



Agua que no has de beber

Ideas sobre Causalidad

necesarias, mas no suficientes

por Stephenson Prieto

Autor



Stephenson Prieto

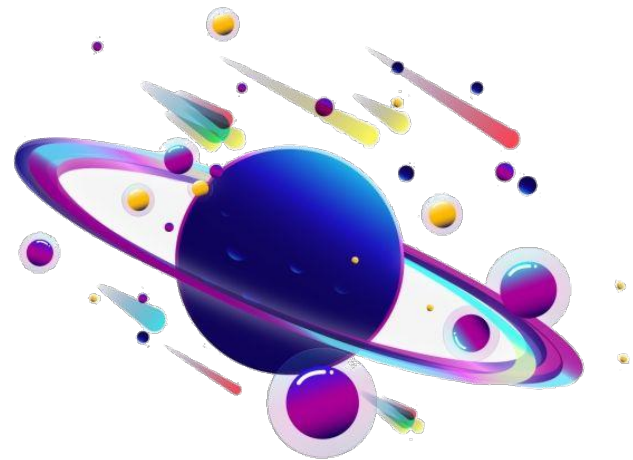
Especialista en Seguridad Industrial
Ingeniero de Riesgos de Procesos
Analista de Confiabilidad Humana
Entusiasta de la Seguridad Sistémica

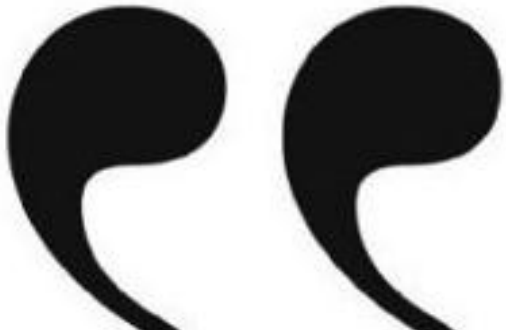


hoy pretendo
compartir
ciertas ideas
sobre

Causalidad

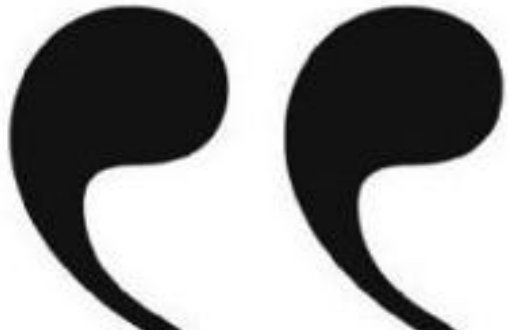
Comencemos reflexionando ...





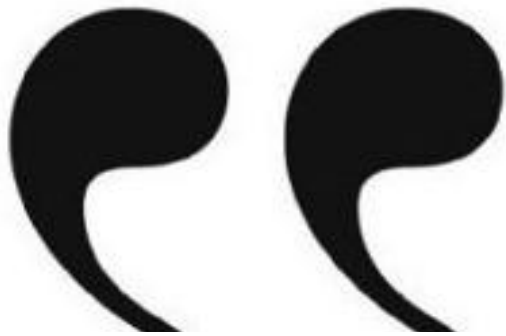
La Computación





La **Computación**
no trata sobre Computadoras





La **Computación**
no trata sobre Computadoras

más de lo que la **Astronomía**
trata sobre **Telescopios**

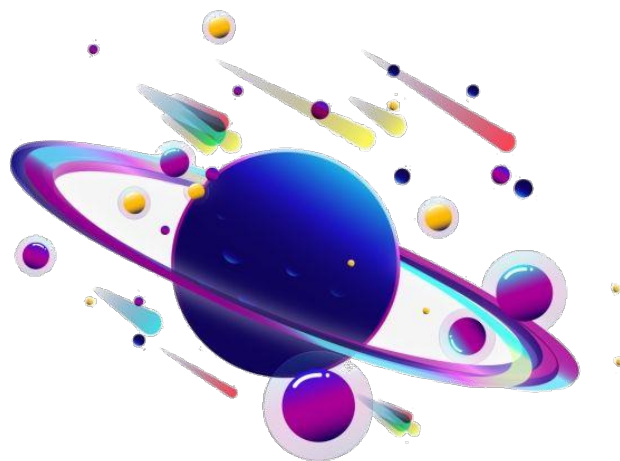


Edsger Dijkstra

Inspirándome en *Dijkstra*
diría que ...

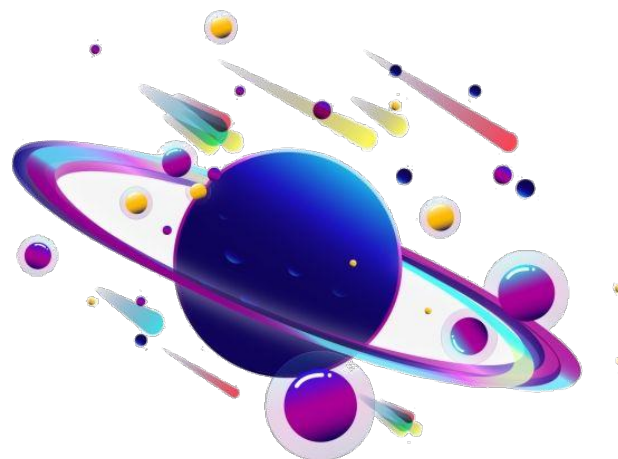


La Seguridad





La **Seguridad**
no trata sobre **EPP***

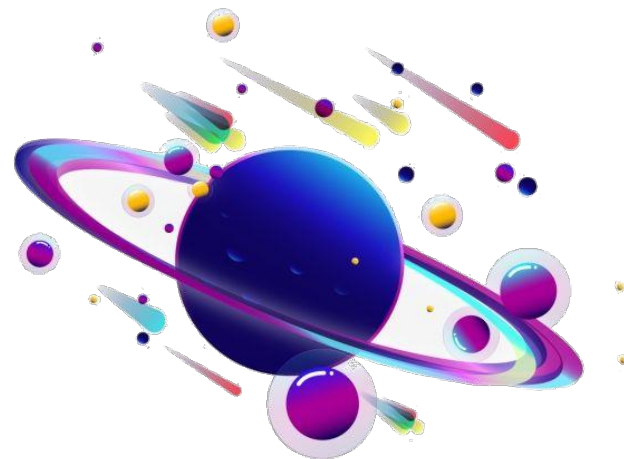


* EPP: Equipos de Protección Personal.



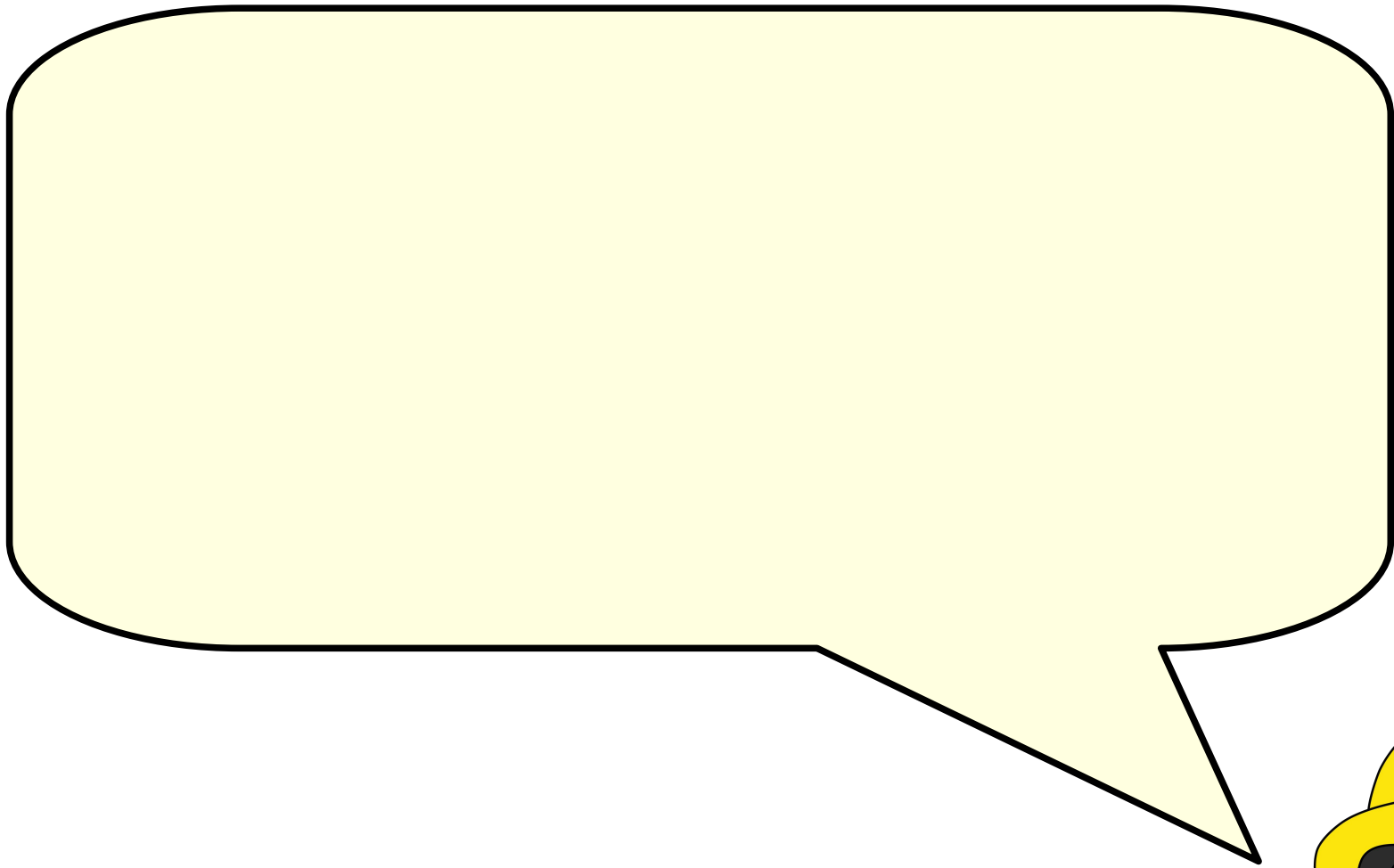
La **Seguridad**
no trata sobre **EPP***

más de lo que la **Astronomía**
trata sobre **Telescopios**



* EPP: Equipos de Protección Personal.

en este mismo
orden de ideas,
también se podría
decir que...



Los “Bomberos”



Los “Bomberos”
no son sólo
“*apagafuegos*”



mientras tanto ...



**En algún lugar
del Desierto...**





Día 01



Día 01



Regresemos al tema



The background features a dynamic, abstract composition of flowing, overlapping ribbons. The colors range from vibrant red to deep maroon, with some areas appearing as soft, ethereal white or light grey. The ribbons curve and swirl, creating a sense of movement and depth. The overall effect is modern and artistic, framing the central text.

Algunas Definiciones

Variable

Variable

“

*Conjunto de factores
que intervienen
en los resultados
de algunos hechos.*

”

*Cantidad variable o
símbolo que la representa.*



Modelo

Modelo



Es una **representación abstracta, conceptual, gráfica o visual** de fenómenos, sistemas o procesos a fin de **analizar, describir, explicar, simular** esos **fenómenos o procesos**.



Un modelo permite **determinar un resultado final a partir de unos datos de entrada.**



Abstracción

Abstracción

“

*Separar
por medio de
una operación intelectual
las cualidades
de un objeto
para considerarlas
aisladamente*

”



REAL
ACADEMIA
ESPAÑOLA

Para analizar un Escenario

Para analizar un Escenario

En ocasiones es deseable:

Para analizar un Escenario

En ocasiones es deseable:

Utilizar un *Modelo*

Para analizar un Escenario

En ocasiones es deseable:

Utilizar un *Modelo*
aplicando *Abstracción* de la situación

Para analizar un Escenario

En ocasiones es deseable:

Utilizar un *Modelo*

aplicando *Abstracción* de la situación

identificando la relación de *Variables* claves

Para analizar un Escenario

En ocasiones es deseable:

Utilizar un *Modelo*

aplicando *Abstracción* de la situación

identificando la relación de *Variables* claves



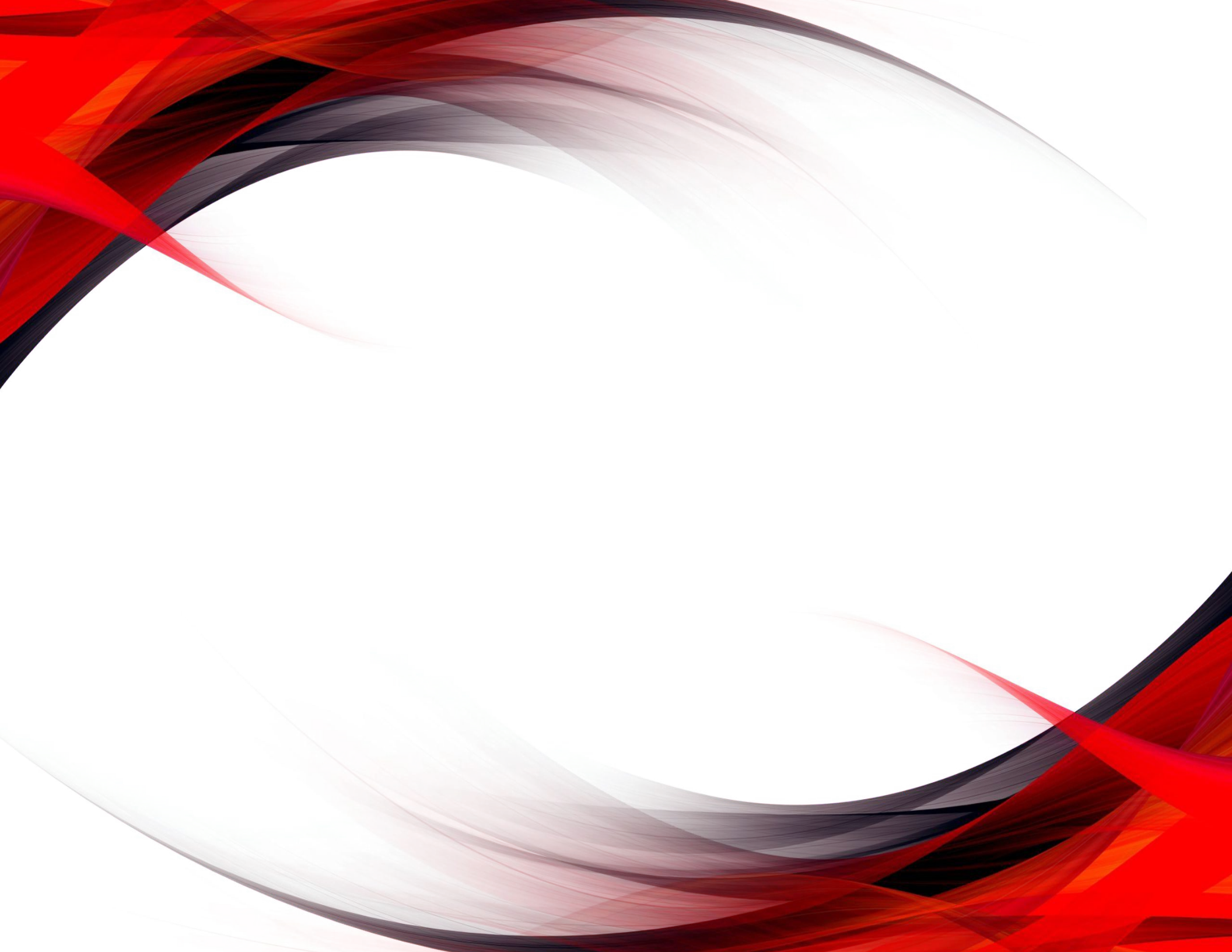
mientras tanto ...




Día 02



Regresemos al tema
de nuevo

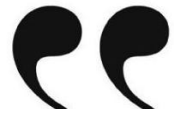




El Modelo de Árbol Lógico

Árboles Lógicos

Árboles Lógicos



La construcción de
Árboles Lógicos
proveen la habilidad de
**separar un evento complejo
en eventos más pequeños**
o segmentos
que pueden ser analizados
individualmente,
permitiendo al Comité de Investigación
entender cómo se
combinaron las causas
para **producir el evento final.**

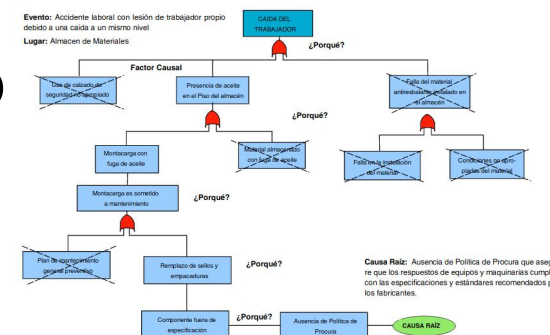
Árboles Lógicos



La construcción de
Árboles Lógicos
proveen la habilidad de
separar un evento complejo
en eventos más pequeños



o segmentos
que pueden ser analizados
individualmente,
permitiendo al Comité de Investigación
entender cómo se
combinaron las causas
para producir el evento final.



Norma PDVSA SI-S-22
“Investigación de Accidentes e Incidentes”
Revisión 1 (Abril 2013)
Página 15 – Punto 8.7

Variable 1

Variable 2


```
graph TD; A[Resultado] --- B[Variable 1]; A --- C[Variable 2];
```

Resultado

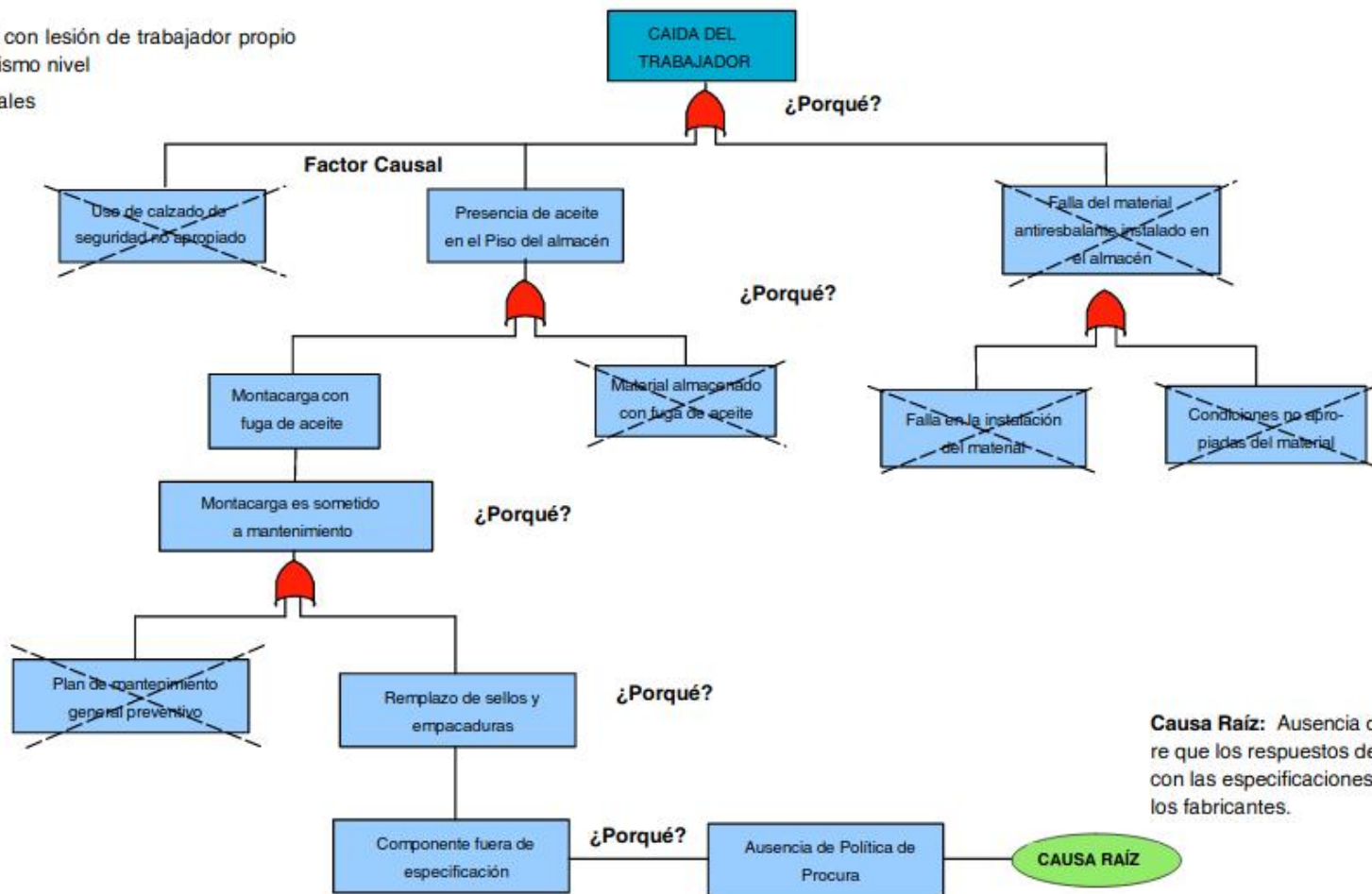
Variable 1

Variable 2

Árbol Lógico

Evento: Accidente laboral con lesión de trabajador propio debido a una caída a un mismo nivel

Lugar: Almacén de Materiales



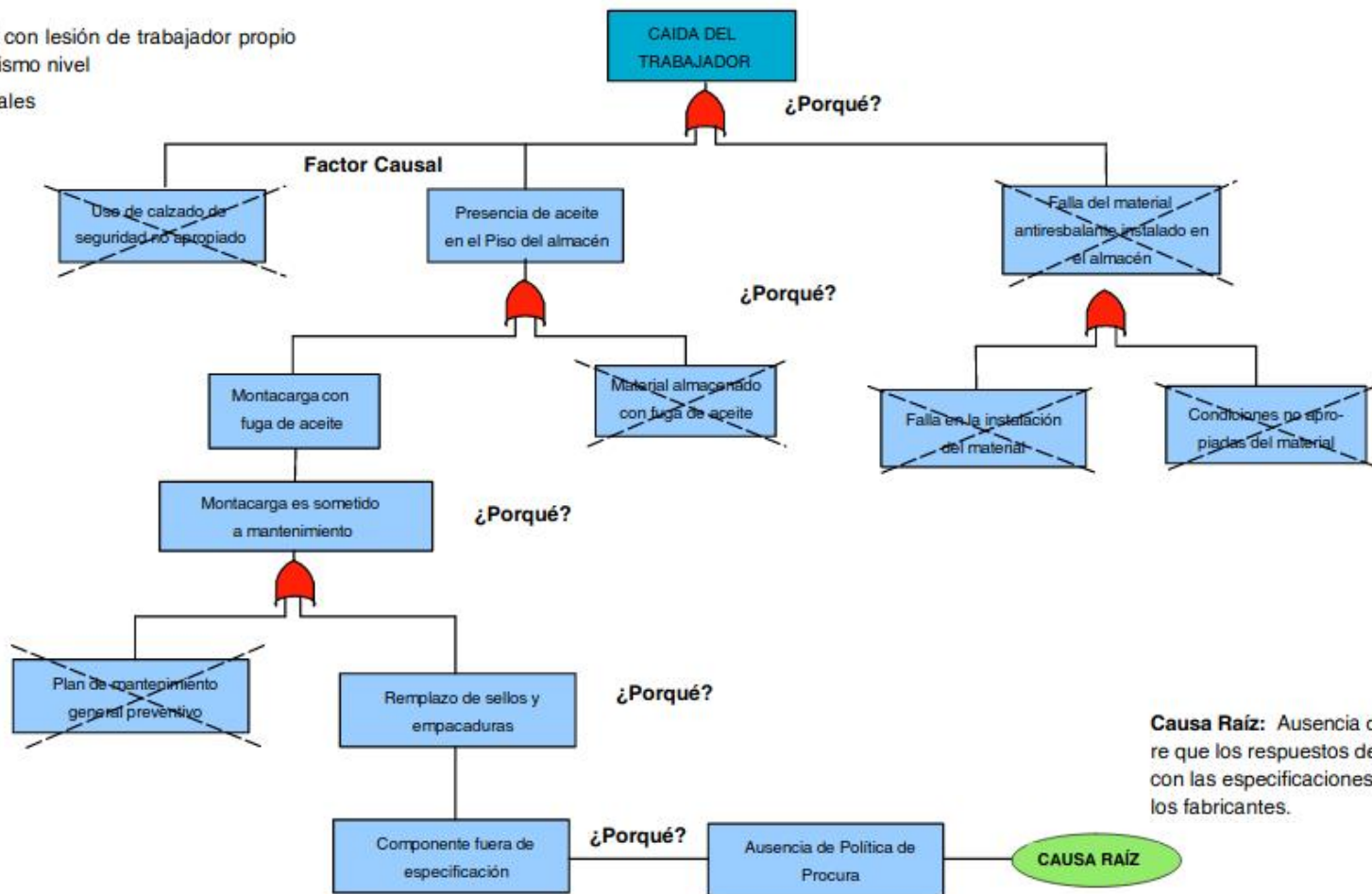
“ Ejemplo de **Árbol Lógico** para determinación de Causas Raíz ”

Norma PDVSA SI-S-22
“Investigación de Accidentes e Incidentes”
 Revisión 1 (Abril 2013)
 Página 32 – Anexo E

Árbol Lógico

Evento: Accidente laboral con lesión de trabajador propio debido a una caída a un mismo nivel

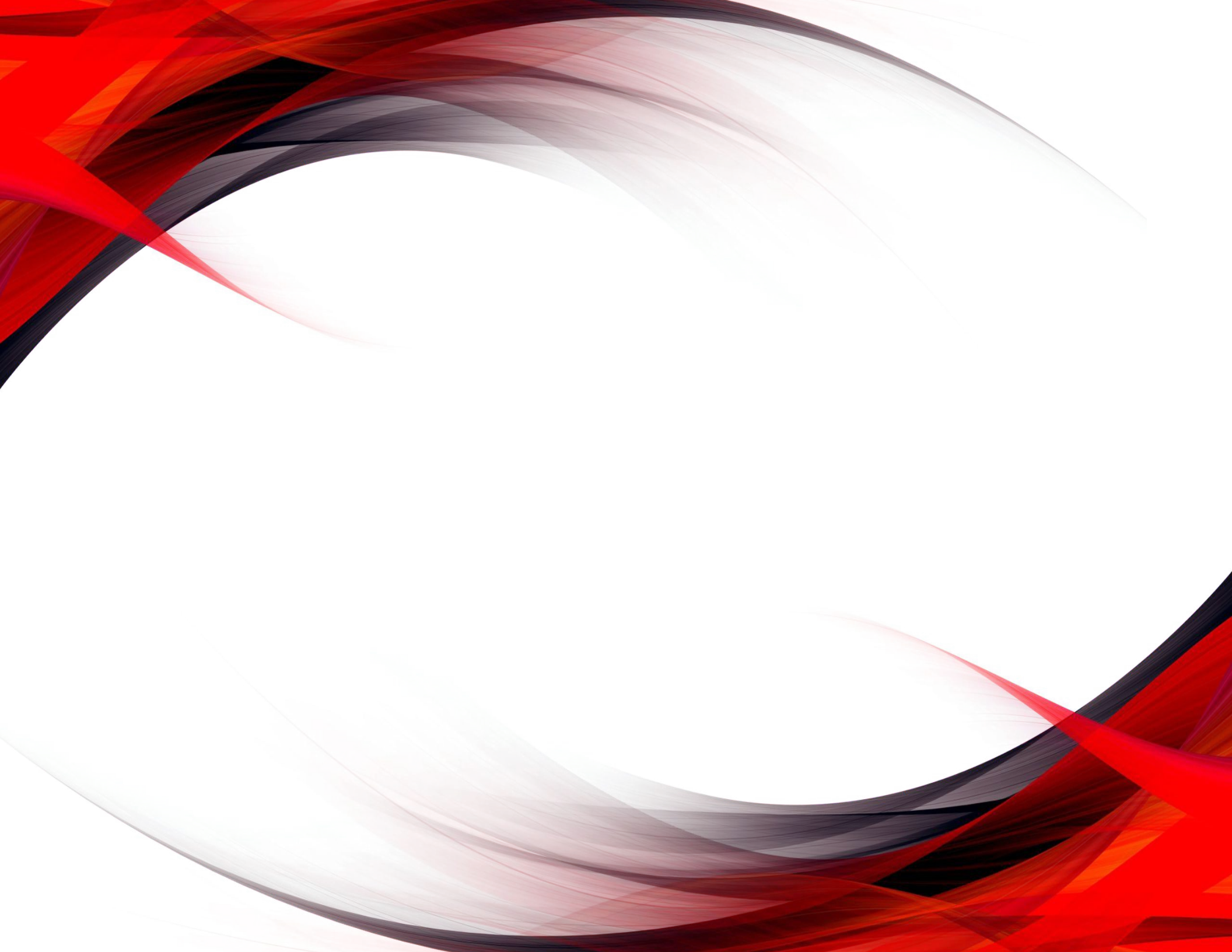
Lugar: Almacén de Materiales



Causa Raíz: Ausencia de Política de Procura que asegure que los respuestos de equipos y maquinarias cumplan con las especificaciones y estándares recomendados por los fabricantes.

“ Ejemplo de **Árbol Lógico** para determinación de Causas Raíz ”

Norma PDVSA SI-S-22
“Investigación de Accidentes e Incidentes”
 Revisión 1 (Abril 2013)
 Página 32 – Anexo E



The background features a dynamic, abstract design of flowing, overlapping ribbons in shades of red, orange, and white, creating a sense of movement and depth. The ribbons curve and swirl around the central text, with some areas appearing more saturated and others more translucent.

Compuertas Lógicas

Compuertas Lógicas

Compuertas Lógicas

“

”

Una vez identificados
los **Factores Causales**
y las **Hipótesis**,
se debe
representar gráficamente
su relación en
un **Árbol Lógico**
a través del uso de

Compuertas Lógicas

Norma PDVSA SI-S-22

“Investigación de Accidentes e Incidentes”

Revisión 1 (Abril 2013)

Página 15 – Punto 8.7.1

mientras tanto
en el desierto
(de noche)...



12:30 AM



12:30 AM



12:30 AM



12:30 AM



12:30 AM



12:30 AM



12:30 AM





(aproximadamente)
un par de horas
después ...

02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



02:45 AM



volviendo al tema ...

Compuertas Lógicas

Compuertas Lógicas

“

”

Una vez identificados
los **Factores Causales**
y las **Hipótesis**,
se debe
representar gráficamente
su relación en
un **Árbol Lógico**
a través del uso de

Compuertas Lógicas

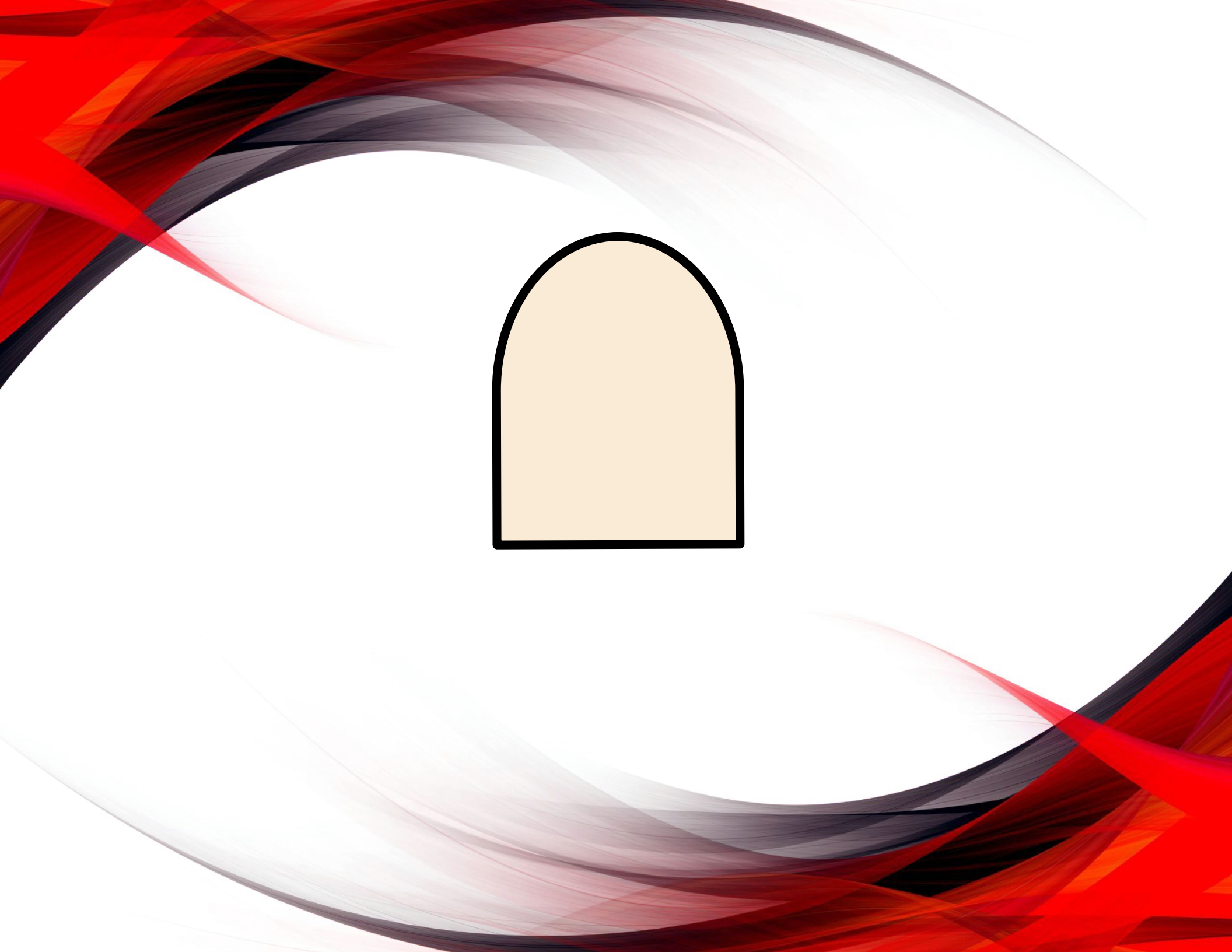
Norma PDVSA SI-S-22

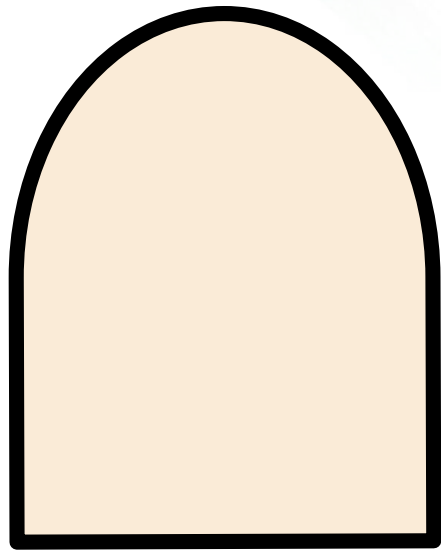
“Investigación de Accidentes e Incidentes”

Revisión 1 (Abril 2013)

