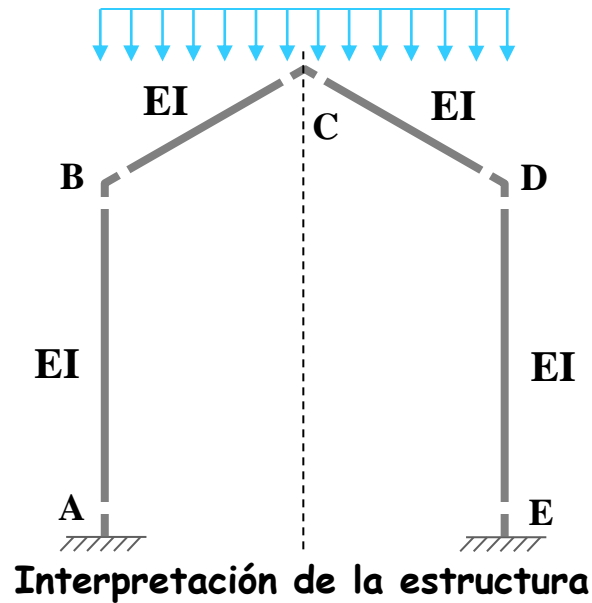


Ejemplo 2



Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

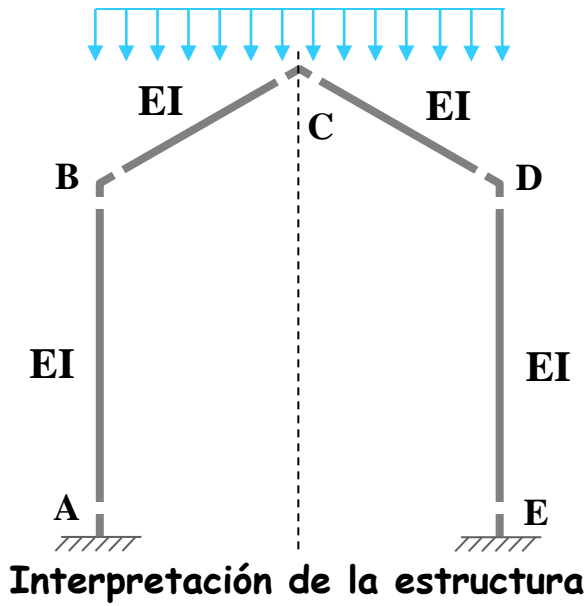




Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

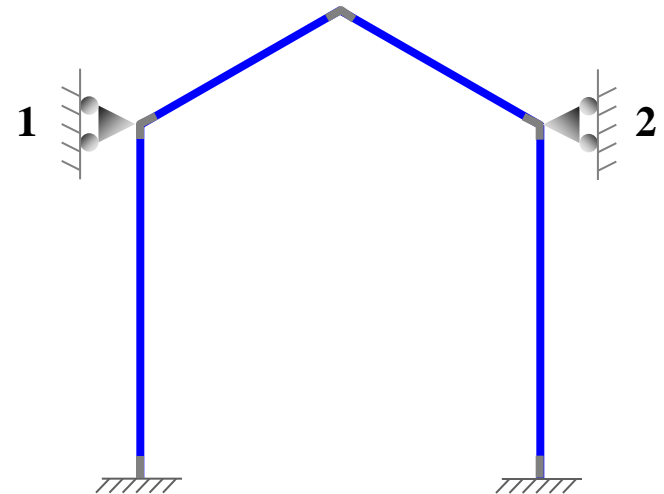
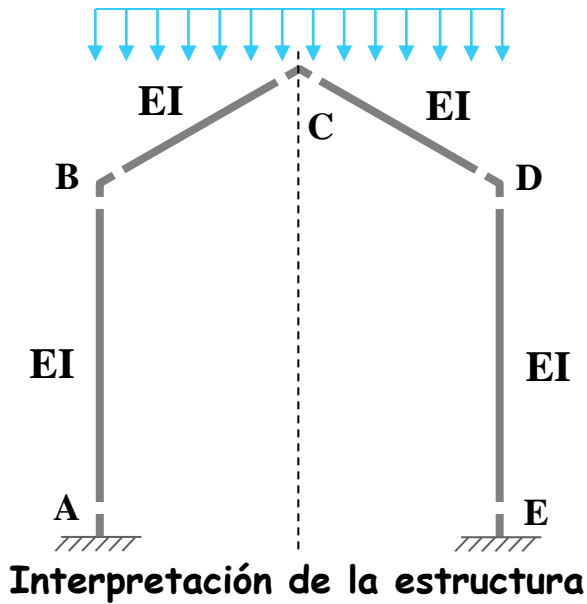
Sin considerar la simetría



Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría





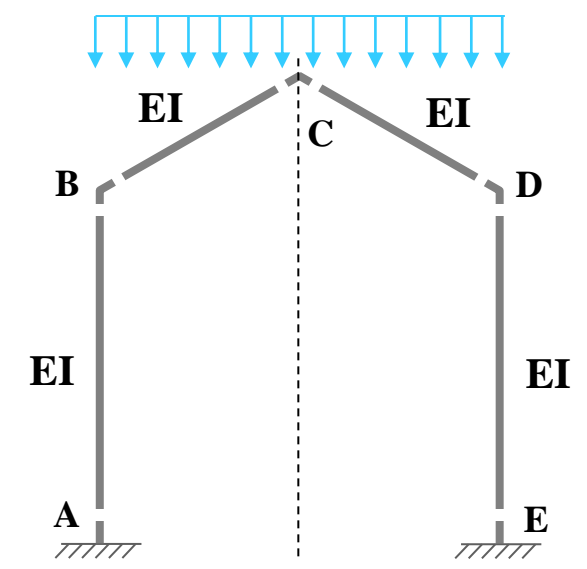
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

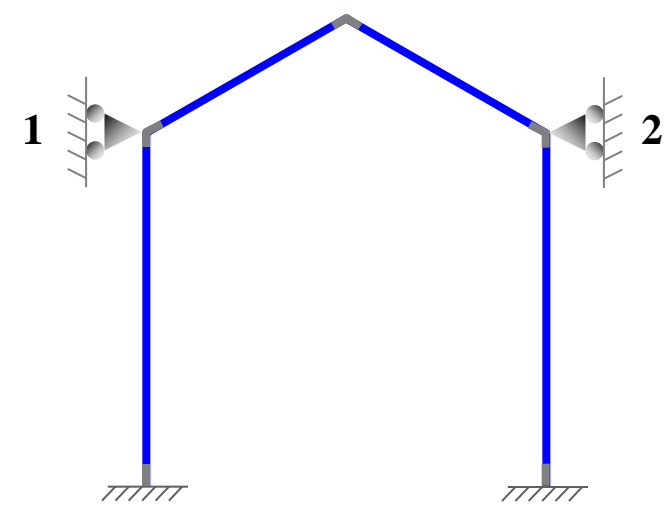
Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



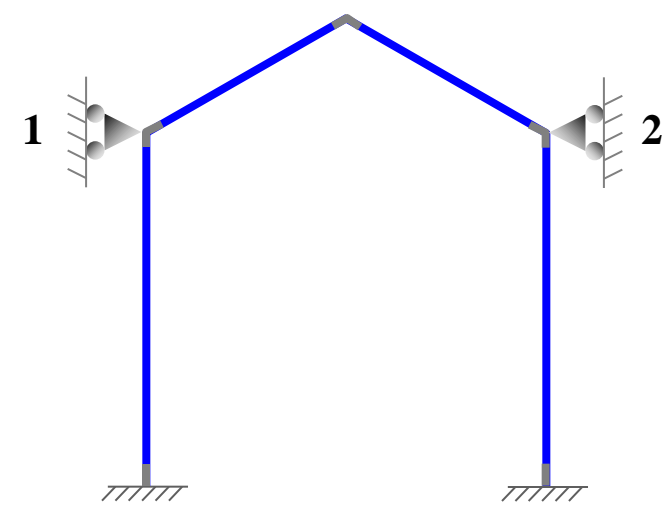
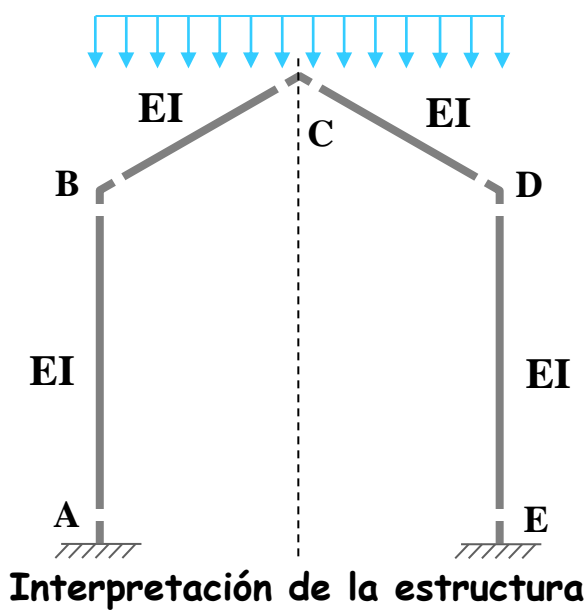


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



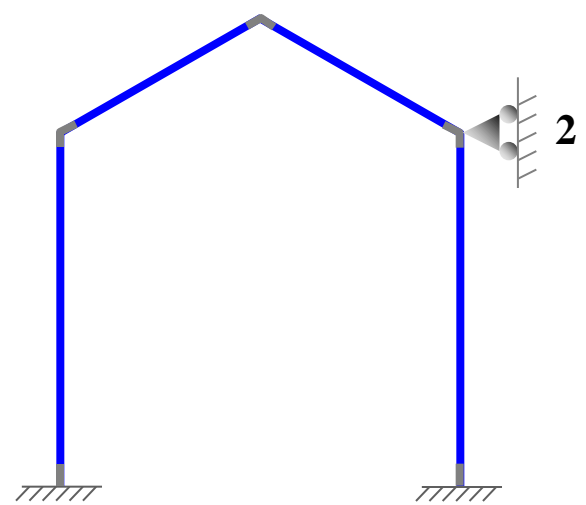
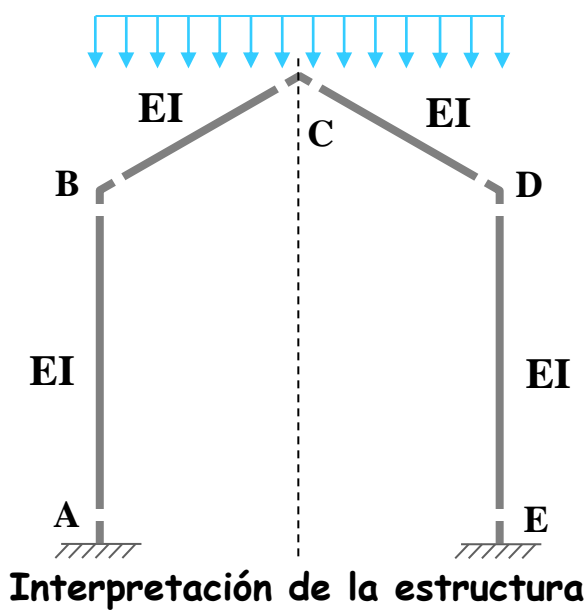


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



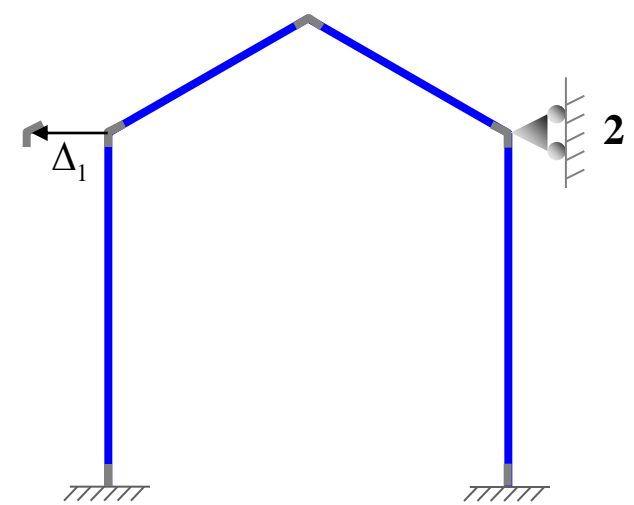
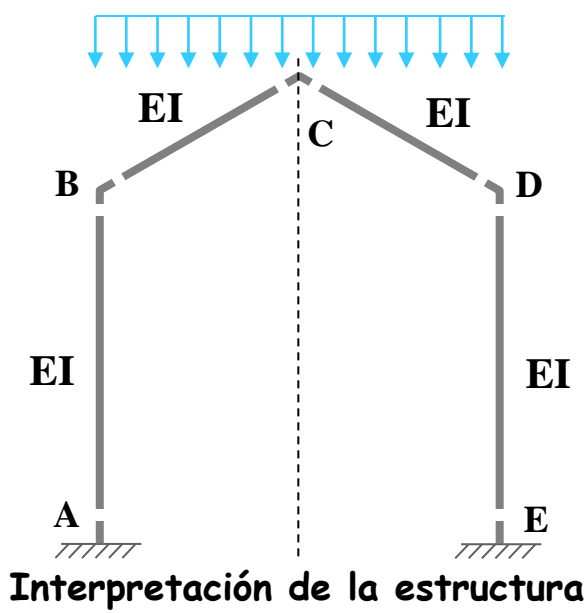


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



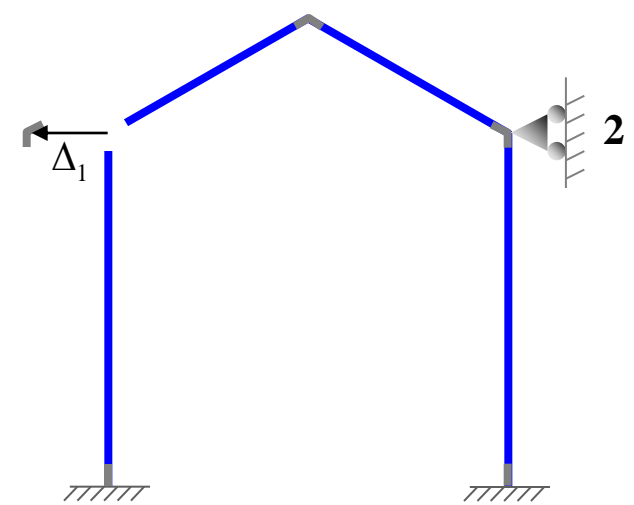
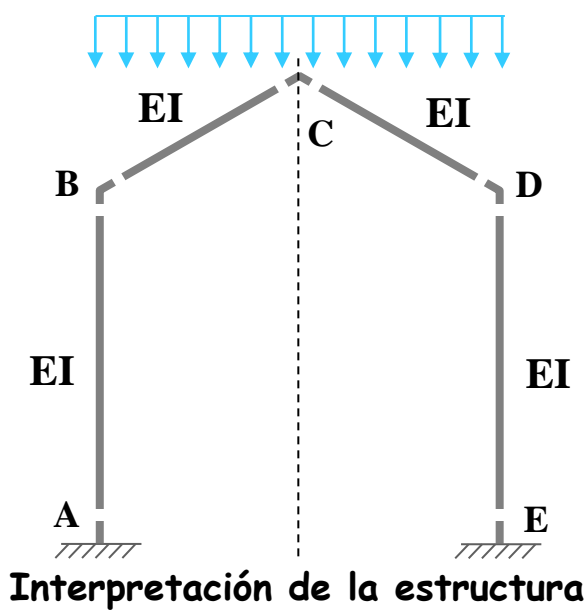


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



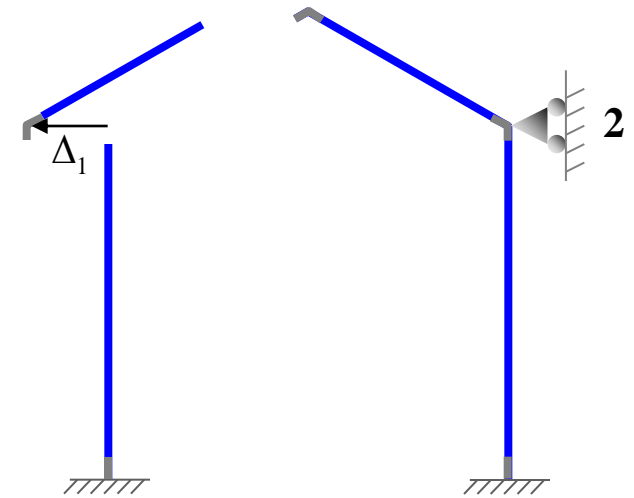
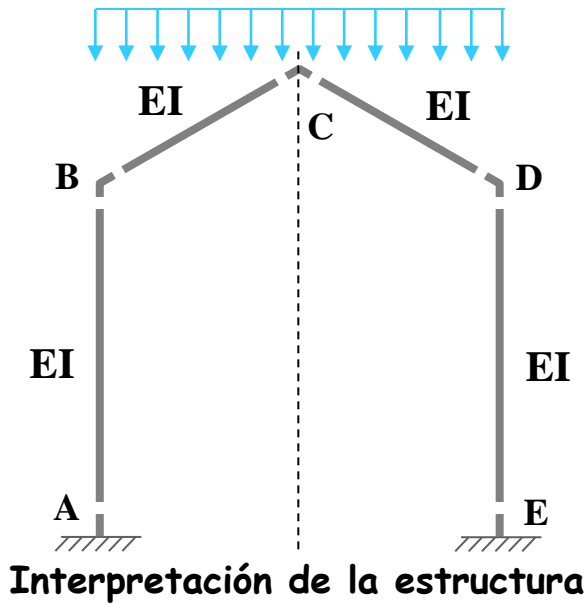
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



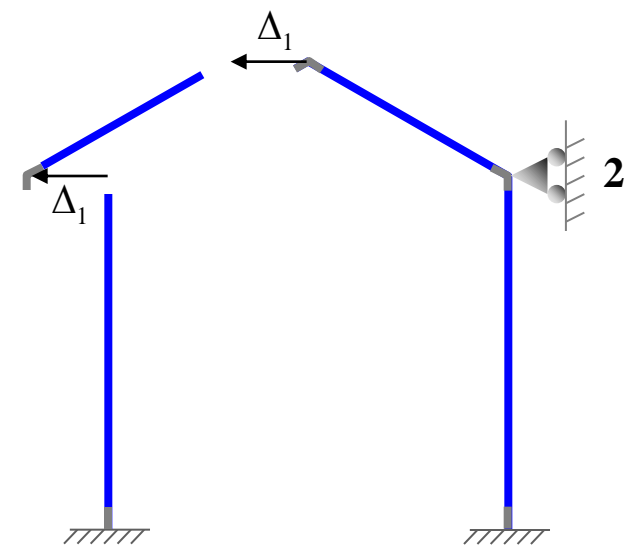
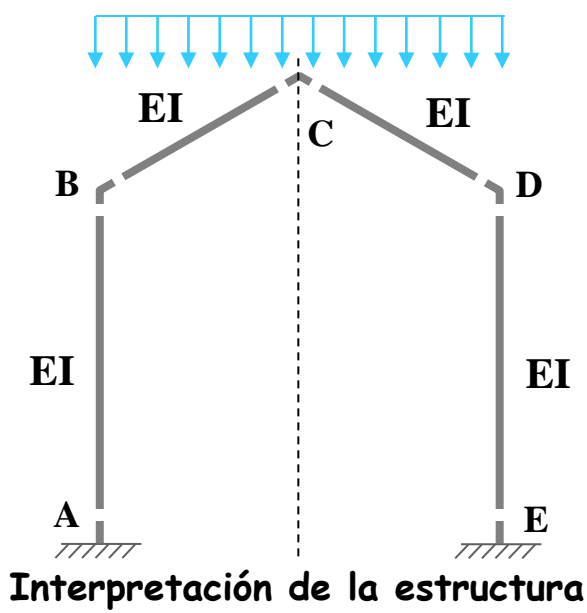