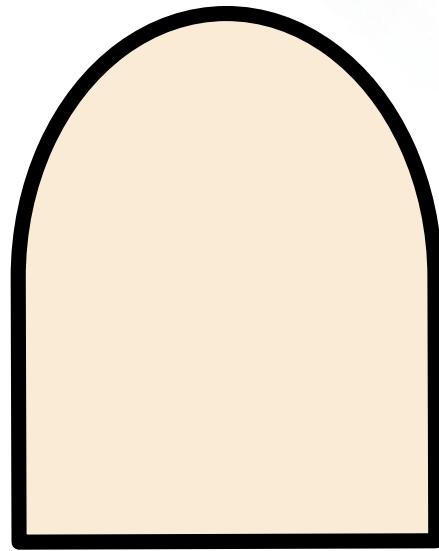
Página 15 – Punto 8.7.1







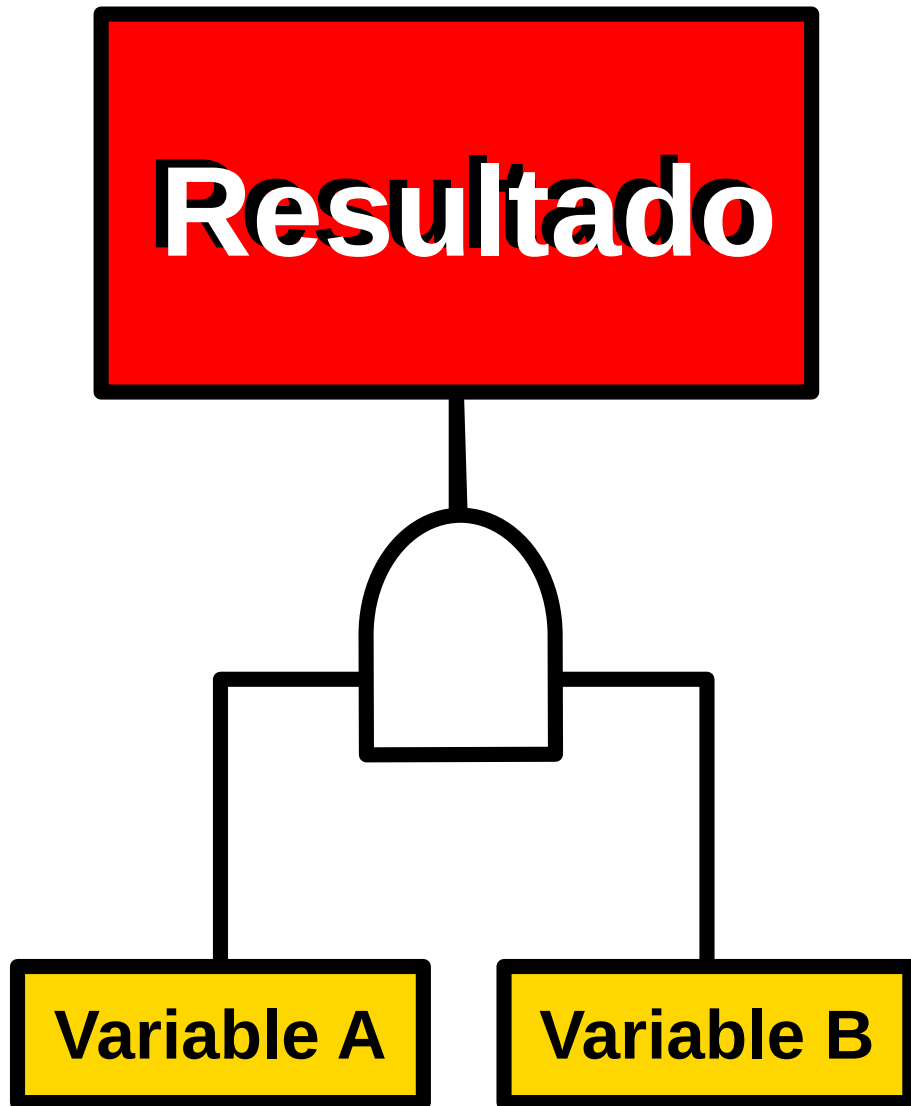
Compuerta Lógica



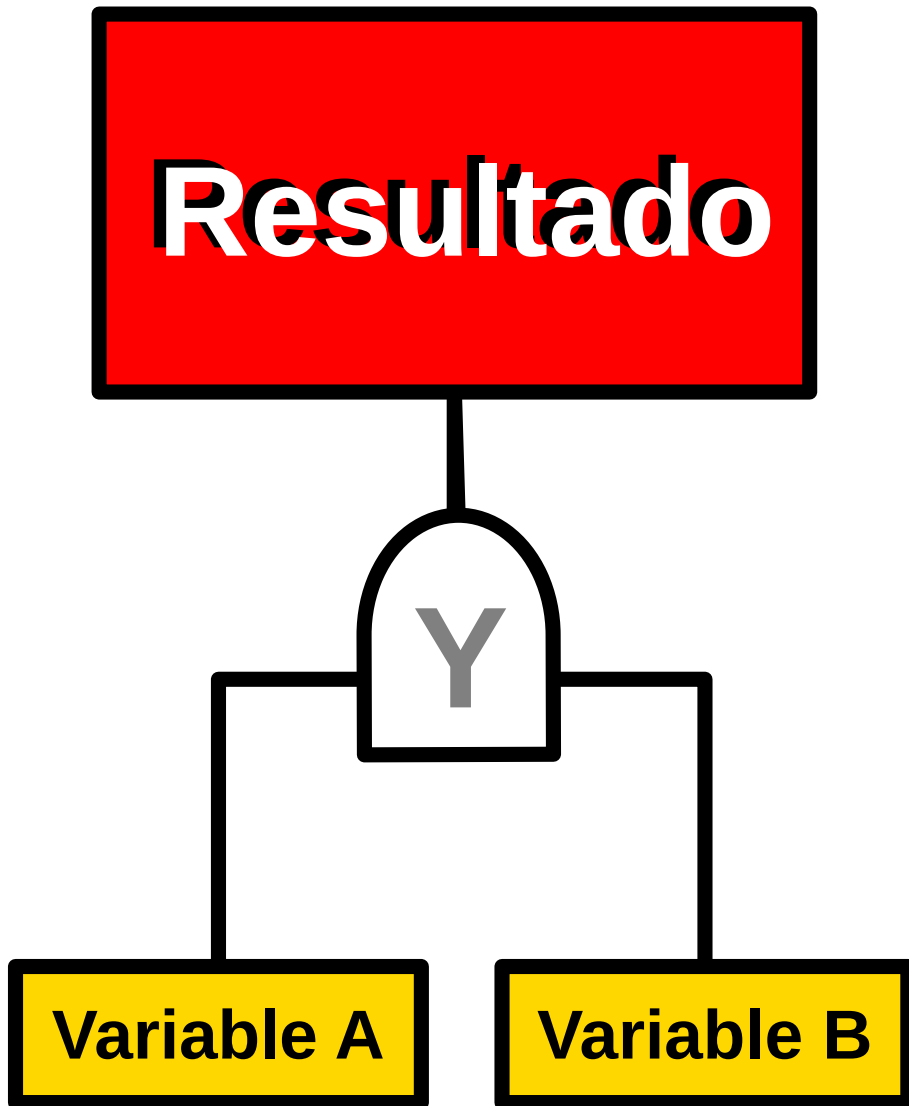
Compuerta Lógica Y (And)

Compuerta Y

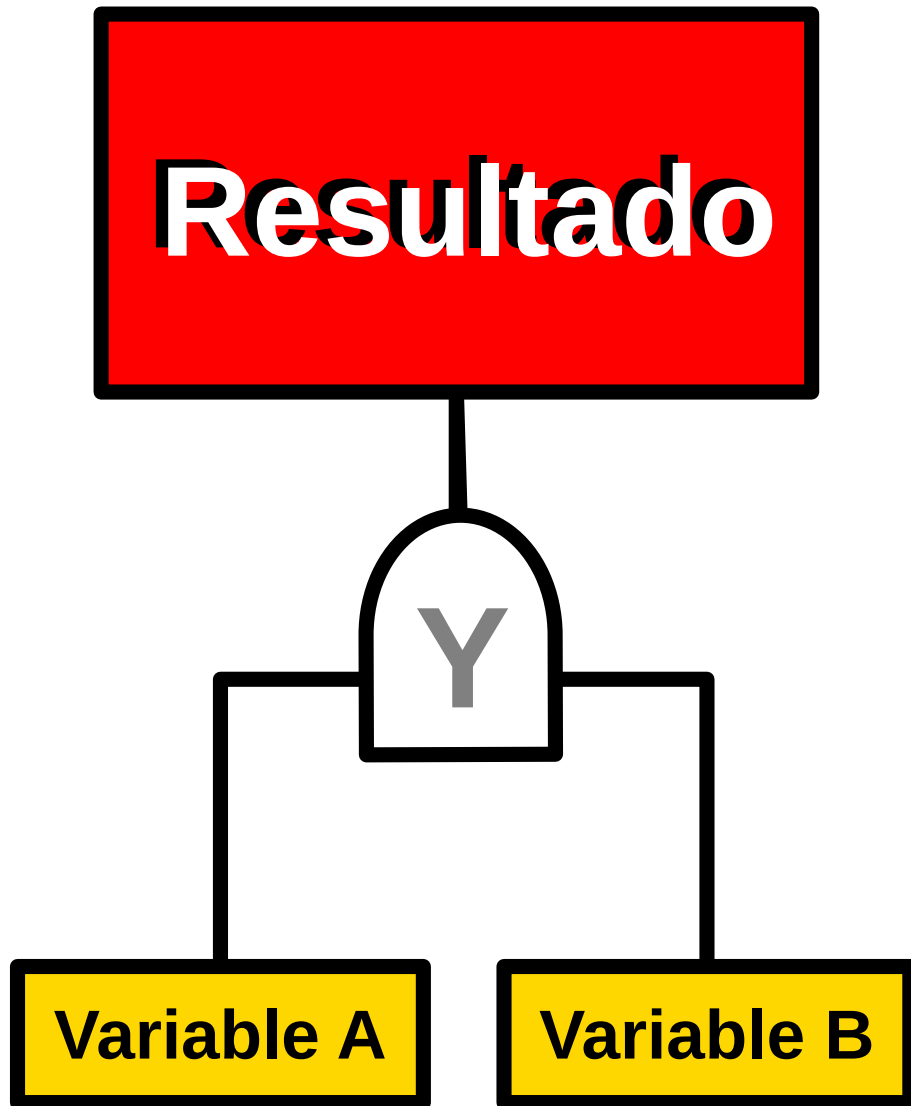
Compuerta Y



Compuerta Y

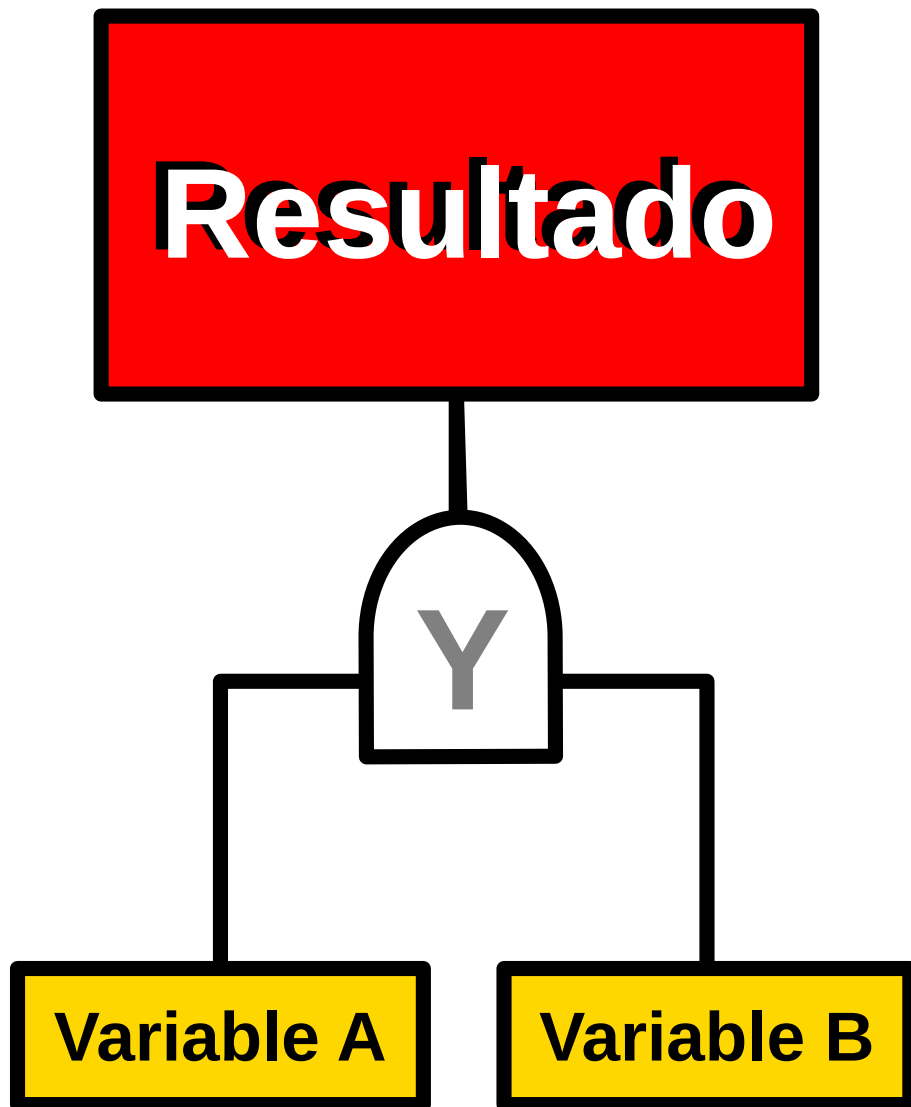


Compuerta Y



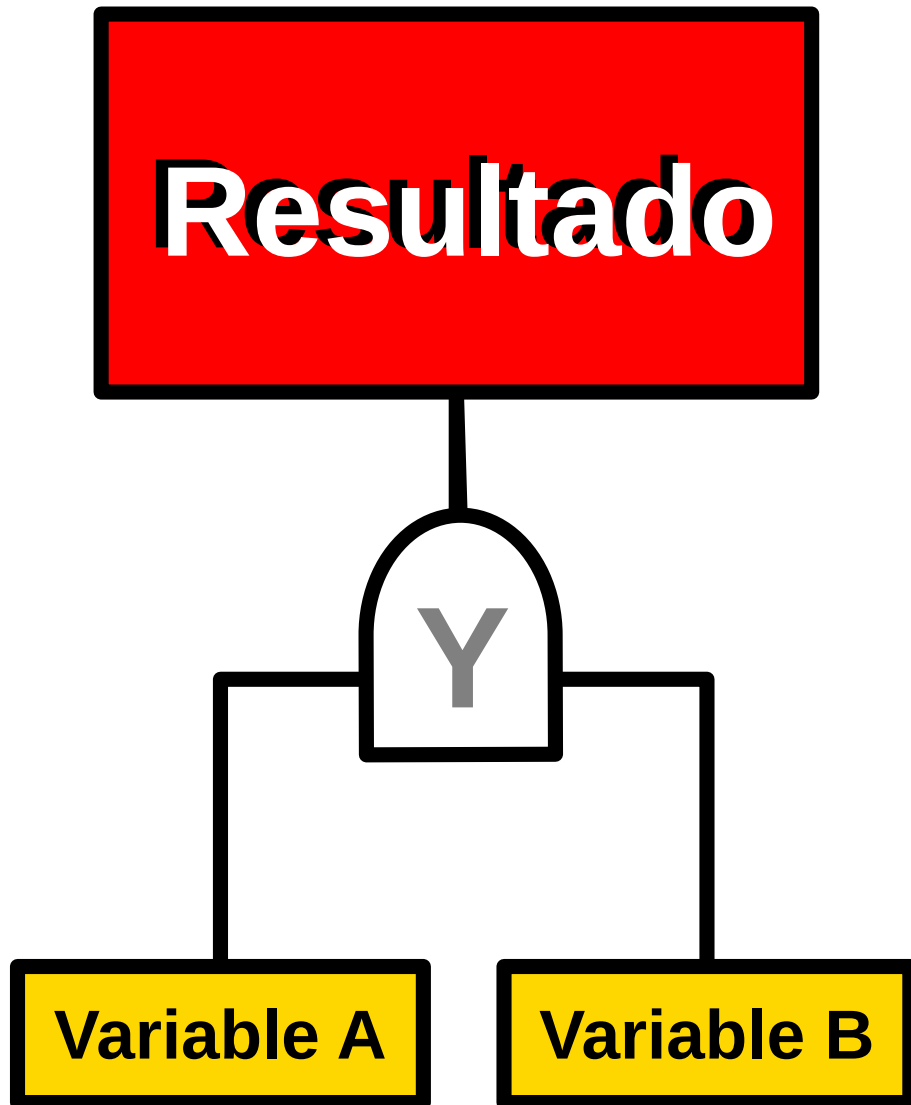
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Compuerta Y



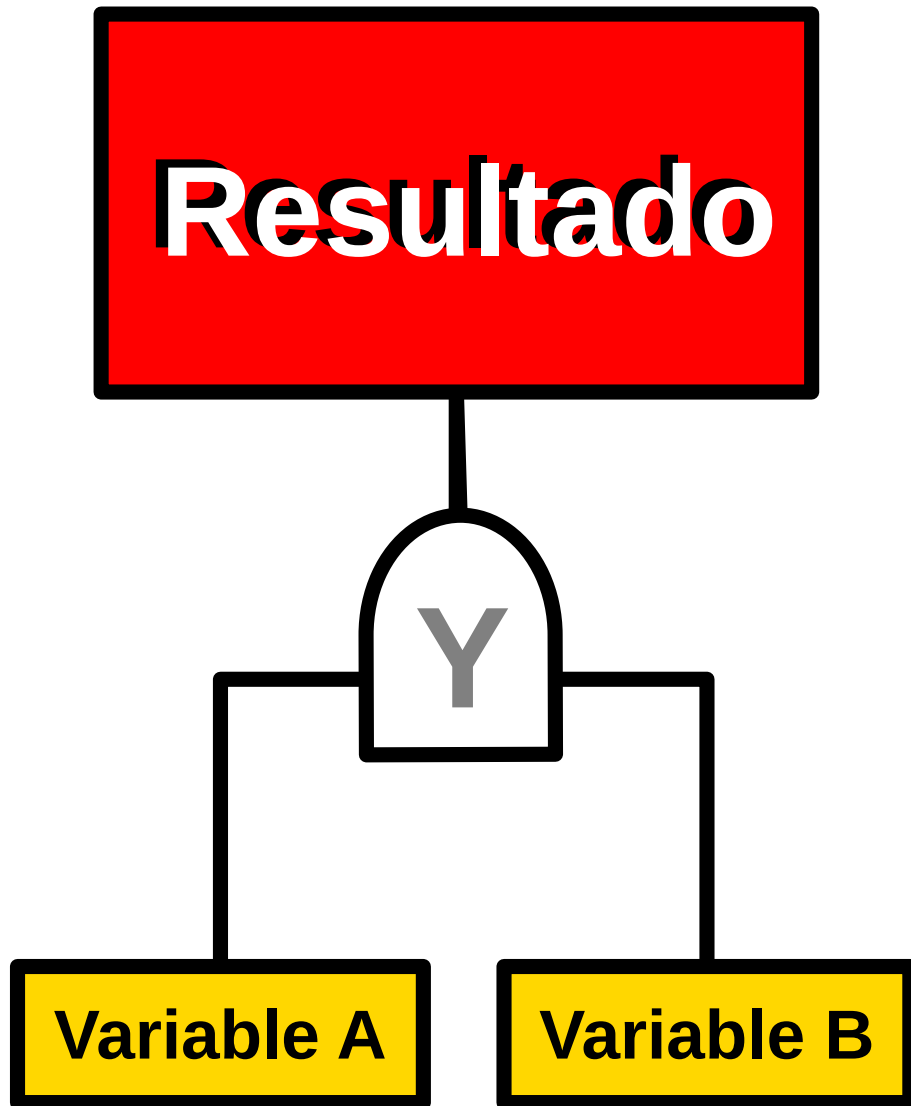
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	
1	0	
1	1	

Compuerta Y



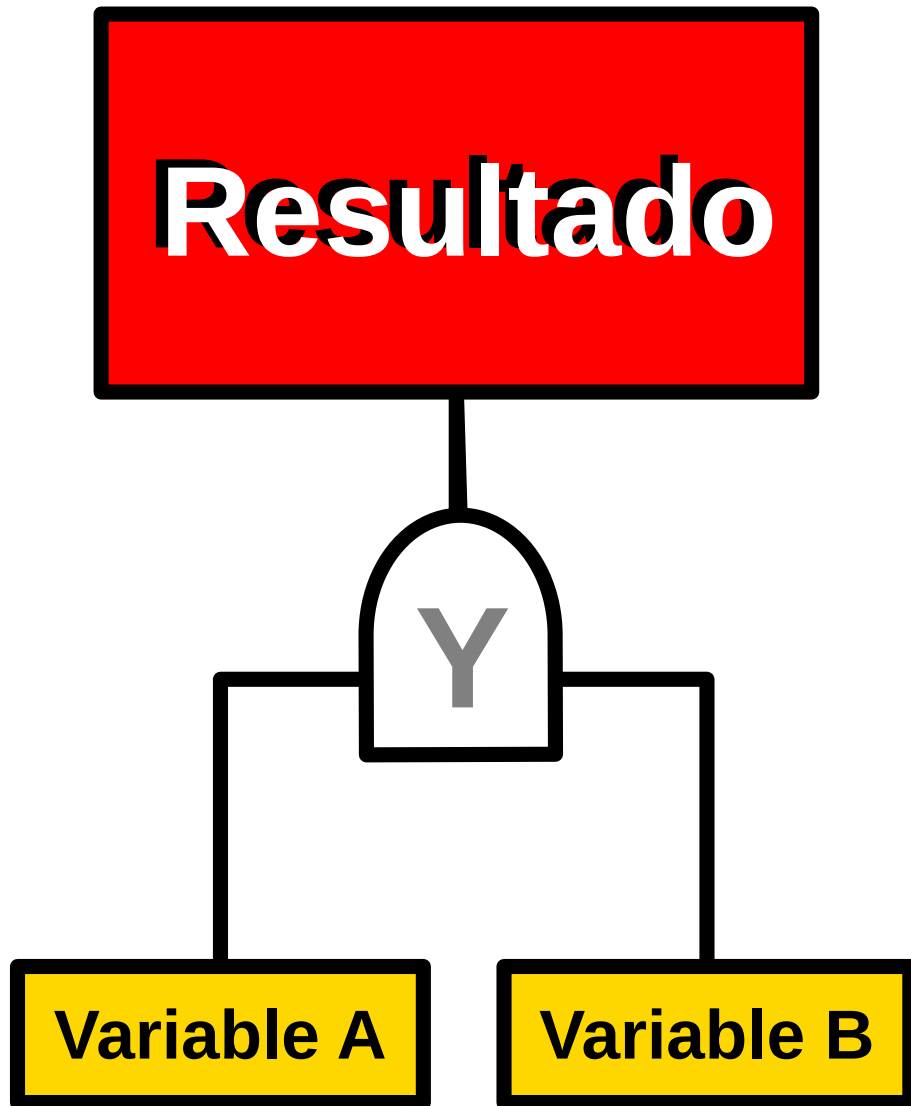
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	
1	1	

Compuerta Y



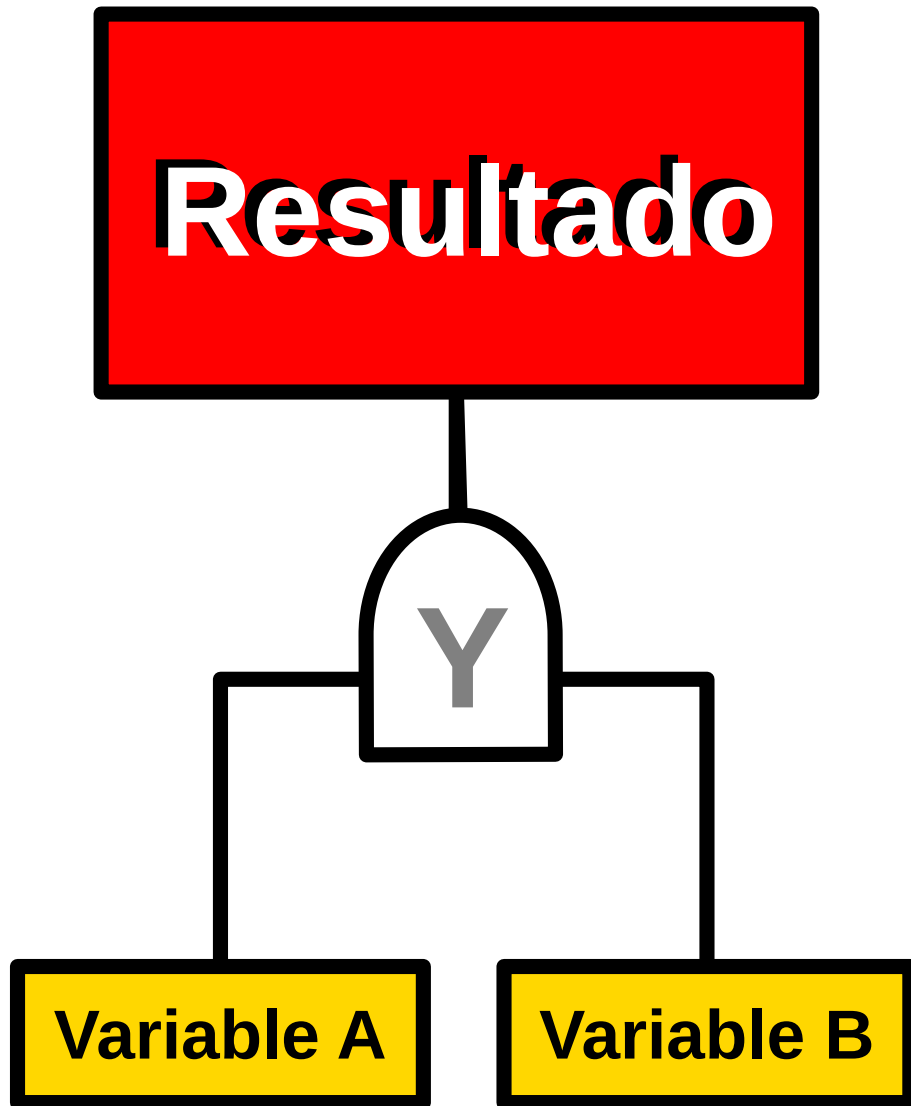
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	

Compuerta Y



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

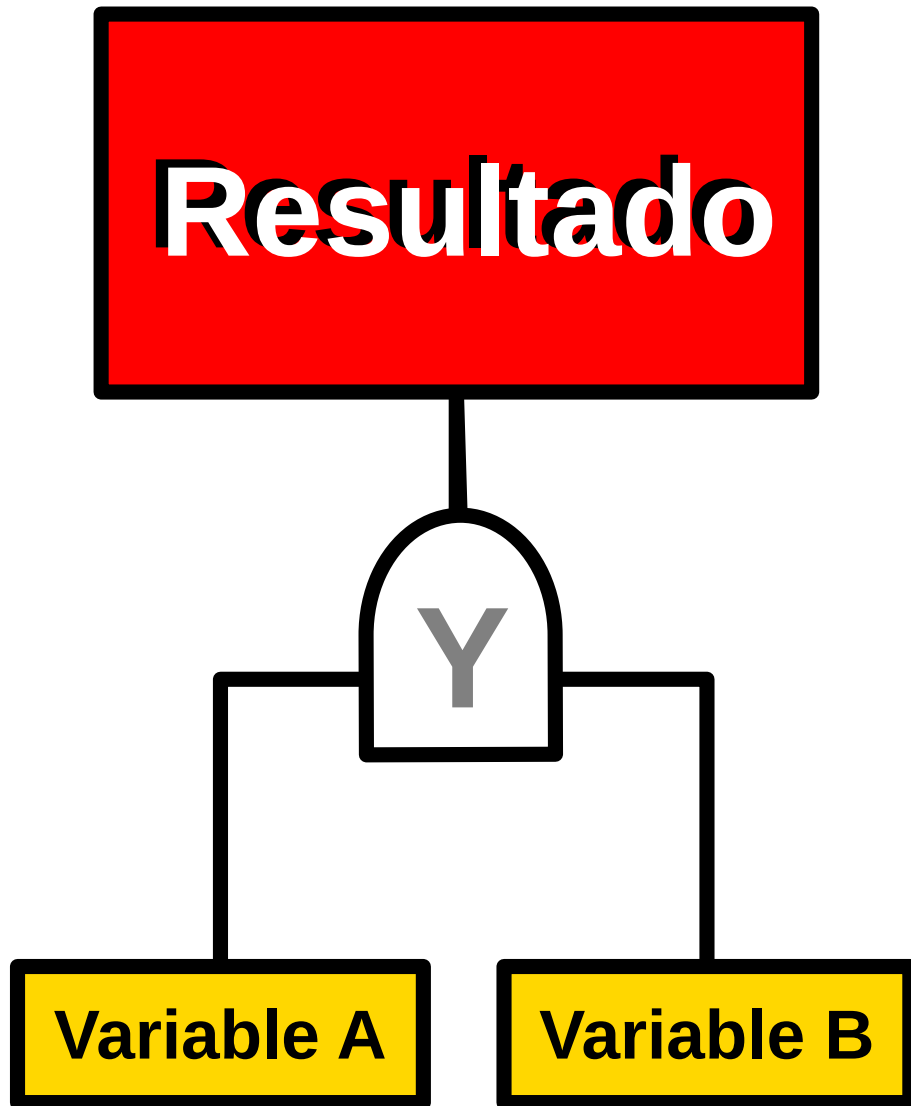
Compuerta Y



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

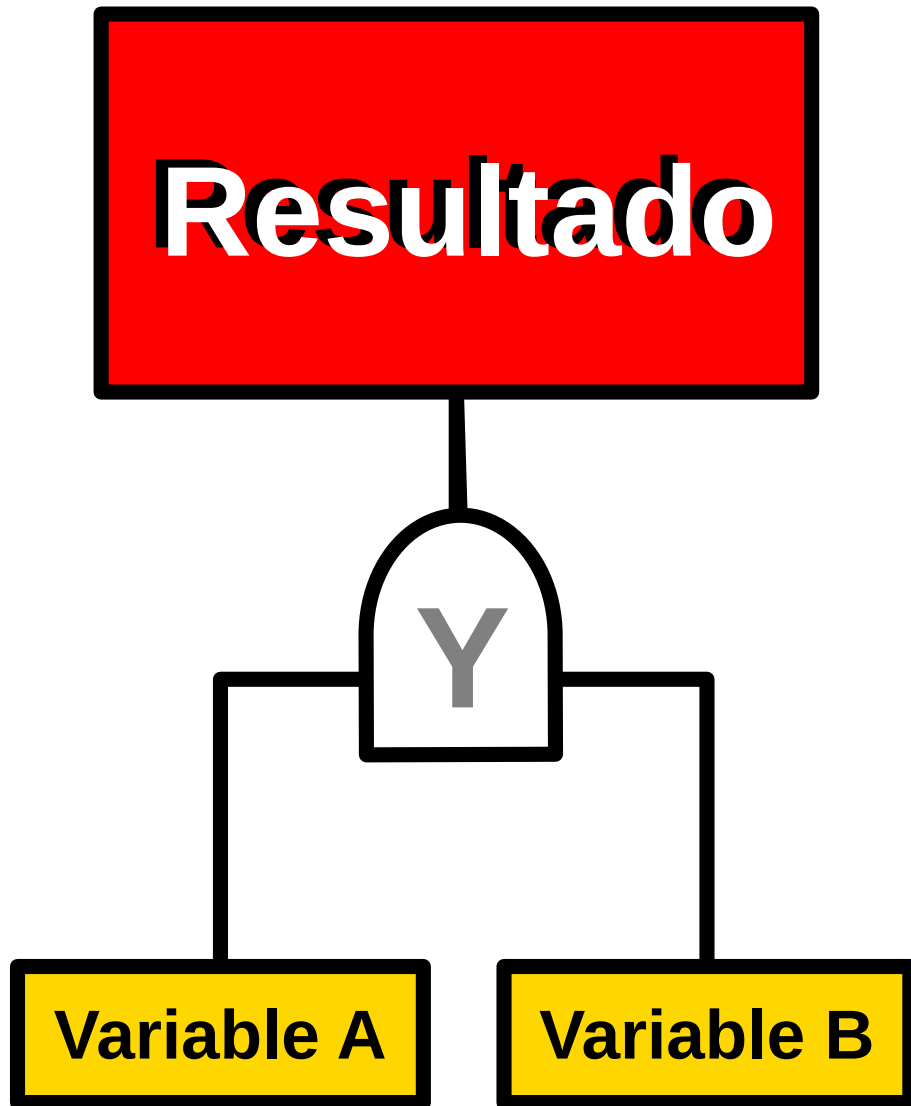


Compuerta Y



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

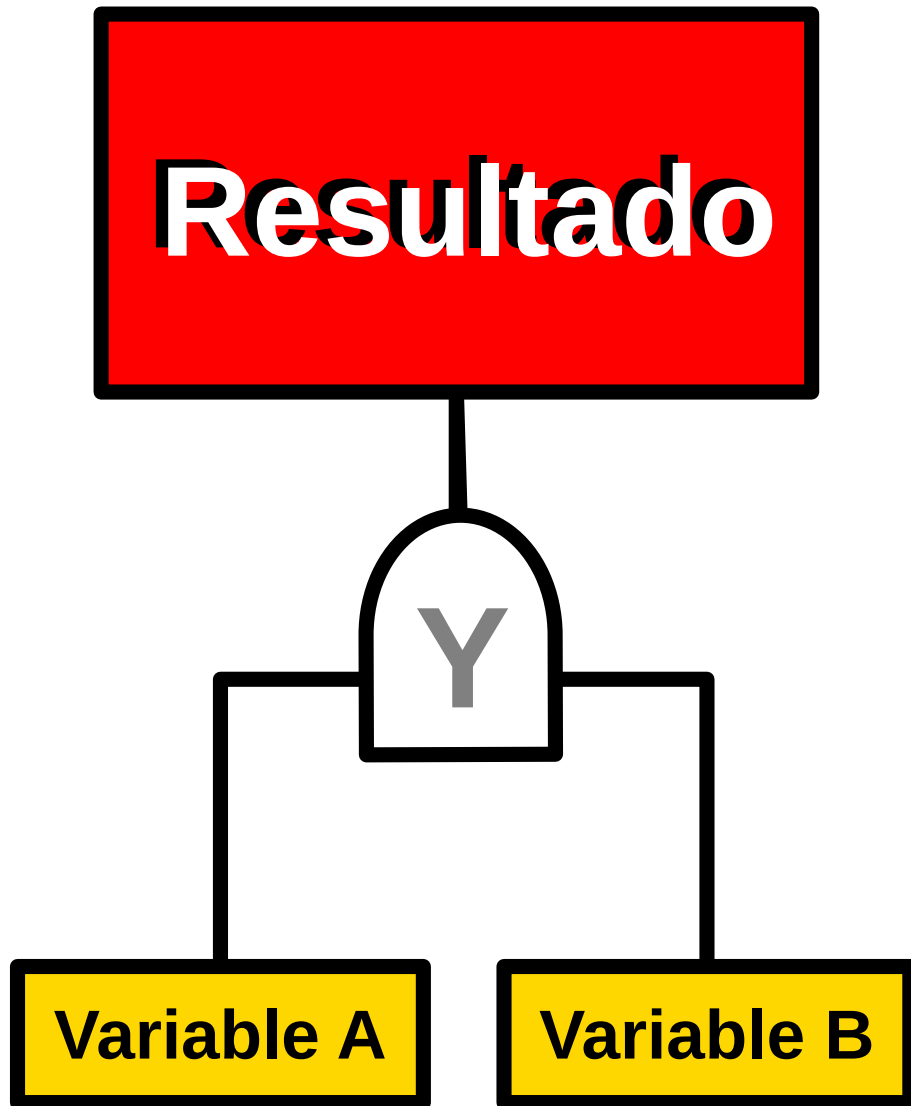
Compuerta Y



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	
Falso	Verdadero	
Verdadero	Falso	
Verdadero	Verdadero	

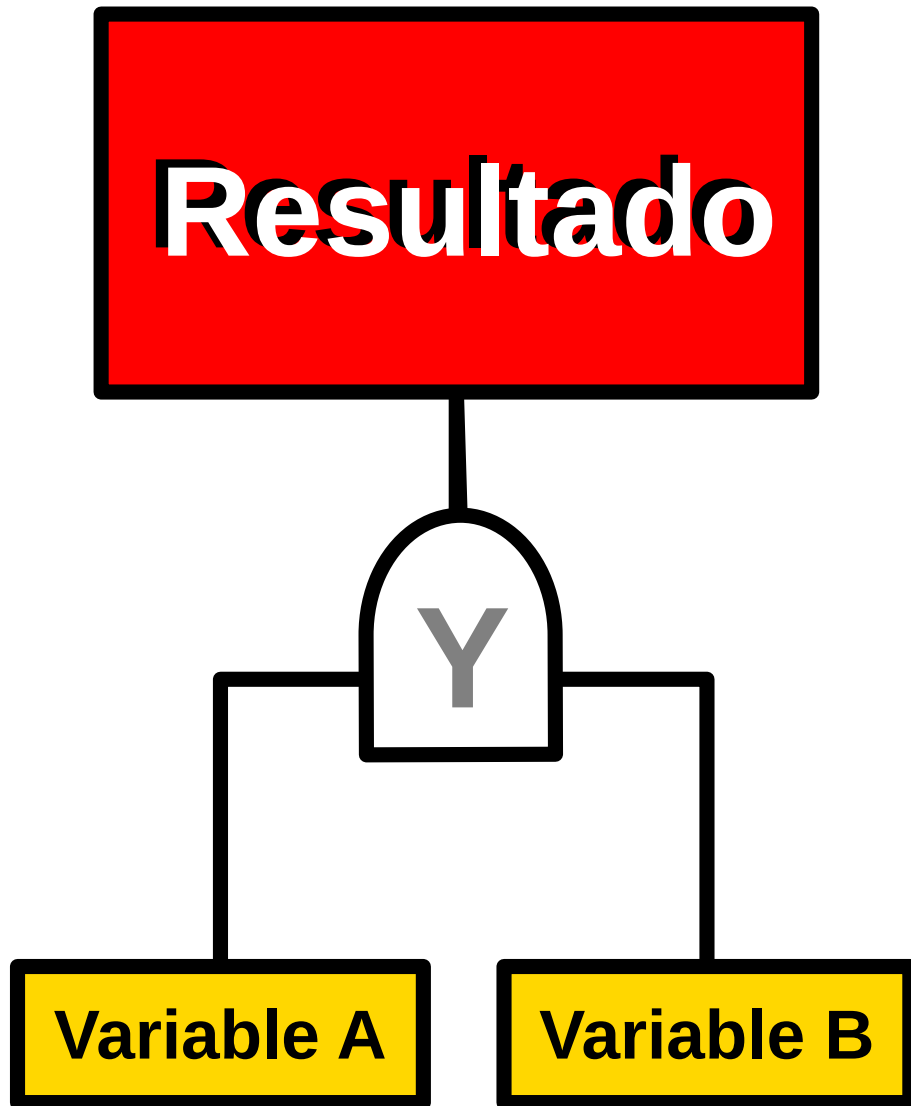
Compuerta Y



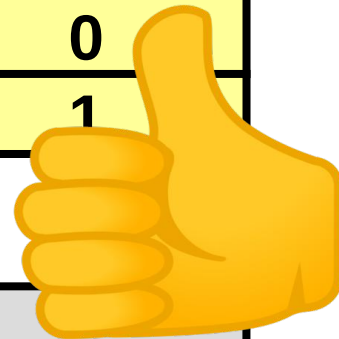
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Falso
Verdadero	Falso	Falso
Verdadero	Verdadero	Verdadero

Compuerta Y

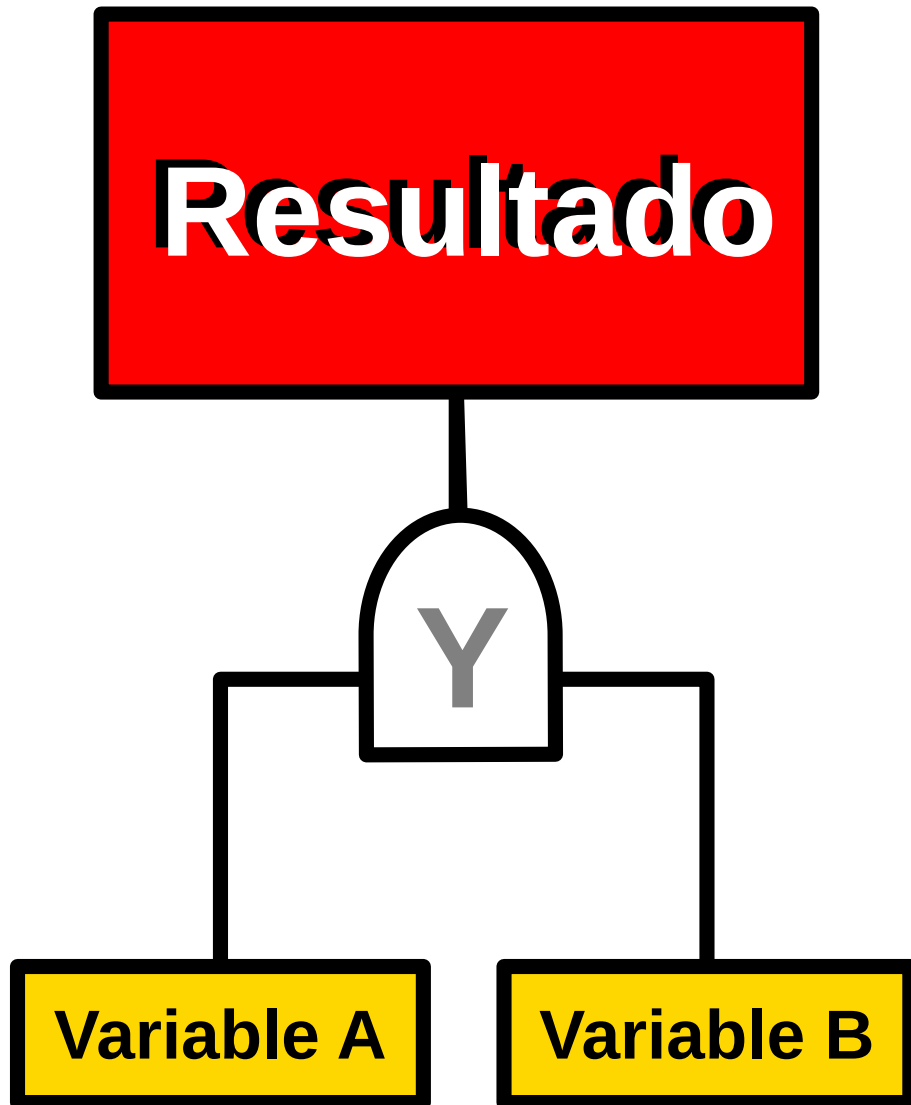


Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



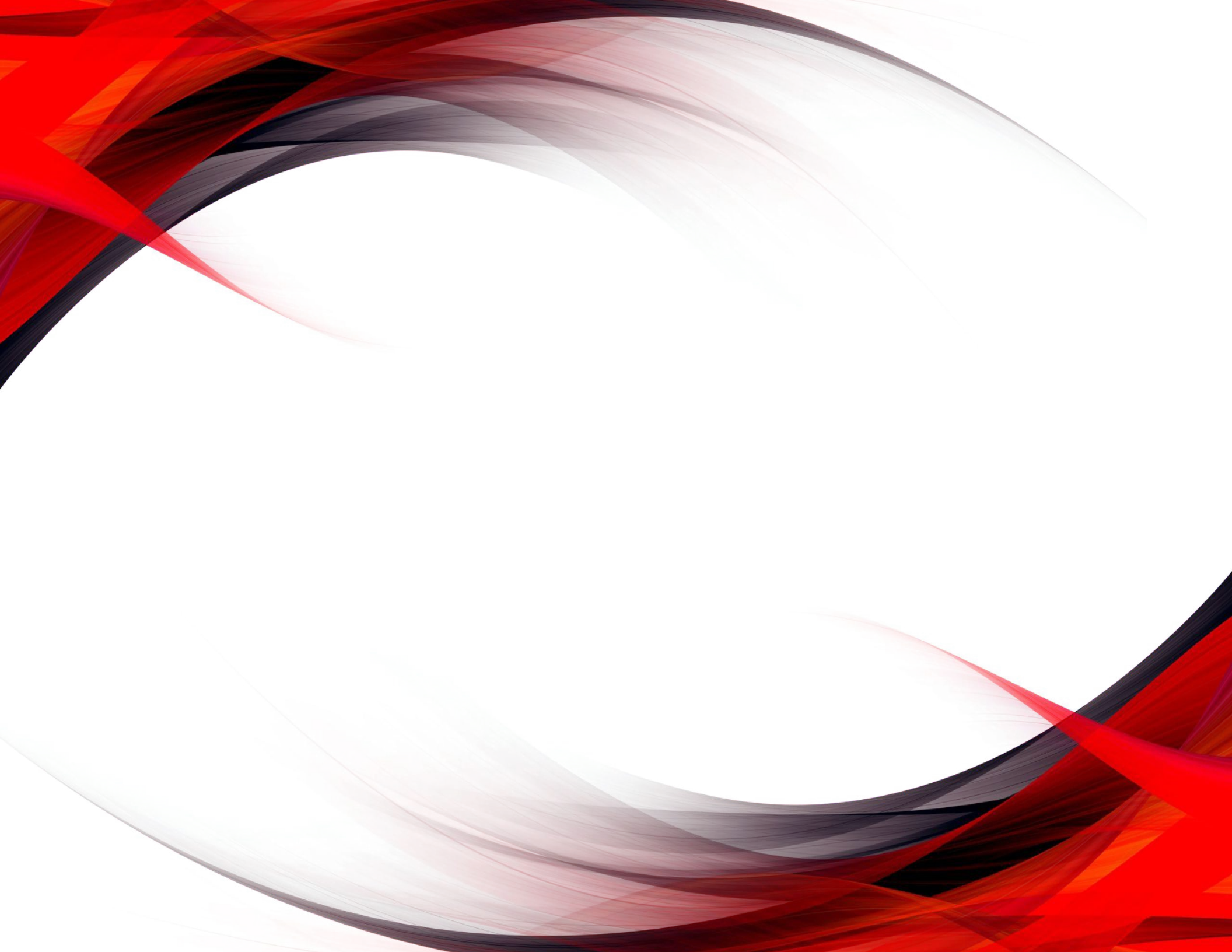
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Falso
Verdadero	Falso	Falso
Verdadero	Verdadero	Verdadero

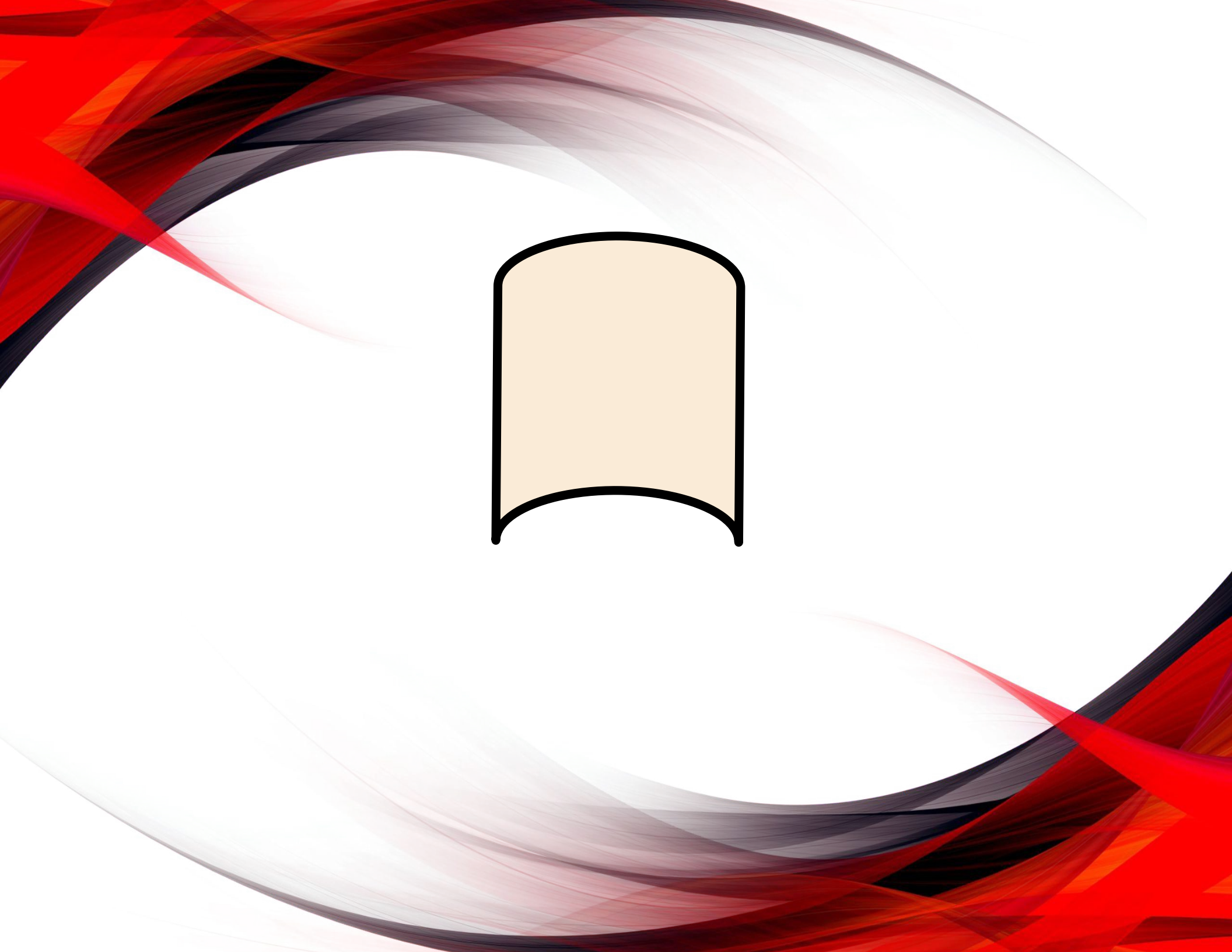
Compuerta Y

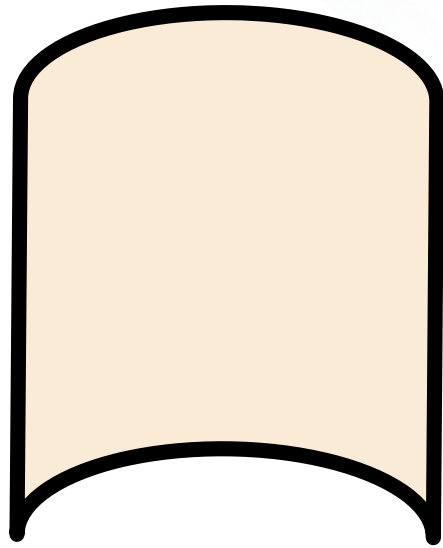


Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

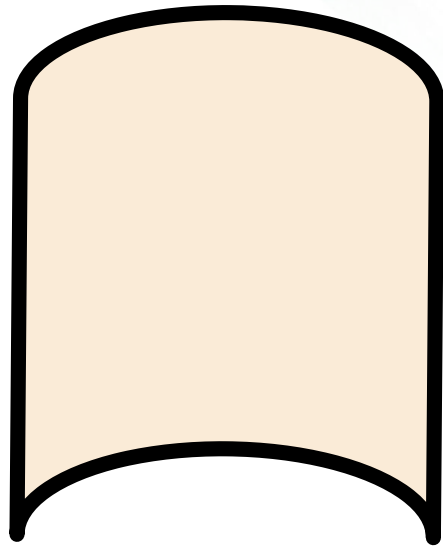
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Falso
Verdadero	Falso	Falso
Verdadero	Verdadero	Verdadero







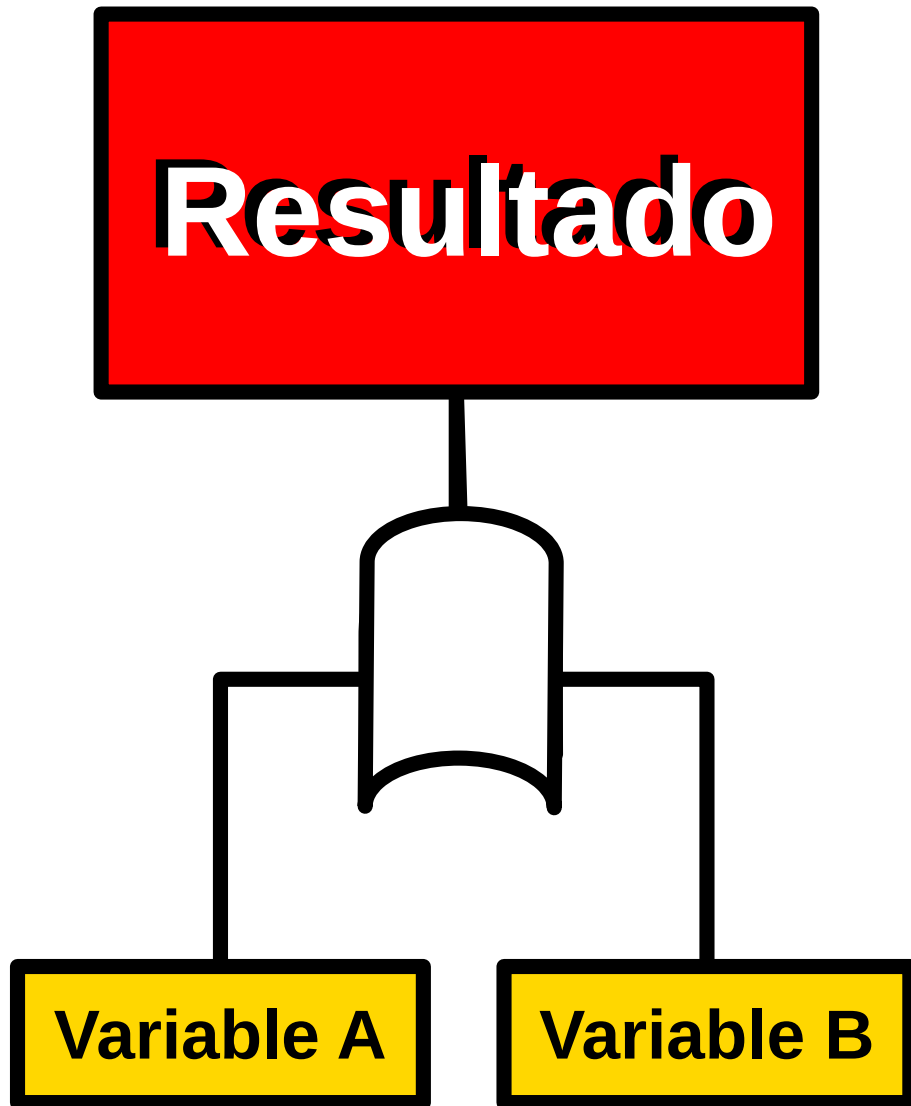
Compuerta Lógica



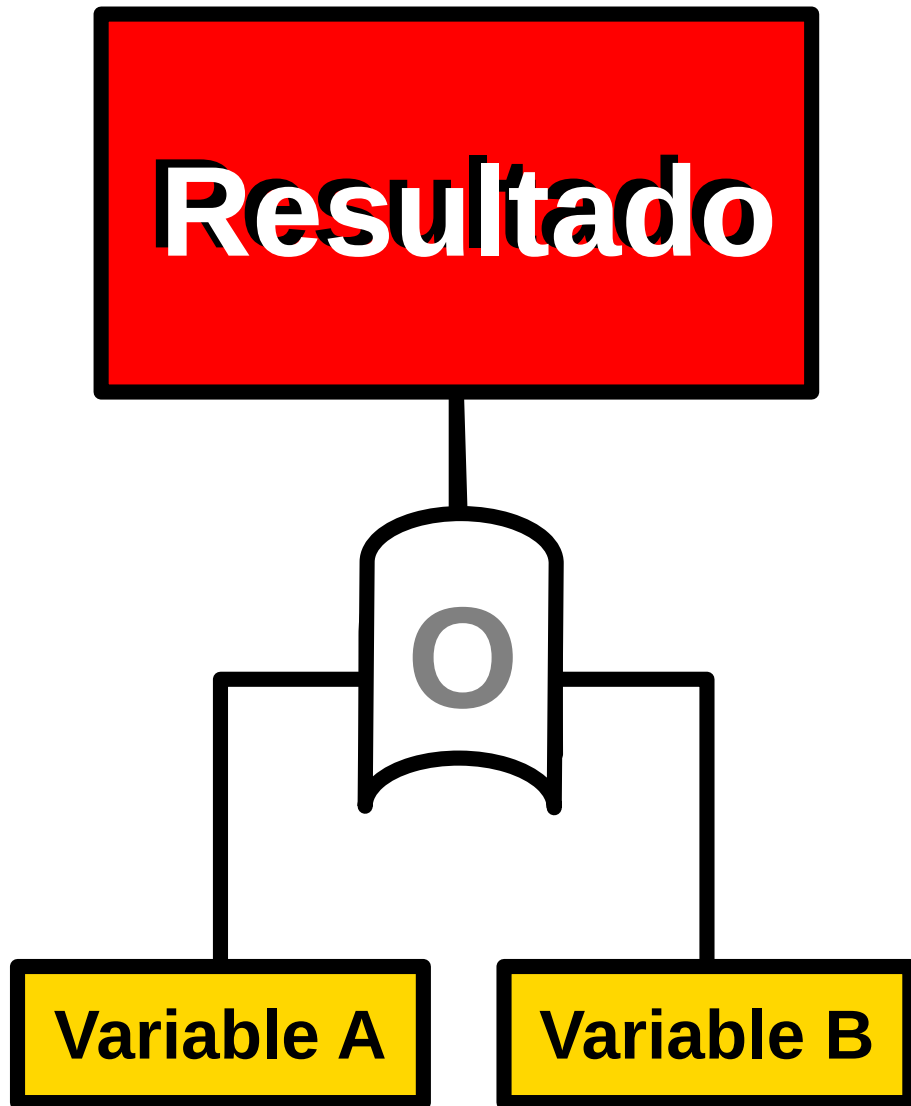
Compuerta Lógica
O (Or)

Compuerta O

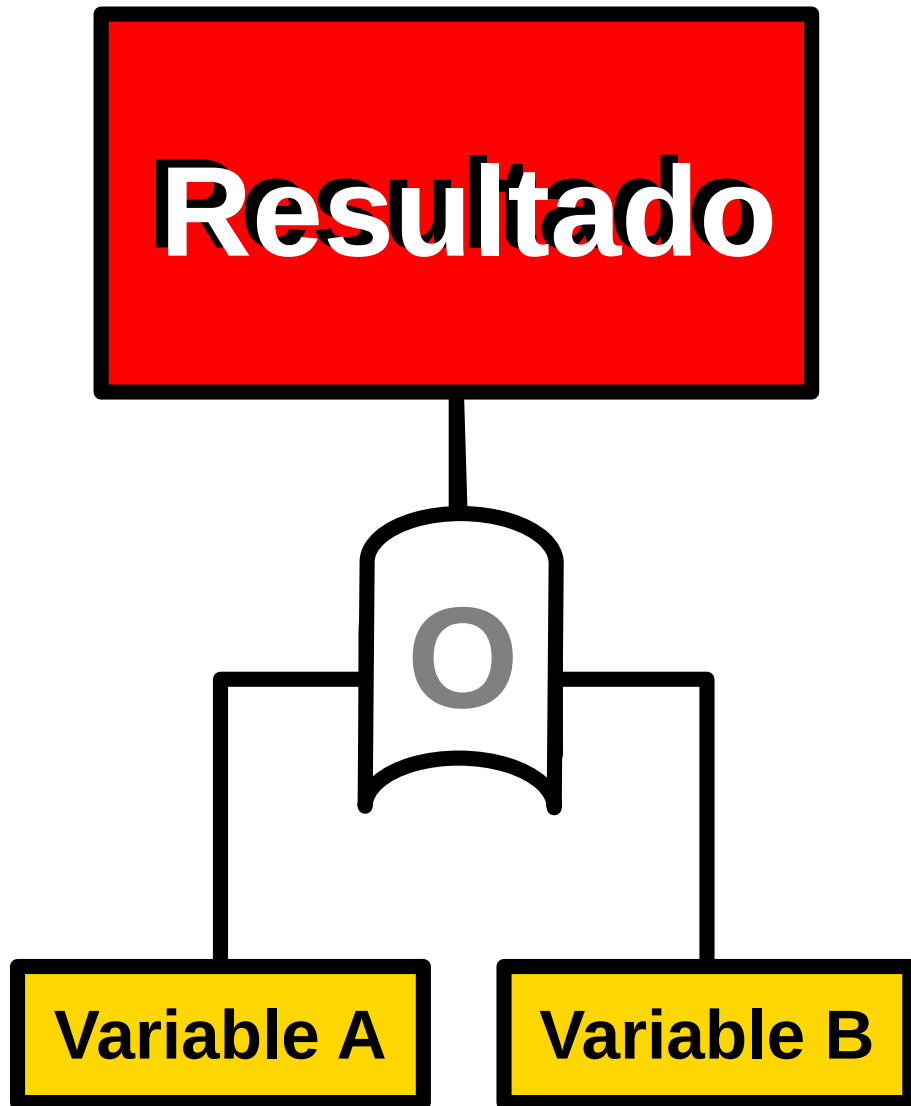
Compuerta O



Compuerta O

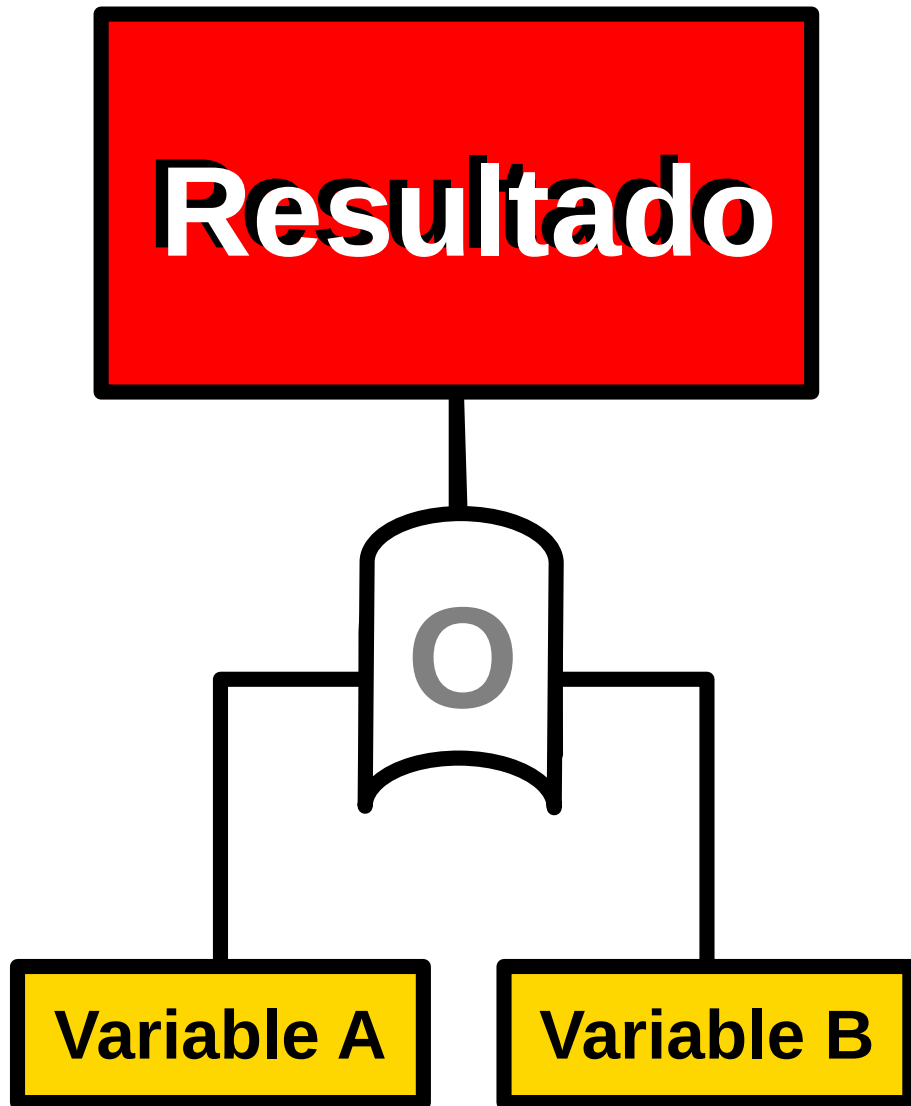


Compuerta O



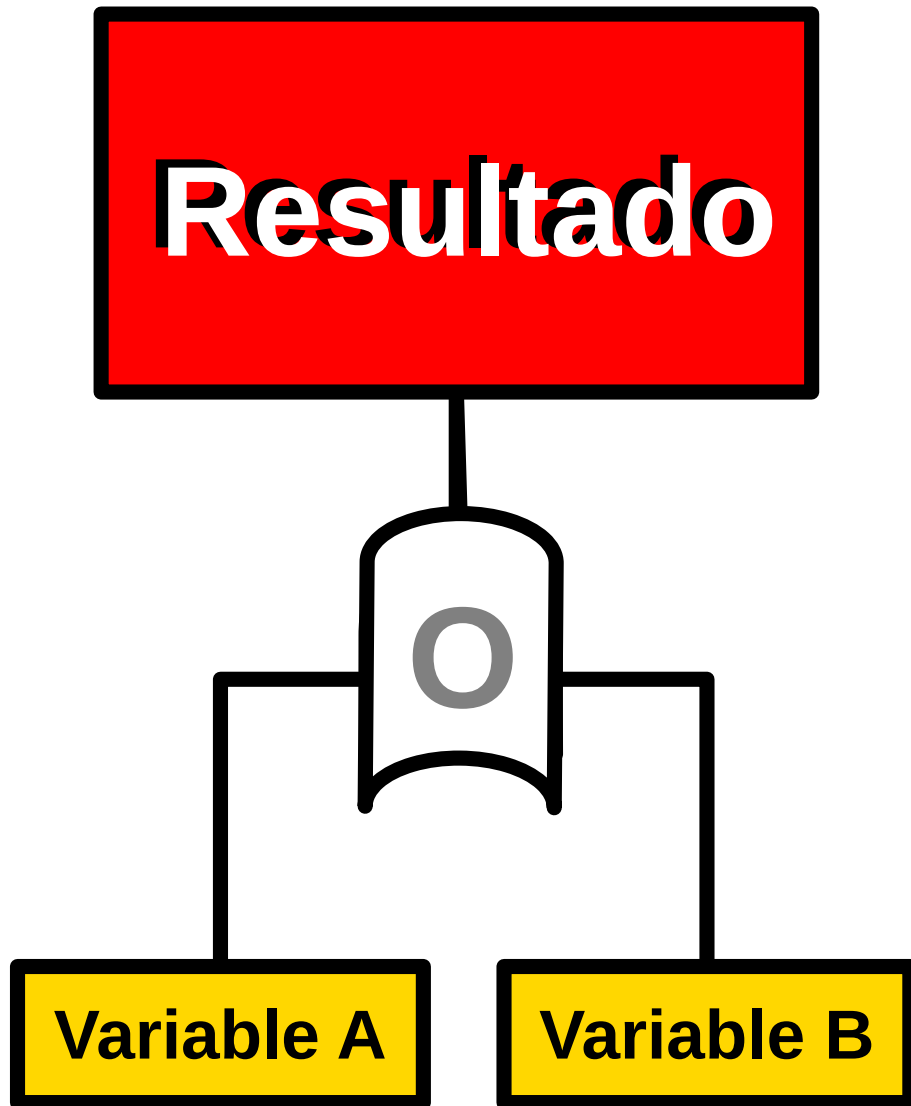
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	

Compuerta 0



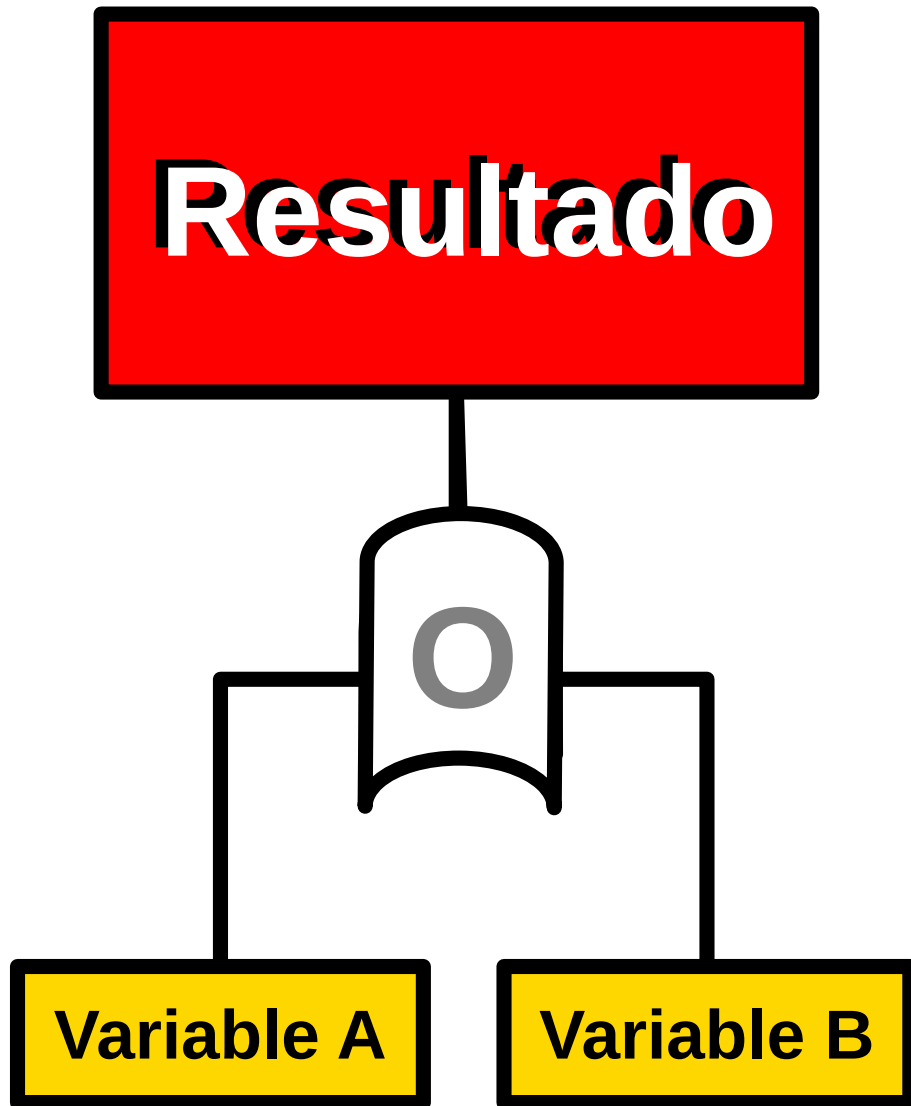
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	

Compuerta 0



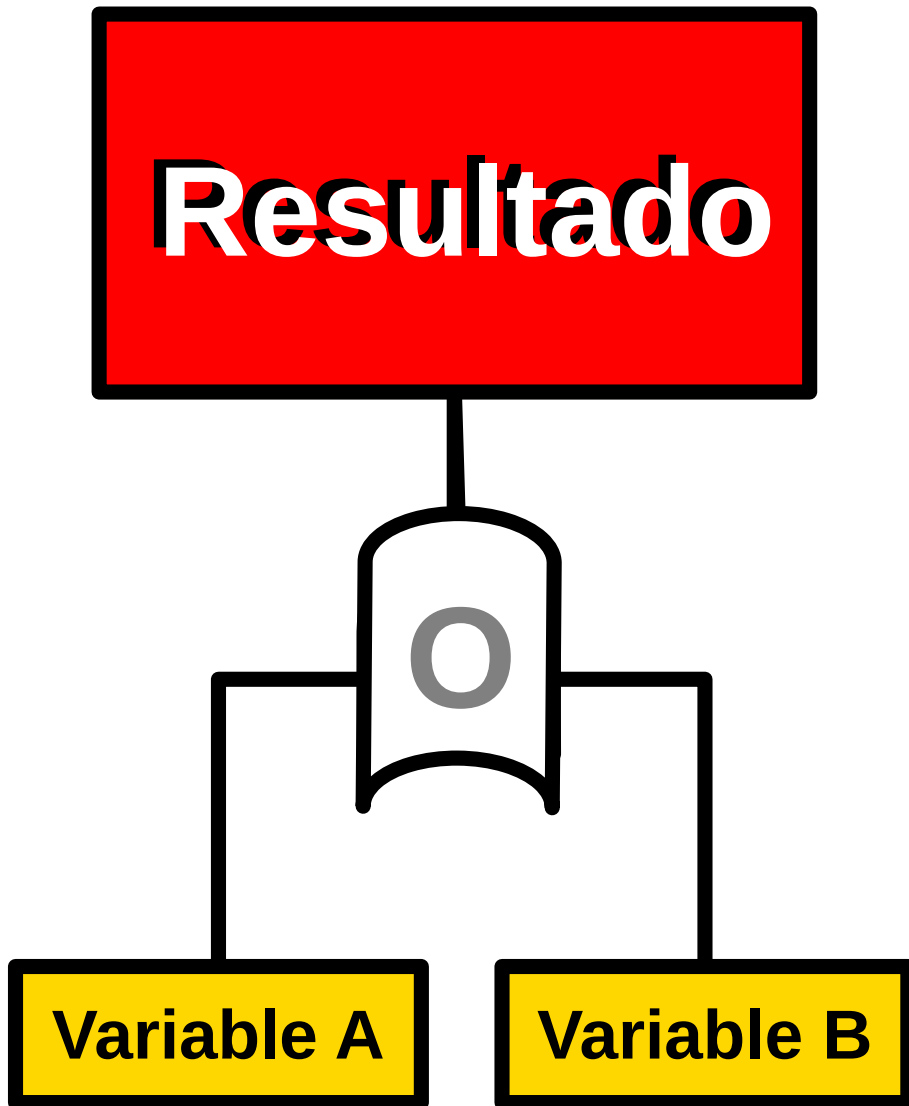
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0

Compuerta 0



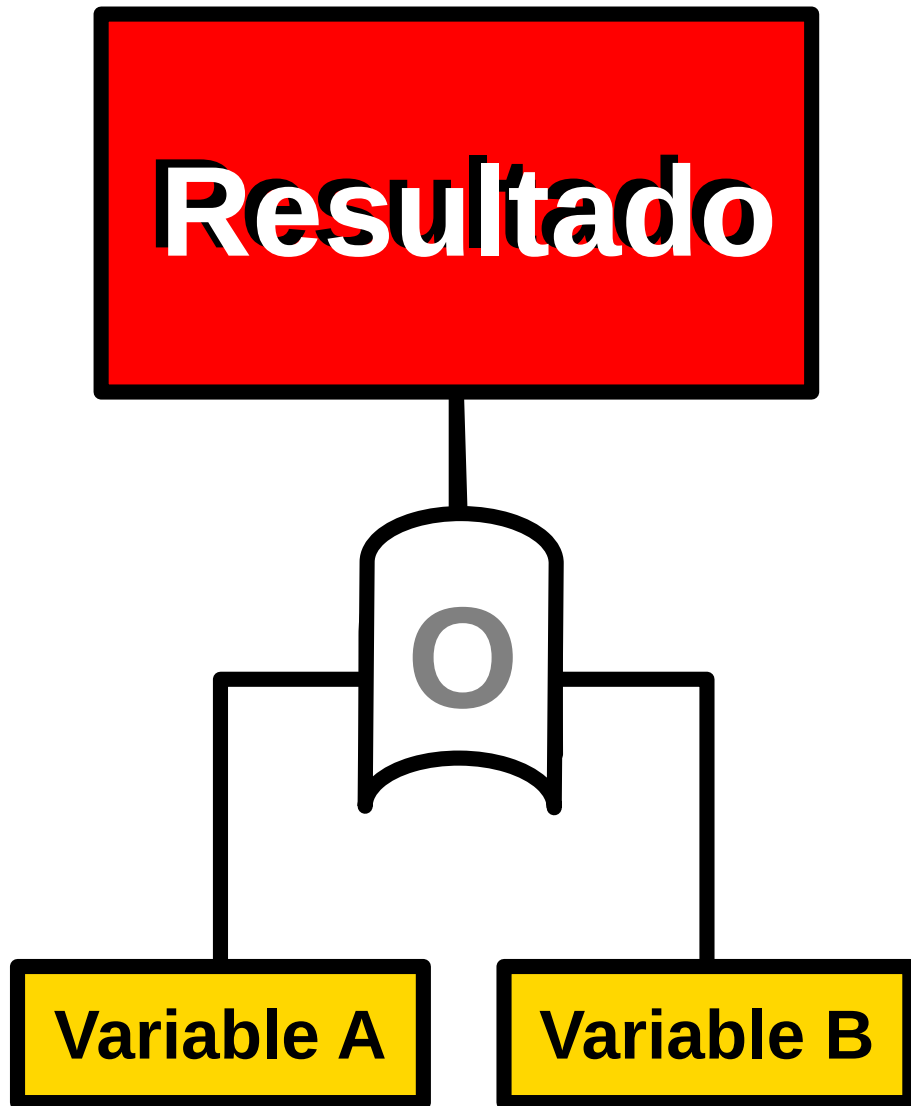
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	