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



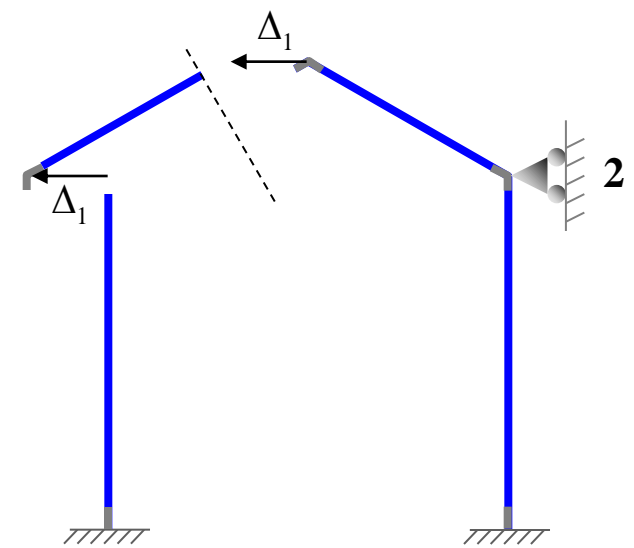
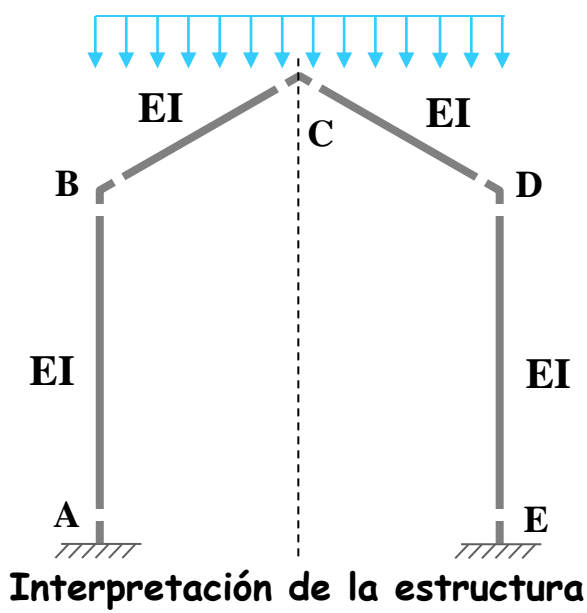


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



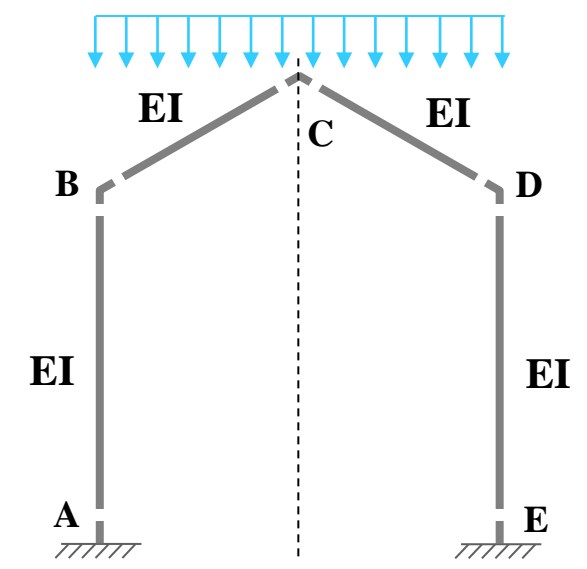


Ejemplo 2

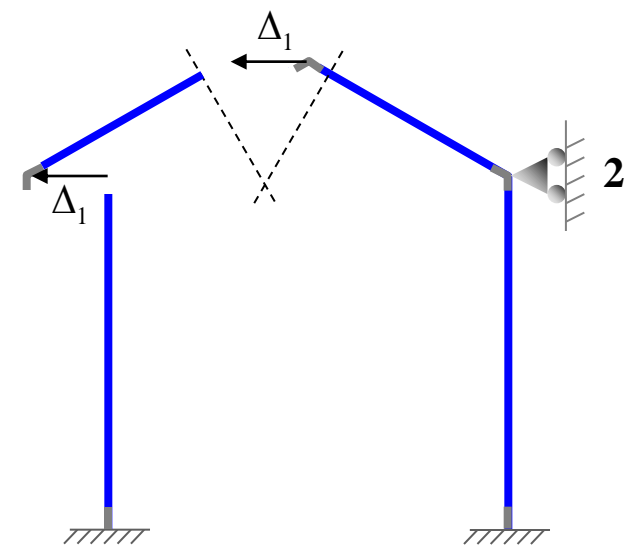
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



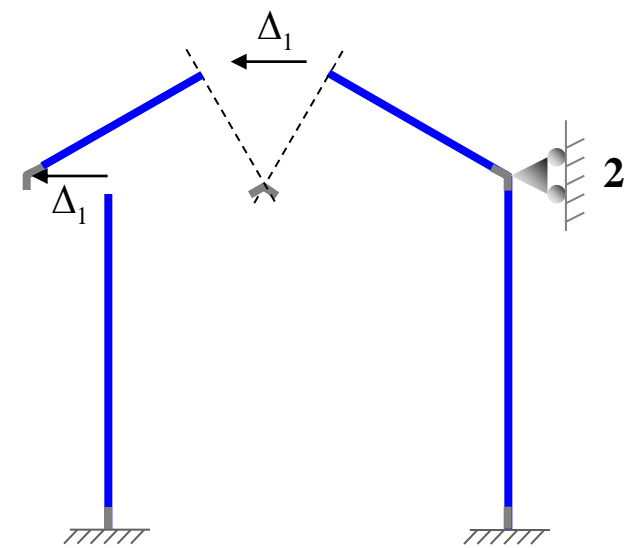
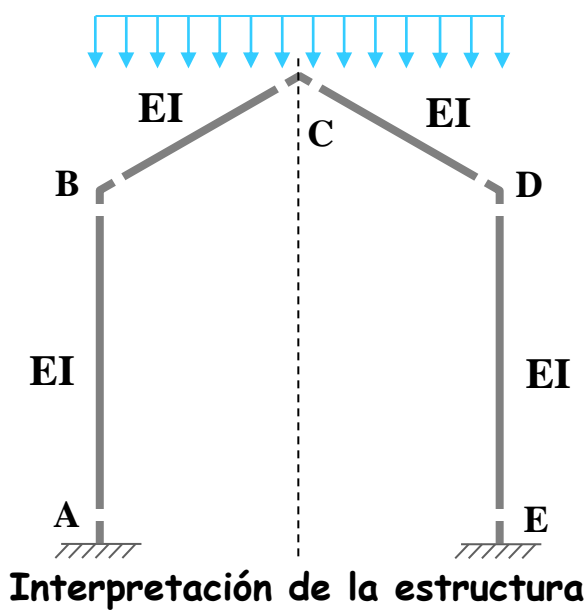


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



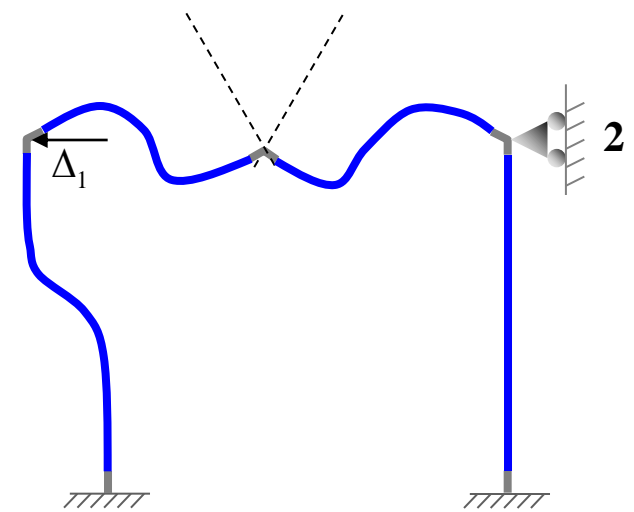
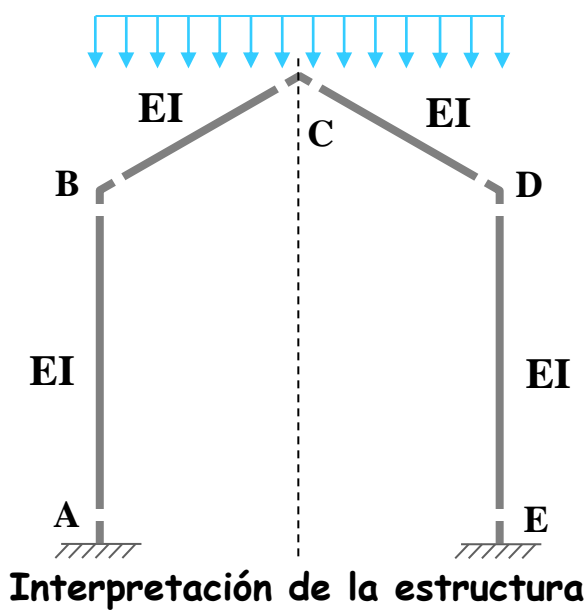


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



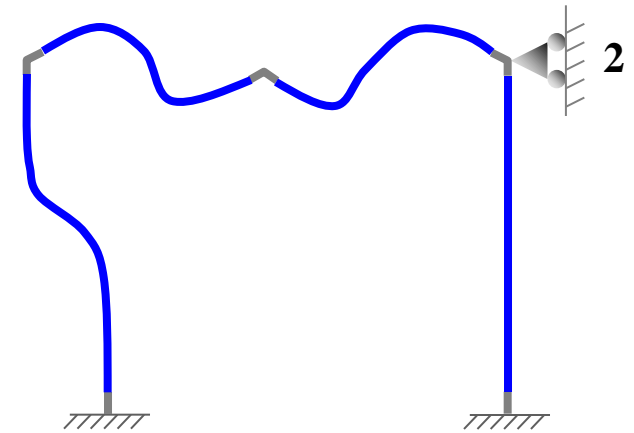
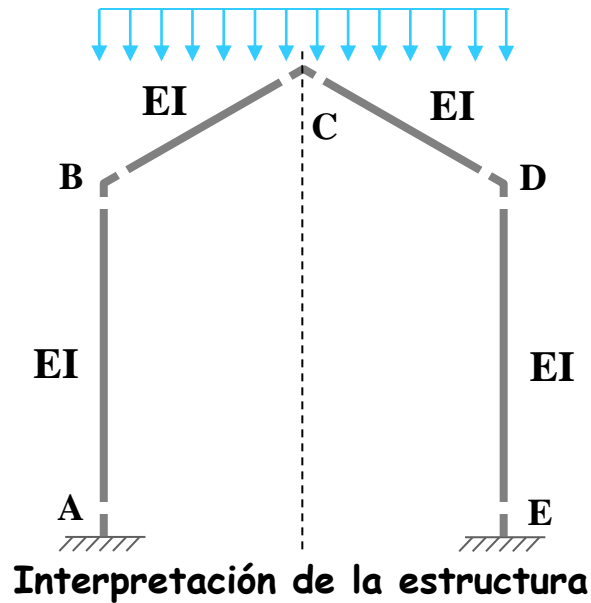
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



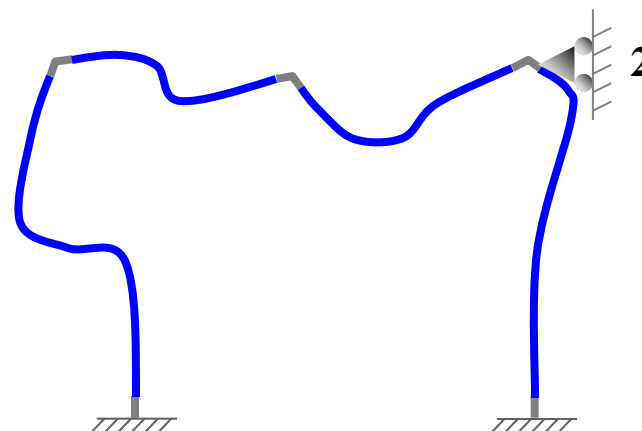
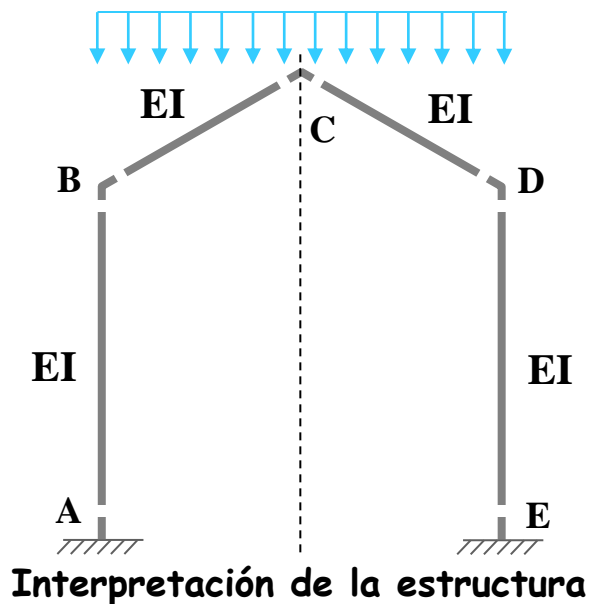


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



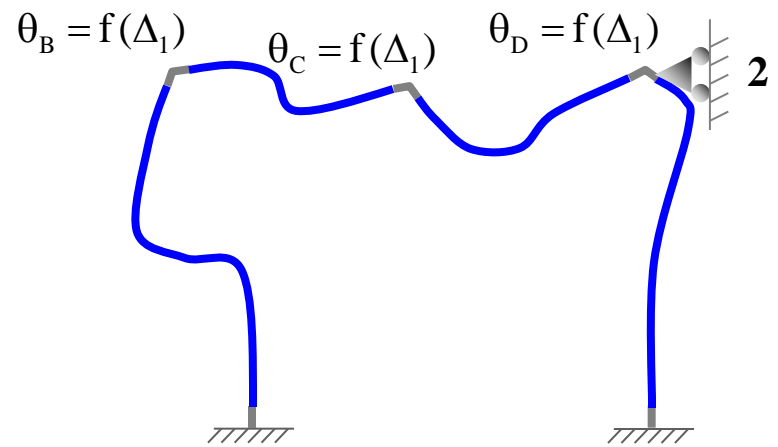
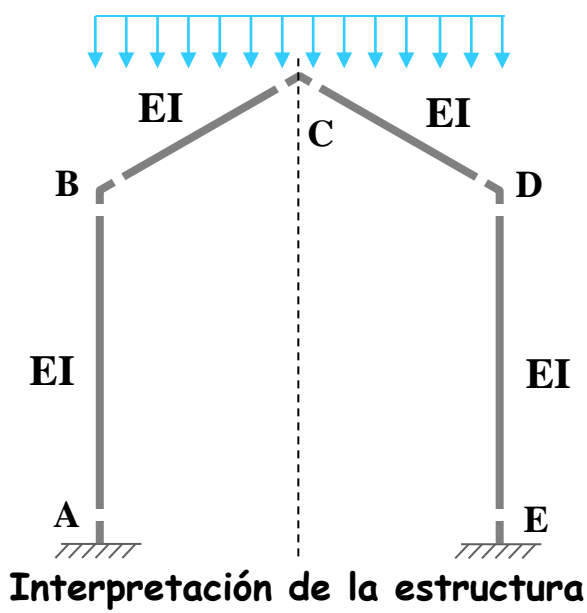


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q





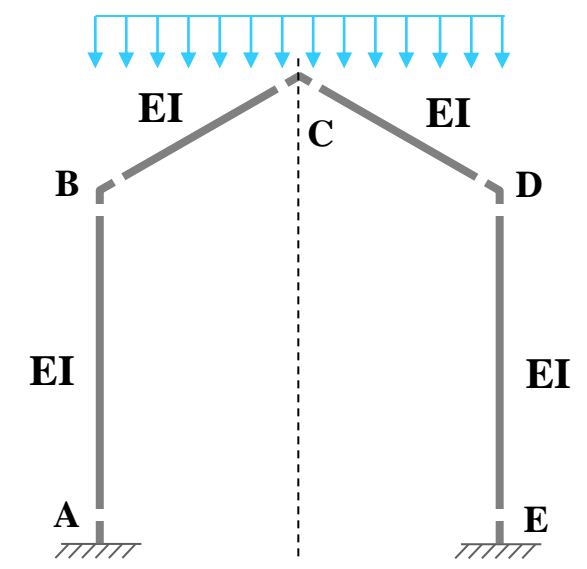
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

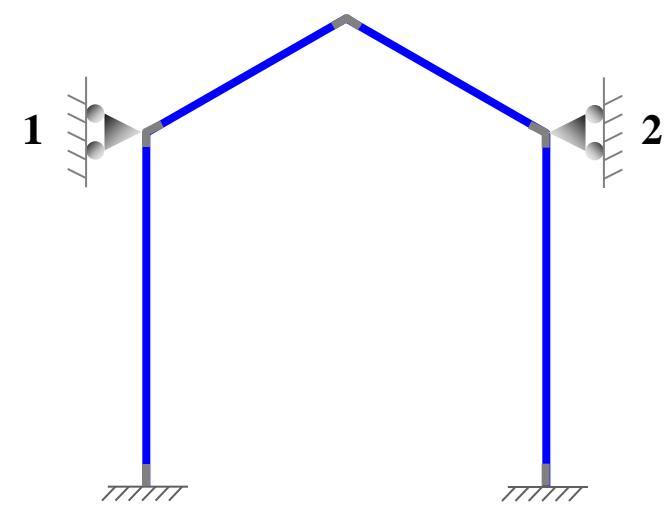
Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



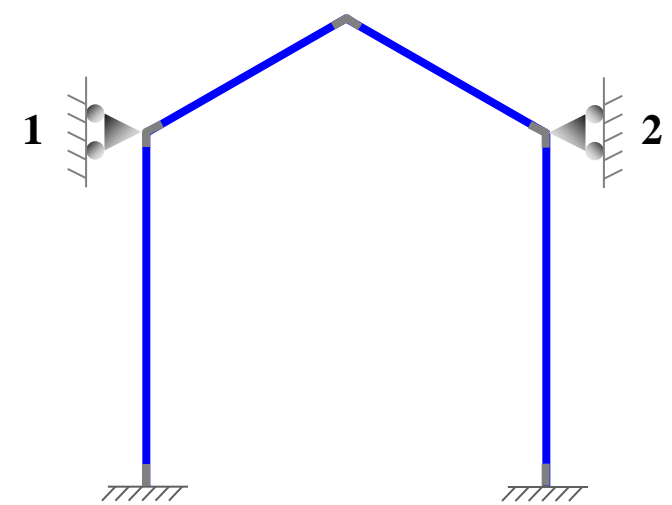
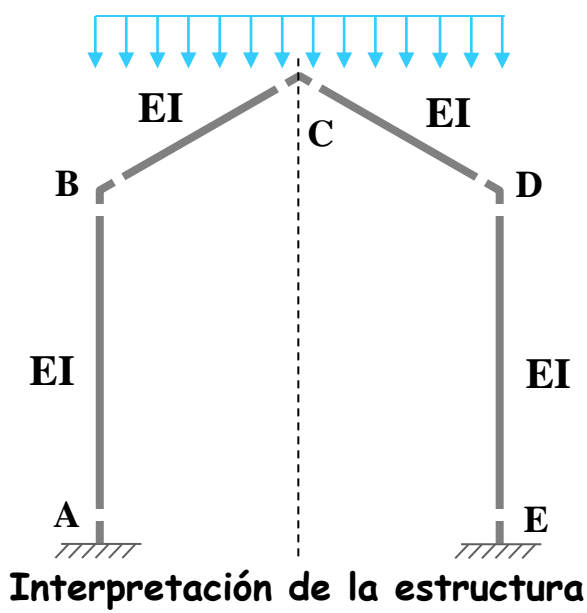


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



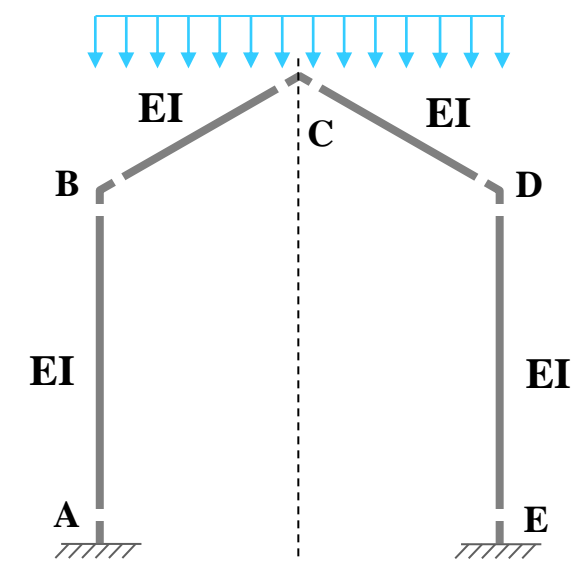


Ejemplo 2

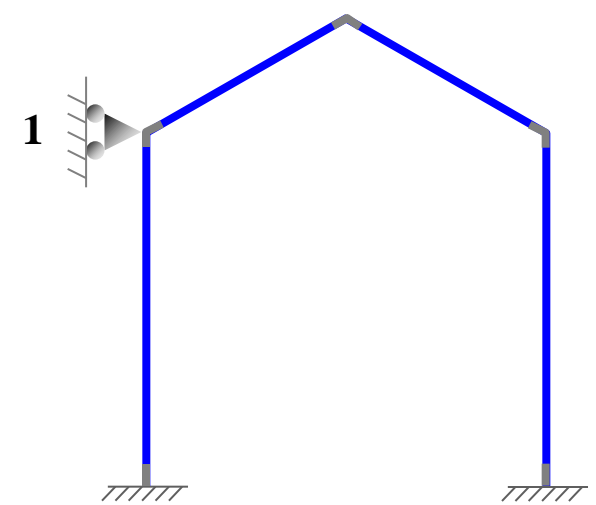
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



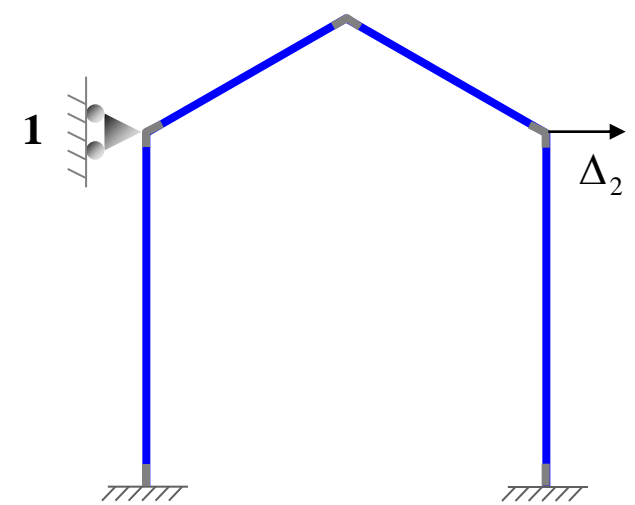
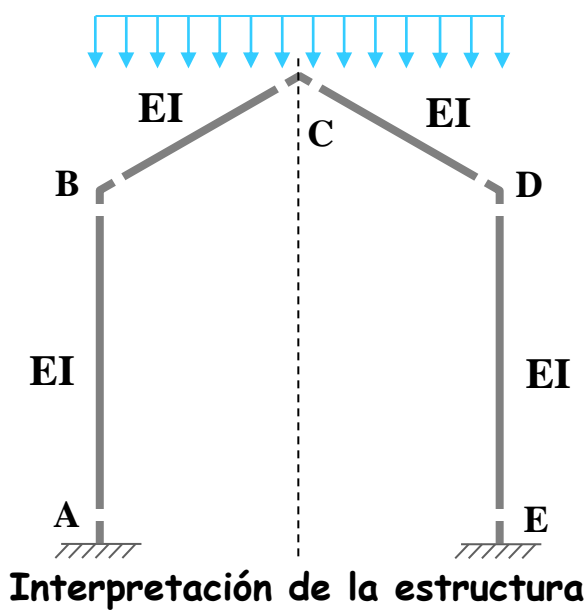


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



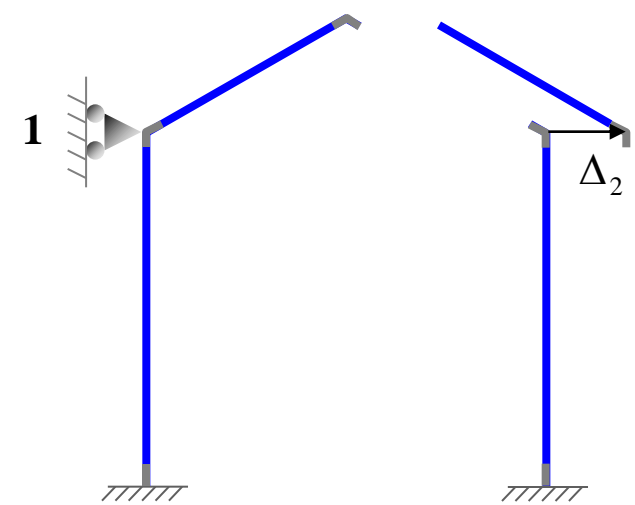
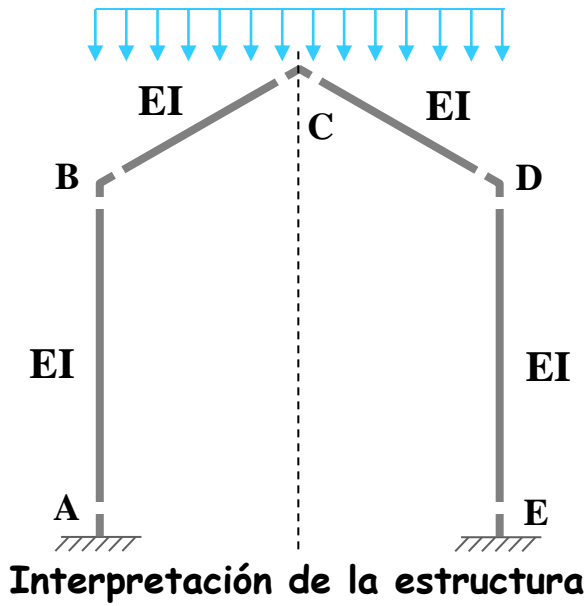
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- • La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



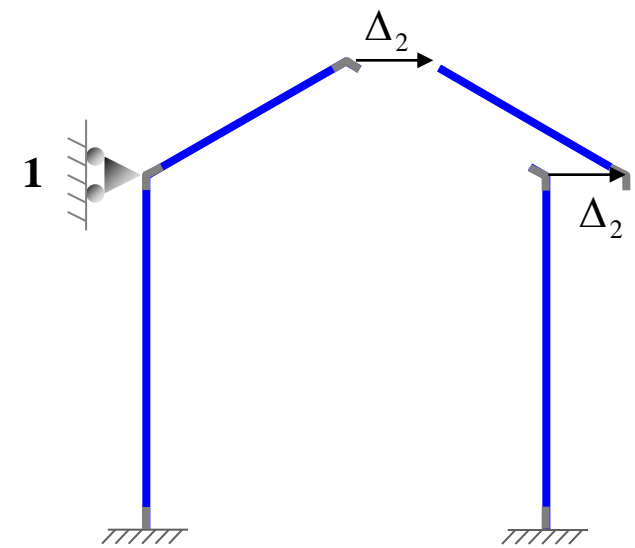
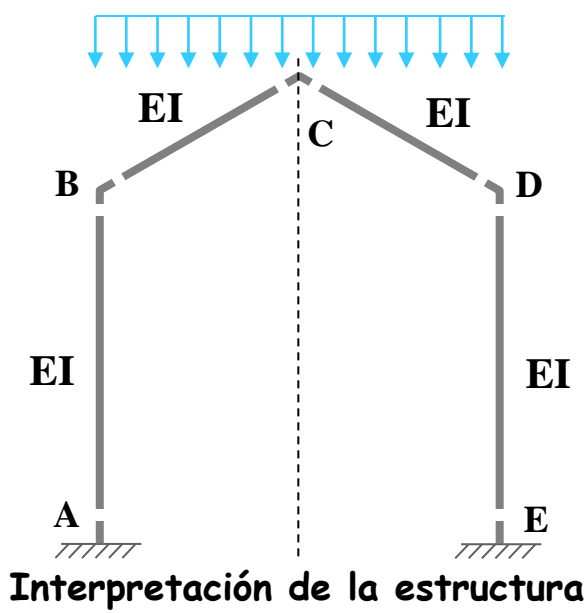


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



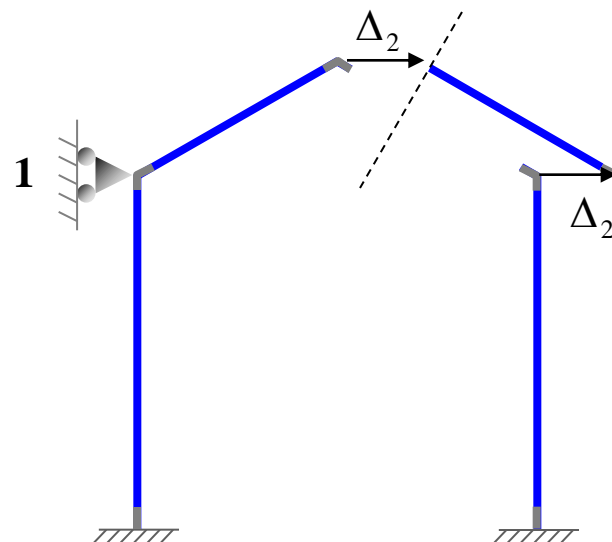
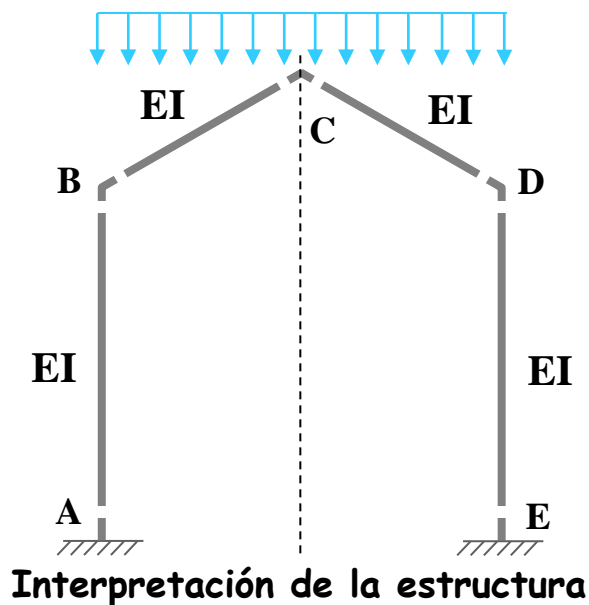
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



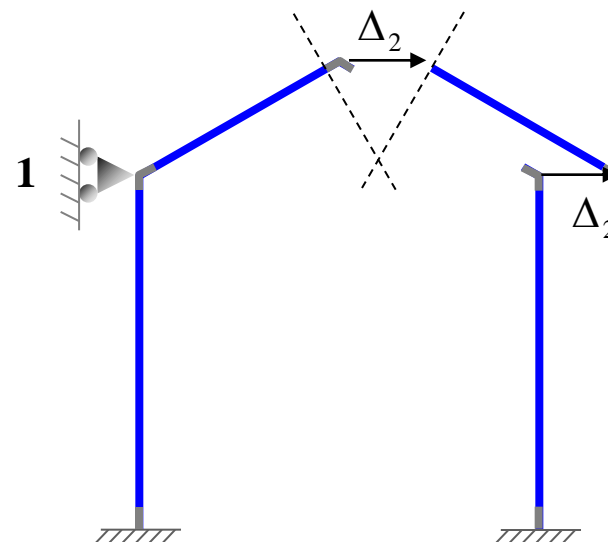
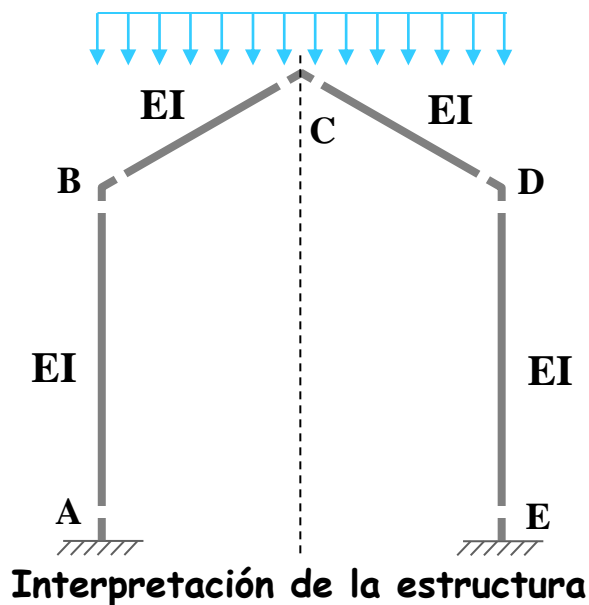
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



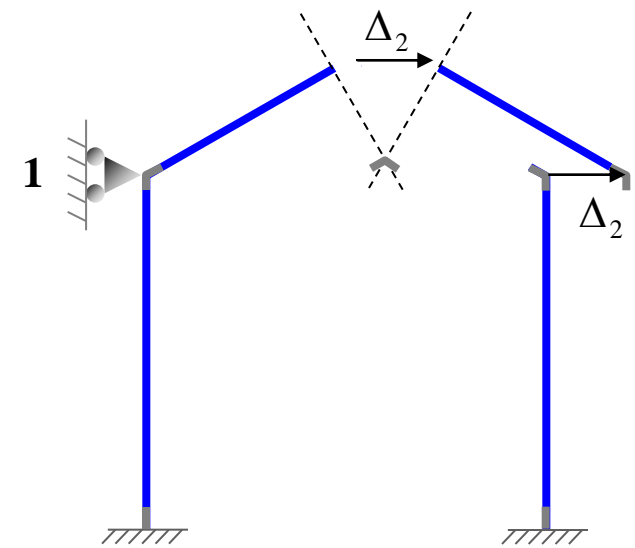
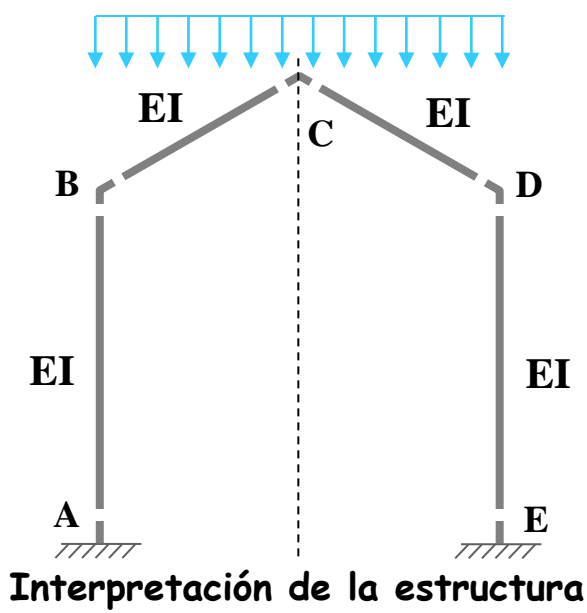


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



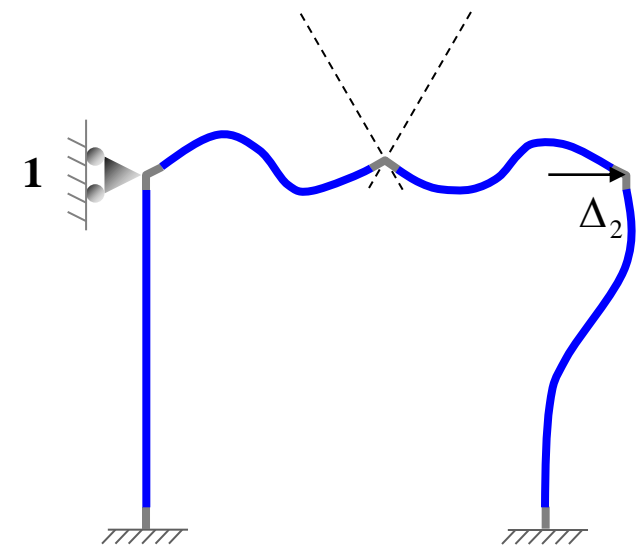
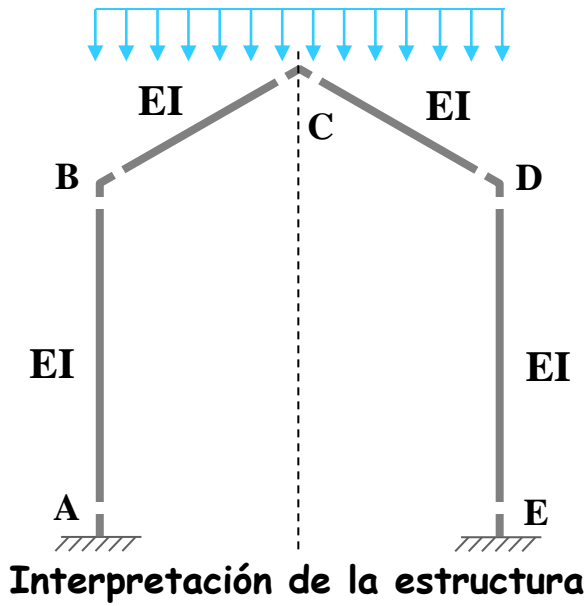
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- ➔ • La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



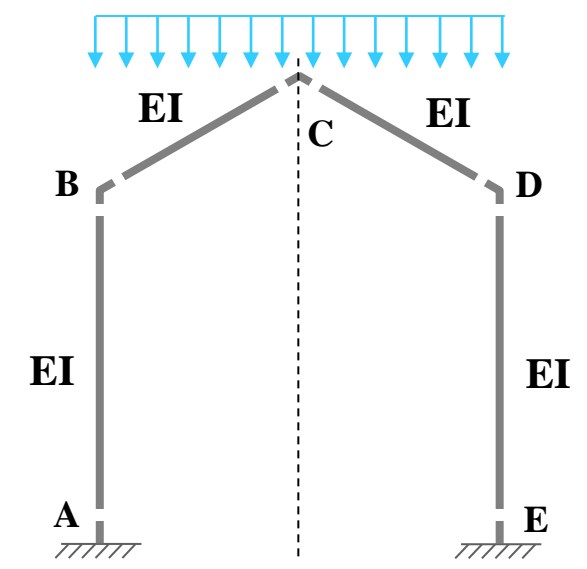


Ejemplo 2

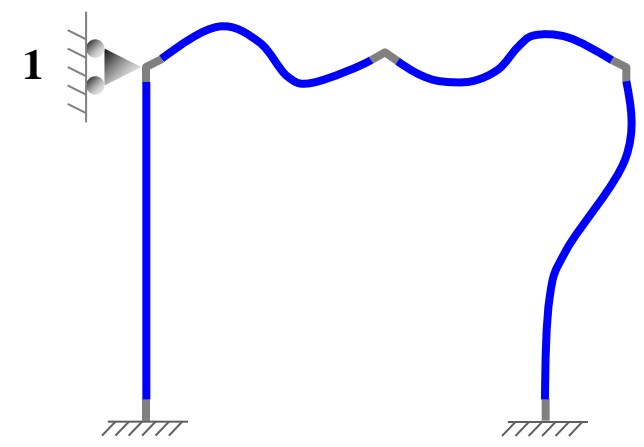
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