Compuerta 0



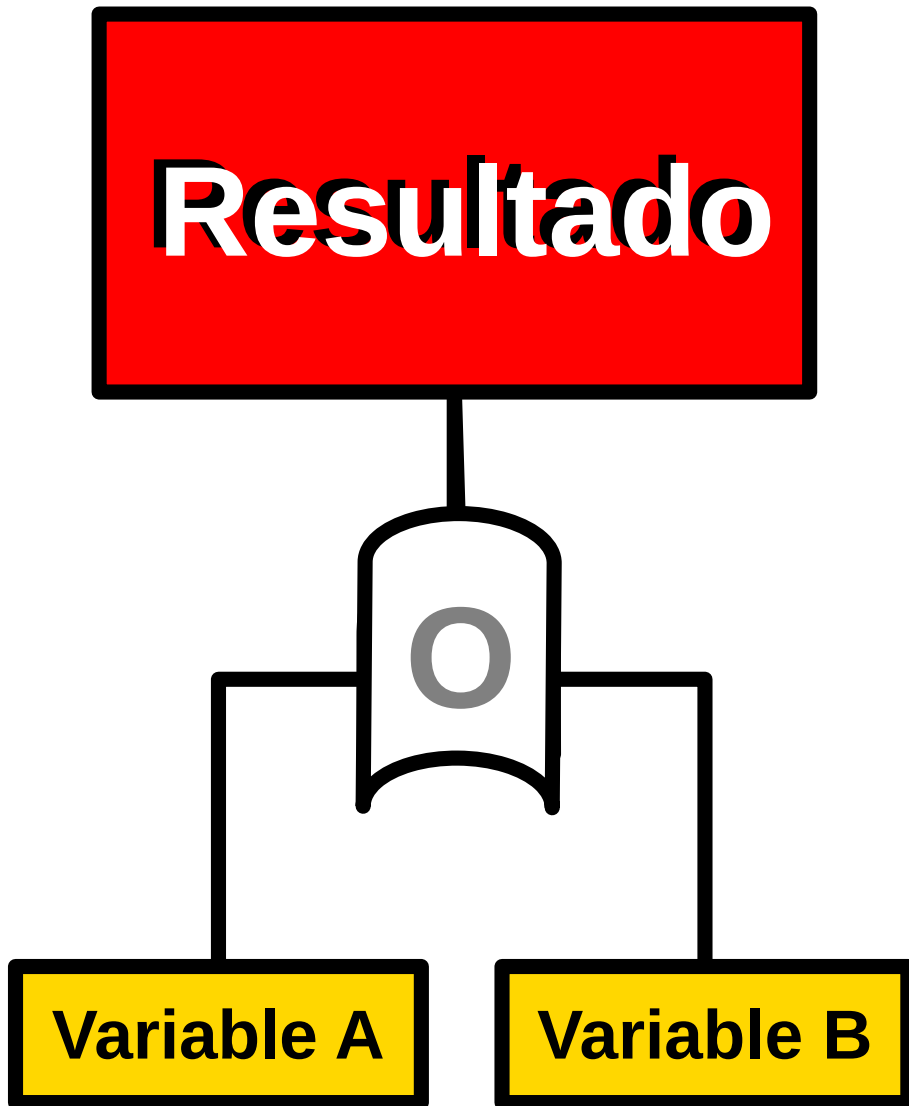
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1

Compuerta 0



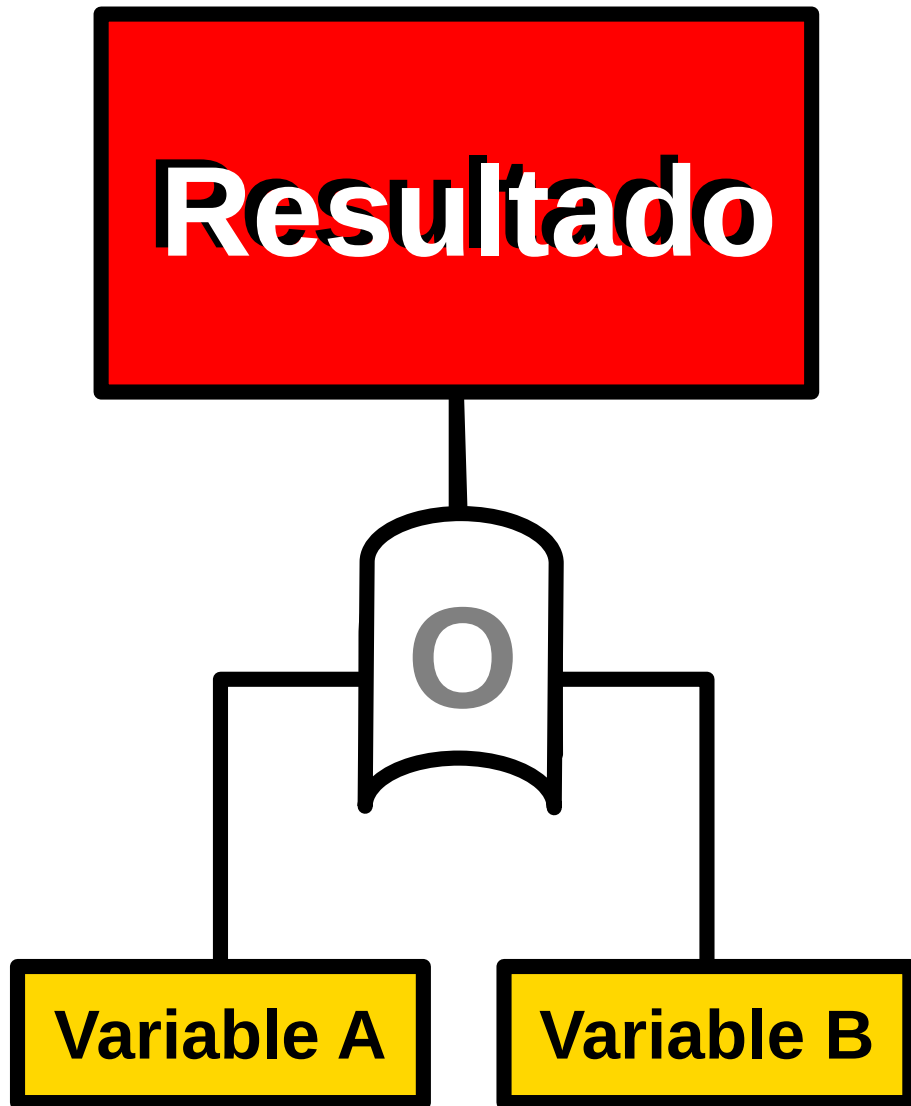
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	

Compuerta 0



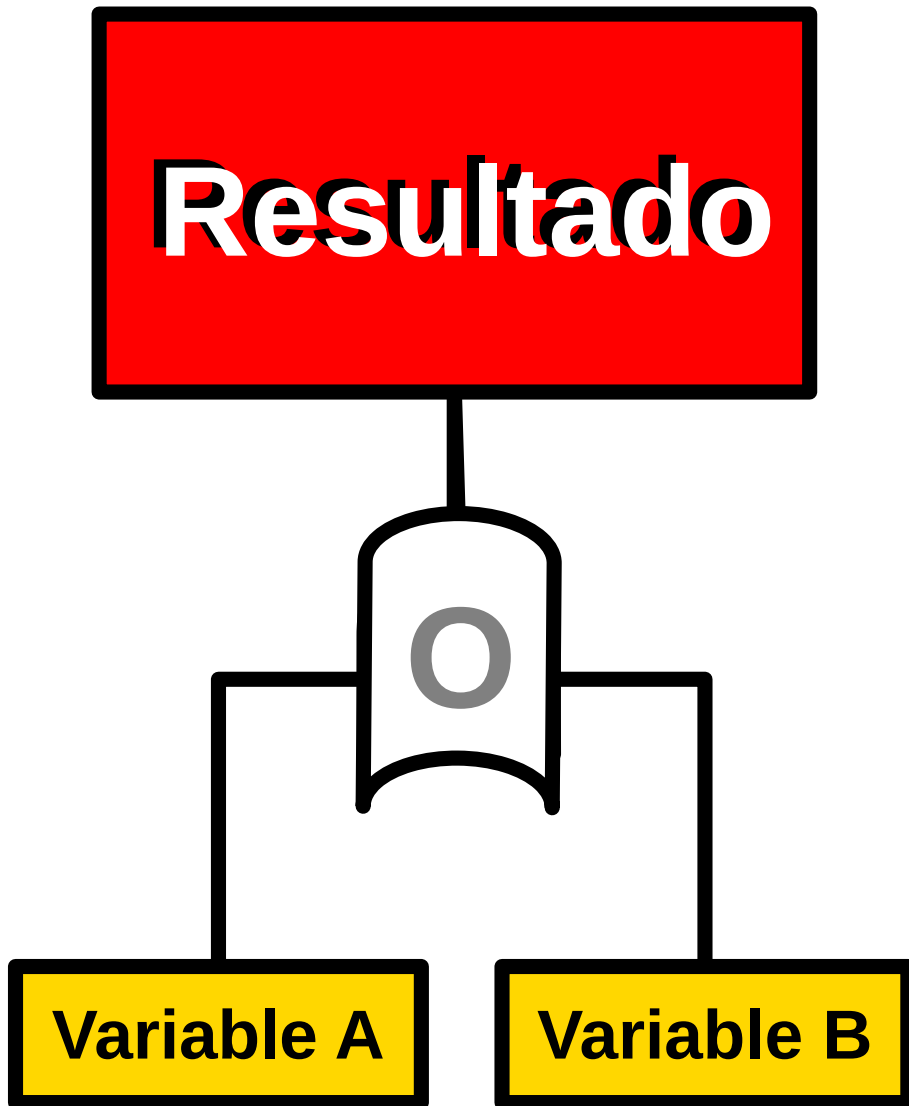
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1

Compuerta 0



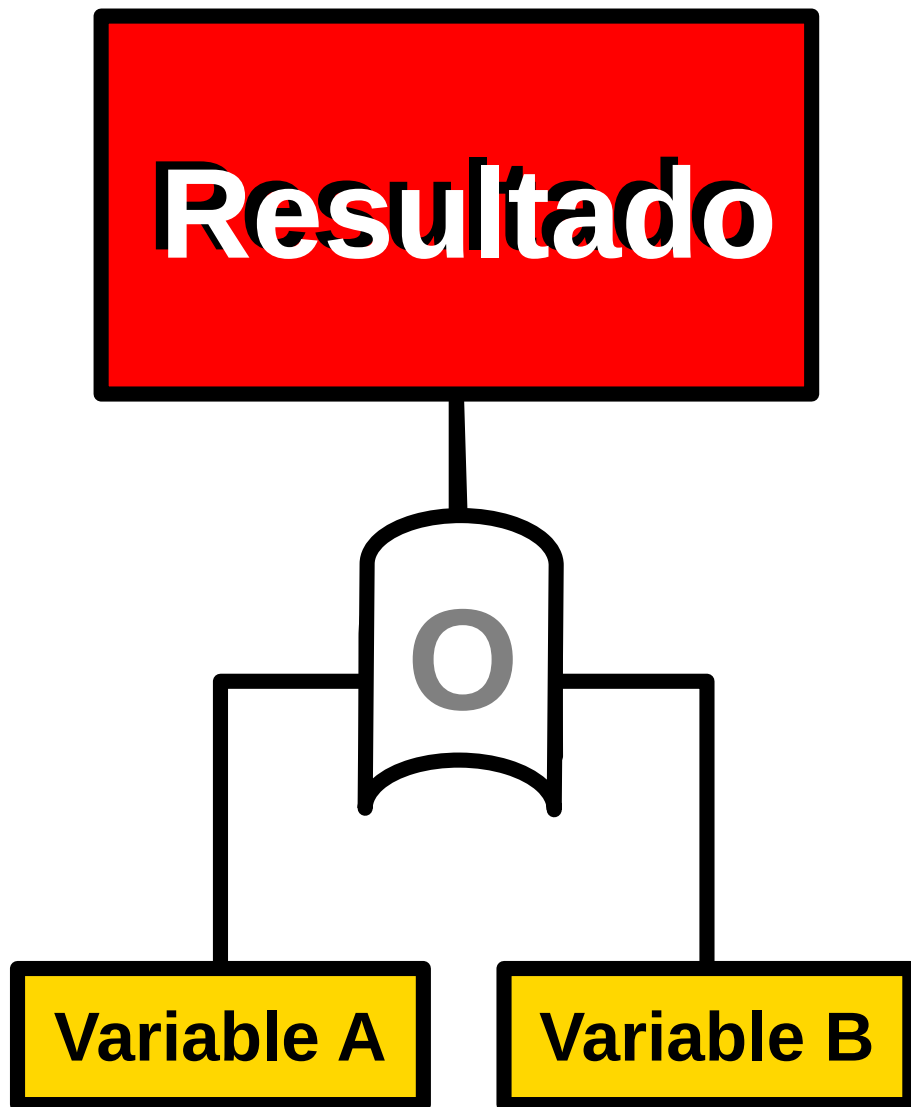
Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	

Compuerta 0



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

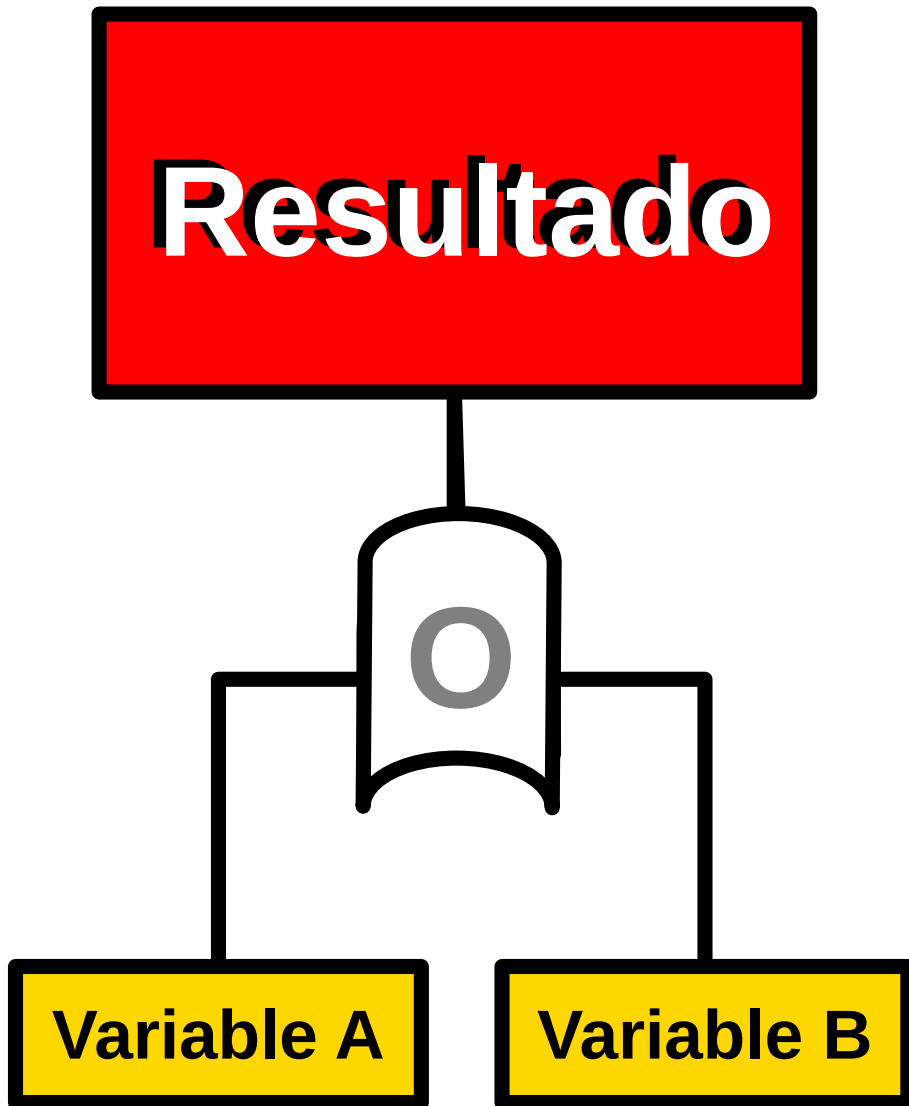
Compuerta 0



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

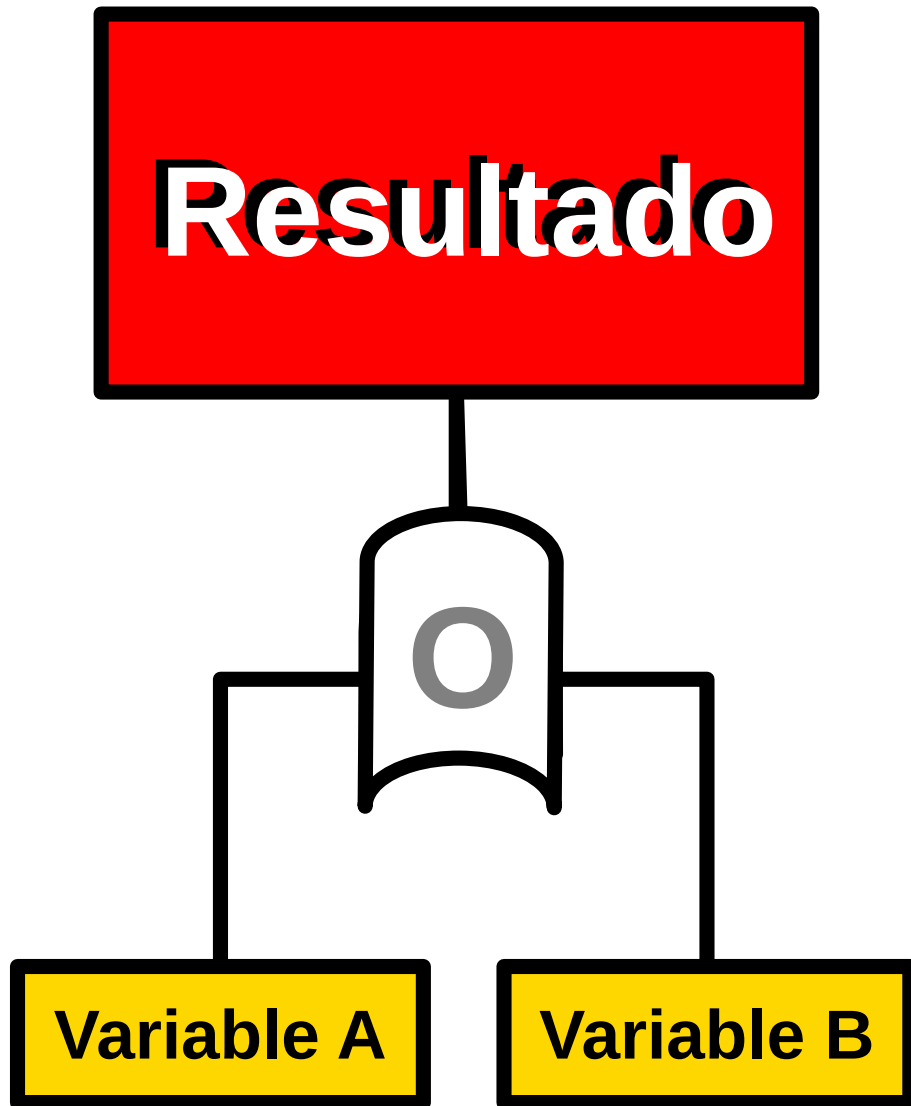


Compuerta 0



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

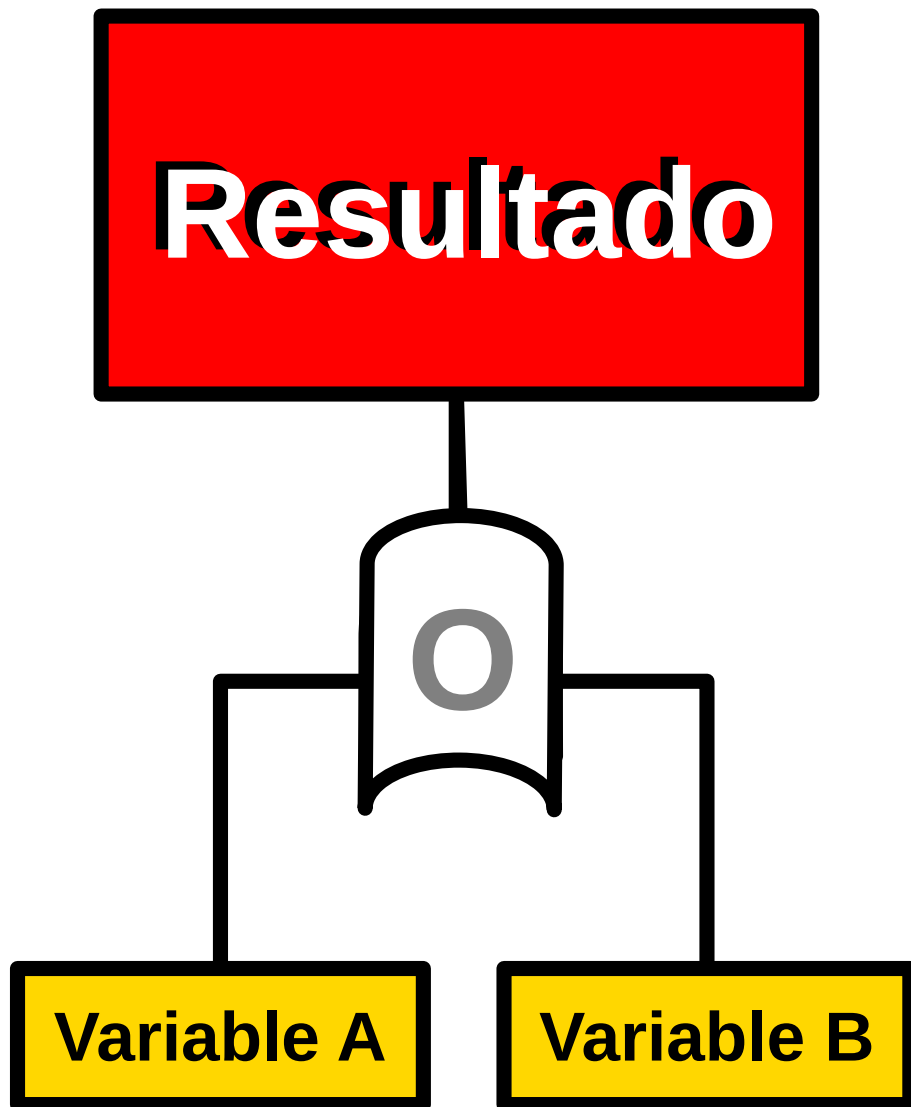
Compuerta 0



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	

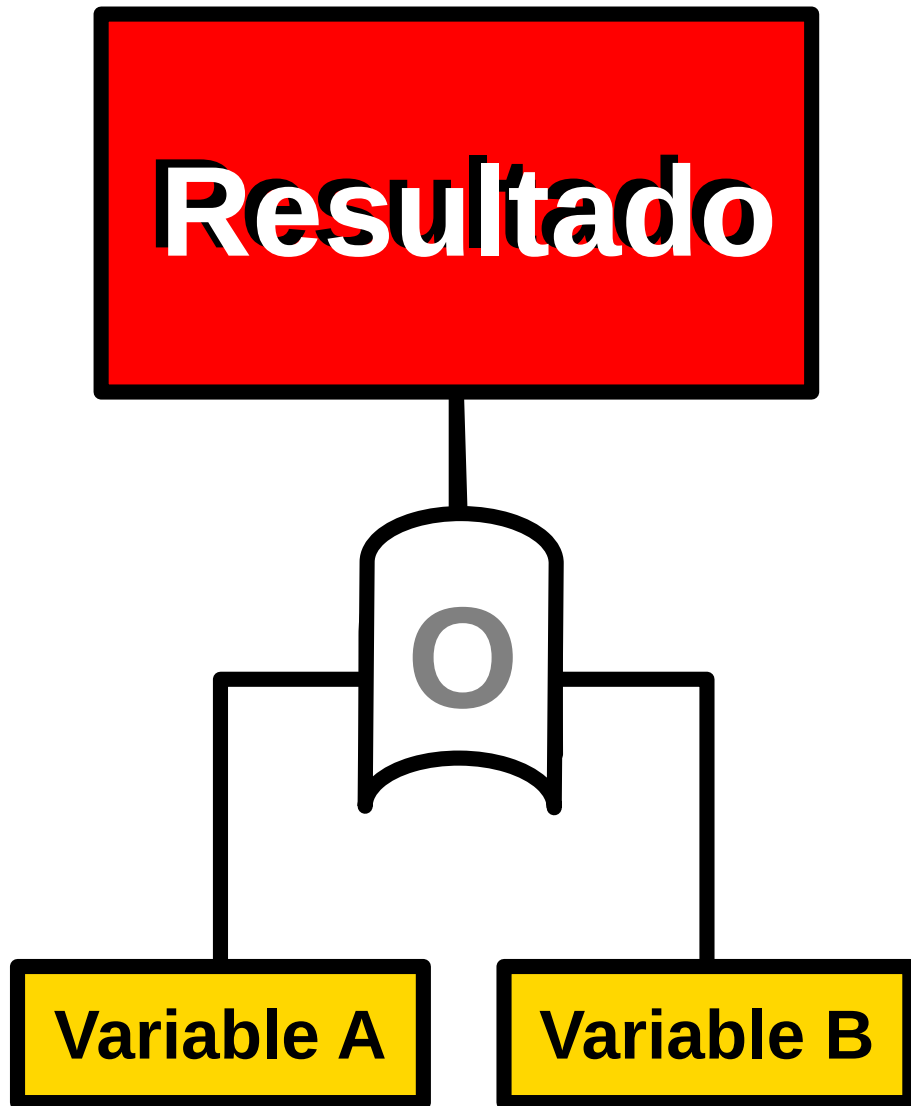
Compuerta O



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	
Falso	Verdadero	
Verdadero	Falso	
Verdadero	Verdadero	

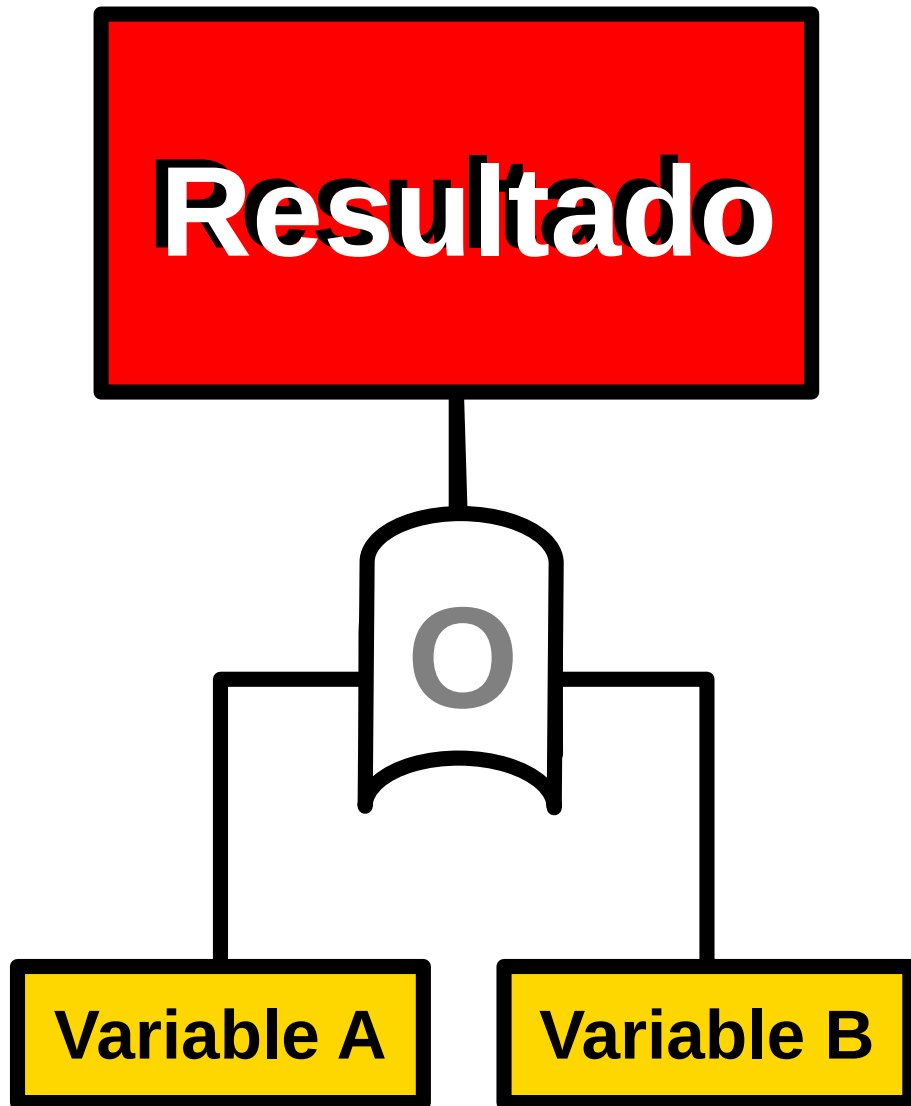
Compuerta O



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Falso	Verdadero
Verdadero	Verdadero	Verdadero

Compuerta O

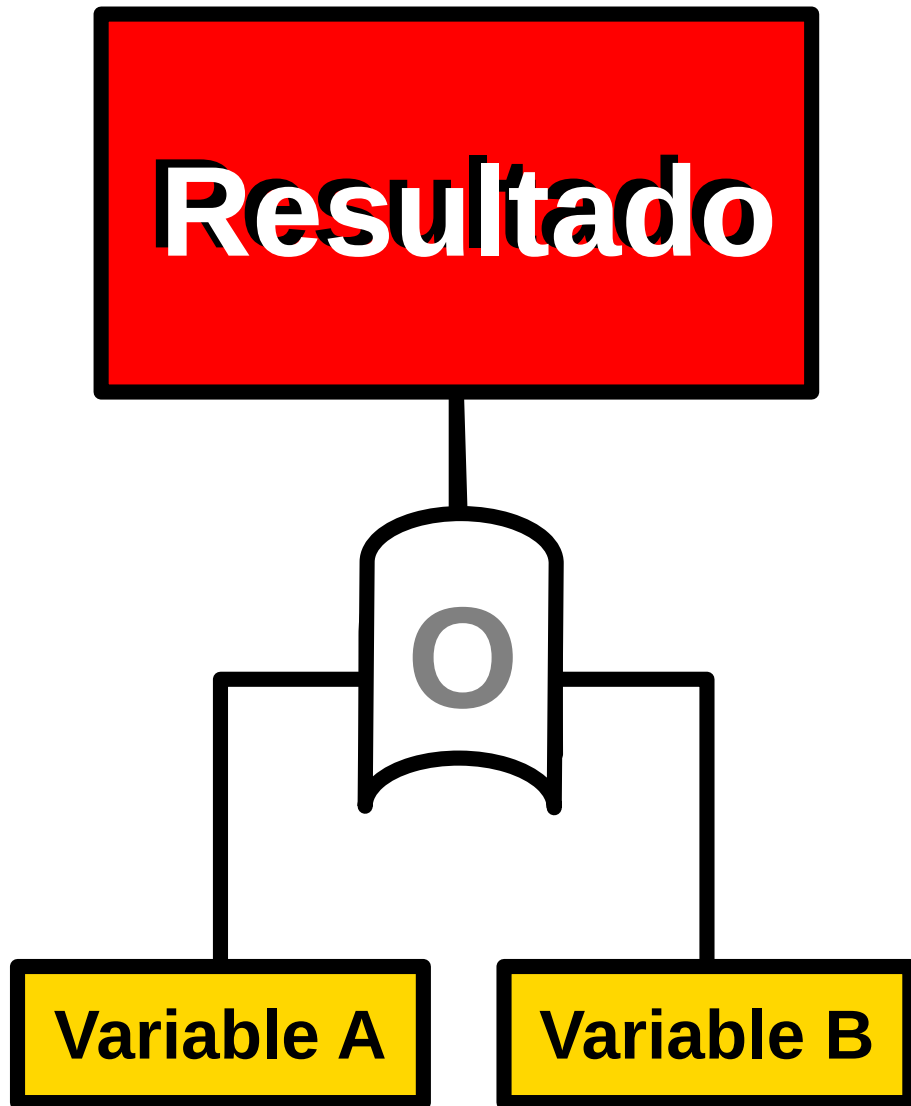


Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Falso	Verdadero
Verdadero	Verdadero	Verdadero



Compuerta O



Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Entradas		Salida
Variable A	Variable B	
Falso	Falso	Falso
Falso	Verdadero	Verdadero
Verdadero	Falso	Verdadero
Verdadero	Verdadero	Verdadero

mientras tanto...