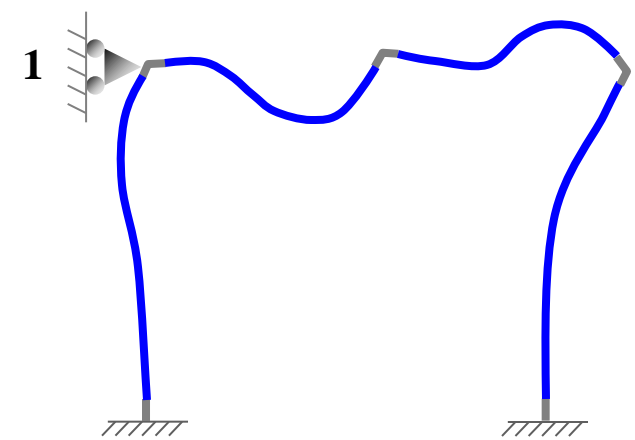
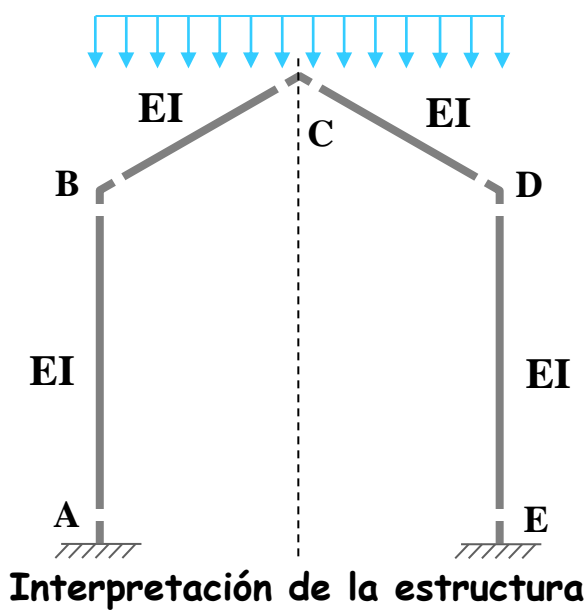


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



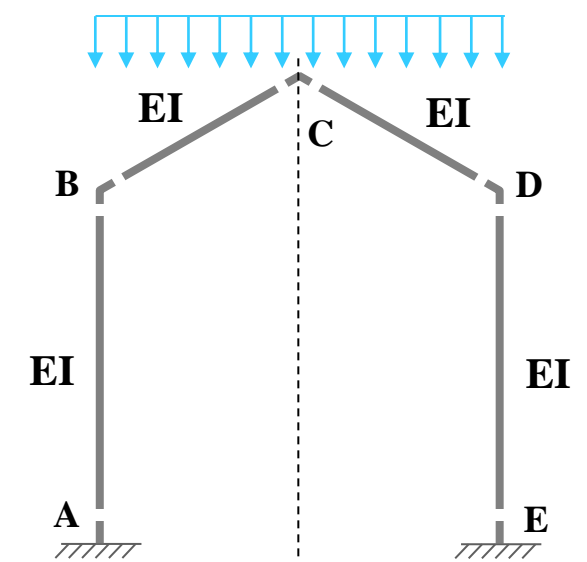


Ejemplo 2

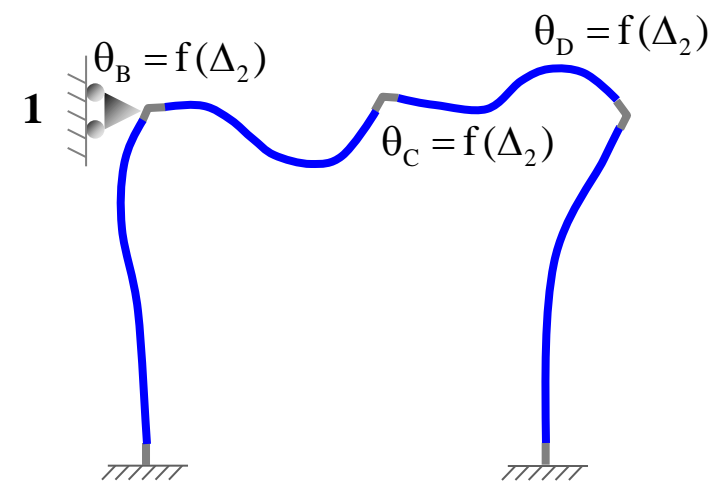
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura





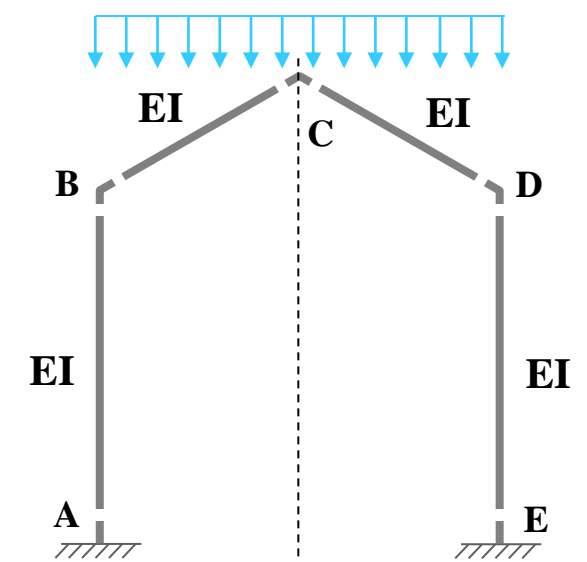
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

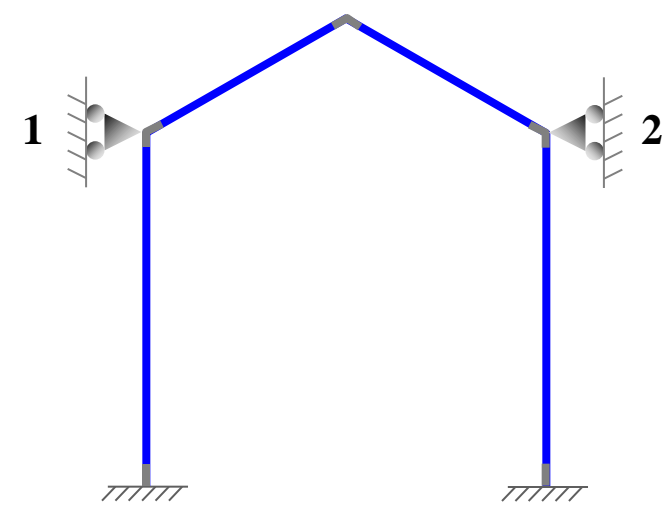
Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



Interpretación de la estructura



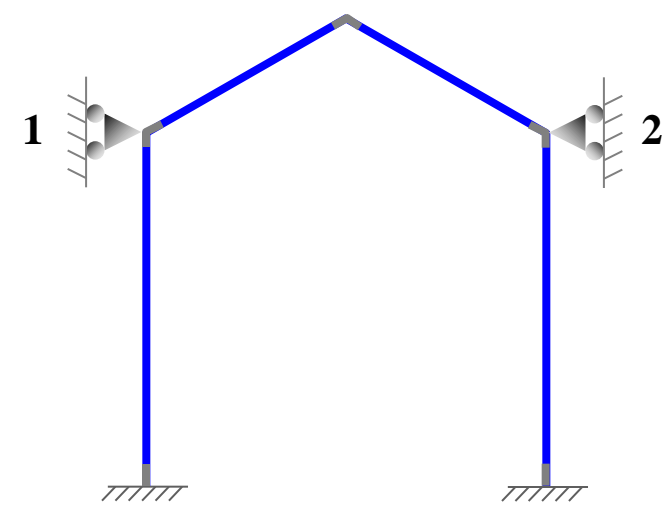
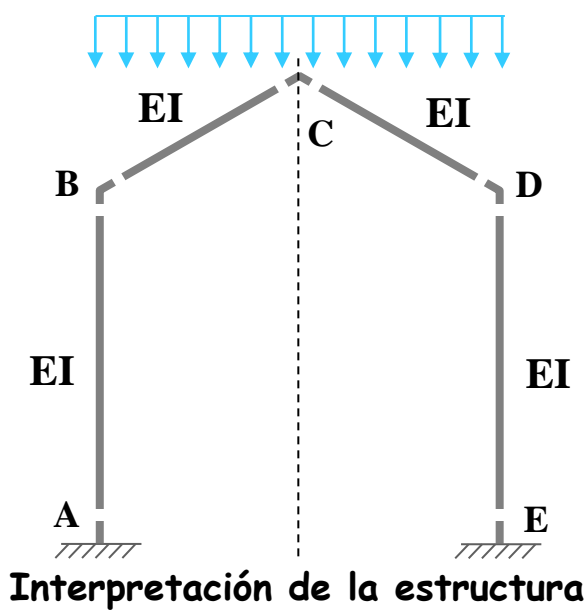


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - ➔ • La producida por la carga q



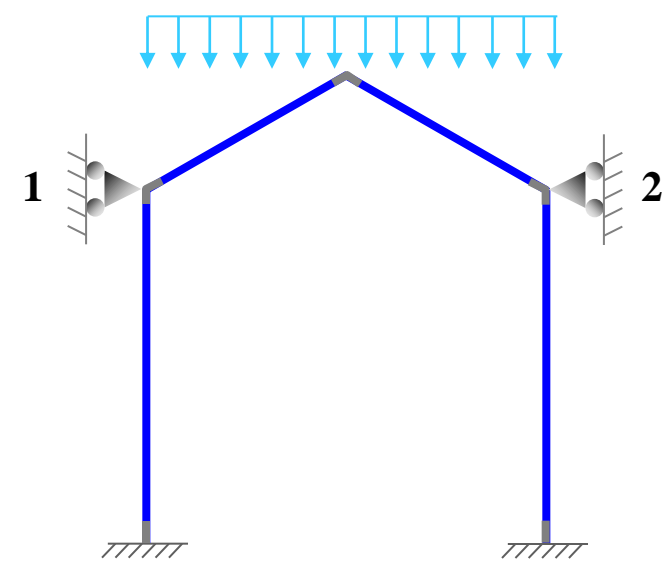
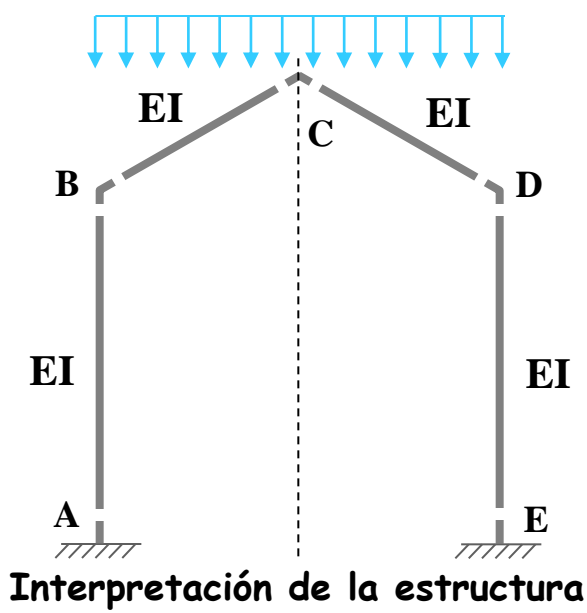


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - ➔ • La producida por la carga q



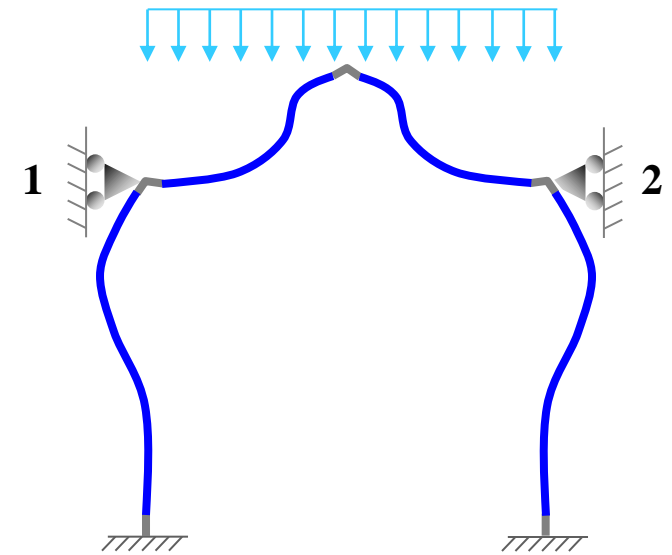
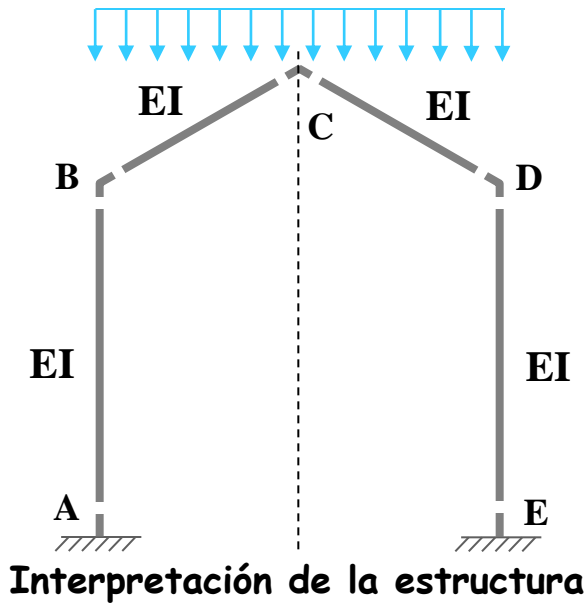
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- ➔ • La producida por la carga q



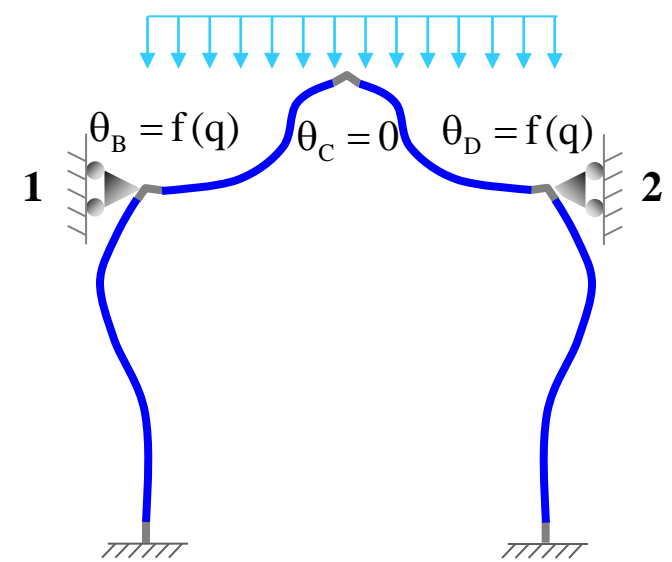
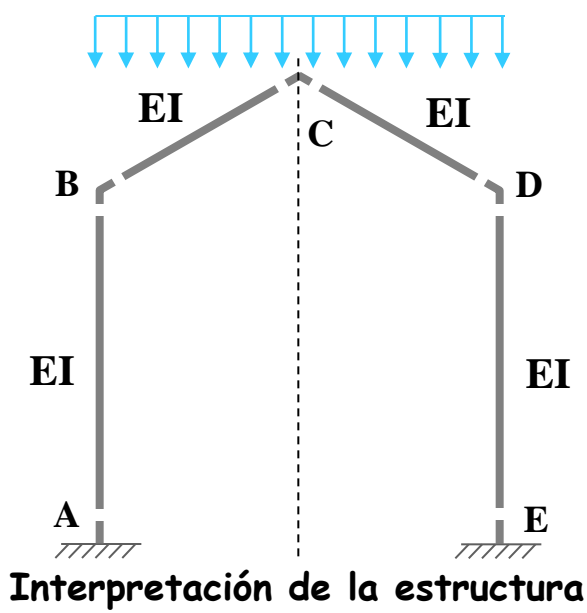


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento 1
 - La producida por el desplazamiento 2
 - ➔ • La producida por la carga q





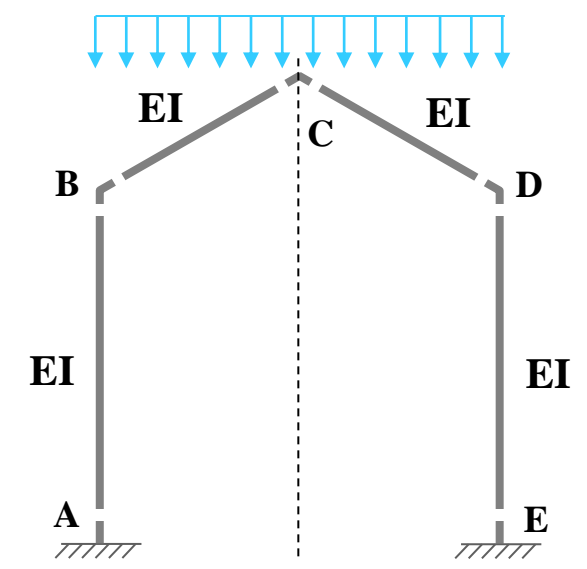
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

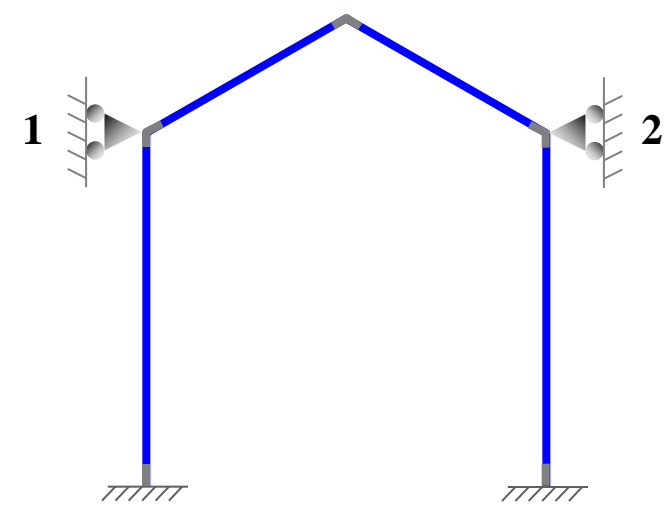
Sin considerar la simetría

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento 1
- La producida por el desplazamiento 2
- La producida por la carga q



Interpretación de la estructura

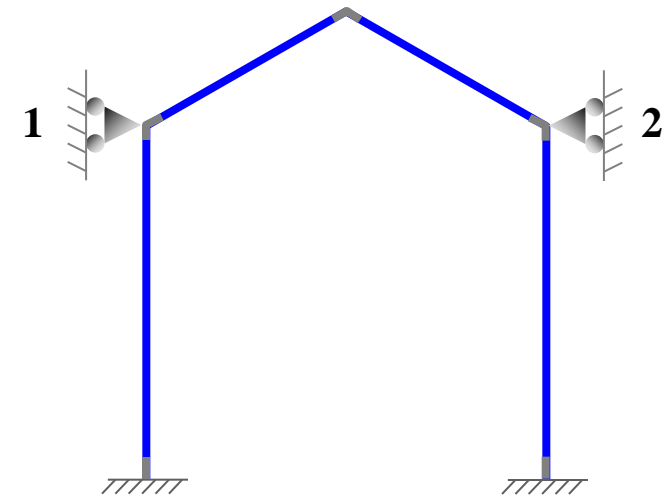
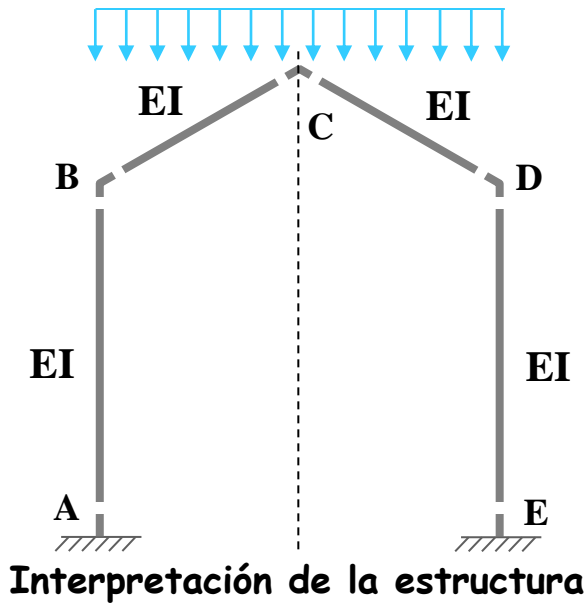