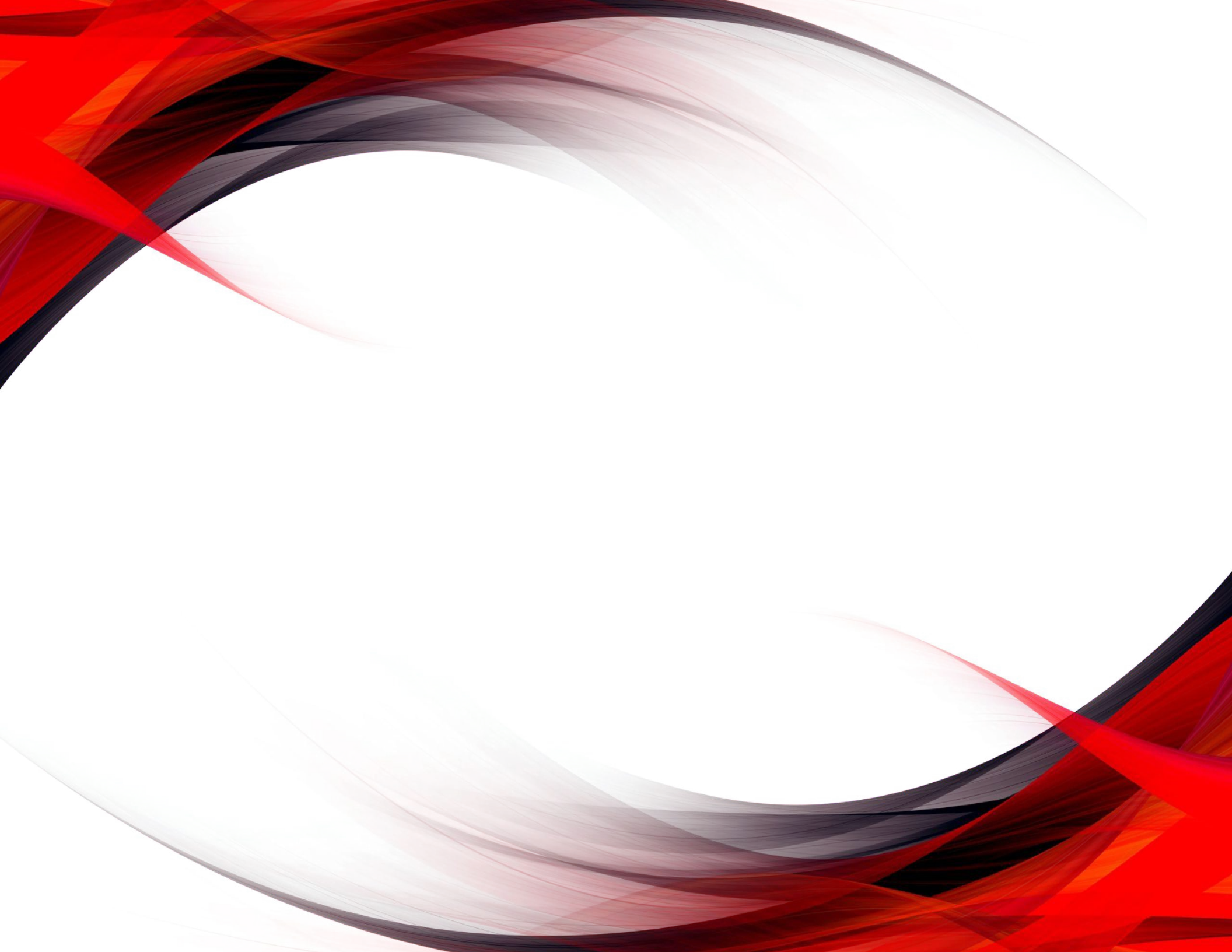
Día 03



Día 03



Estudio de Casos







Caso 1

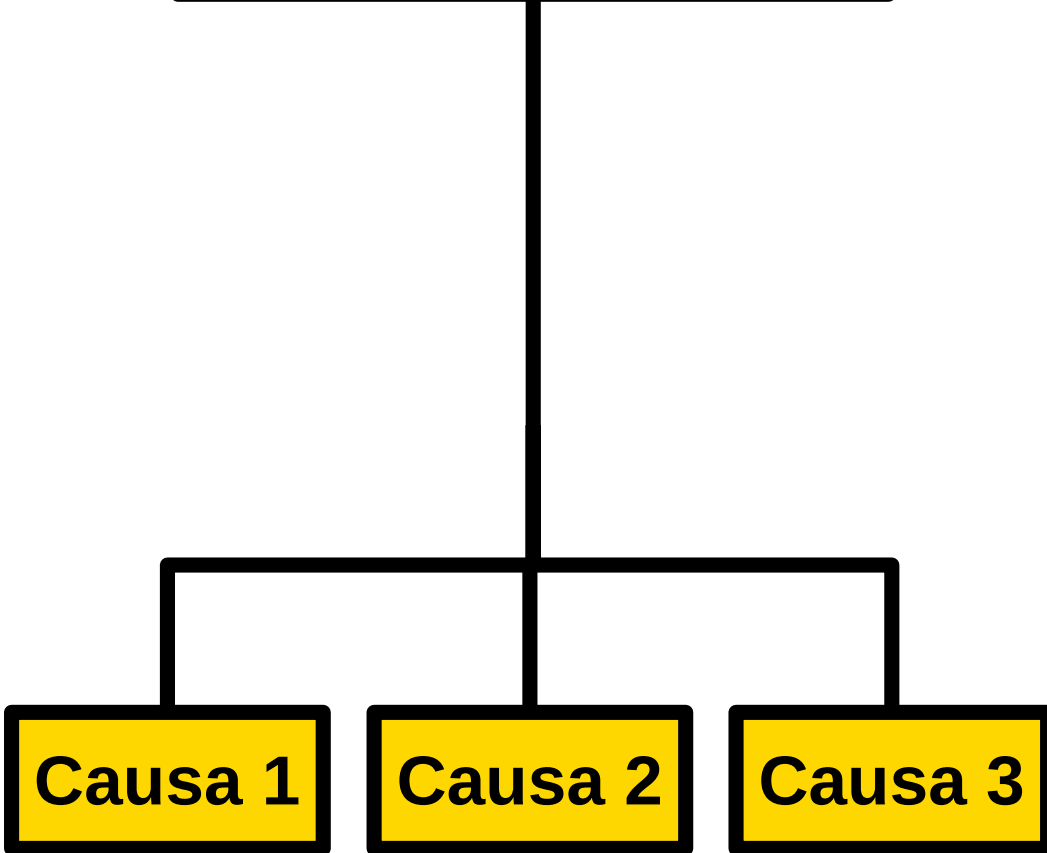




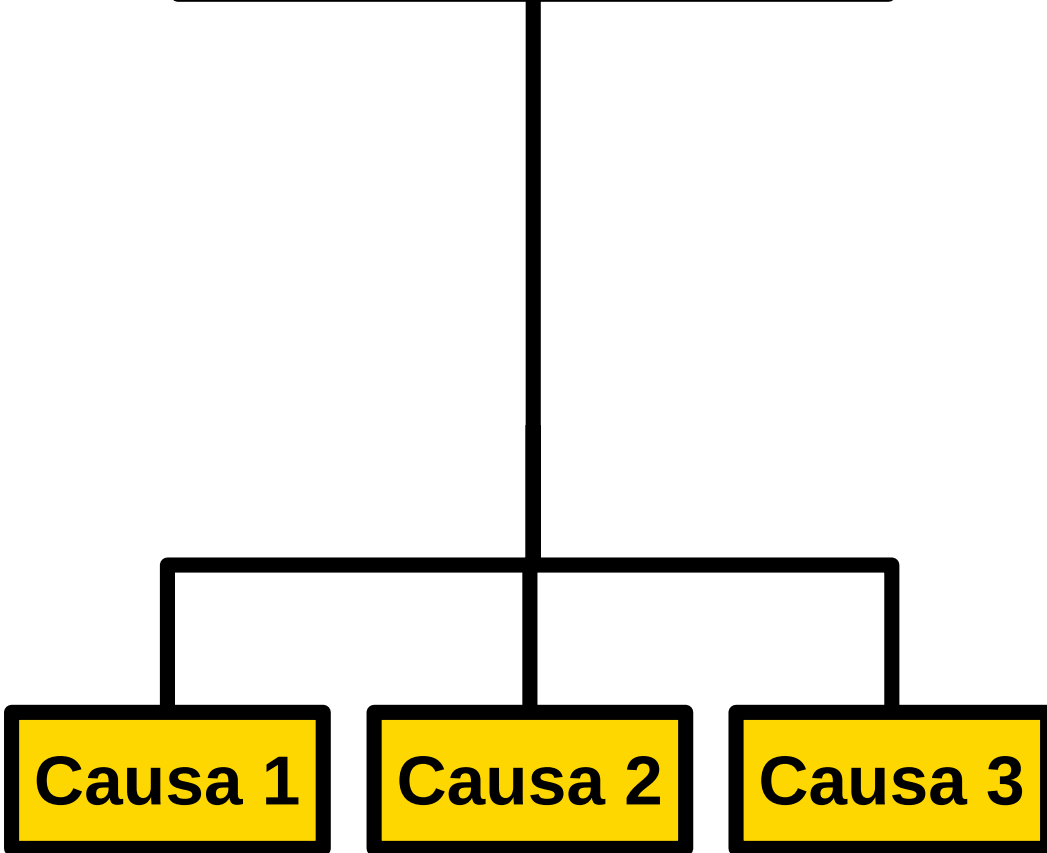
Causa 1

Causa 2

Causa 3

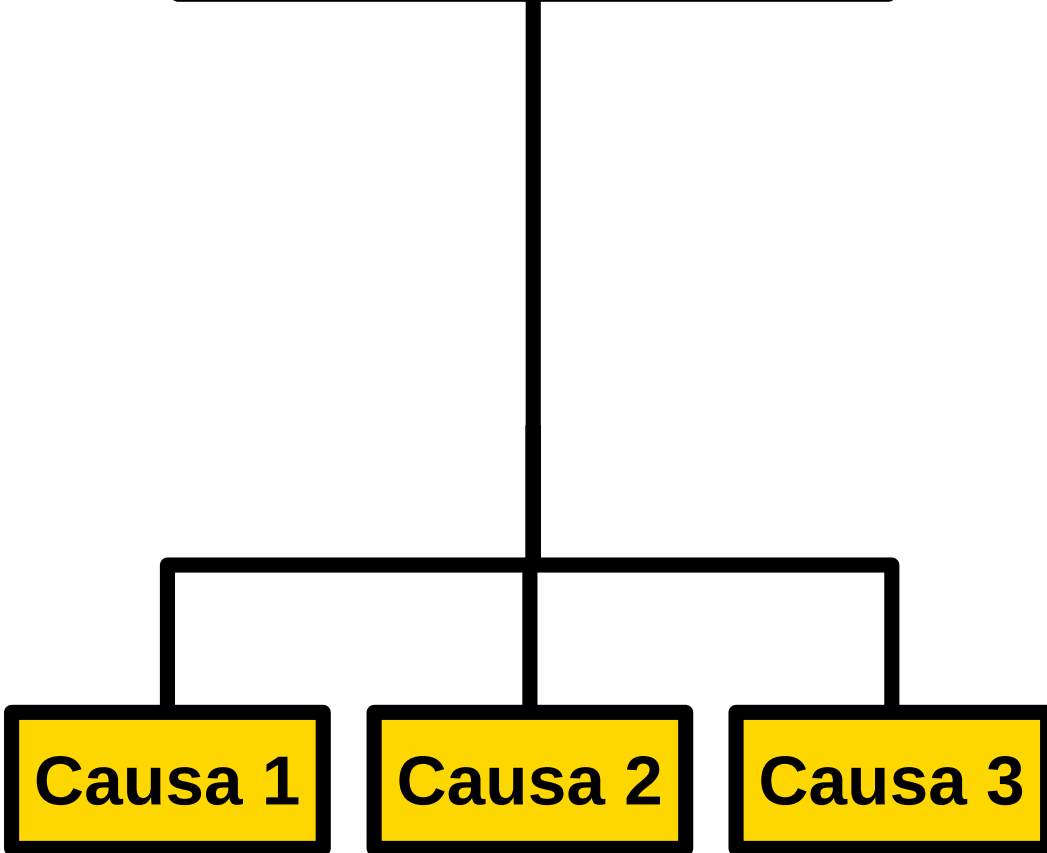


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	



Corregida

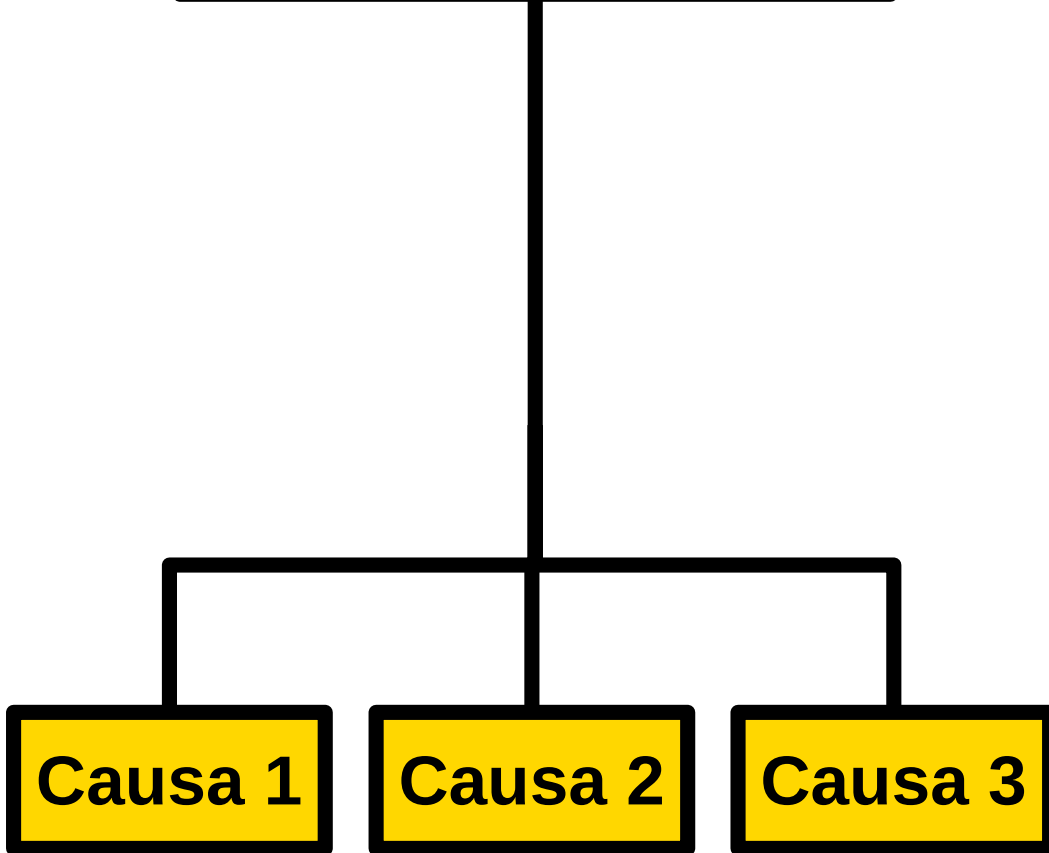
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Corregir Causa 2	<input type="checkbox"/>
Corregir Causa 3	<input type="checkbox"/>



Corregida

Corregida

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	

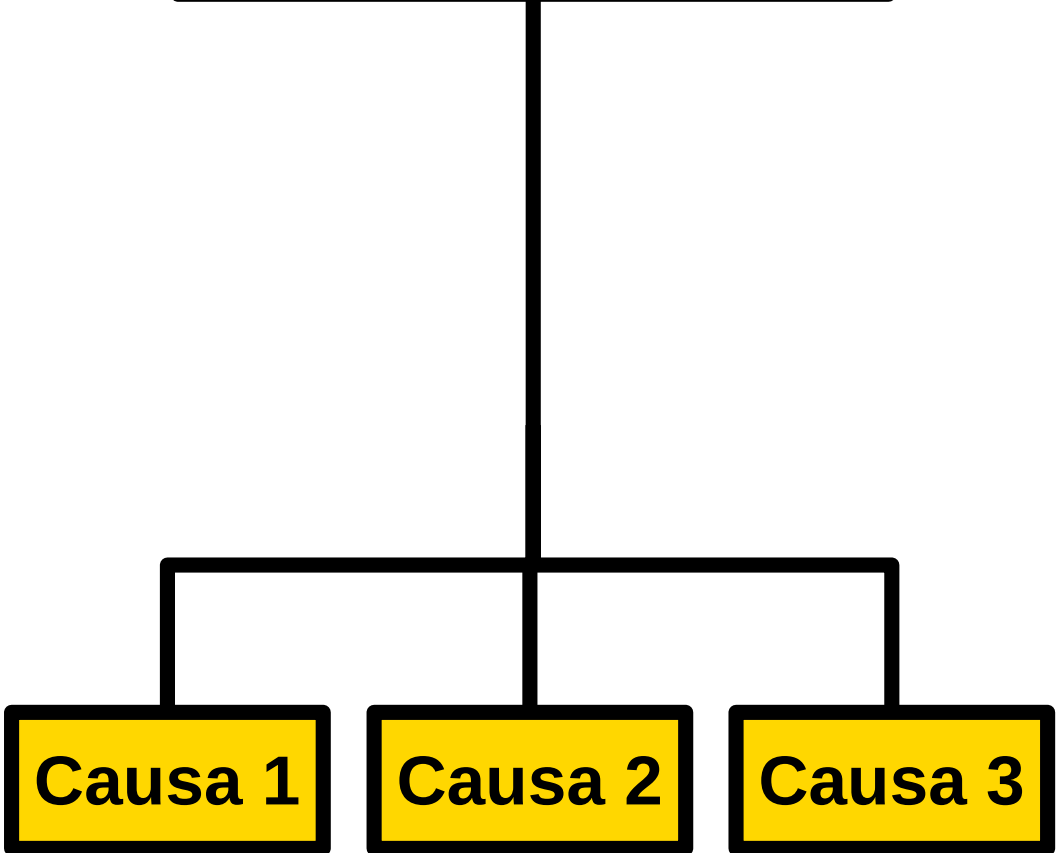


Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗



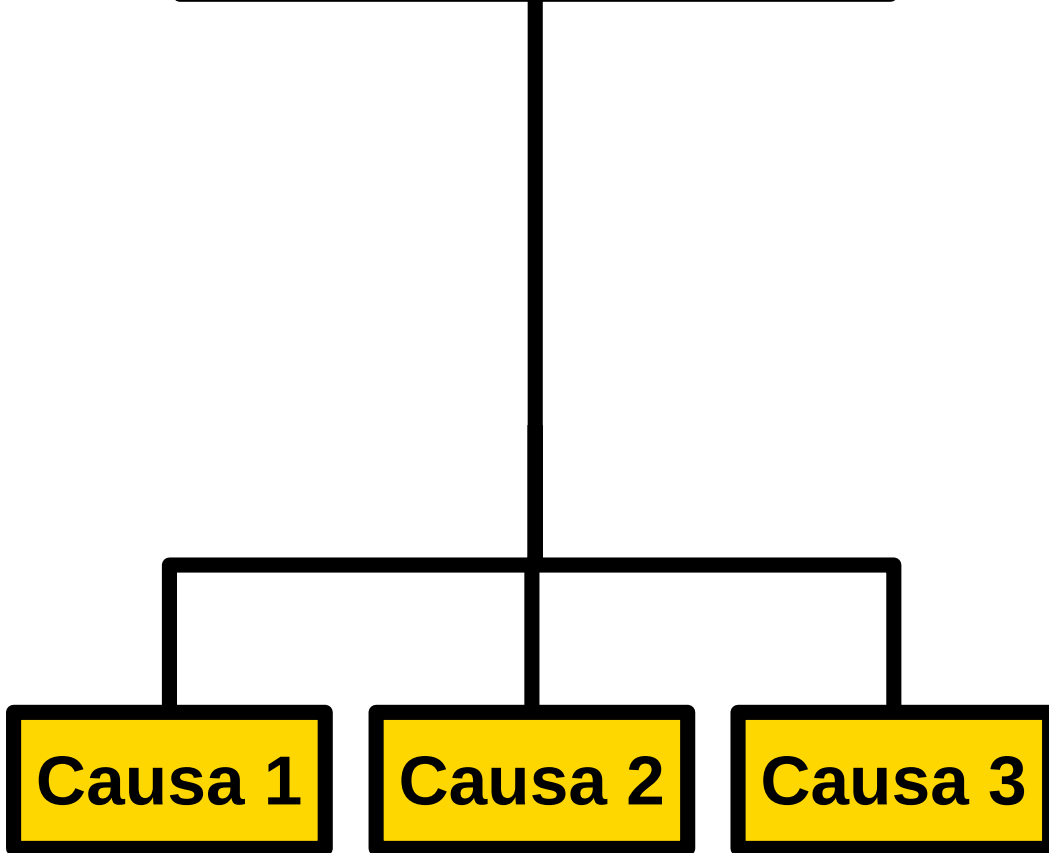
Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2

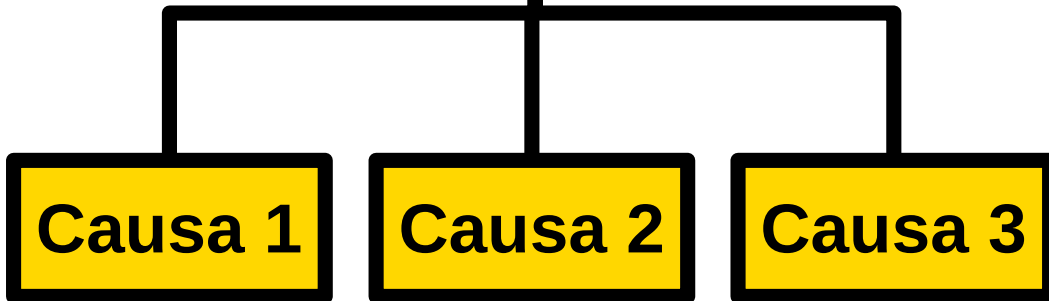


Corregir Causa 3



Porcentaje de Cumplimiento

67 %



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2



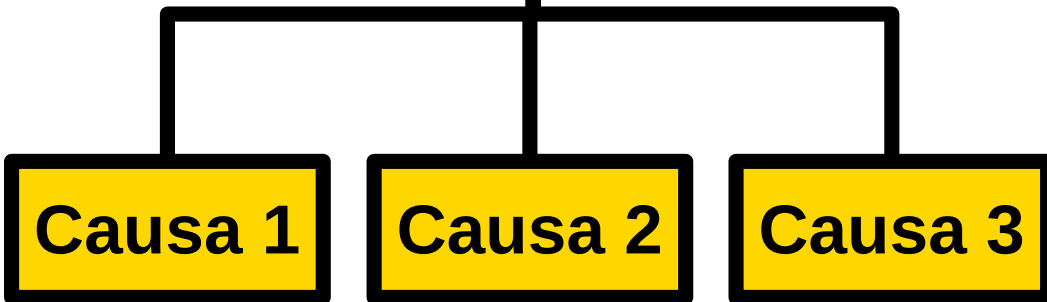
Corregir Causa 3



Porcentaje de Cumplimiento

67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2



Corregir Causa 3

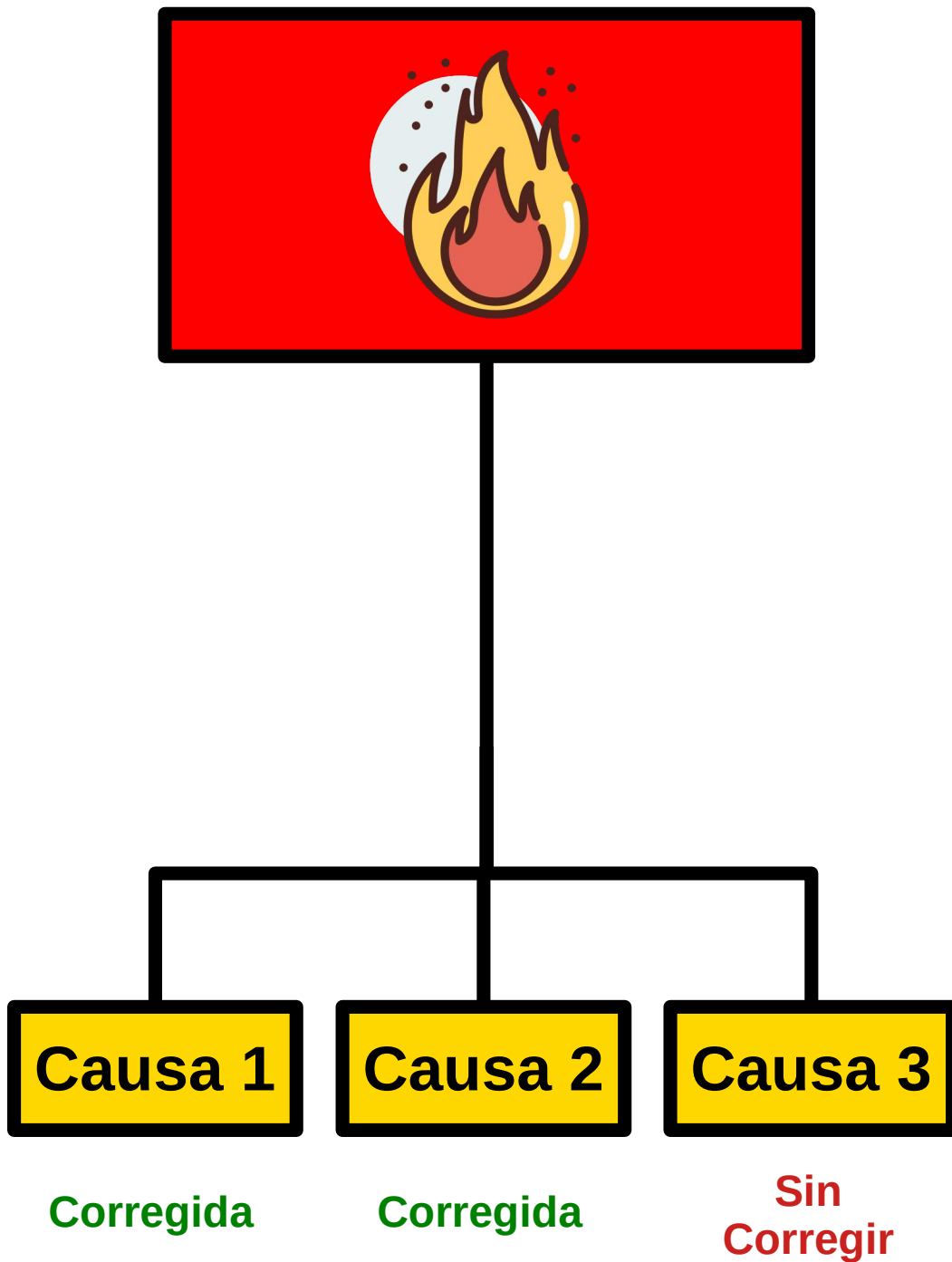


Porcentaje de Cumplimiento

67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente

???

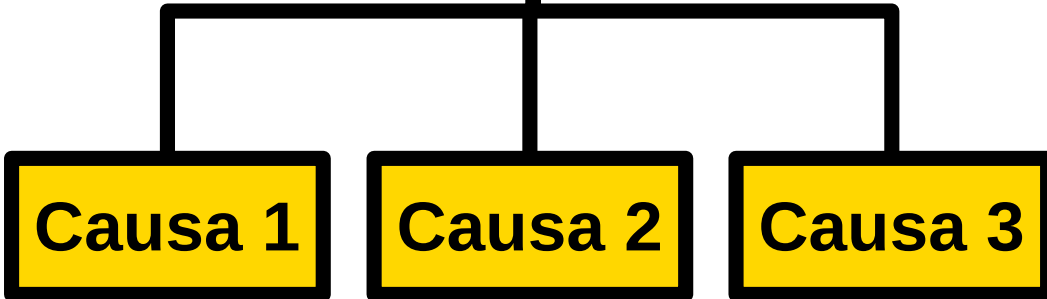


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente
???





Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2



Corregir Causa 3

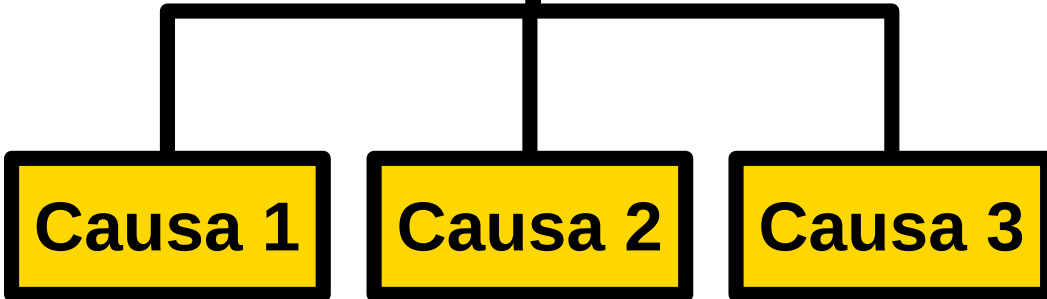


Porcentaje de Cumplimiento

67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente

???



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2



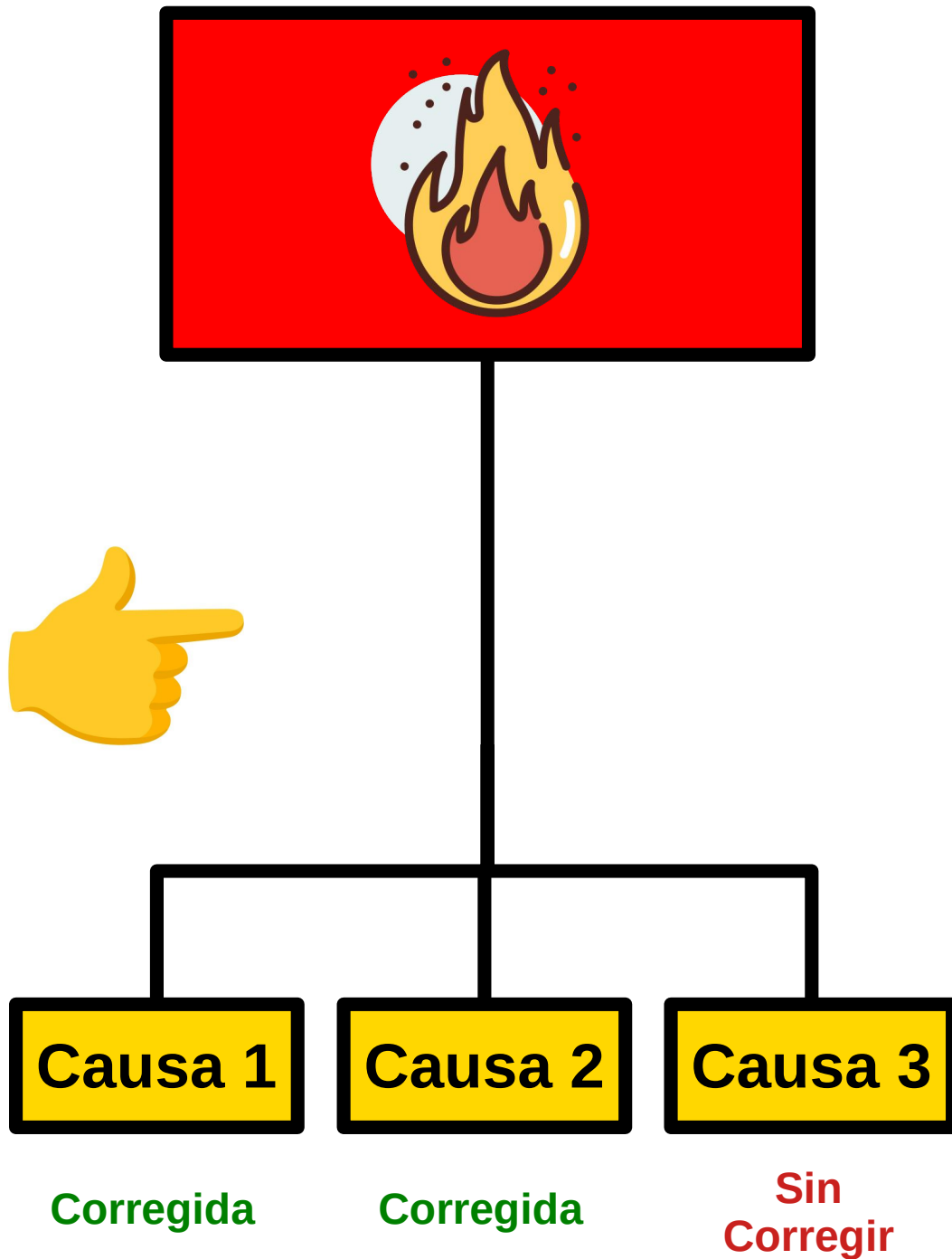
Corregir Causa 3



Porcentaje de Cumplimiento

67 %

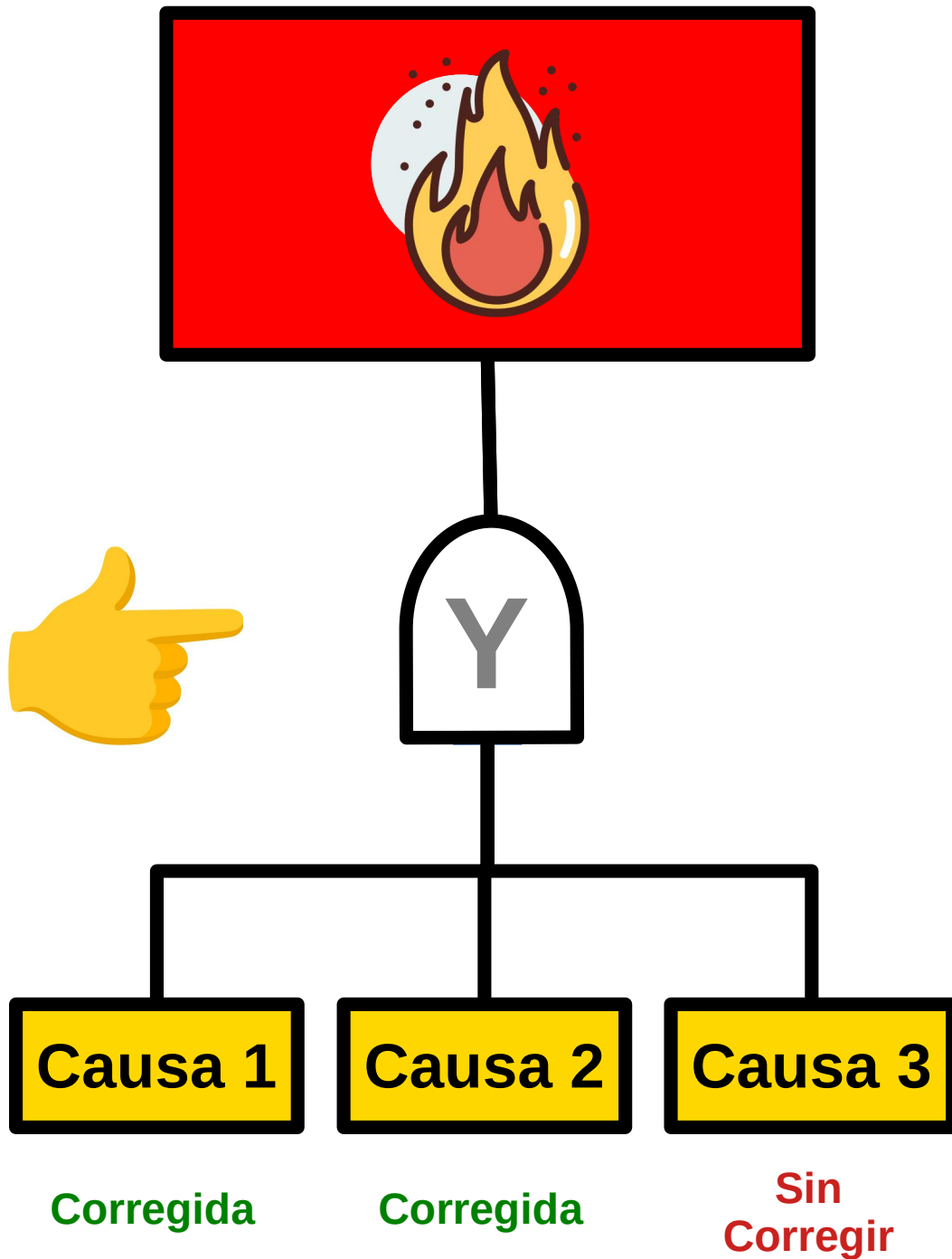
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

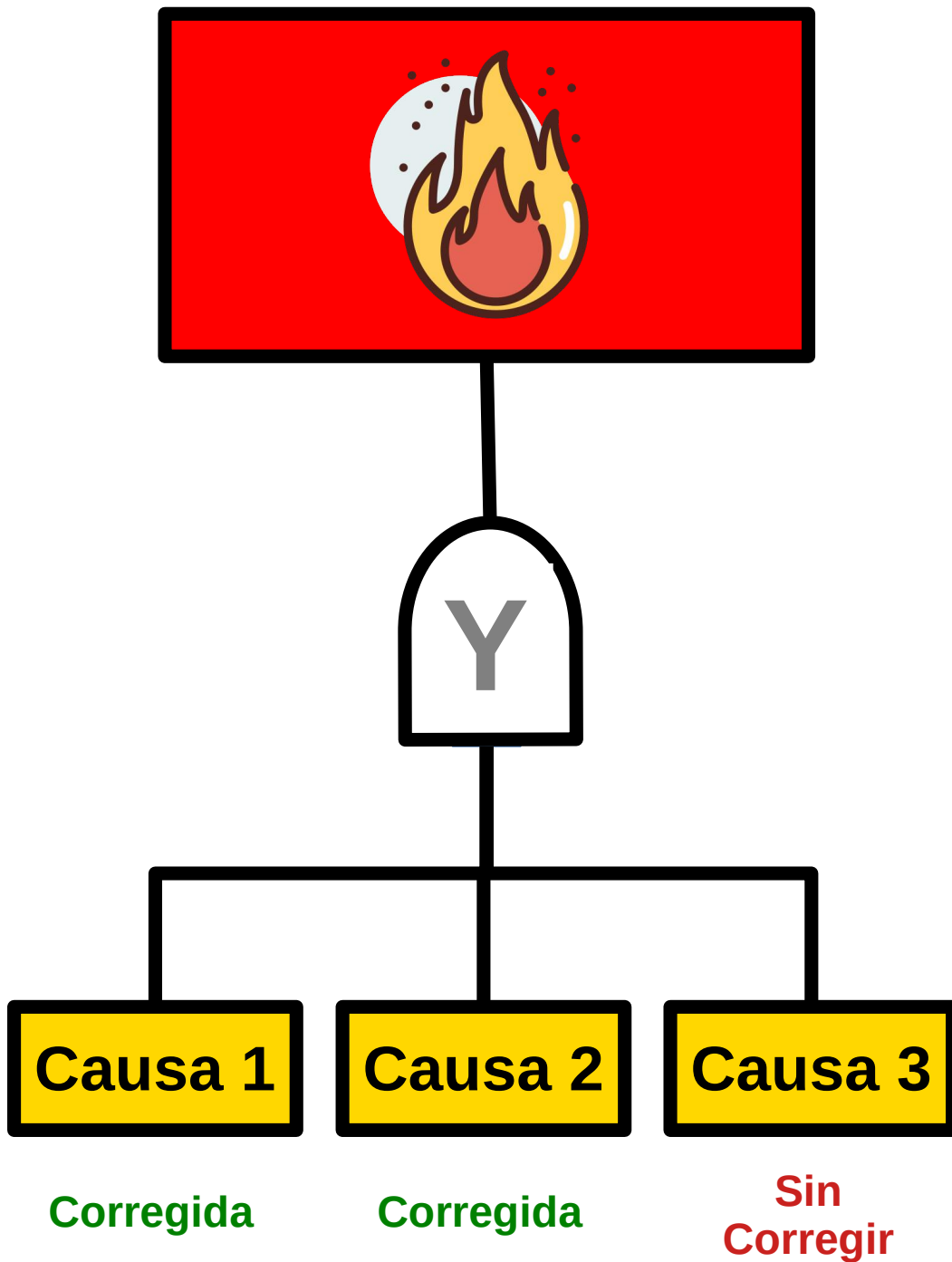
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

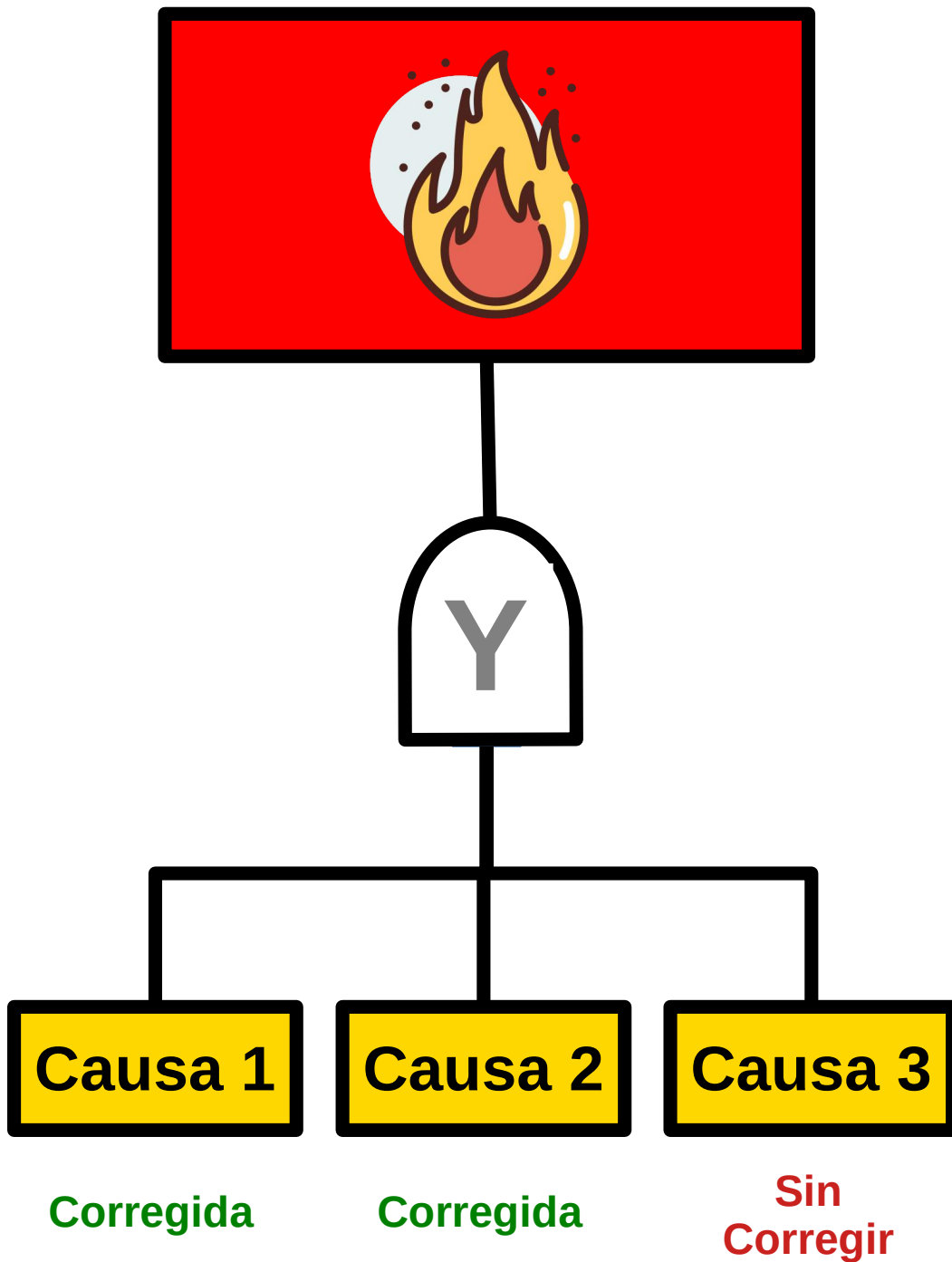
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

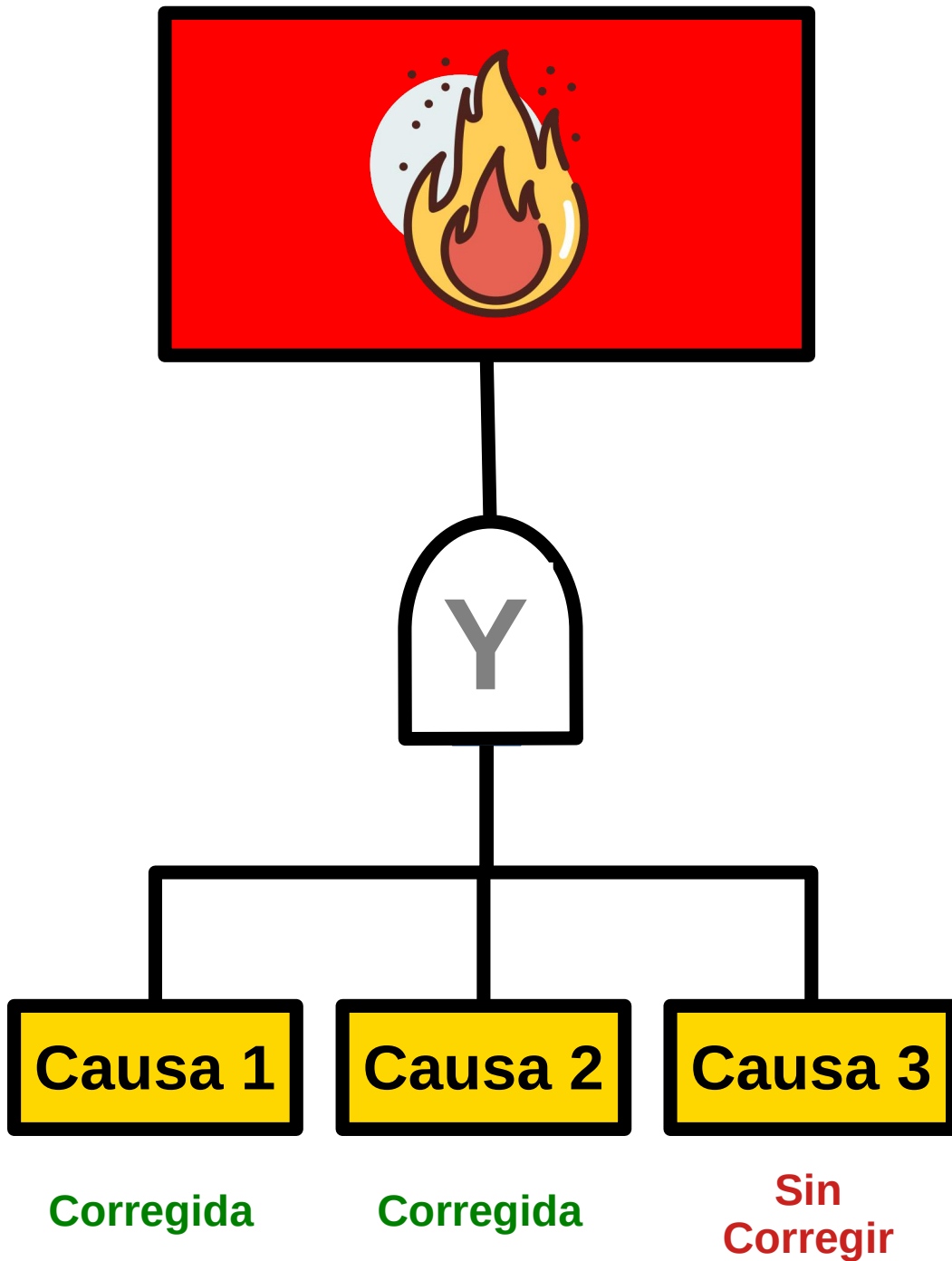
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente

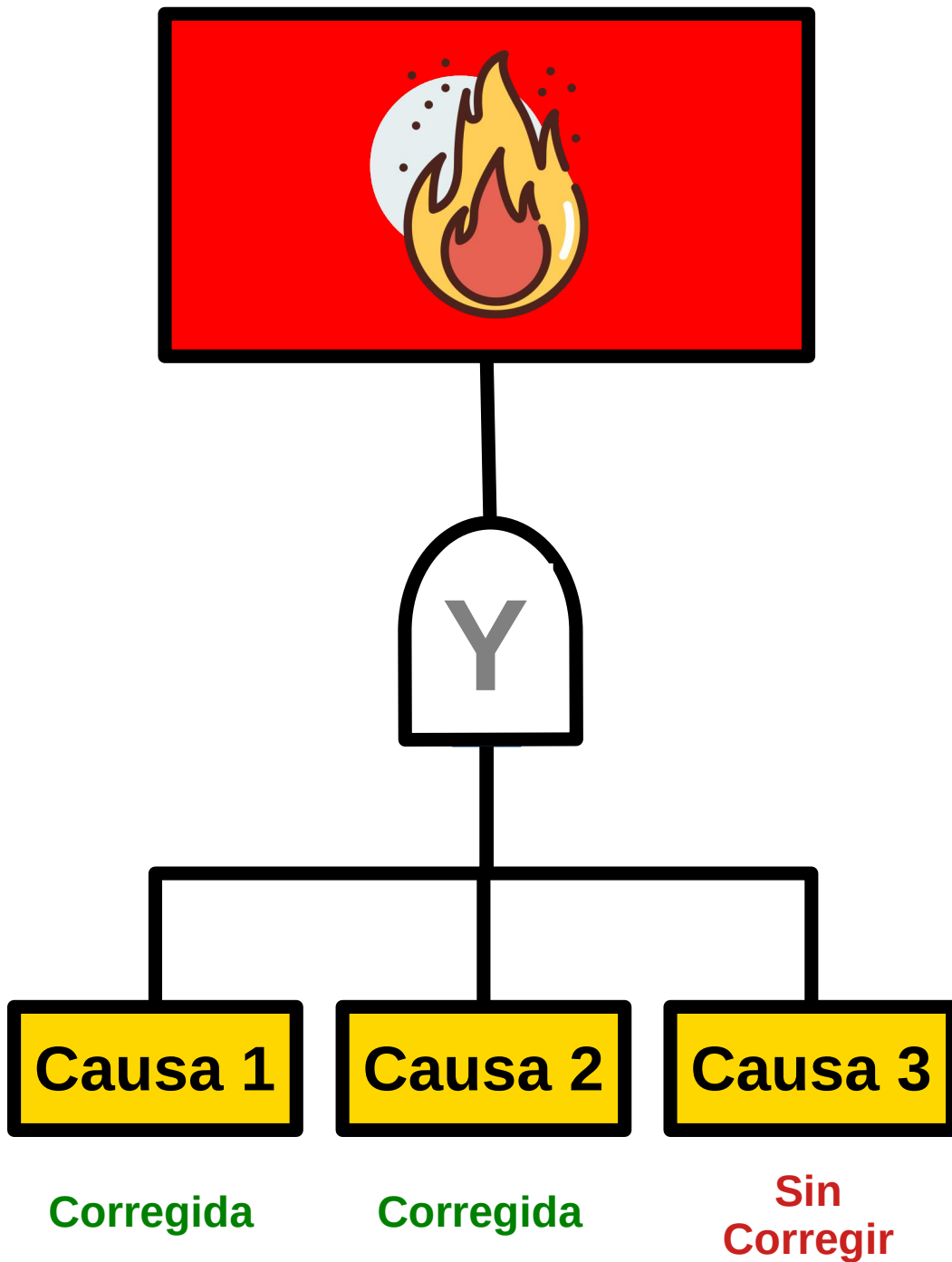


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente





Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

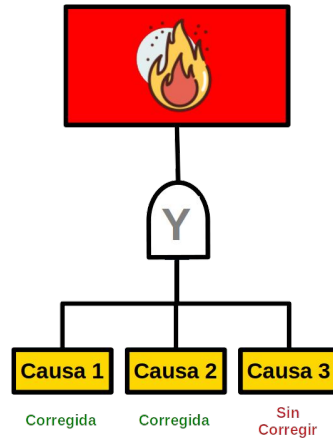
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



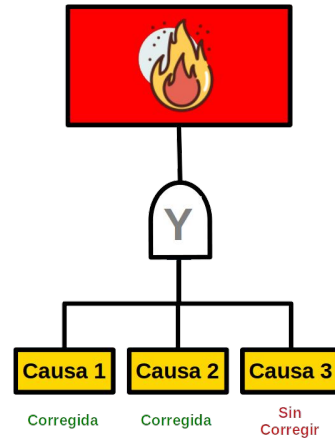
Corregida

Corregida

Sin
Corregir

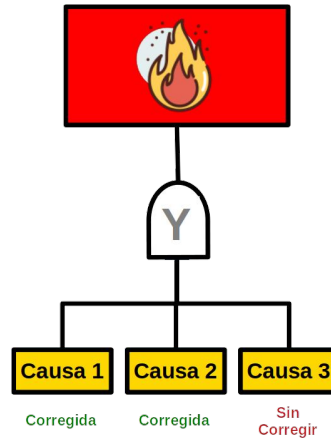


Análisis



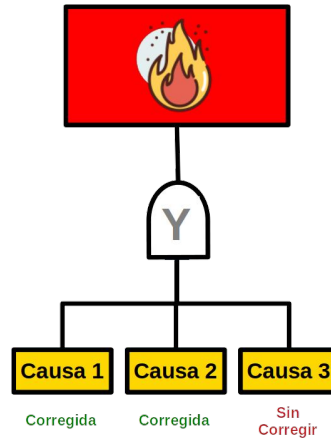
Análisis

*Todas las Variables son **necesarias**,*



Análisis

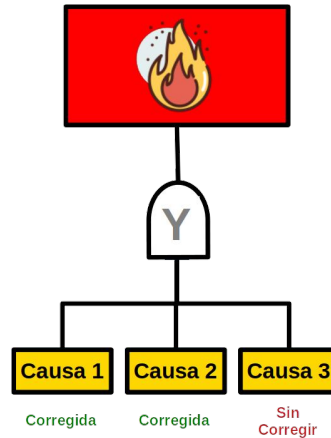
*Todas las Variables son **necesarias**,
Ninguna (por sí sola) es **suficiente**.*



Análisis

*Todas las Variables son **necesarias**,
Ninguna (por sí sola) es **suficiente**.*





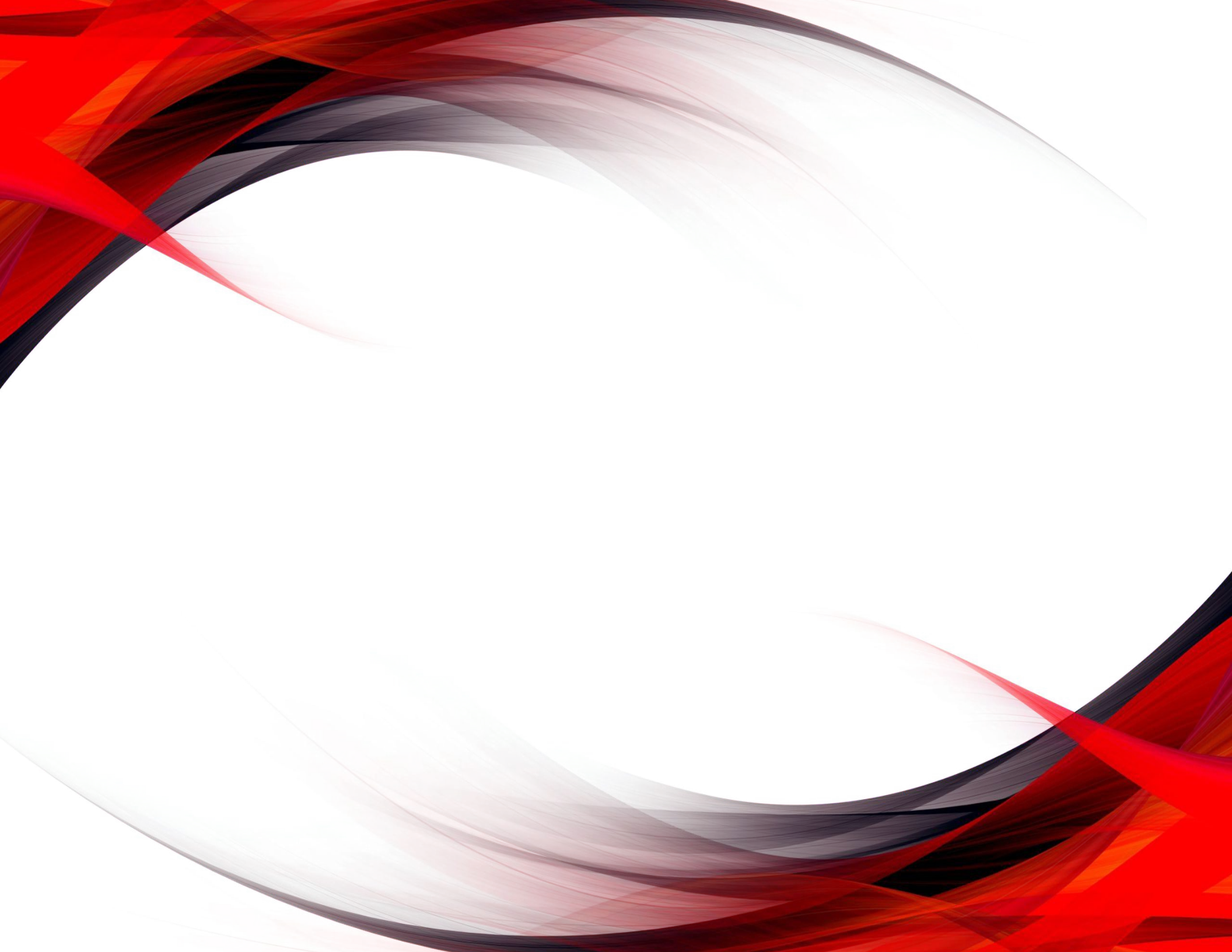
Análisis

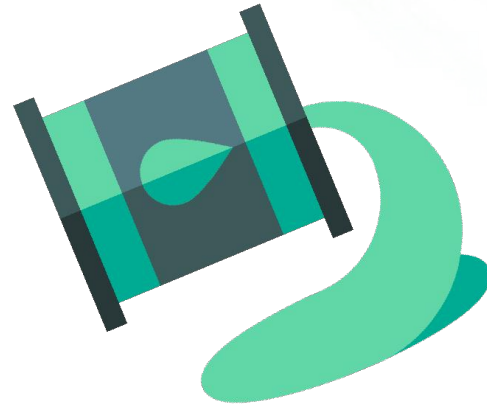
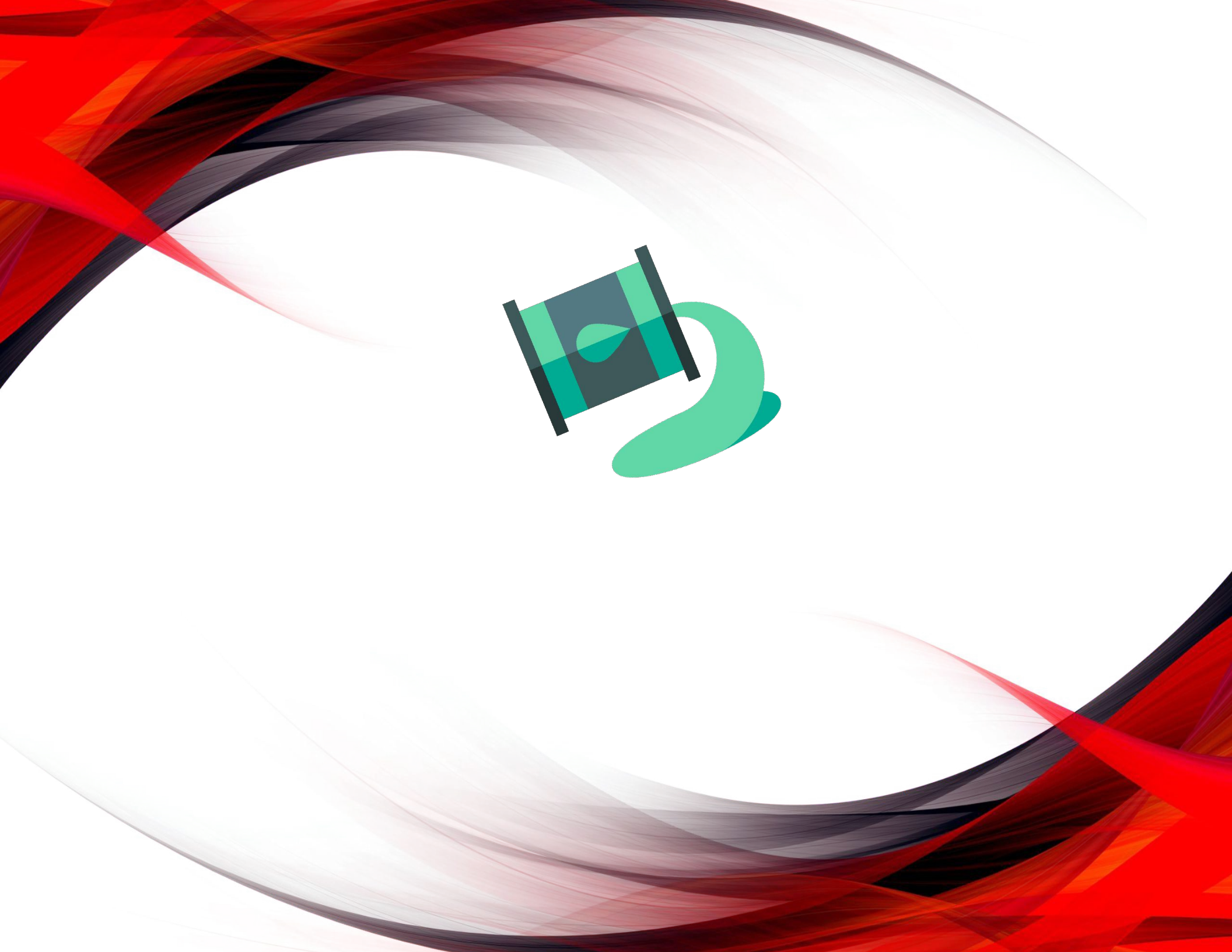
*Todas las Variables son **necesarias**,
Ninguna (por sí sola) es **suficiente**.*

Día 04



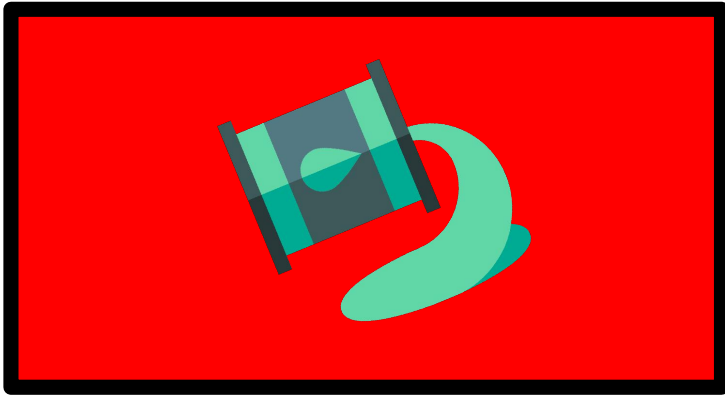
continuamos ...

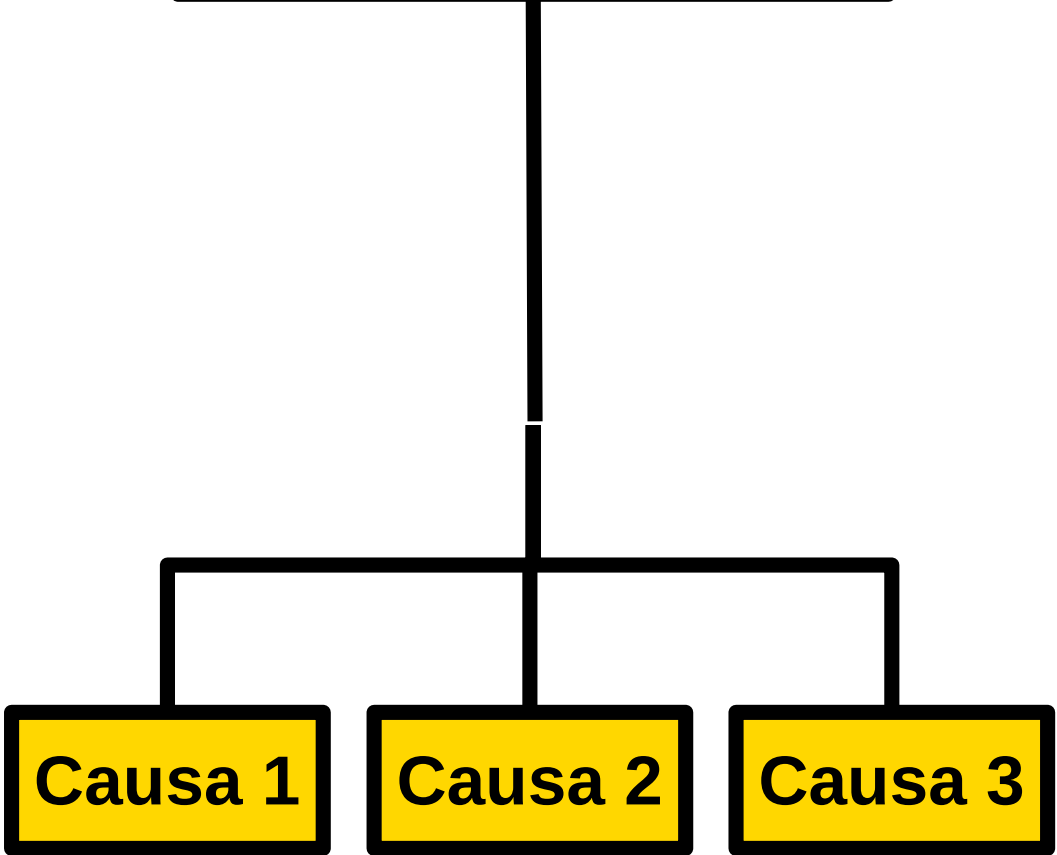
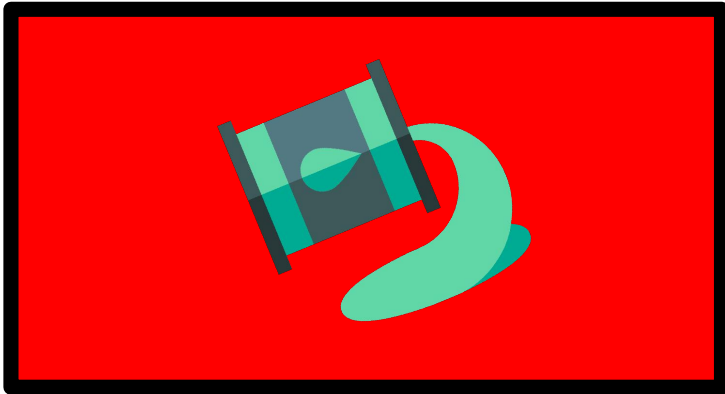


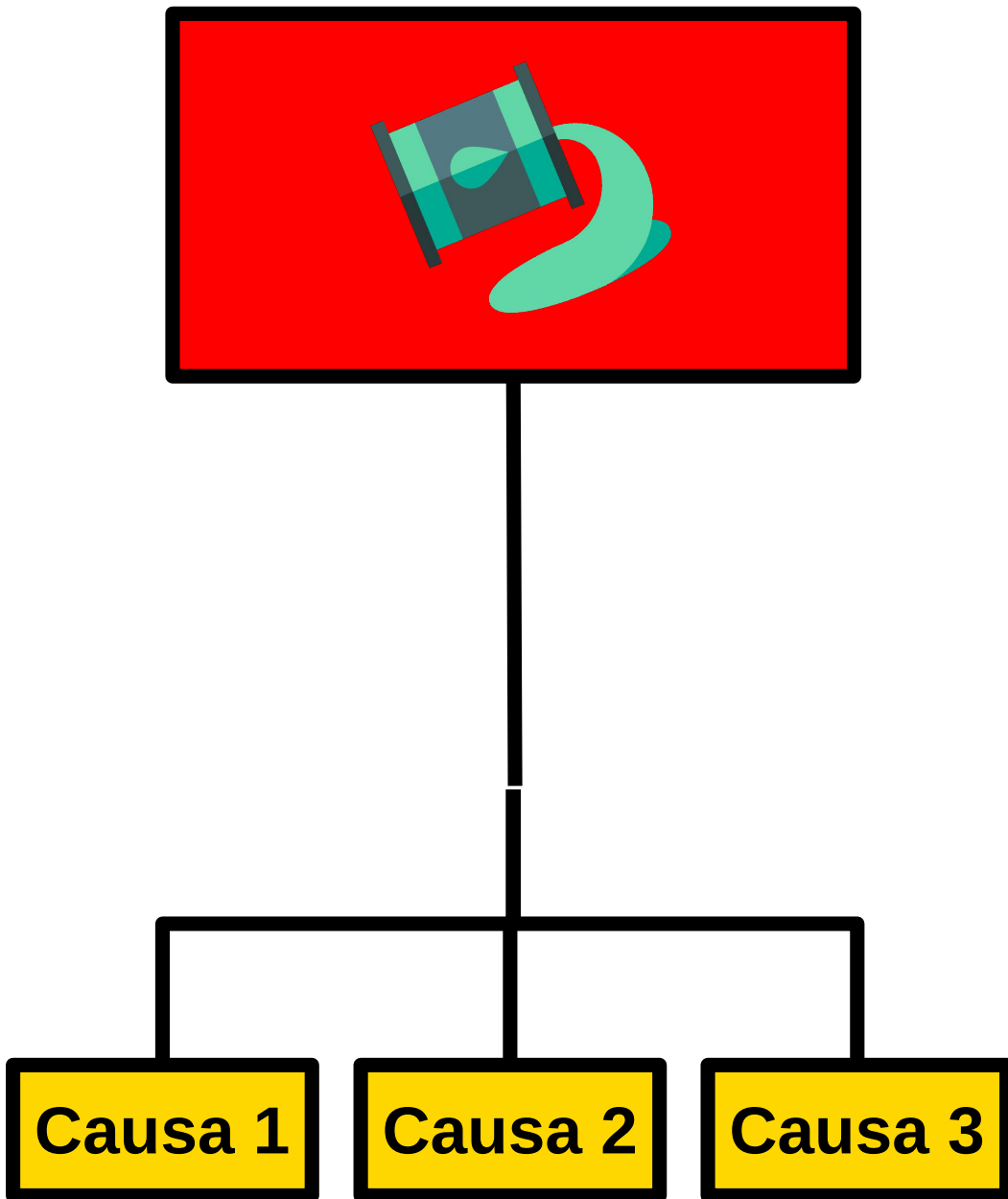




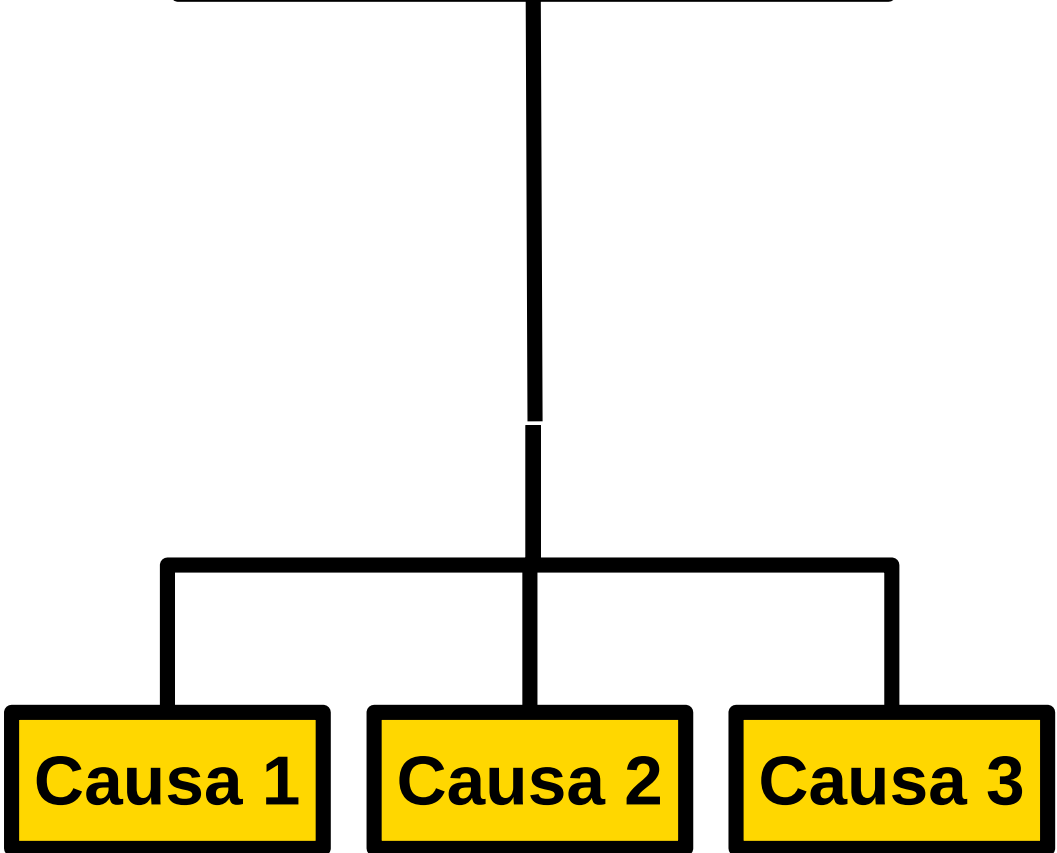
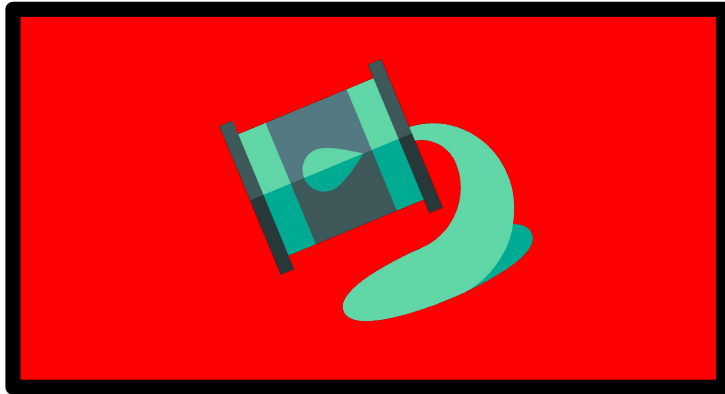
Caso 2





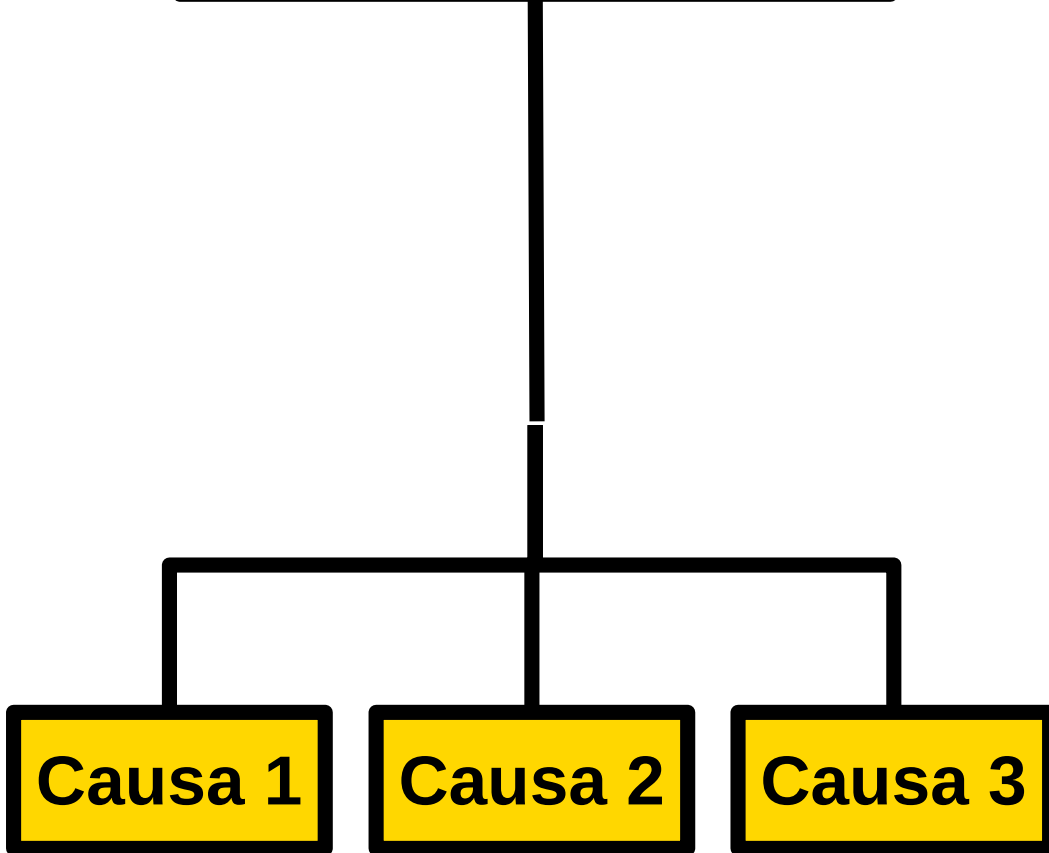
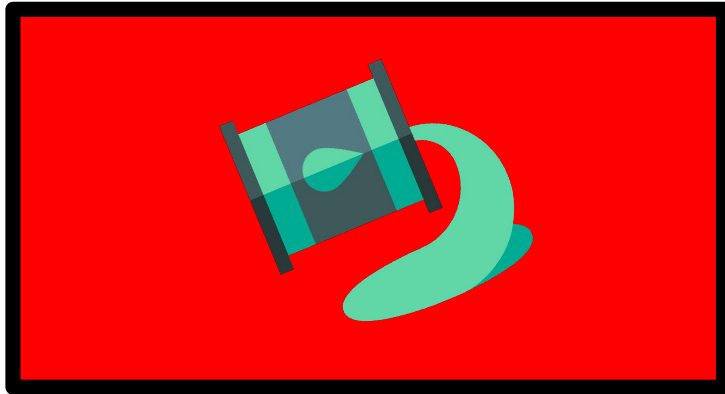


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	



Corregida

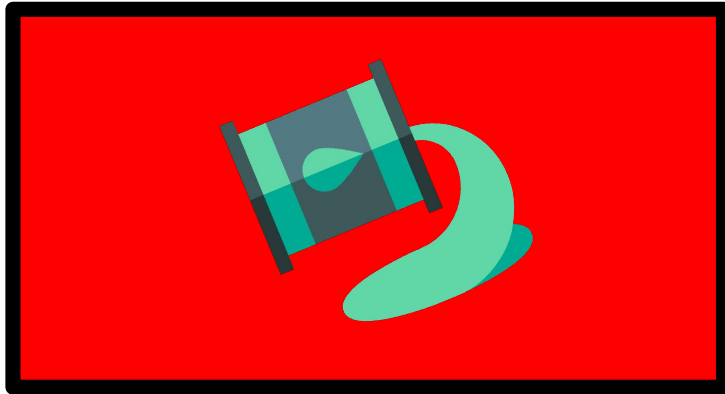
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	<input checked="" type="checkbox"/>
Corregir Causa 2	<input type="checkbox"/>
Corregir Causa 3	<input type="checkbox"/>