Ejemplo 2

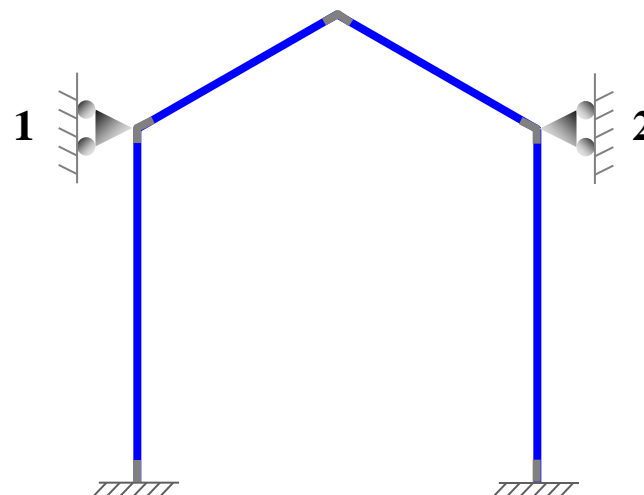
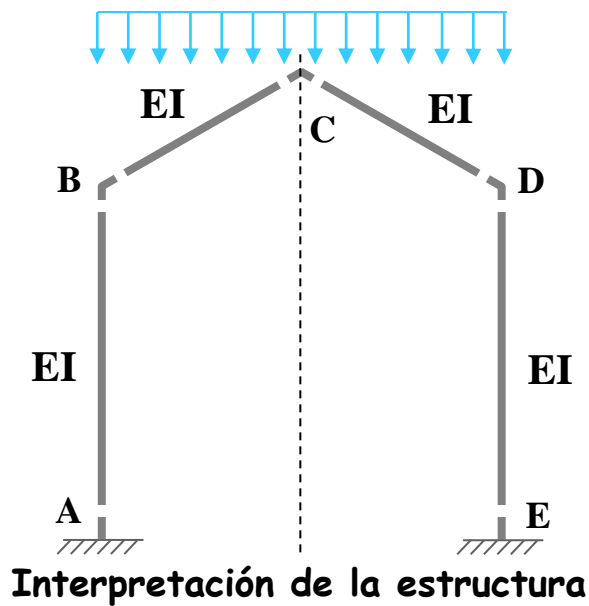
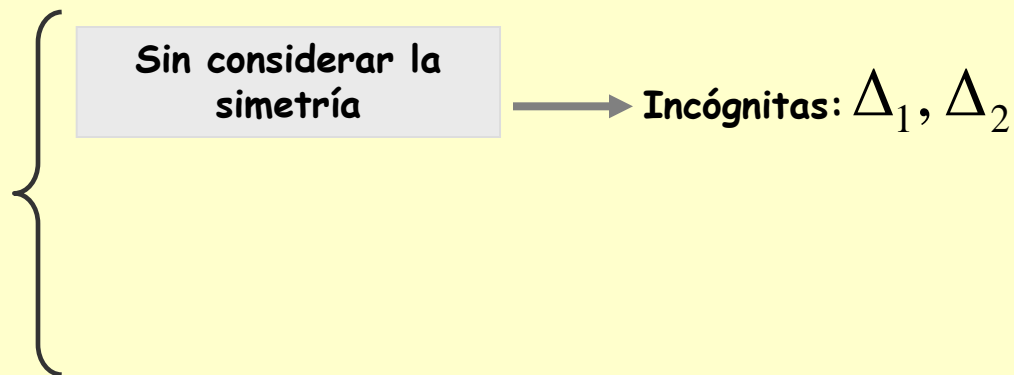
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

Sin considerar la simetría



Ejemplo 2

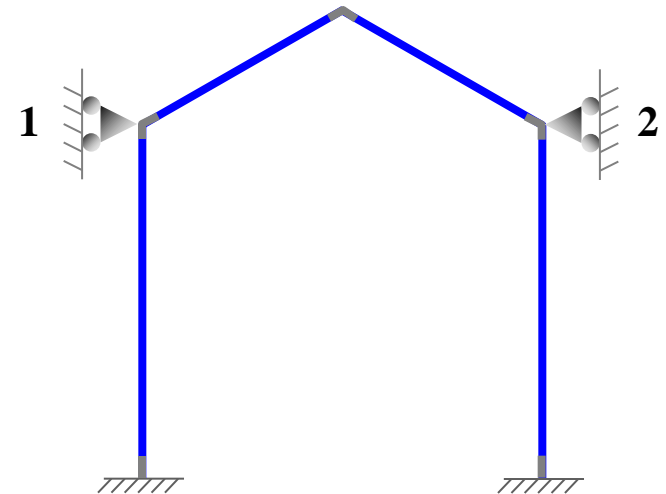
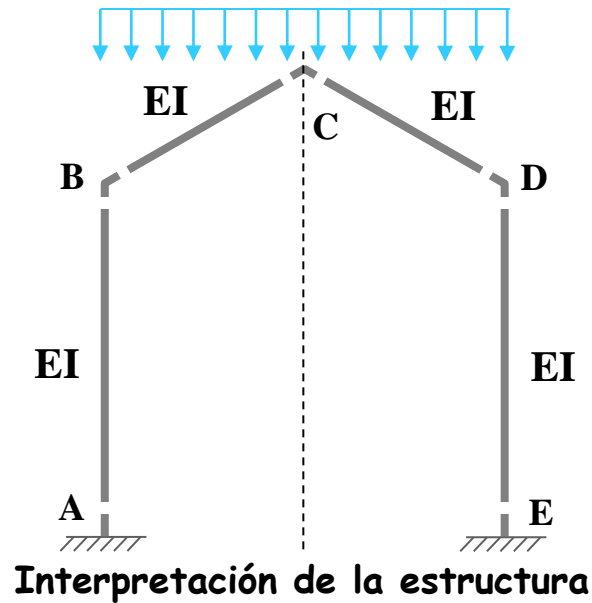
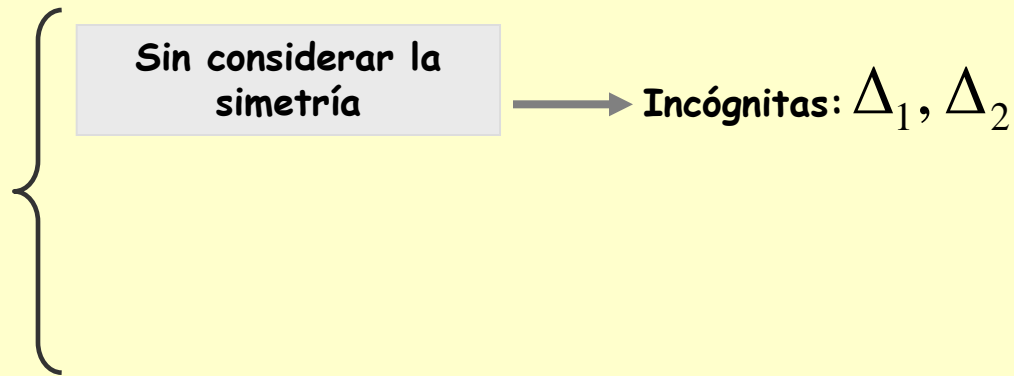
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:





Ejemplo 2

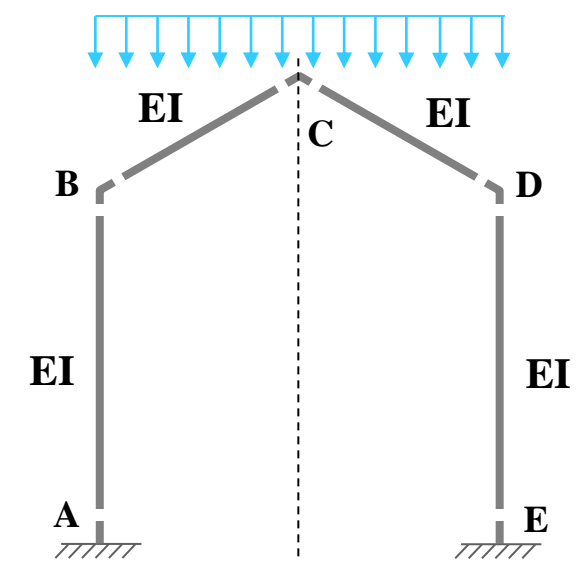
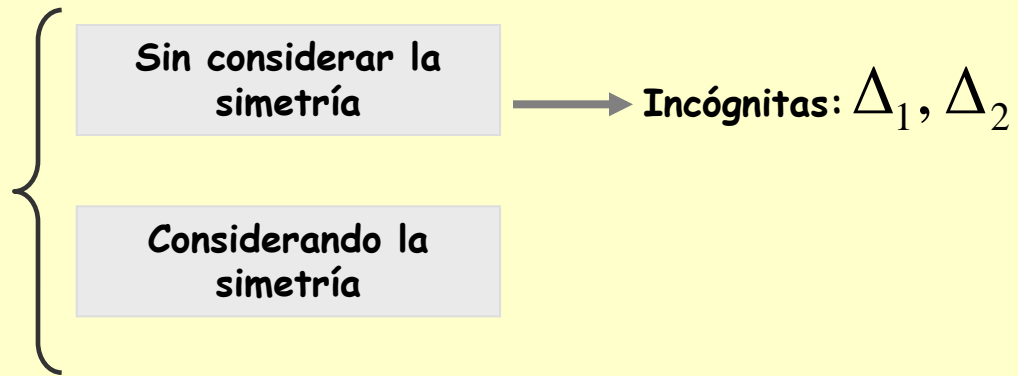
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



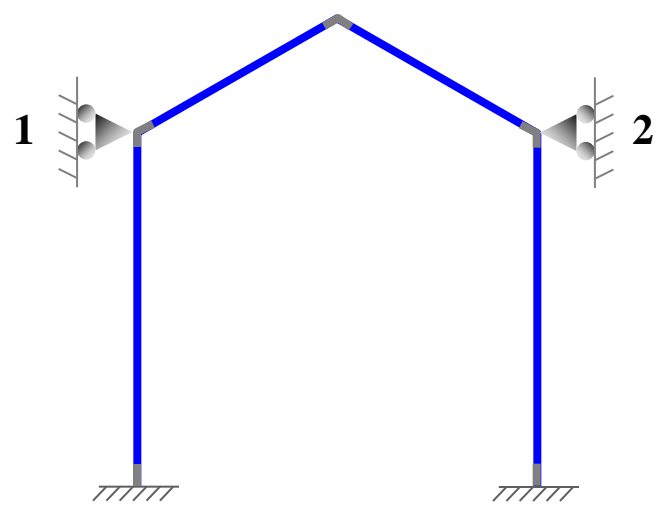


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

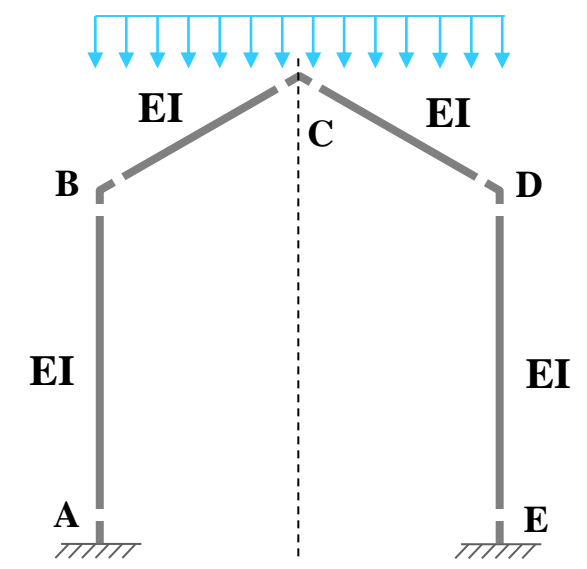
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

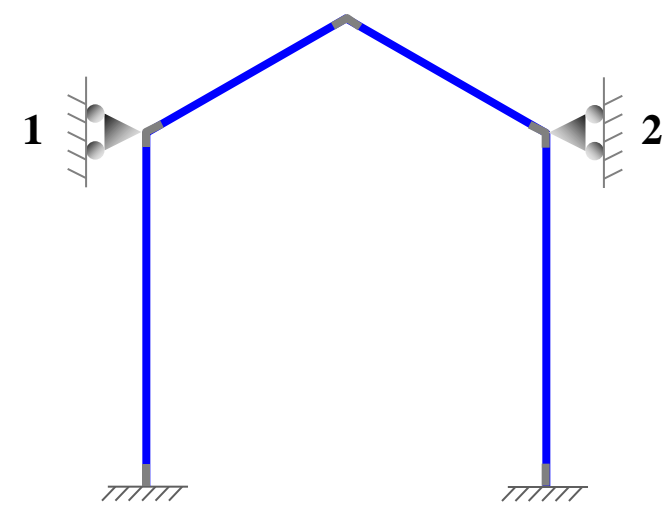
Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- La producida por la carga q



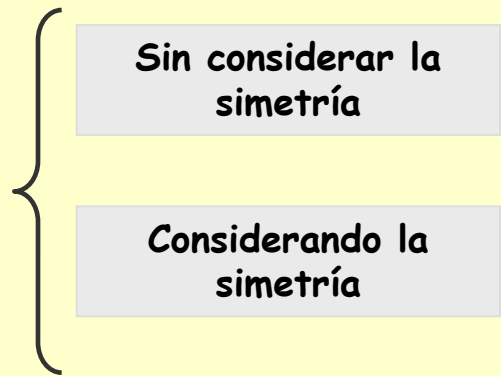
Interpretación de la estructura





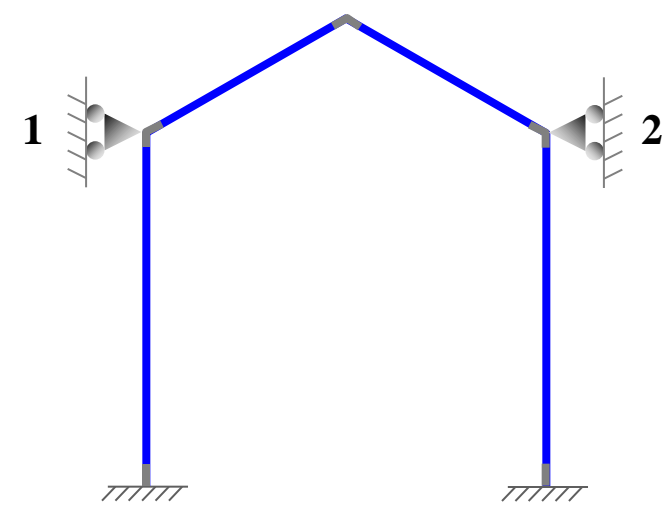
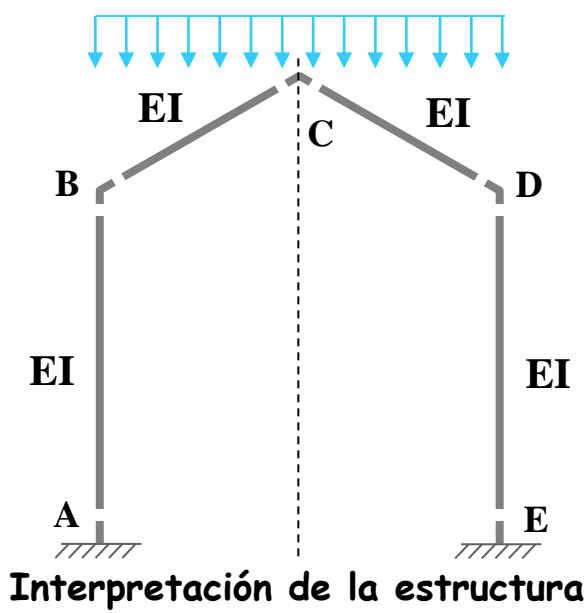
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Incógnitas: Δ_1, Δ_2

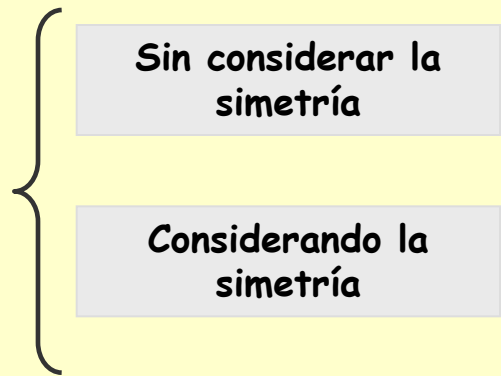
- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q





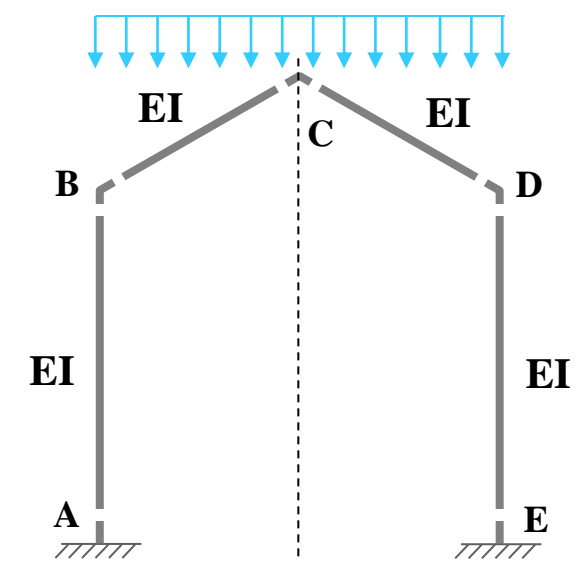
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

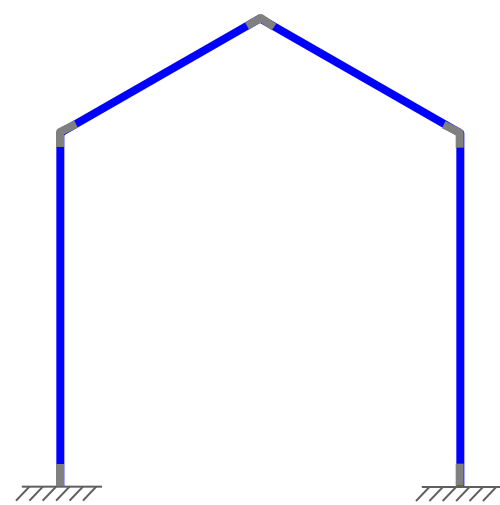


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



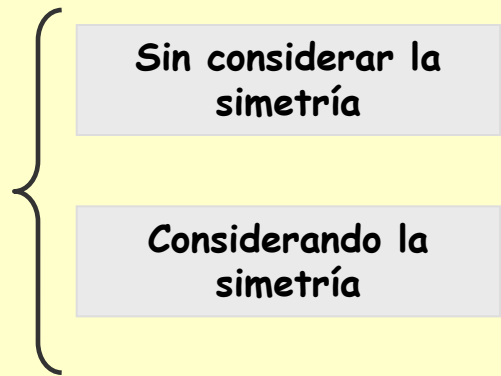
Interpretación de la estructura





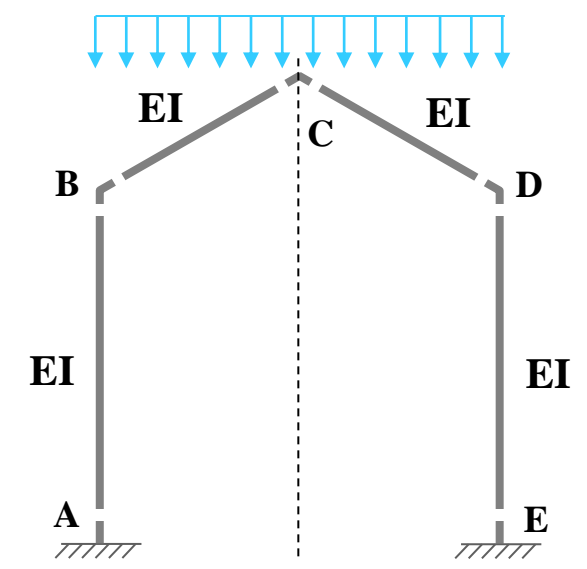
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