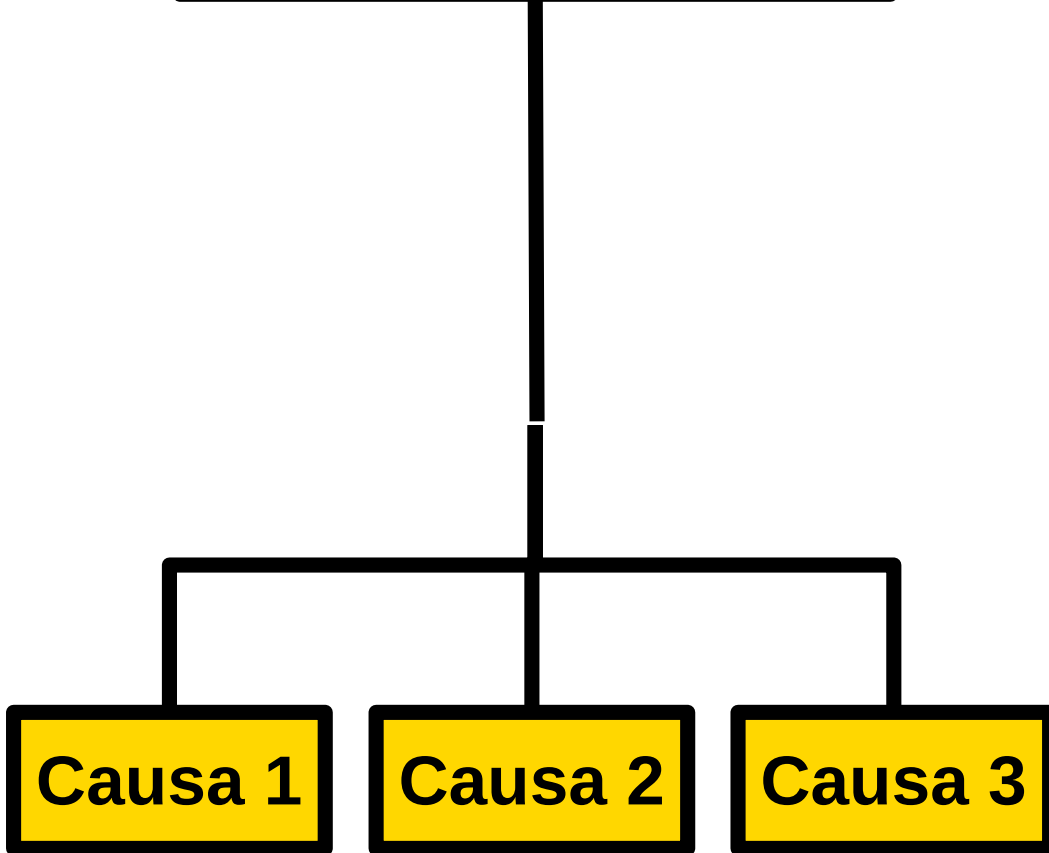
Corregida

Corregida

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	



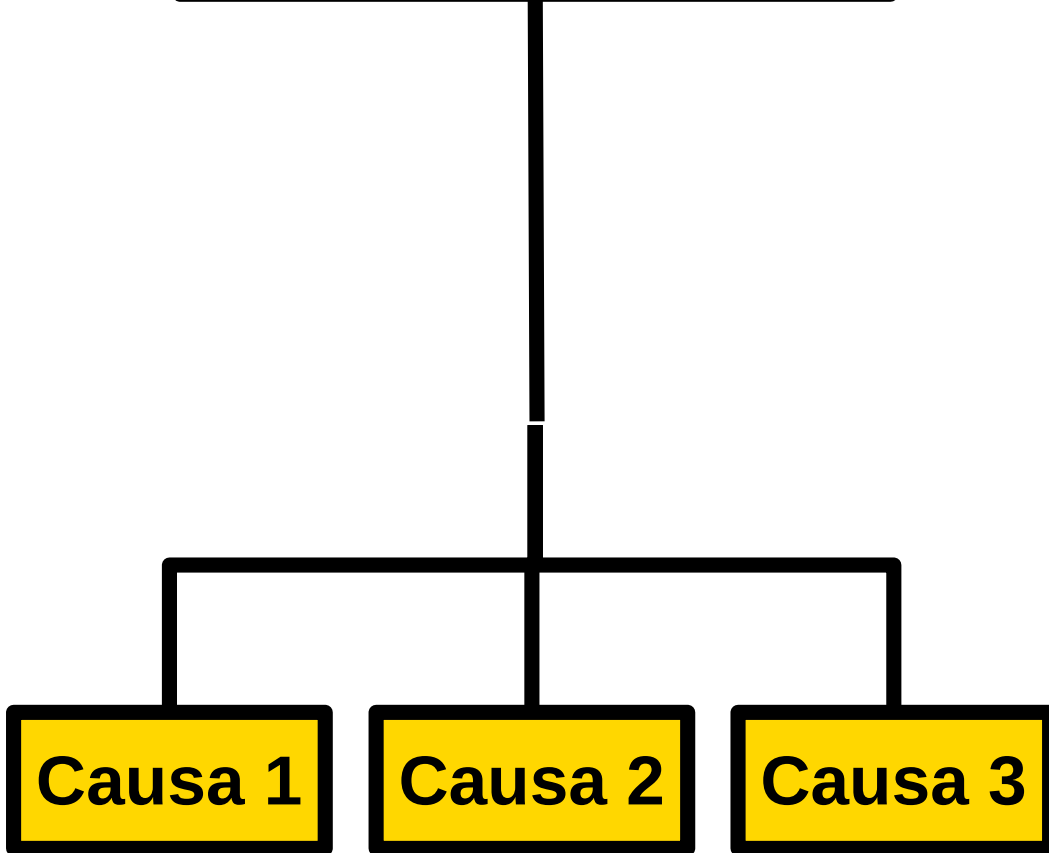
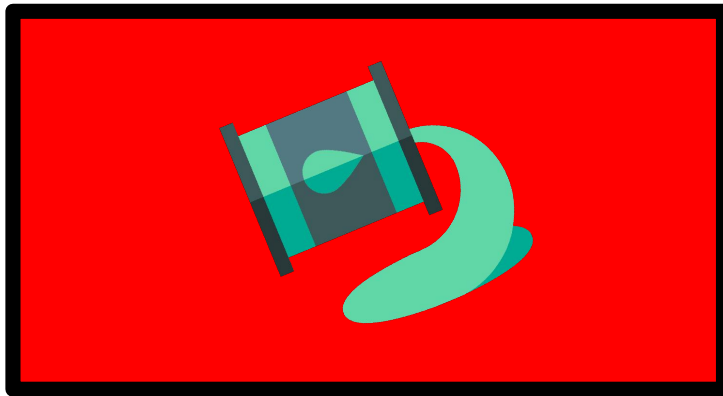
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗



Corregida

Corregida

Sin
Corregir



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2

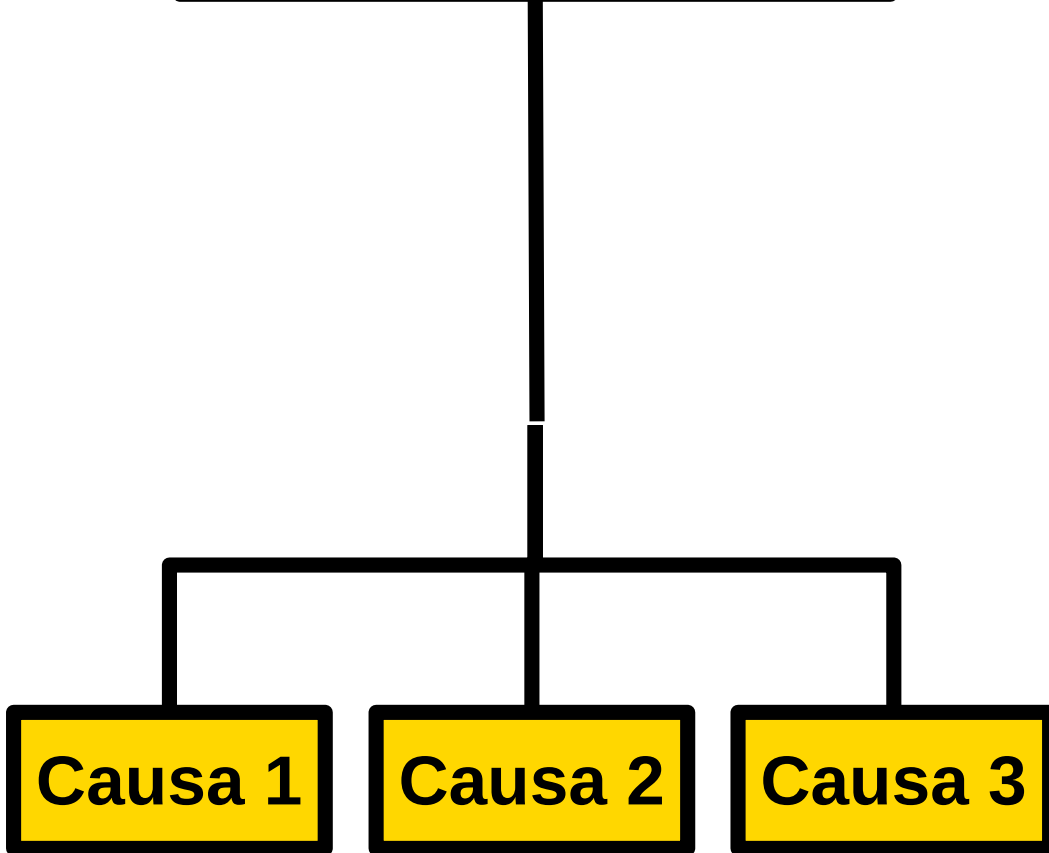
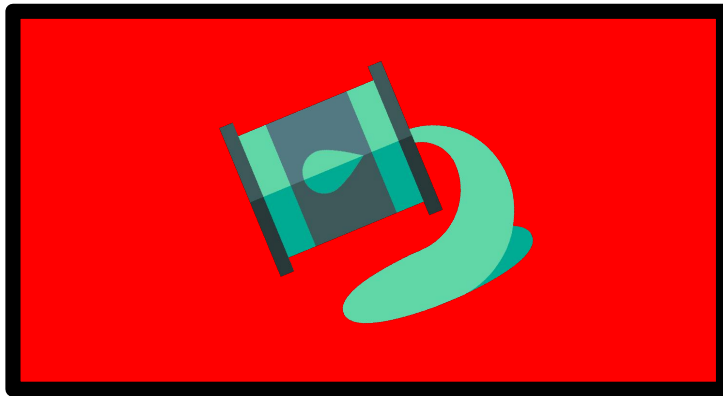


Corregir Causa 3



Porcentaje de Cumplimiento

--



Corregida

Corregida

Sin
Corregir

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1



Corregir Causa 2

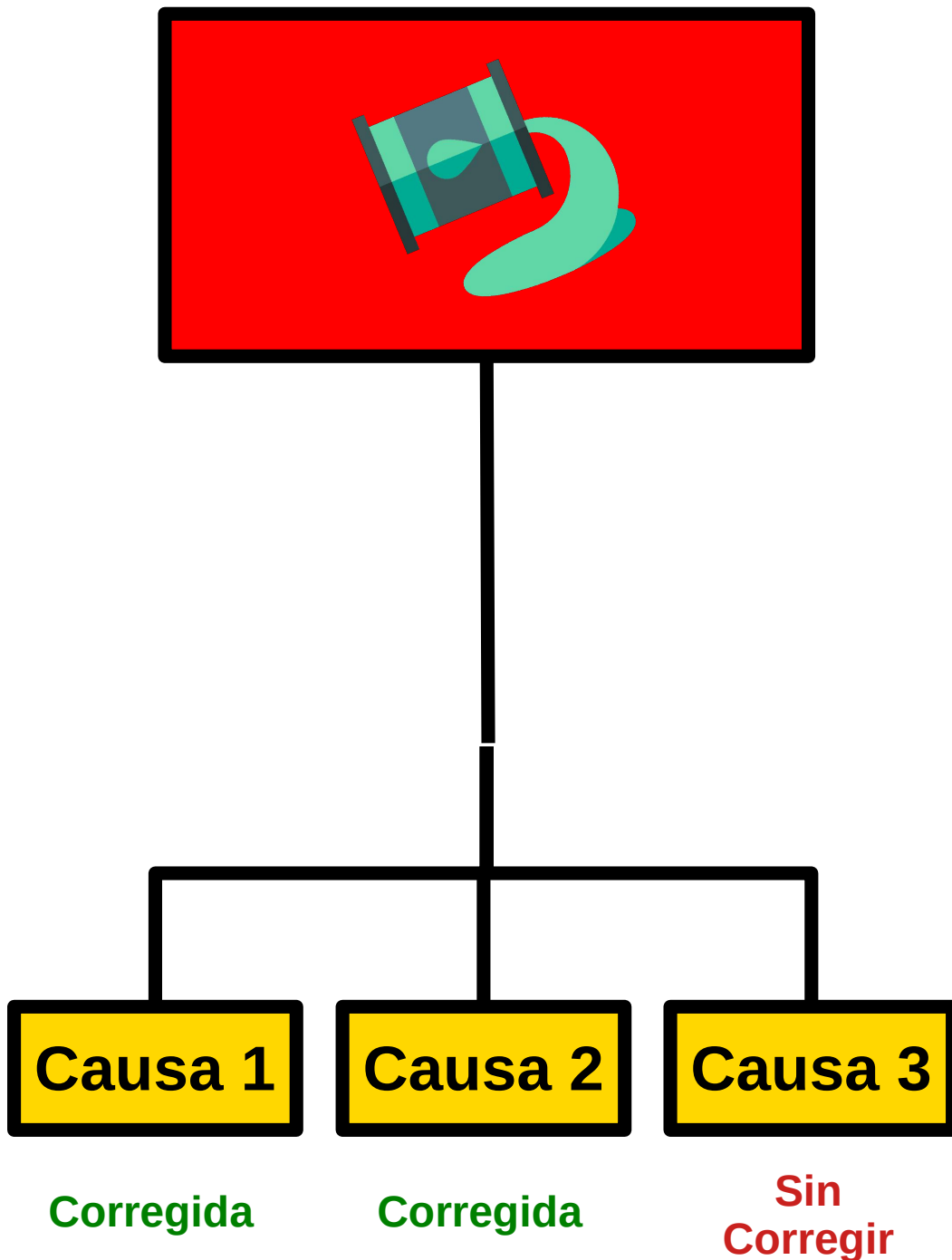


Corregir Causa 3



Porcentaje de Cumplimiento

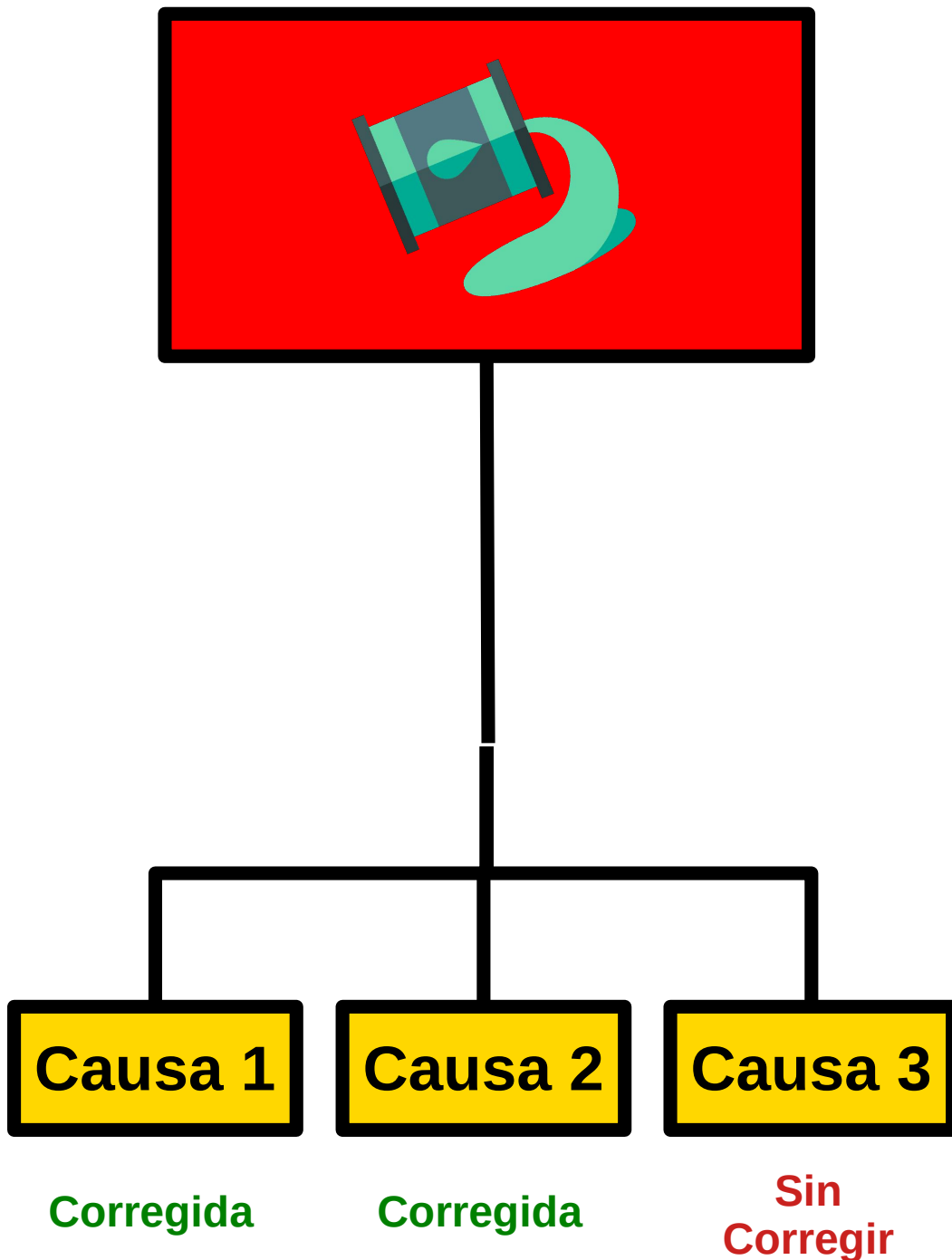
67 %



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

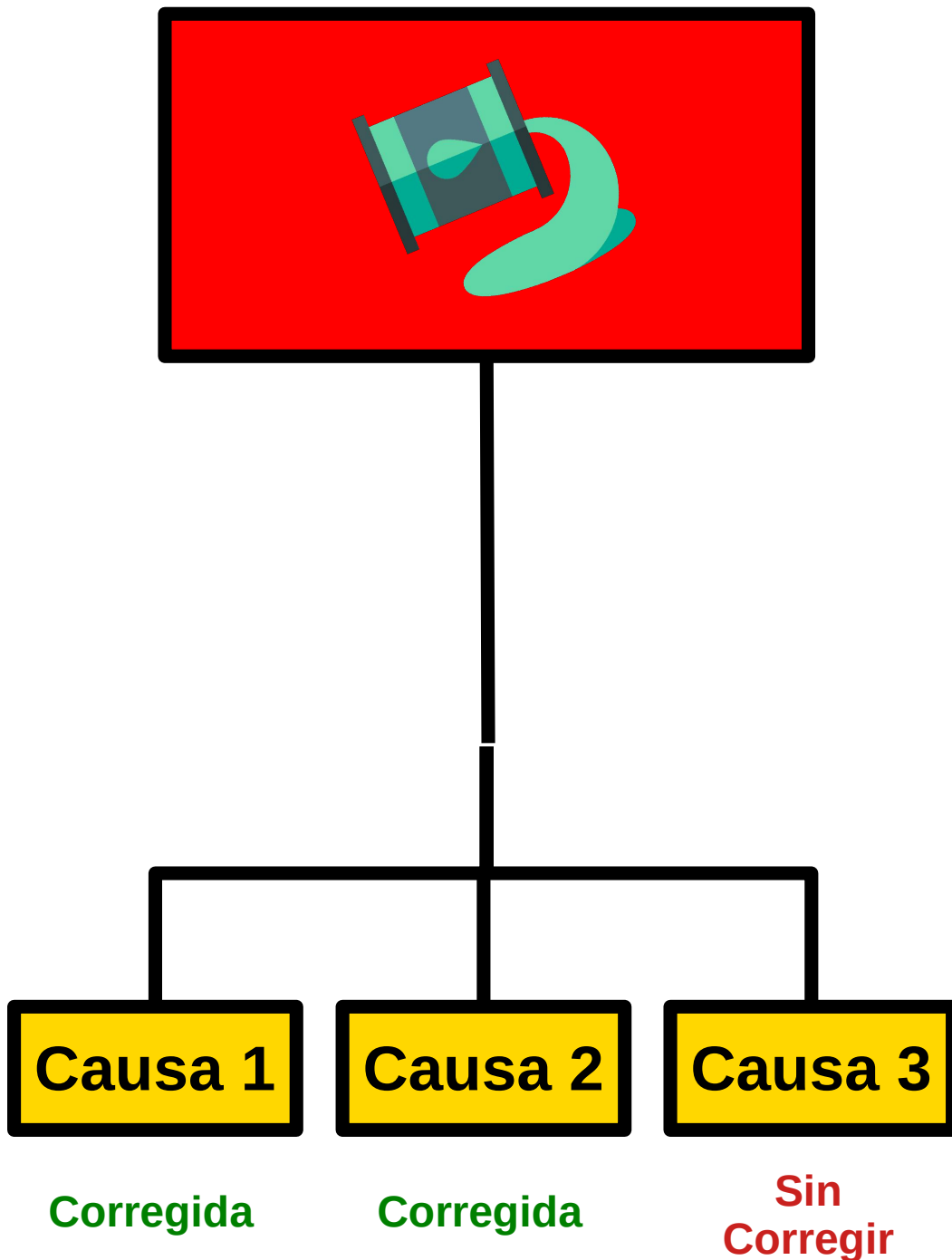
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

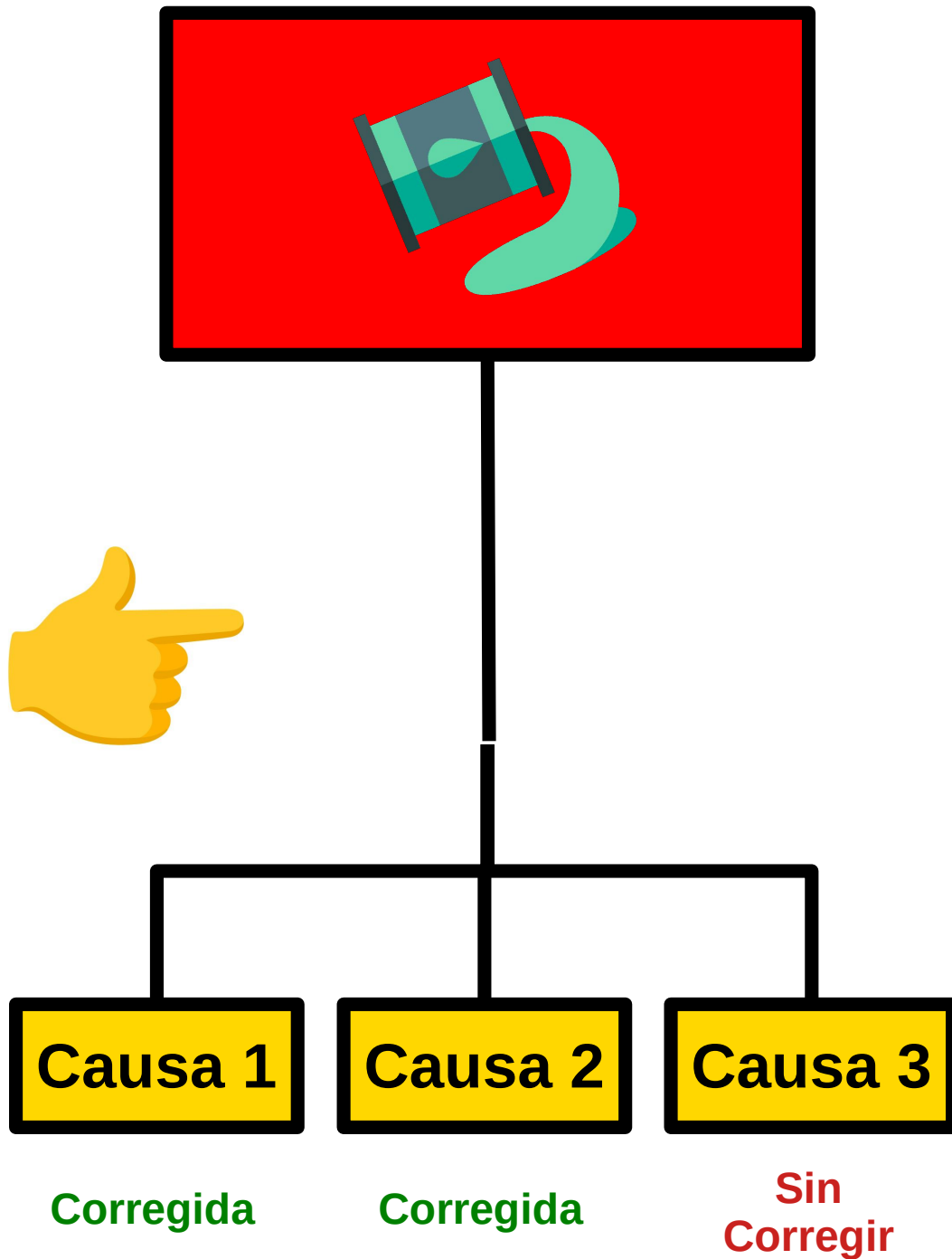
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente
???



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

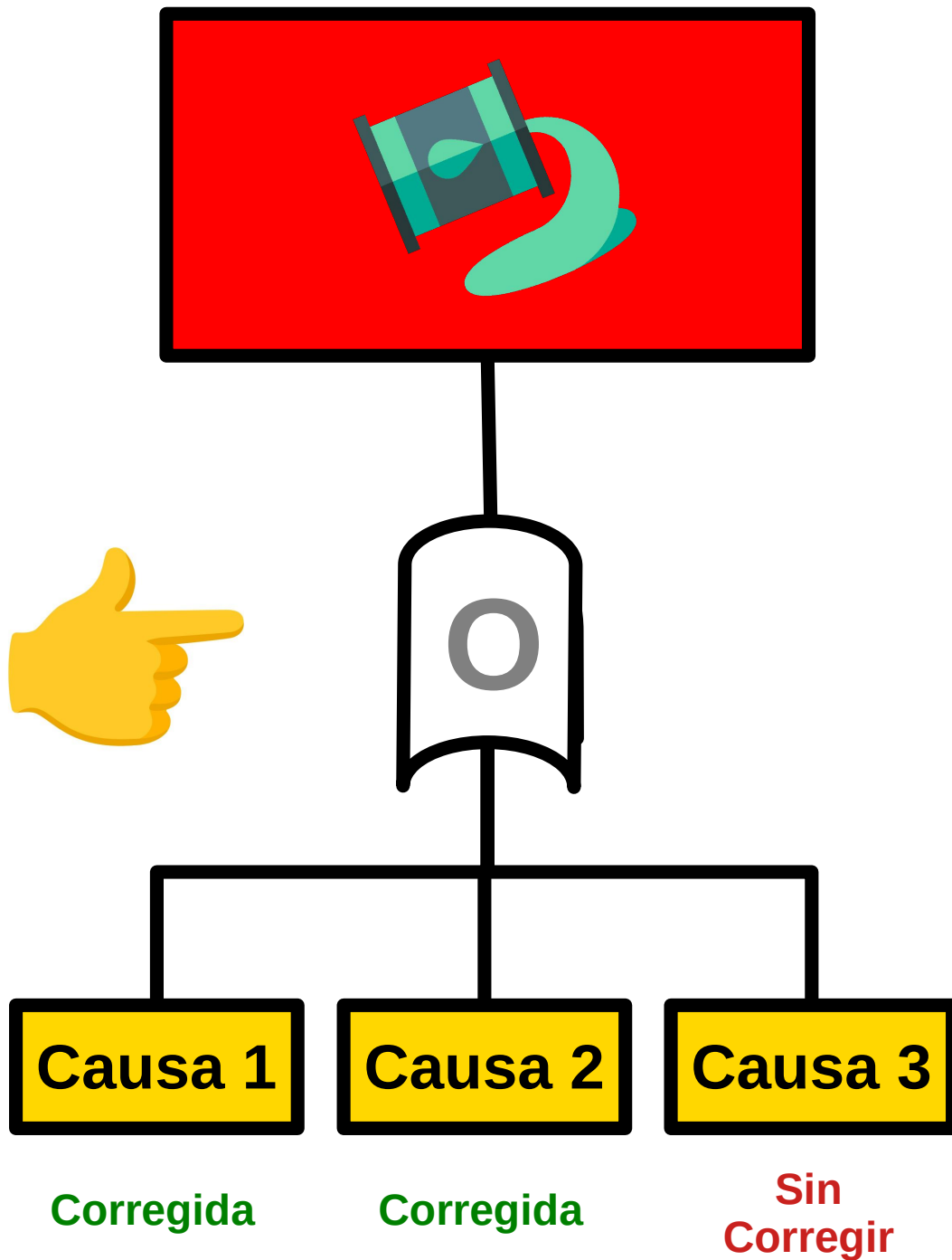
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

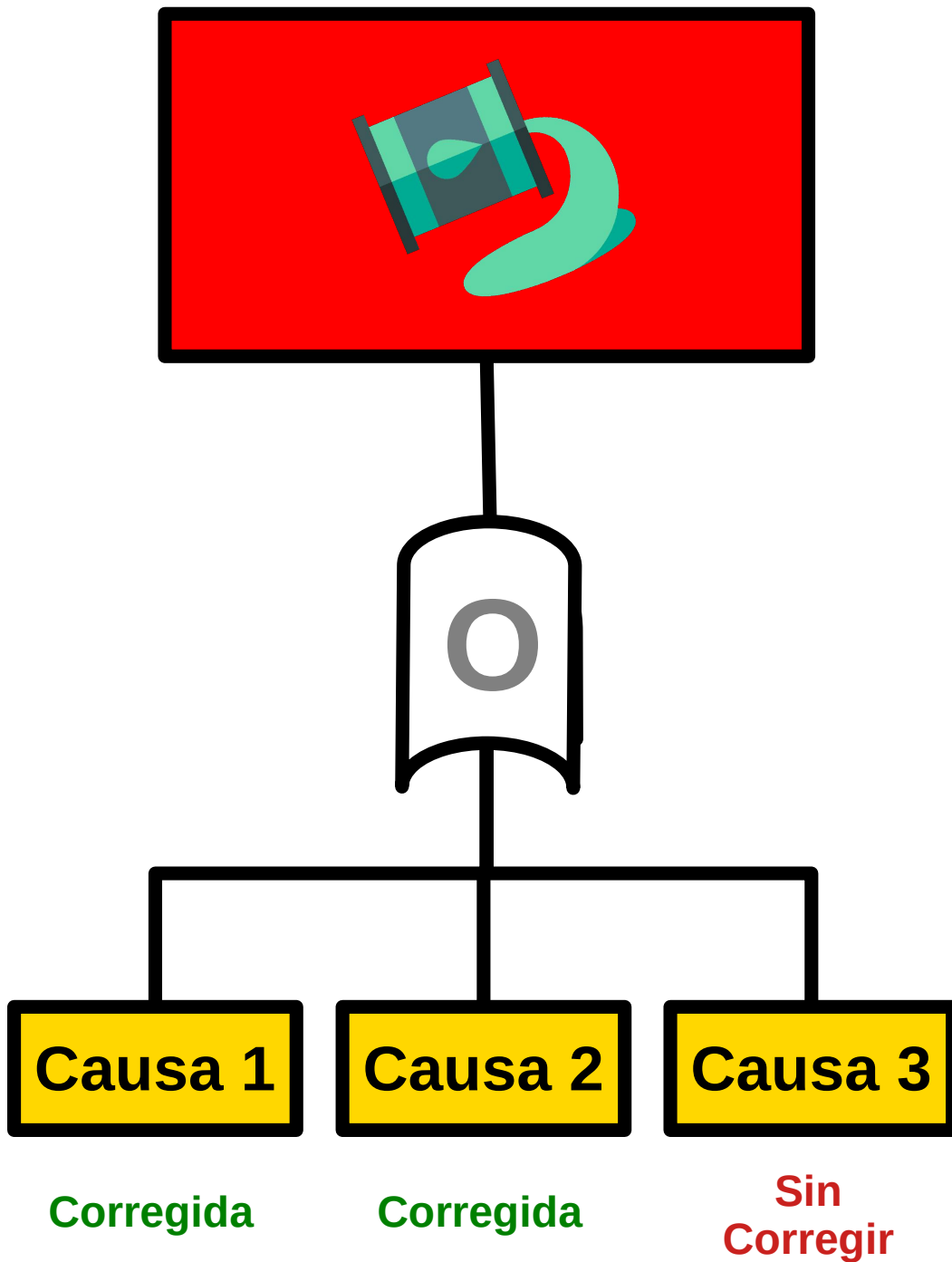
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

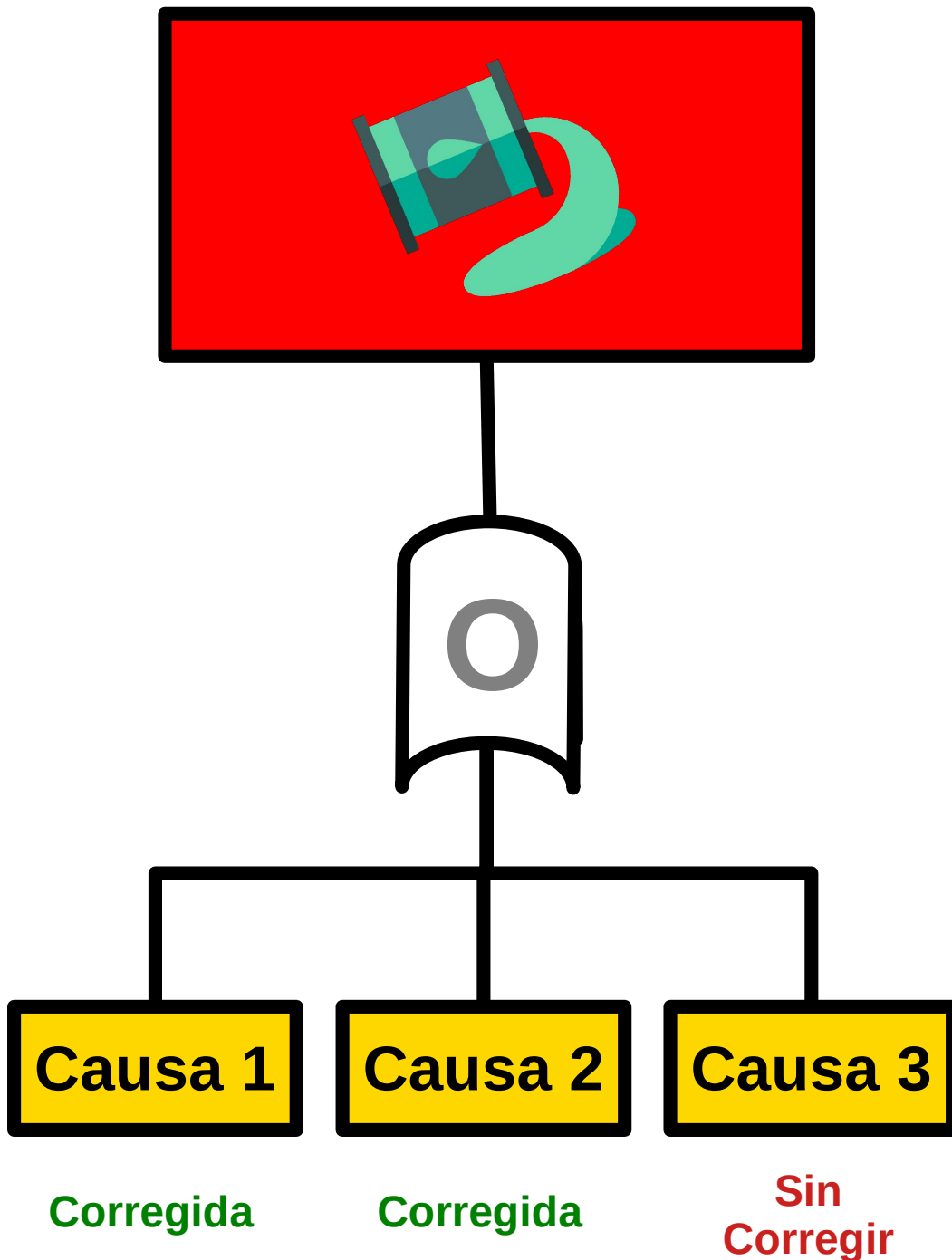
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