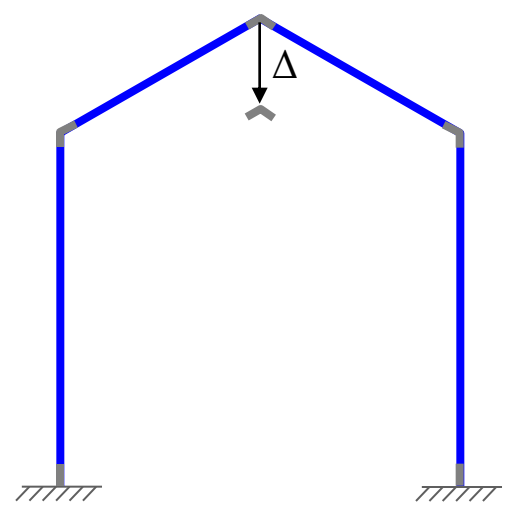


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



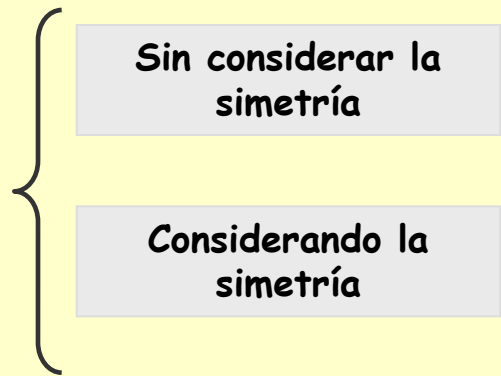
Interpretación de la estructura





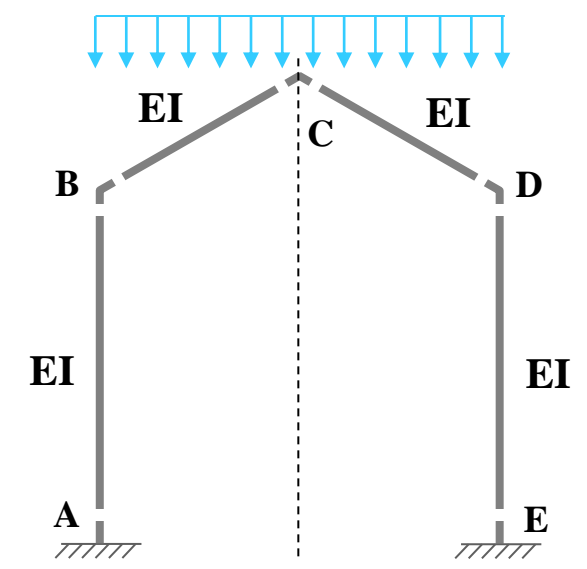
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

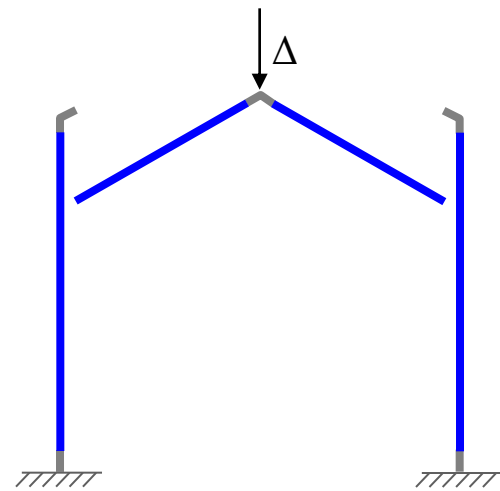


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



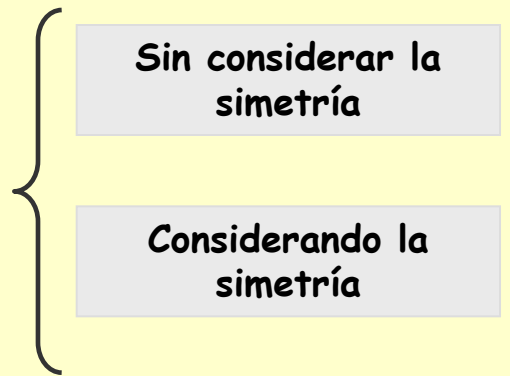
Interpretación de la estructura





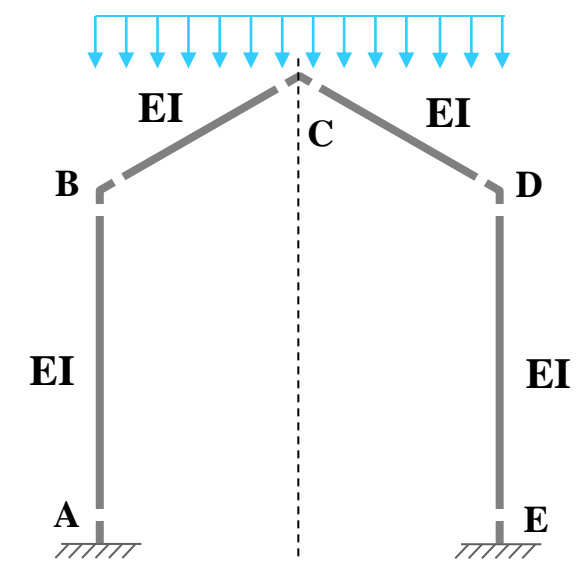
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

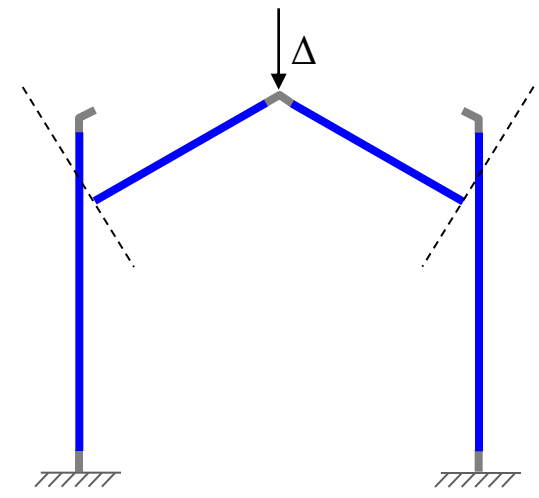


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura





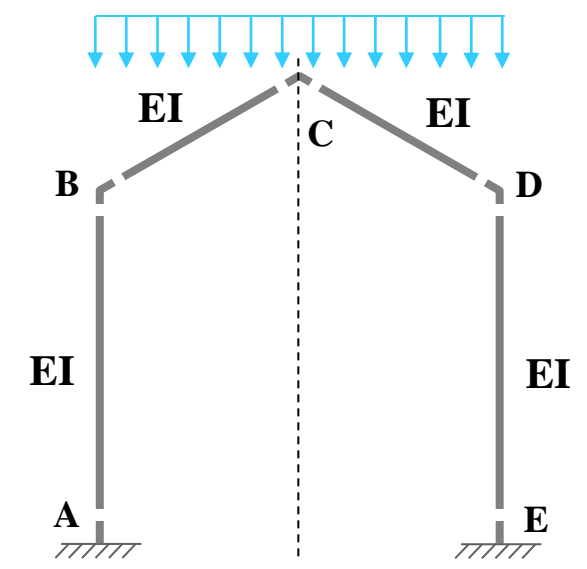
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

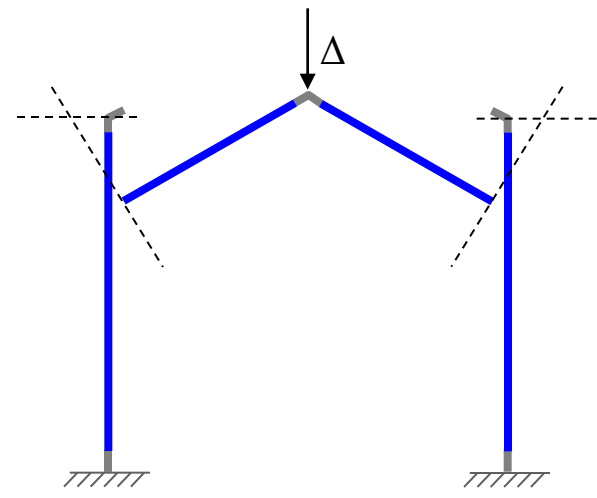
- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



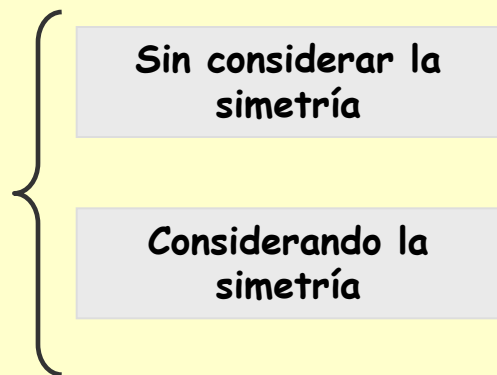
Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

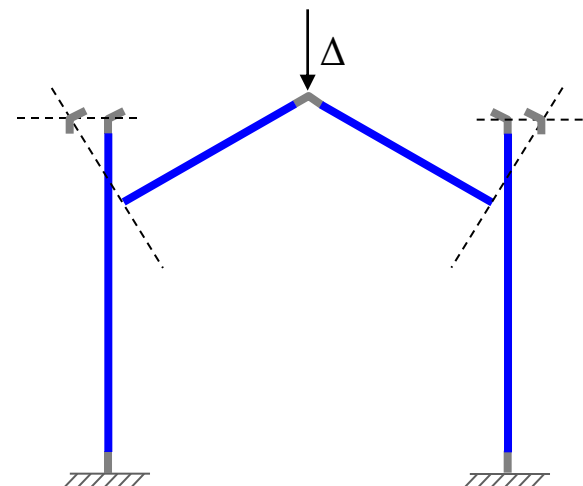
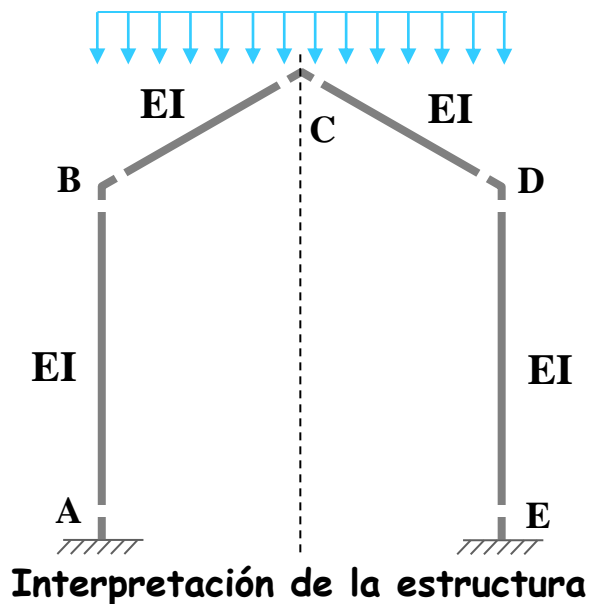
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



→ Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

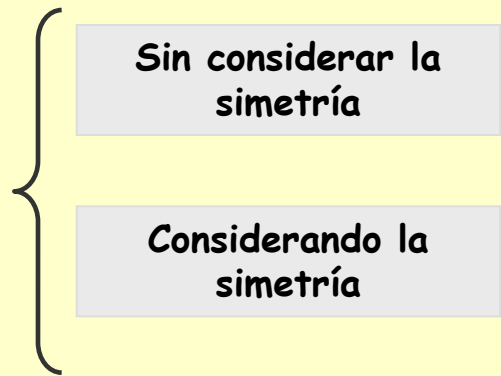
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- La producida por la carga q





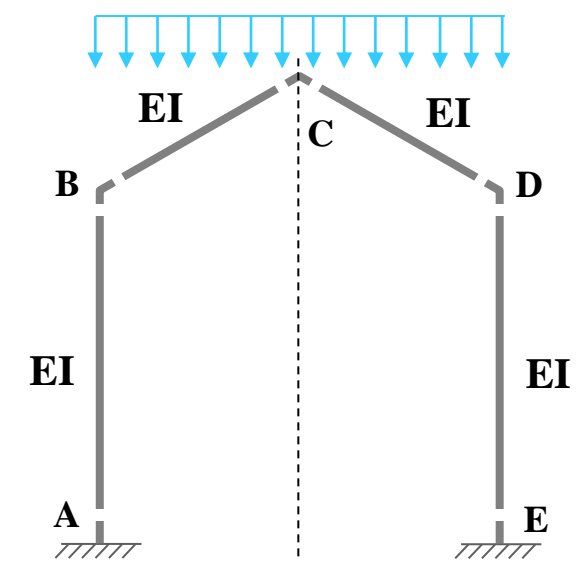
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

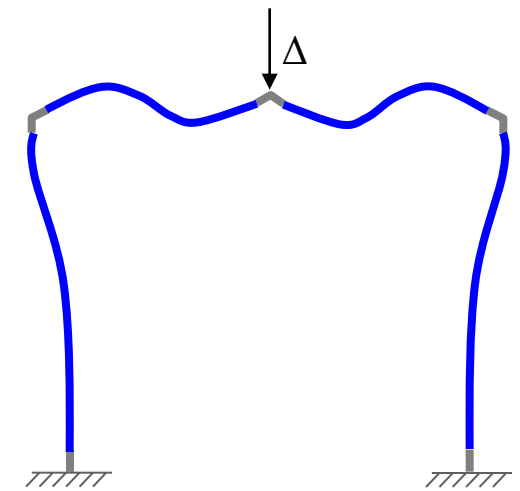


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



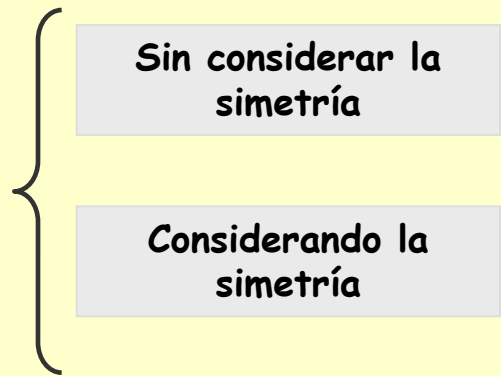
Interpretación de la estructura





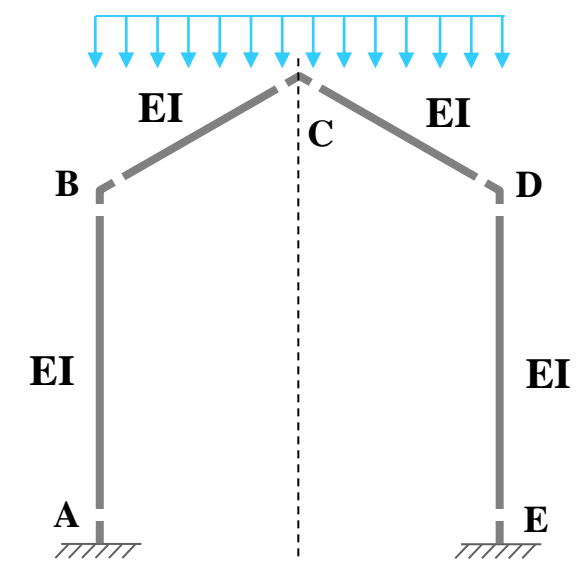
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

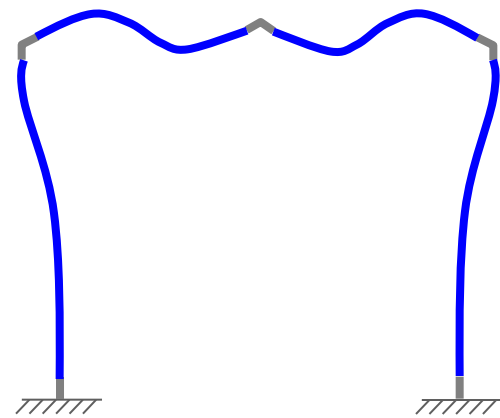


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



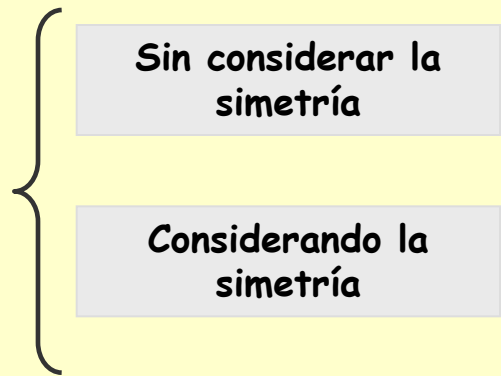
Interpretación de la estructura





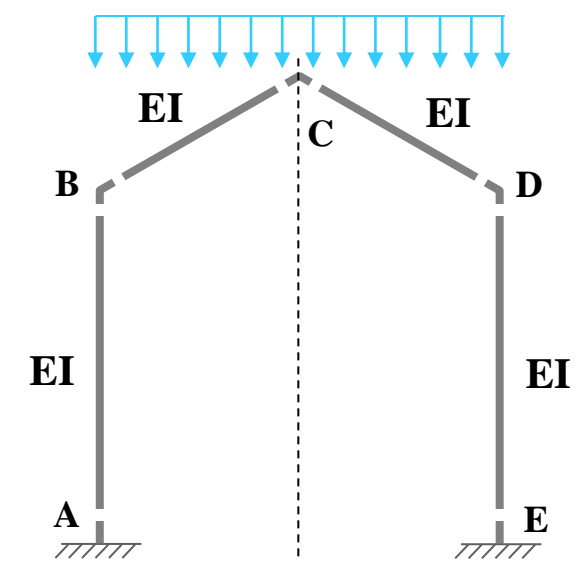
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

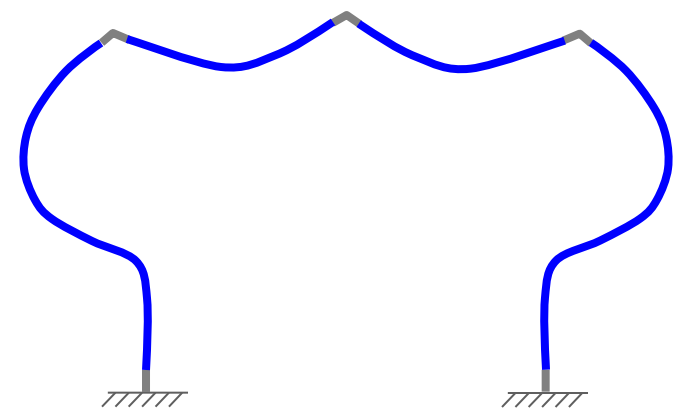


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



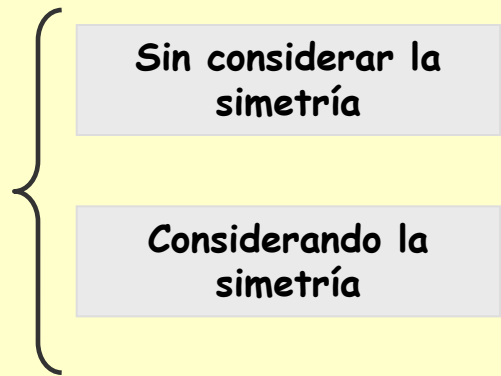
Interpretación de la estructura





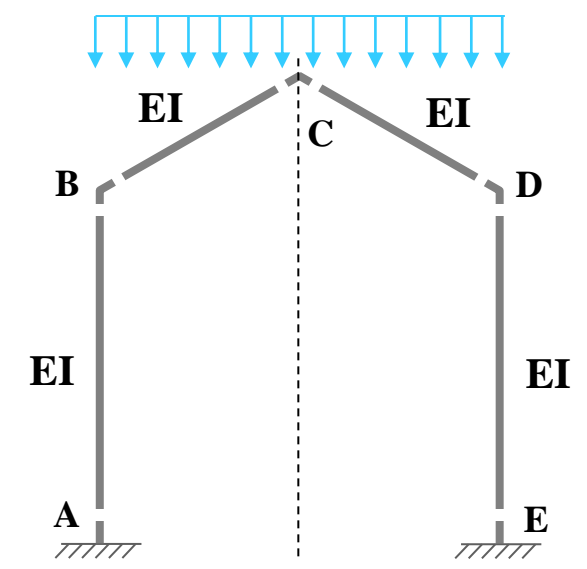
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

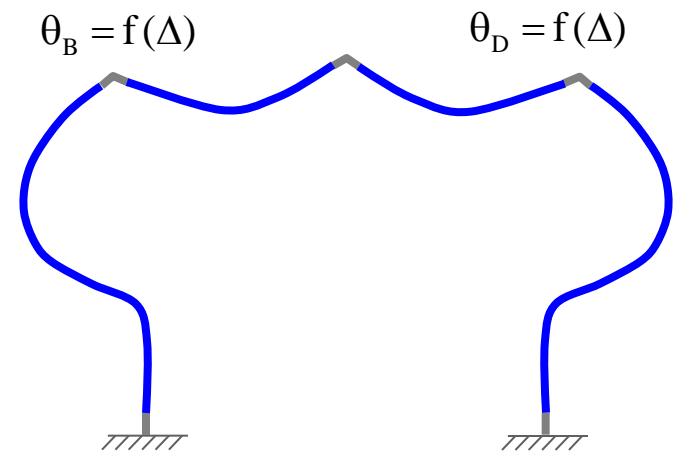


Incógnitas: Δ_1, Δ_2

- Hipótesis de deformada:
- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
 - La producida por la carga q



Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

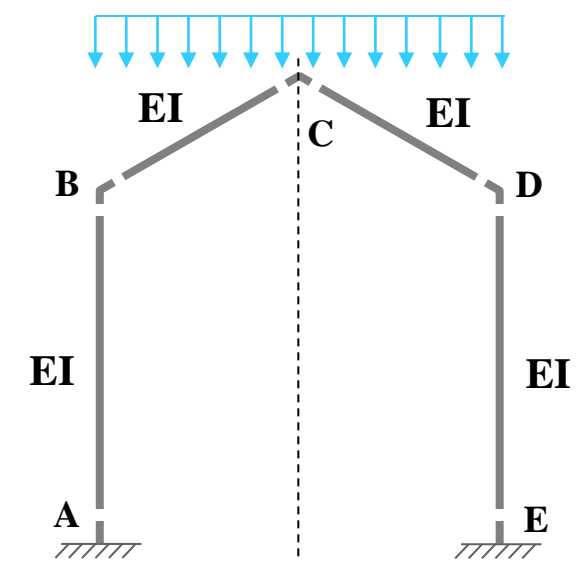
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

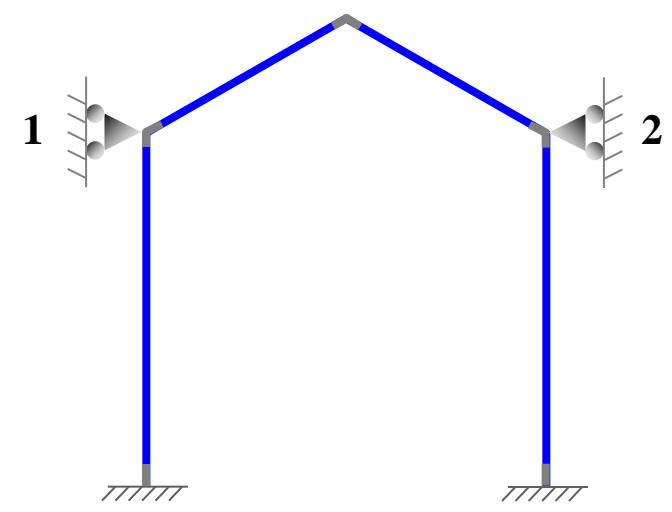
Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- La producida por la carga q



Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

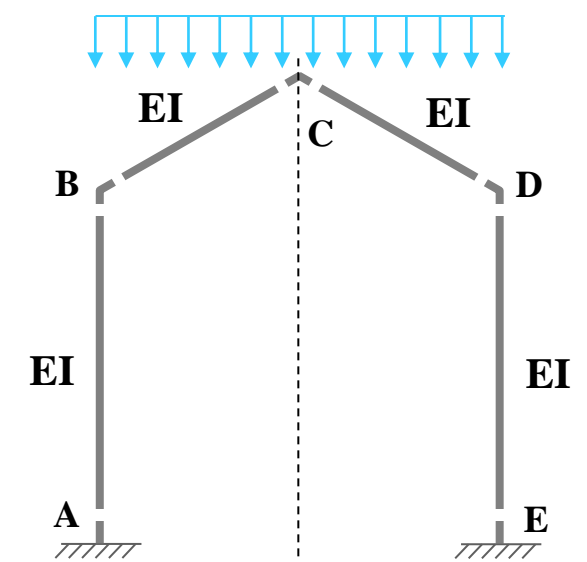
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

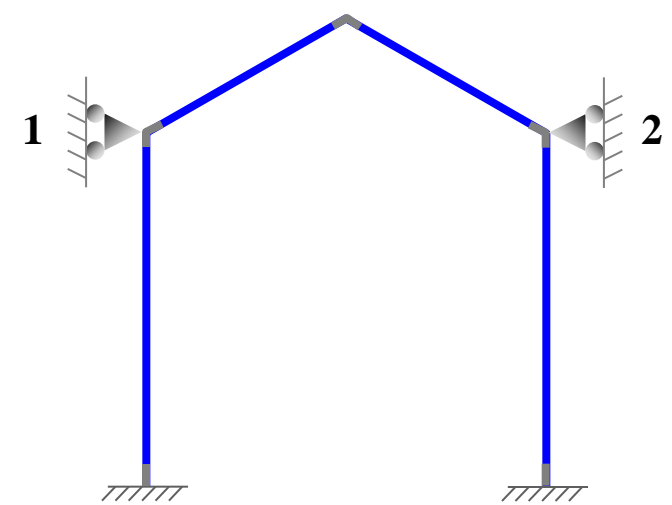
Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- ➔ • La producida por la carga q



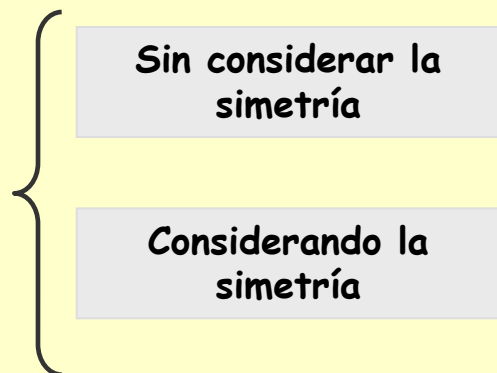
Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

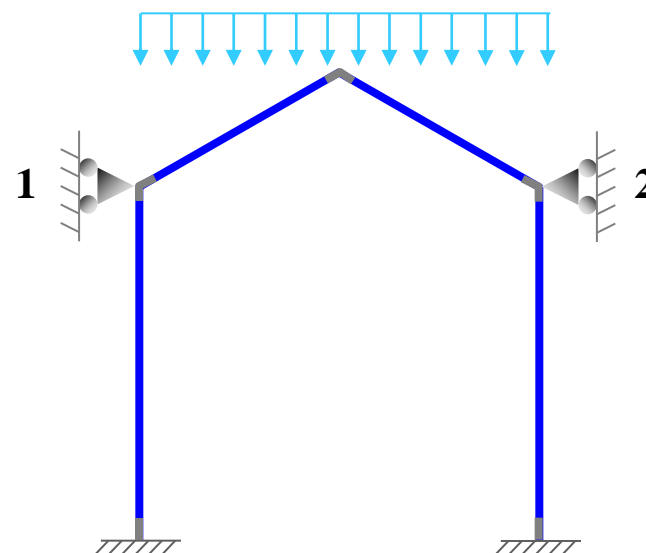
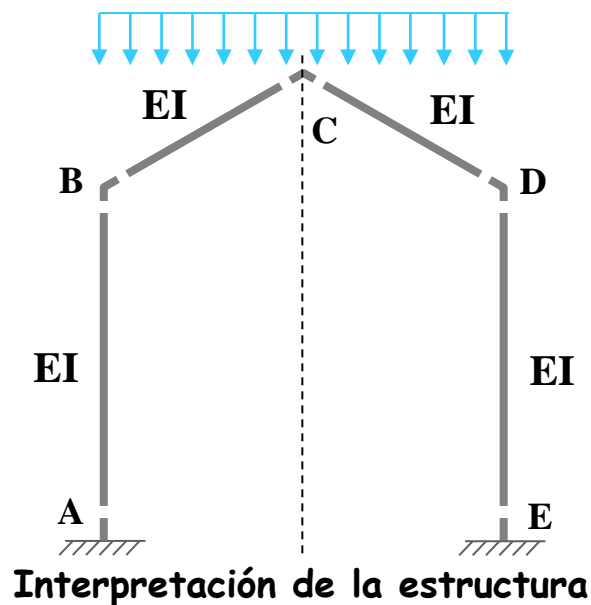


→ Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)

- ➔ • La producida por la carga q





Ejemplo 2

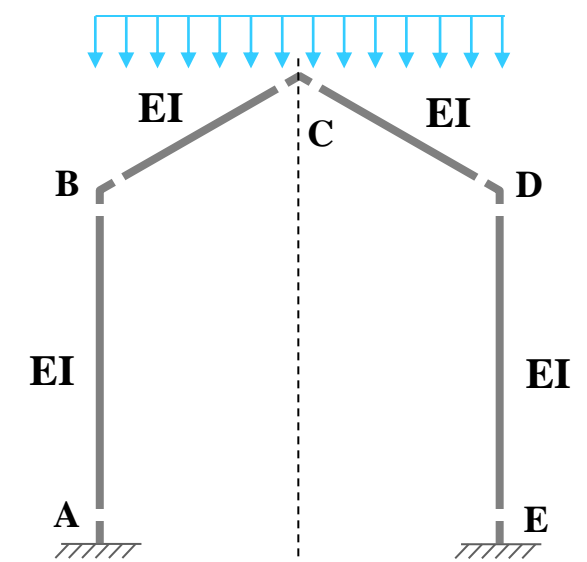
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

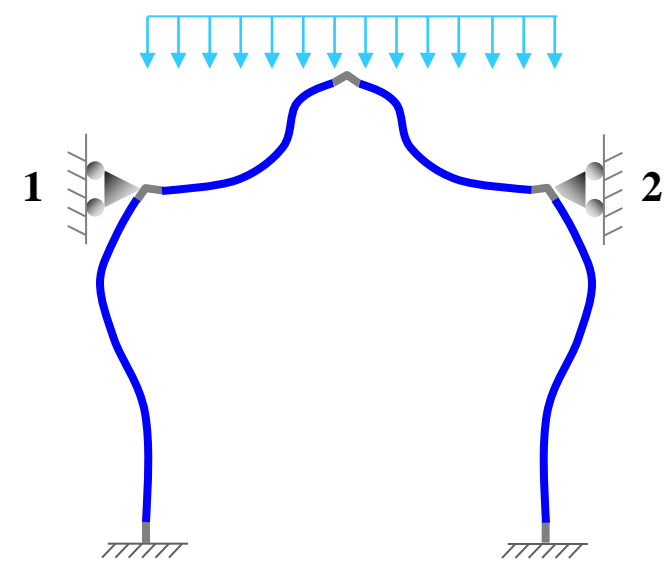
Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- ➔ • La producida por la carga q



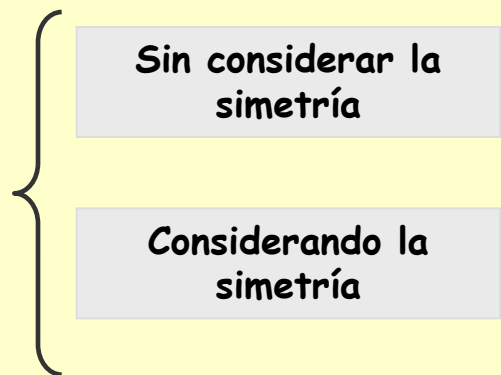
Interpretación de la estructura





Ejemplo 2

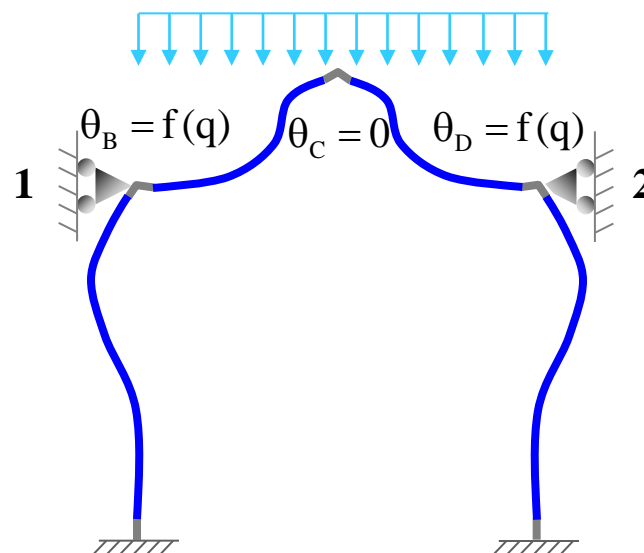
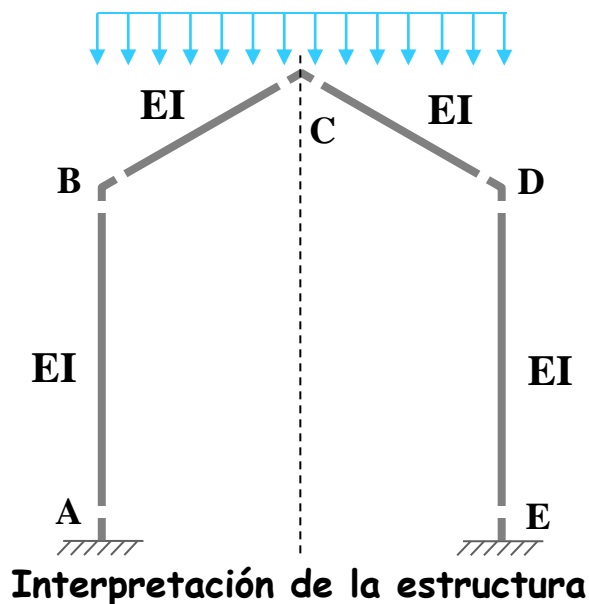
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- ➔ • La producida por la carga q





Ejemplo 2

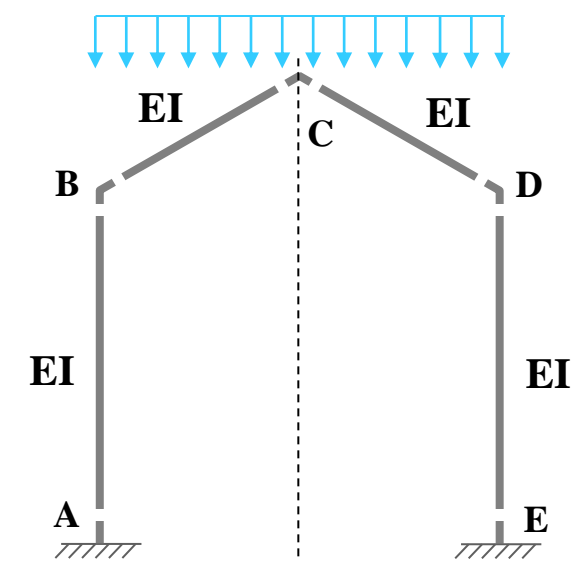
Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:

- Sin considerar la simetría
- Considerando la simetría

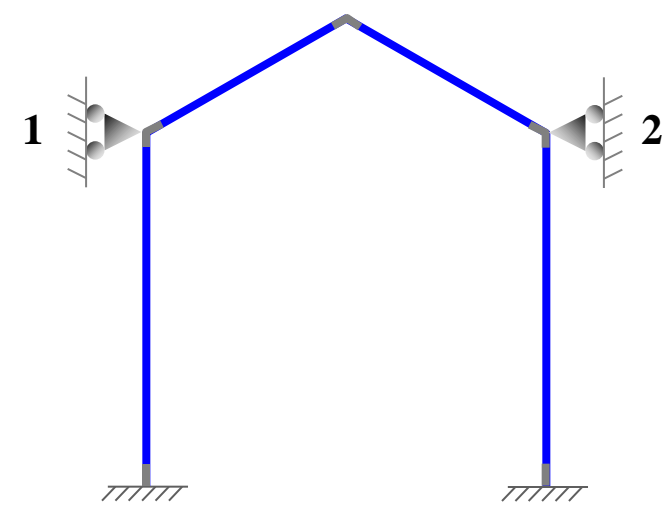
Incógnitas: Δ_1, Δ_2

Hipótesis de deformada:

- La producida por el desplazamiento (tiene que respetar la simetría)
- La producida por la carga q



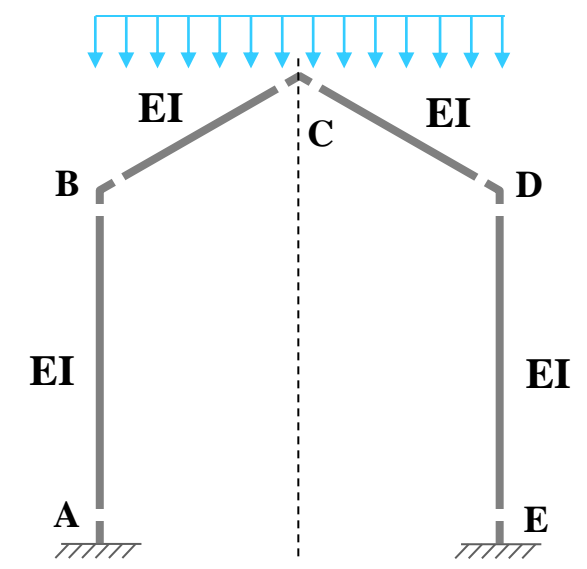
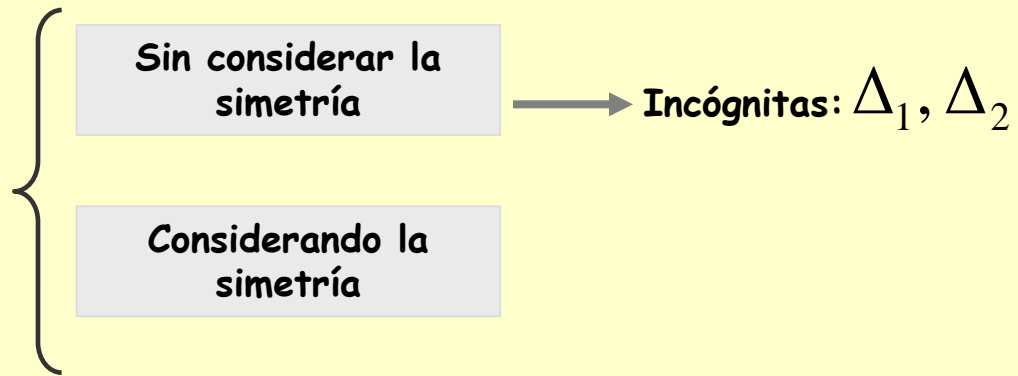
Interpretación de la estructura



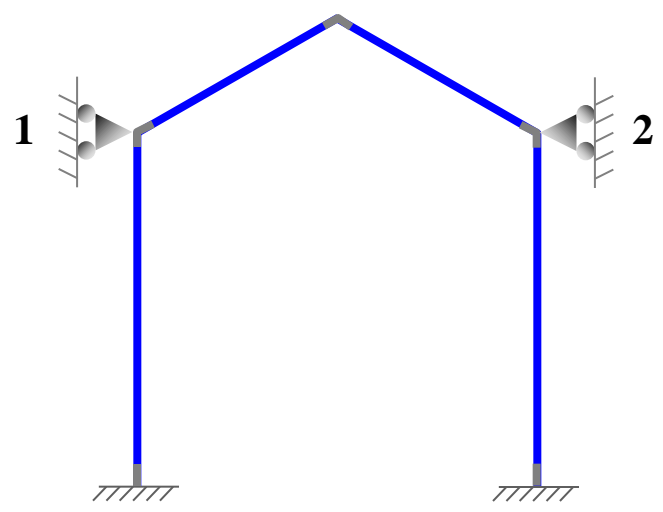


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



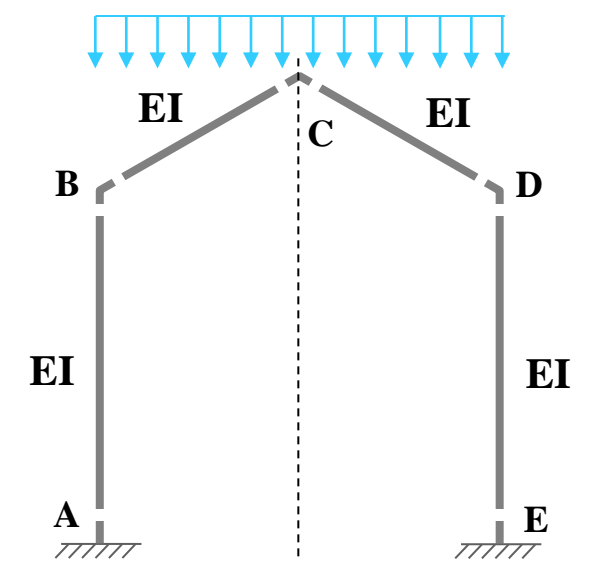
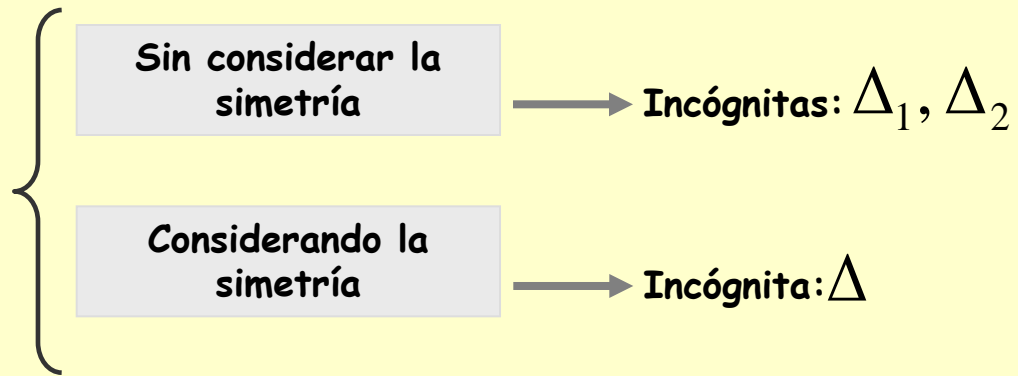
Interpretación de la estructura



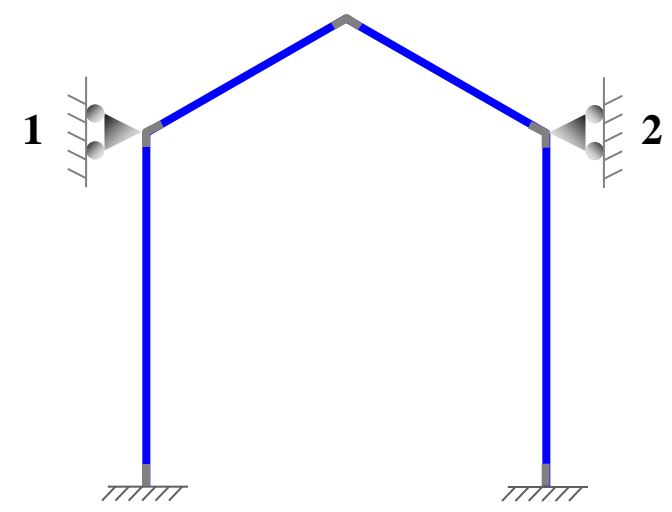


Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:



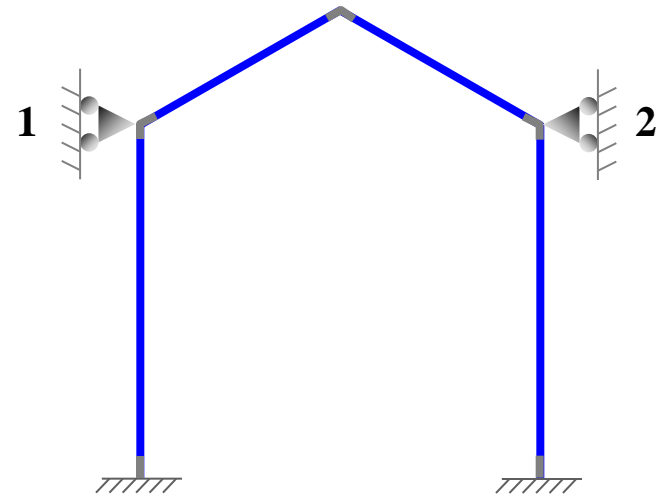
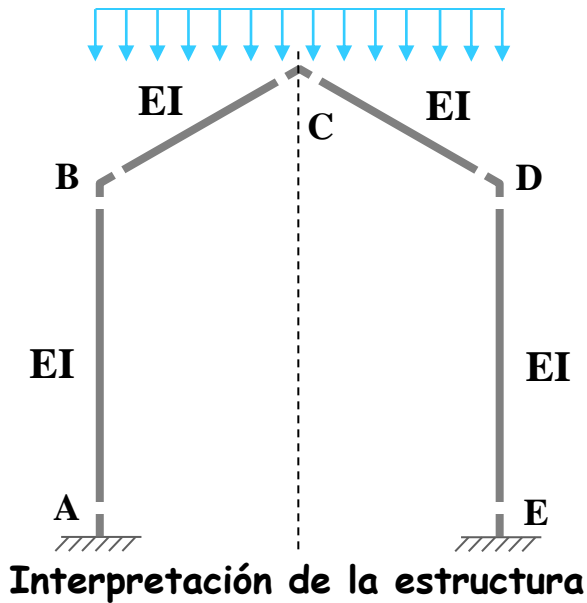
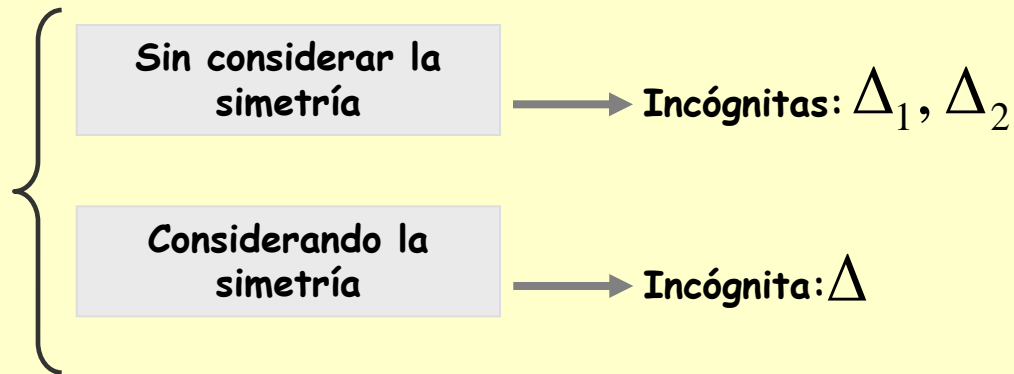
Interpretación de la estructura





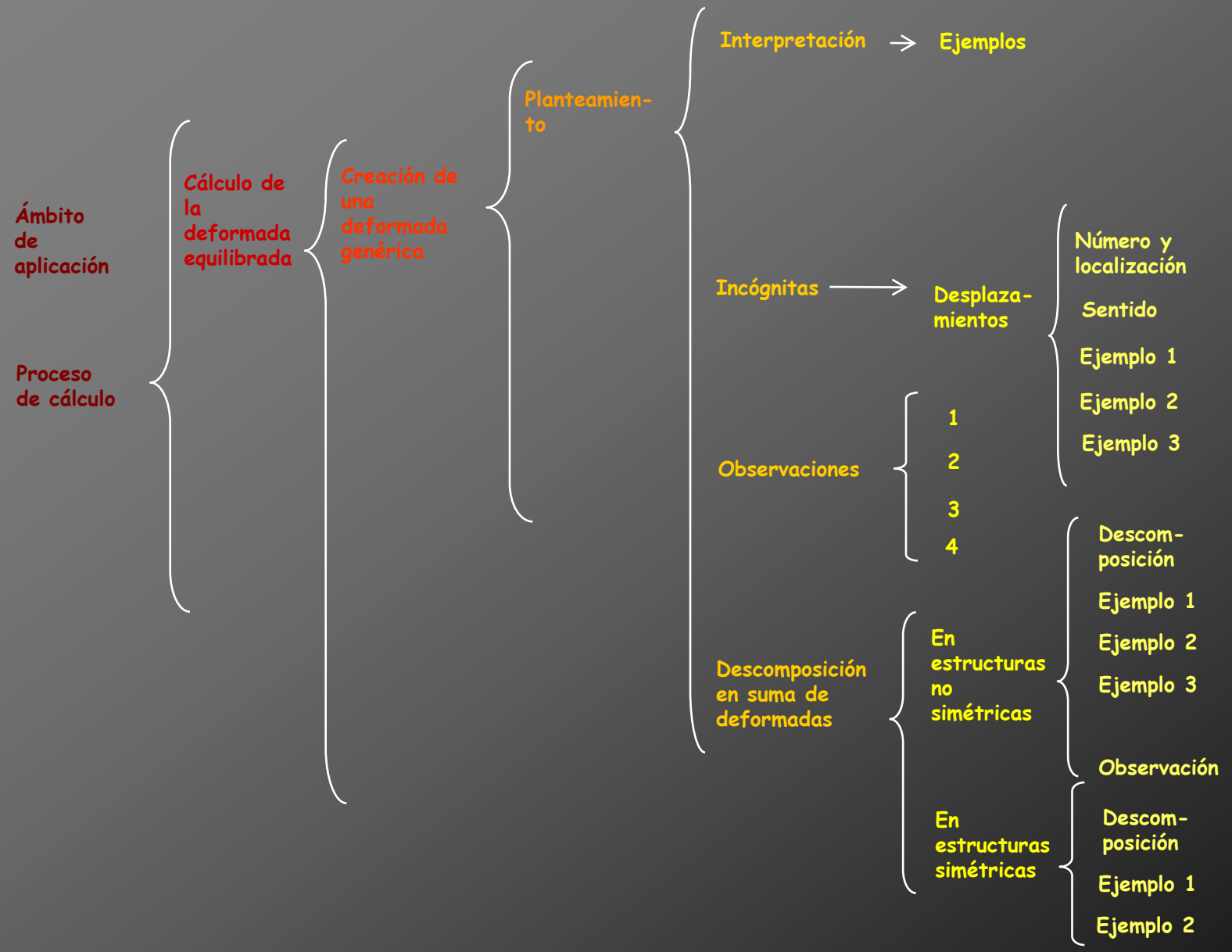
Ejemplo 2

Se va a plantear la resolución del ejercicio de dos maneras:





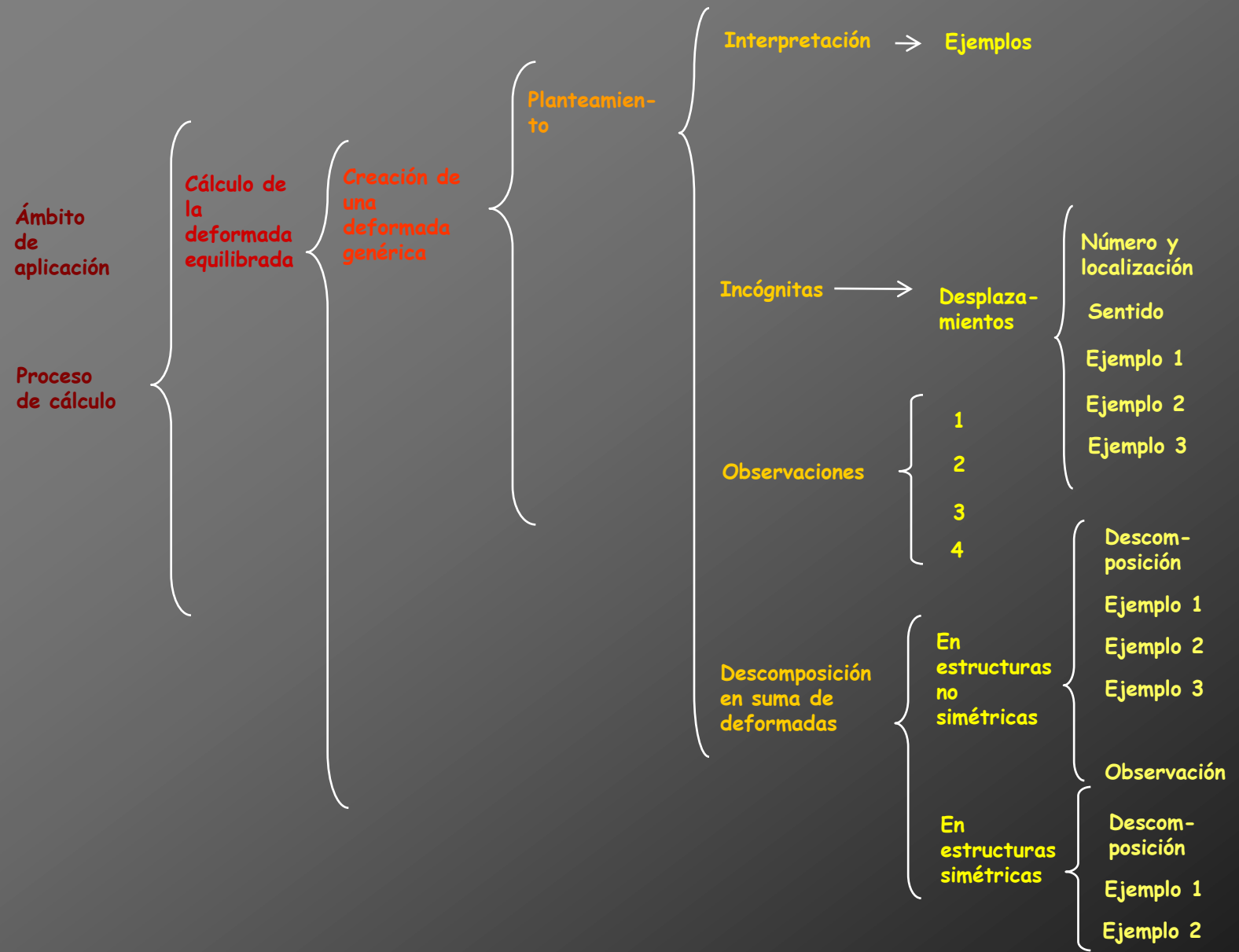
Método de Cross





Método de Cross

Índice





Anexos



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

1.1- Proponer el desplazamiento de un nudo A movible que esté próximo a los apoyos fijos de la estructura



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

1.1- Proponer el desplazamiento de un nudo A movible que esté próximo a los apoyos fijos de la estructura

1.2- Realizar el movimiento de los nudos restantes en función del movimiento de A utilizando la técnica de los diagramas de Williot



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizante. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

1.1- Proponer el desplazamiento de un nudo A movible que esté próximo a los apoyos fijos de la estructura

1.2- Realizar el movimiento de los nudos restantes en función del movimiento de A utilizando la técnica de los diagramas de Williot

1.3- Cuando no se pueda calcular el movimiento de algún nudo, impedir con un "tope" el movimiento propuesto de A. De esta manera se reduce el número de los nudos desplazables de la estructura



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

Repetir los pasos 1.1 y 1.2 proponiendo una nueva hipótesis de desplazamiento para otro nudo B que se encuentre próximo a A. Si no se puede definir la posición de algún otro nudo, fijar con otro "tope" el movimiento de B y repetir los pasos 1.1 y 1.2 planteando el desplazamiento de un nuevo nudo C próximo al segundo tope. De esta manera se van limitando los desplazamientos de todos los nudos de la estructura. Llega un momento en el que se pueden dibujar los desplazamientos de los nudos restantes. En esta situación, colocando un último "tope" en el último nudo que hemos propuesto desplazar, se consigue limitar totalmente los movimientos de todos los nudos de la estructura con el mínimo número de topes



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

Repetir los pasos 1.1 y 1.2 proponiendo una nueva hipótesis de desplazamiento para otro nudo B que se encuentre próximo a A. Si no se puede definir la posición de algún otro nudo, fijar con otro "tope" el movimiento de B y repetir los pasos 1.1 y 1.2 planteando el desplazamiento de un nuevo nudo C próximo al segundo tope. De esta manera se van limitando los desplazamientos de todos los nudos de la estructura. Llega un momento en el que se pueden dibujar los desplazamientos de los nudos restantes. En esta situación, colocando un último "tope" en el último nudo que hemos propuesto desplazar, se consigue limitar totalmente los movimientos de todos los nudos de la estructura con el mínimo número de topes

2- Una vez fijados todos los nudos con los topes, el número de desplazamientos independientes coincidirá con el número de topes colocados en el modelo. Para conocer cada uno de estos desplazamientos se realizarán los siguientes pasos:



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

Repetir los pasos 1.1 y 1.2 proponiendo una nueva hipótesis de desplazamiento para otro nudo B que se encuentre próximo a A. Si no se puede definir la posición de algún otro nudo, fijar con otro "tope" el movimiento de B y repetir los pasos 1.1 y 1.2 planteando el desplazamiento de un nuevo nudo C próximo al segundo tope. De esta manera se van limitando los desplazamientos de todos los nudos de la estructura. Llega un momento en el que se pueden dibujar los desplazamientos de los nudos restantes. En esta situación, colocando un último "tope" en el último nudo que hemos propuesto desplazar, se consigue limitar totalmente los movimientos de todos los nudos de la estructura con el mínimo número de topes

2- Una vez fijados todos los nudos con los topes, el número de desplazamientos independientes coincidirá con el número de topes colocados en el modelo. Para conocer cada uno de estos desplazamientos se realizarán los siguientes pasos:

- 2.1- Eliminar un tope y plantear una hipótesis de desplazamiento tipo 1**
- 2.2- Colocar nuevamente el tope eliminado**
- 2.3- Eliminar otro tope y plantear otro desplazamiento tipo 1**
- 2.4- Colocar nuevamente el tope eliminado**
- 2.5- etc**



Proceso

1- Convertir la estructura que se analiza en una indesplazable fijando los desplazamientos de todos los nudos movibles con el mínimo número de restricciones, que llamaremos topes. Cada tope evita el movimiento de un nudo en una dirección del plano de la estructura y se representa en forma de un apoyo deslizando. Para disponer adecuadamente estos topes en la estructura, puede procederse de la siguiente forma:

Repetir los pasos 1.1 y 1.2 proponiendo una nueva hipótesis de desplazamiento para otro nudo B que se encuentre próximo a A. Si no se puede definir la posición de algún otro nudo, fijar con otro "tope" el movimiento de B y repetir los pasos 1.1 y 1.2 planteando el desplazamiento de un nuevo nudo C próximo al segundo tope. De esta manera se van limitando los desplazamientos de todos los nudos de la estructura. Llega un momento en el que se pueden dibujar los desplazamientos de los nudos restantes. En esta situación, colocando un último "tope" en el último nudo que hemos propuesto desplazar, se consigue limitar totalmente los movimientos de todos los nudos de la estructura con el mínimo número de topes

2- Una vez fijados todos los nudos con los topes, el número de desplazamientos independientes coincidirá con el número de topes colocados en el modelo. Para conocer cada uno de estos desplazamientos se realizarán los siguientes pasos:

- 2.1- Eliminar un tope y plantear una hipótesis de desplazamiento tipo 1
- 2.2- Colocar nuevamente el tope eliminado
- 2.3- Eliminar otro tope y plantear otro desplazamiento tipo 1
- 2.4- Colocar nuevamente el tope eliminado
- 2.5- etc

Pulsar para
volver