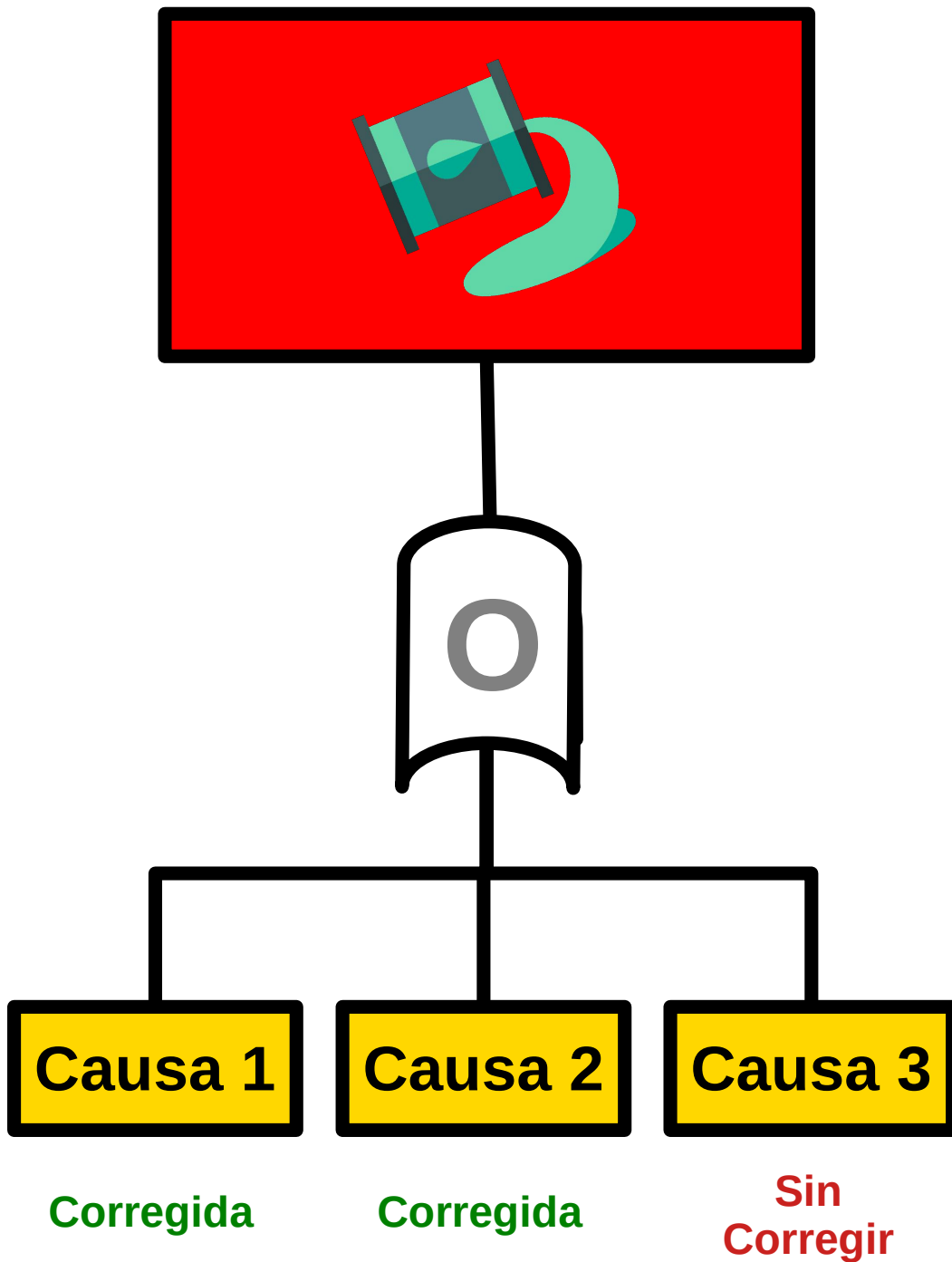
El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente

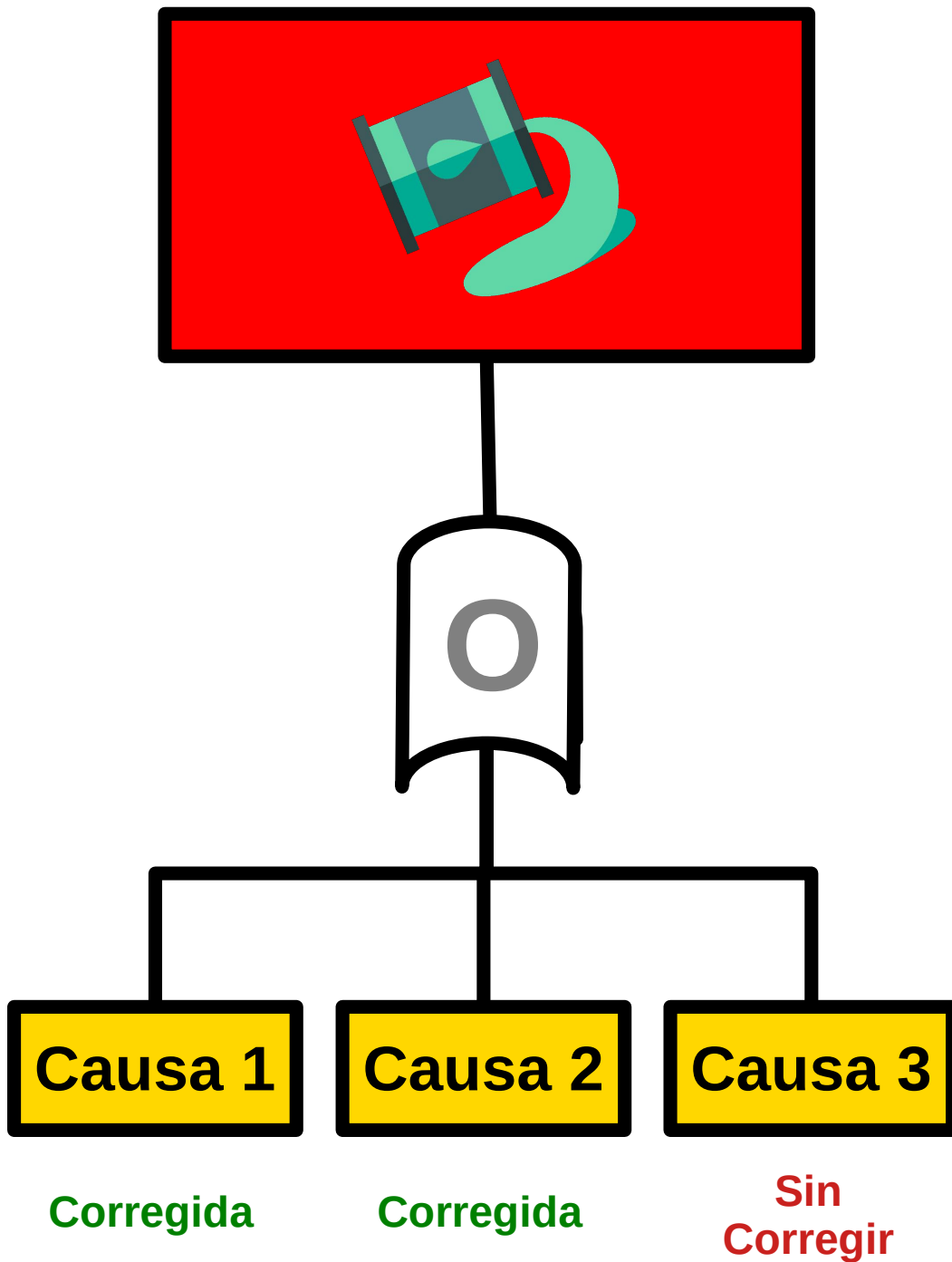


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente

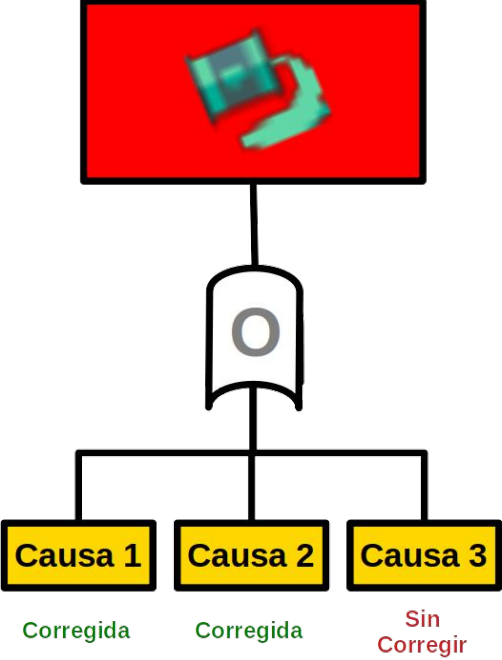


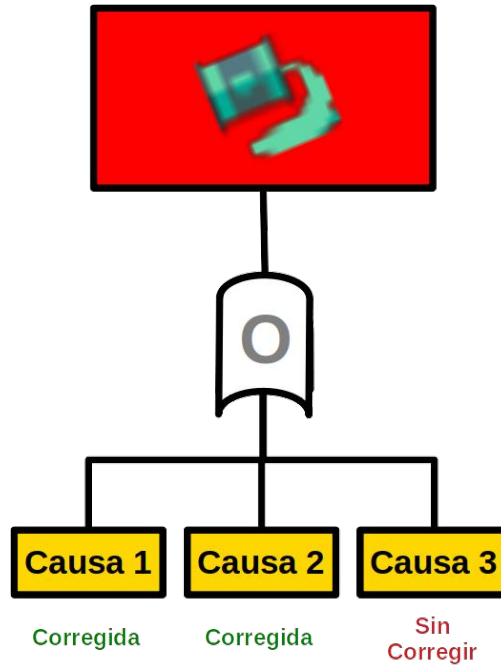


Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

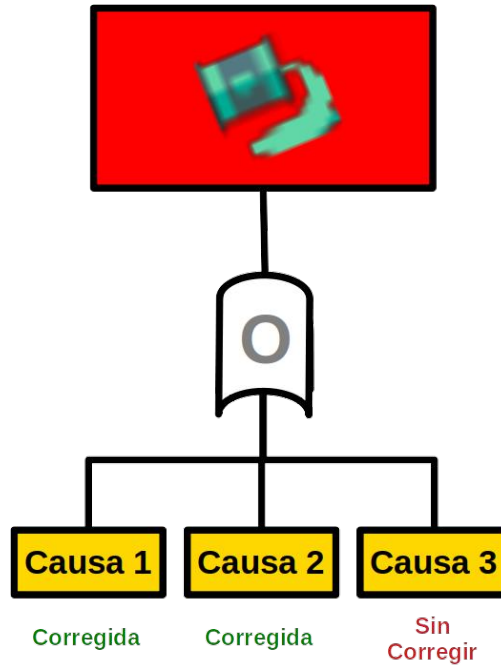
Porcentaje de Cumplimiento
67 %

El Evento aún puede ocurrir inmediatamente



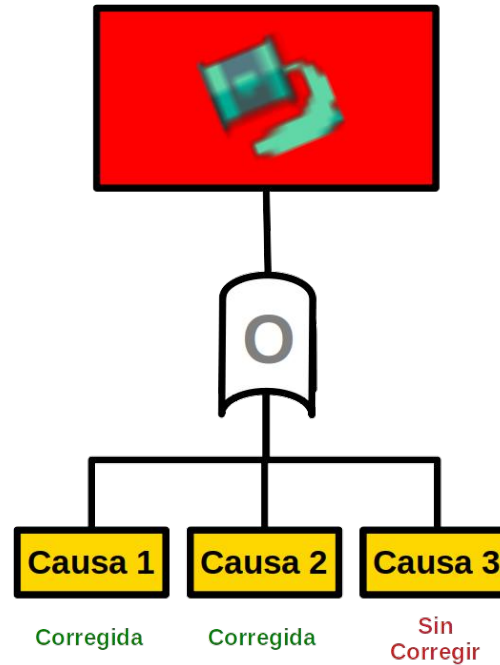


Análisis



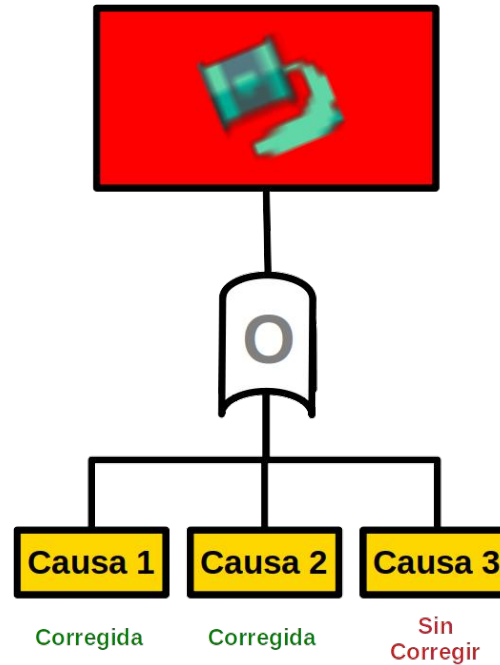
Análisis

Cualquier variable (por sí sola)



Análisis

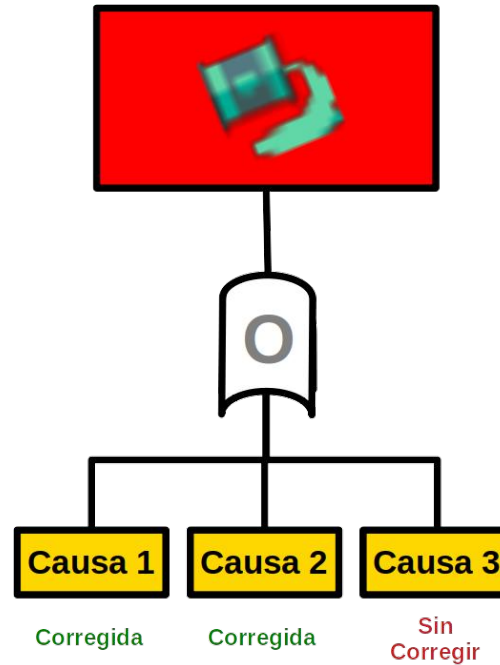
*Cualquier variable (por sí sola)
es **suficiente**.*



Análisis

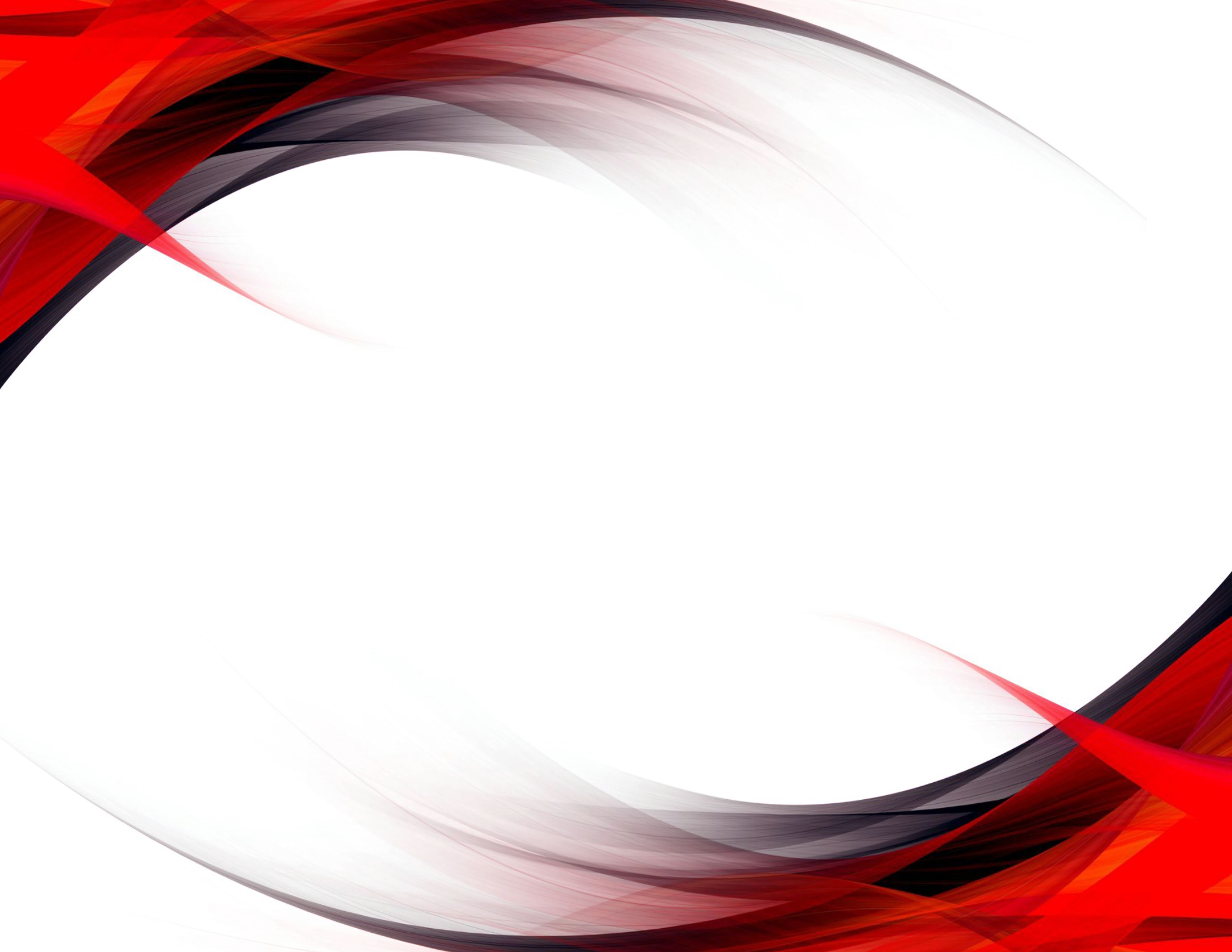
*Cualquier variable (por sí sola)
es suficiente.*





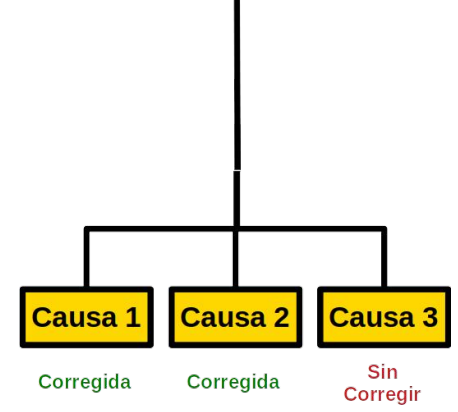
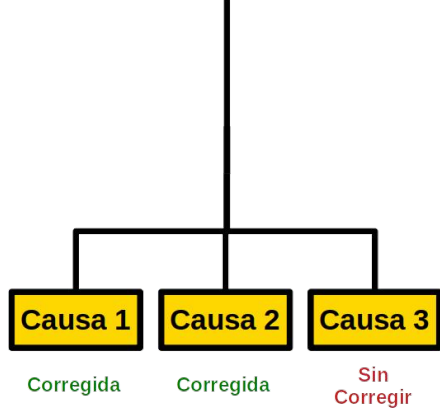
Análisis

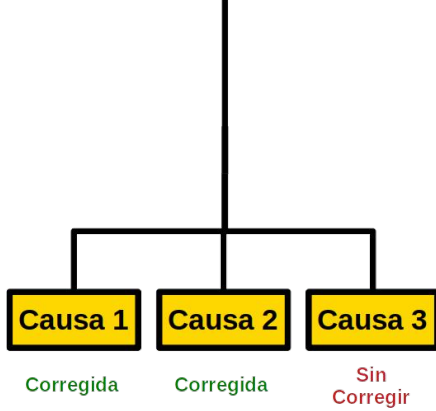
*Cualquier variable (por sí sola)
es **suficiente**.*





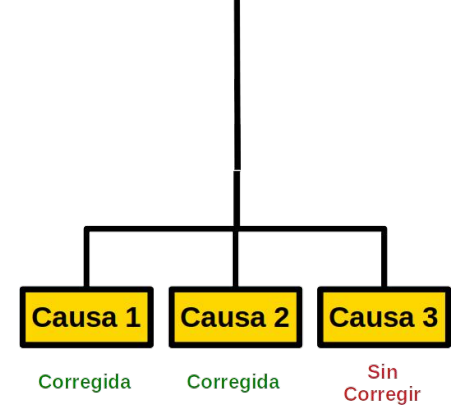
Reflexiones Interesantes

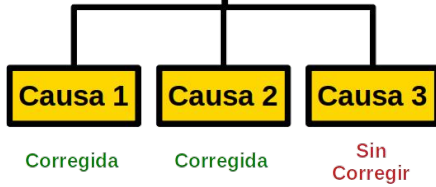




Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

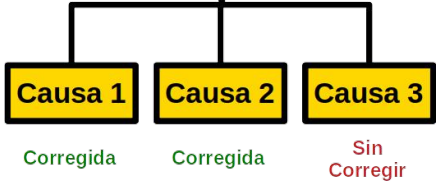
Porcentaje de Cumplimiento
67 %

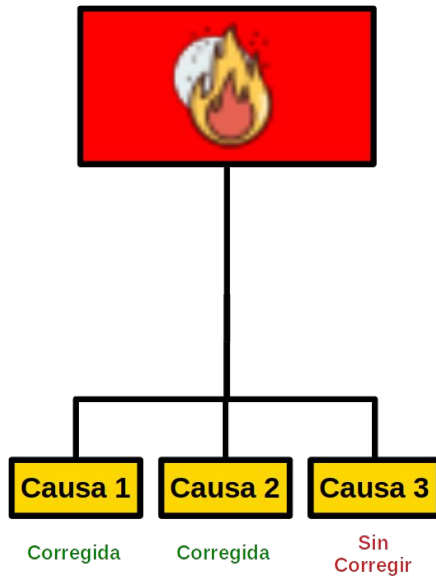




Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

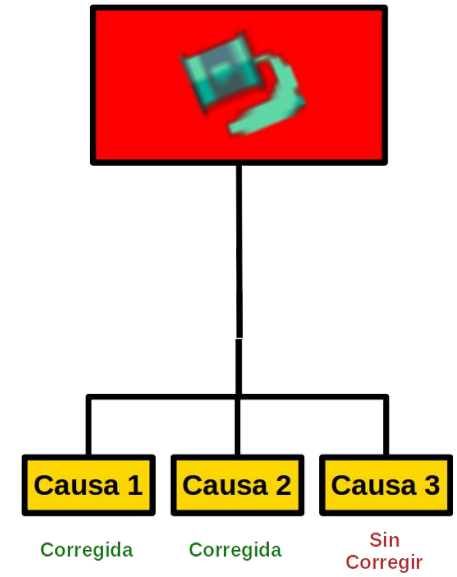
Porcentaje de Cumplimiento
67 %



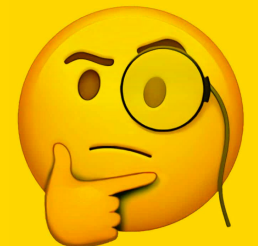


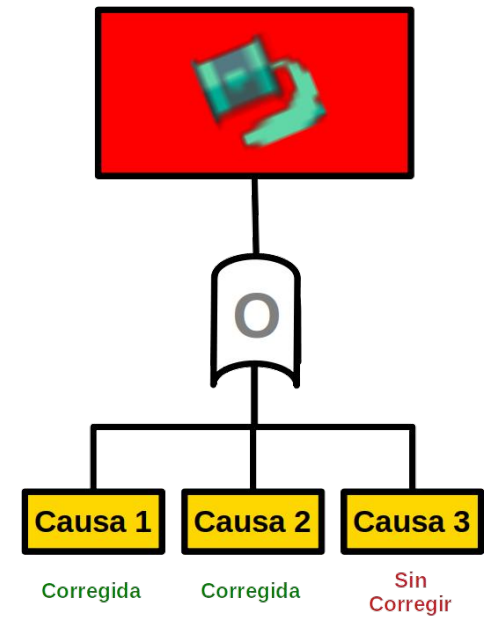
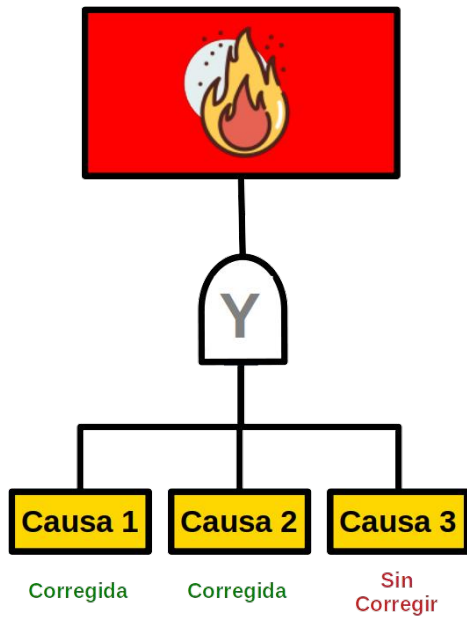
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

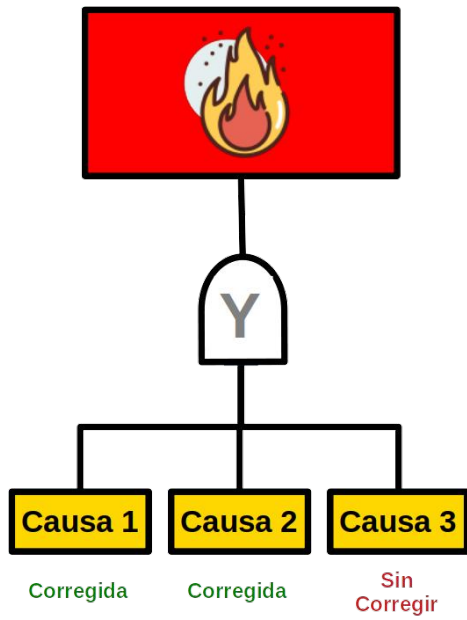
Porcentaje de Cumplimiento
67 %



Estos dos diagramas
Sin Compuertas
 no se pueden diferenciar
 (lógicamente)

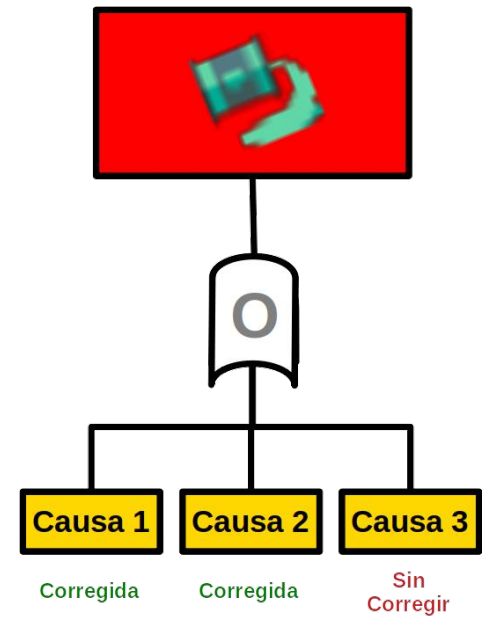


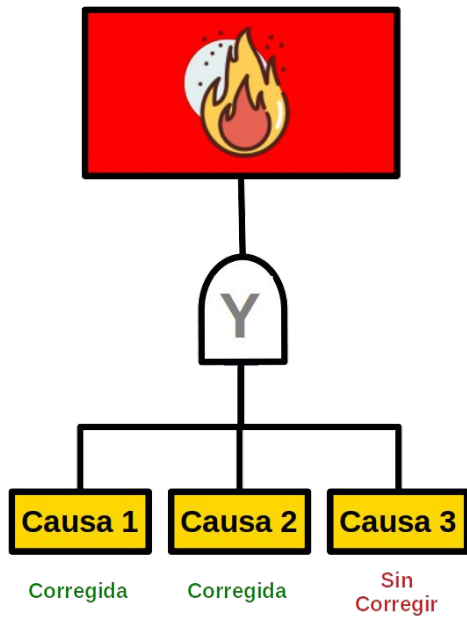




Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

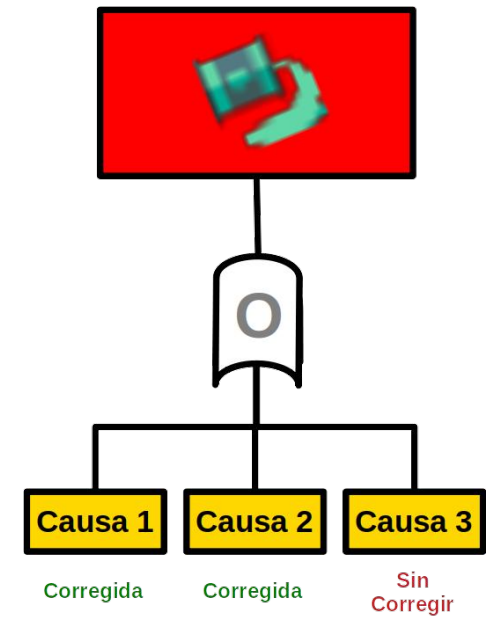
Porcentaje de Cumplimiento
67 %





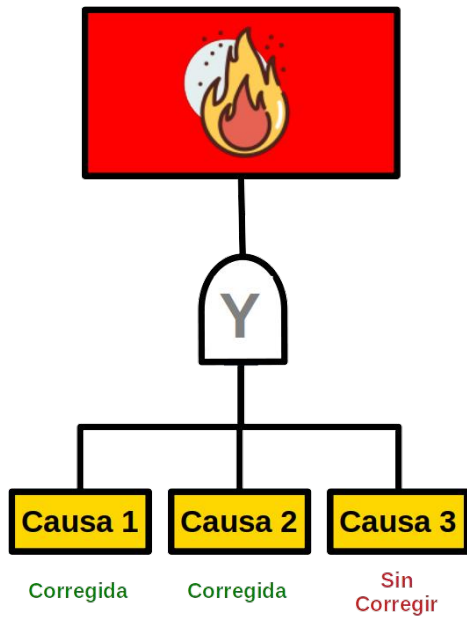
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %



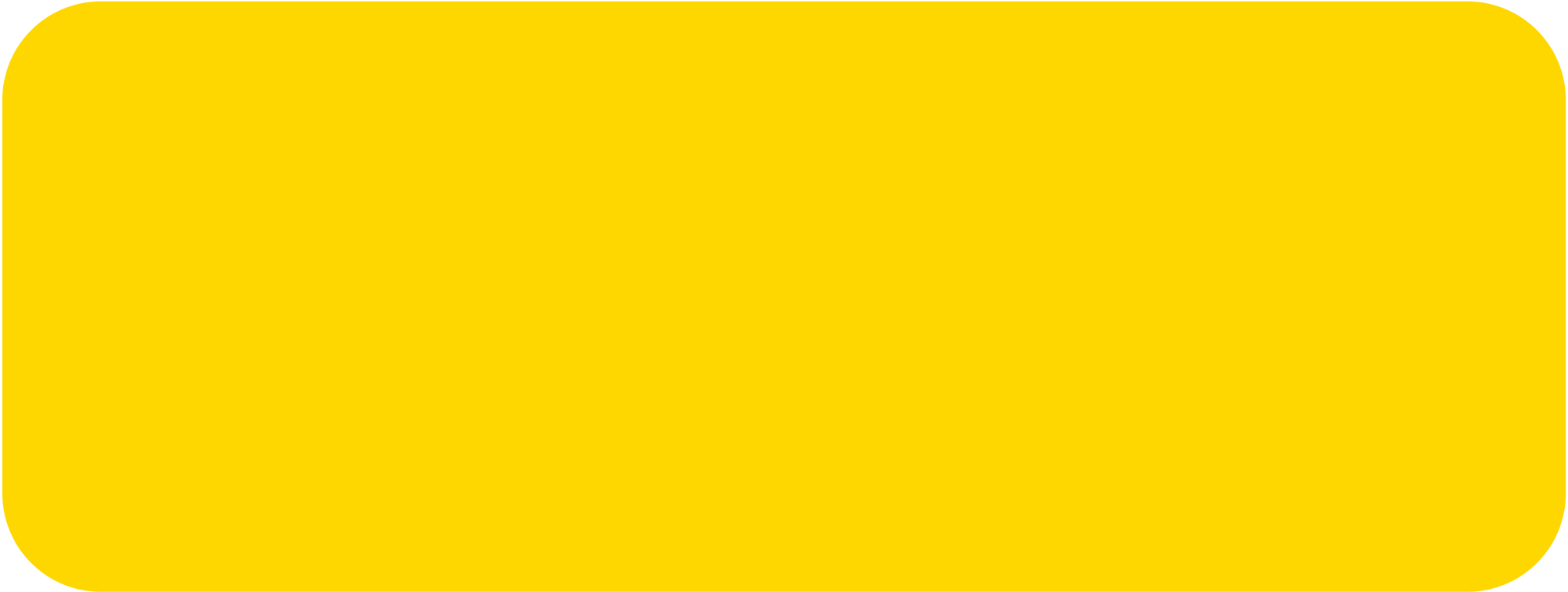
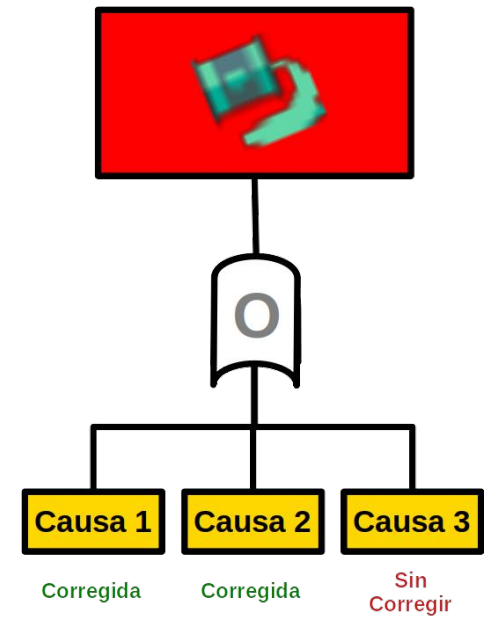
Cualquier Variable (por sí sola) es suficiente.

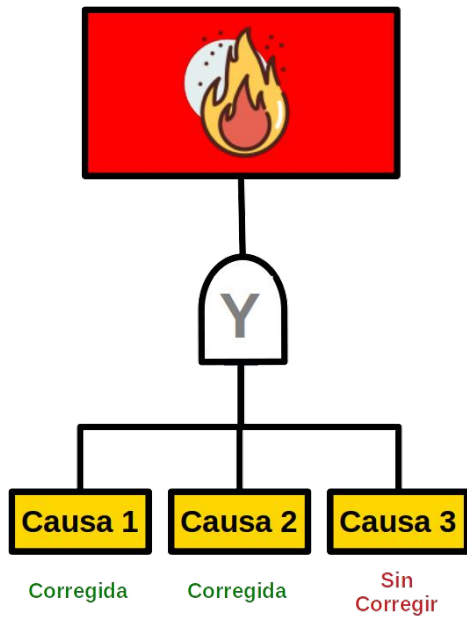
Todas las Variables son **necesarias**,
Ninguna (por sí sola) es **suficiente**.



Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

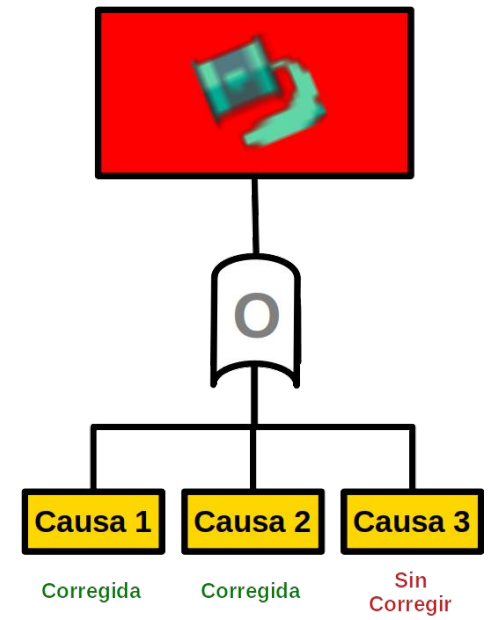
Porcentaje de Cumplimiento
67 %





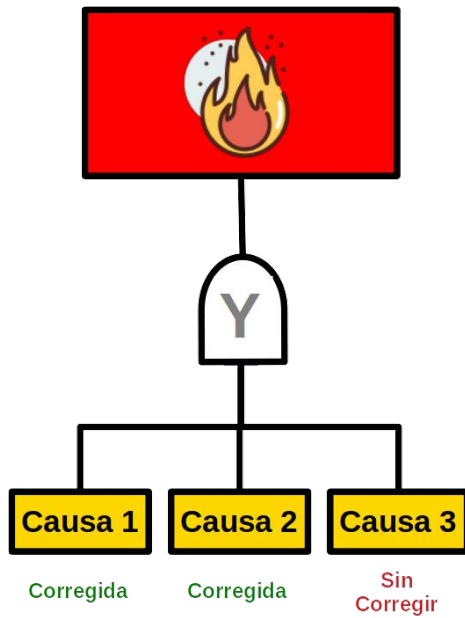
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %



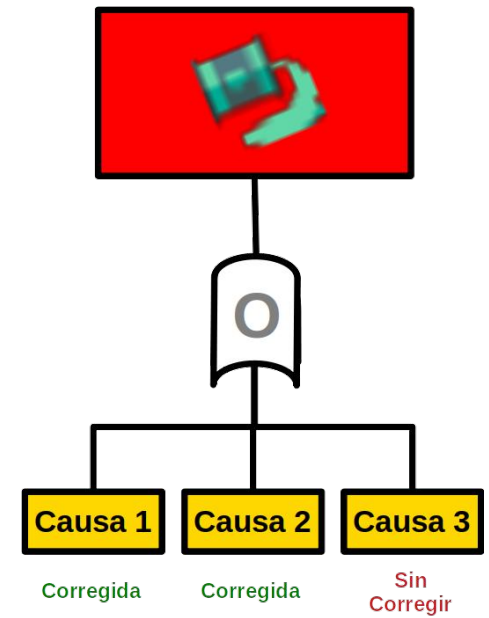
Reflexión # 01





Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

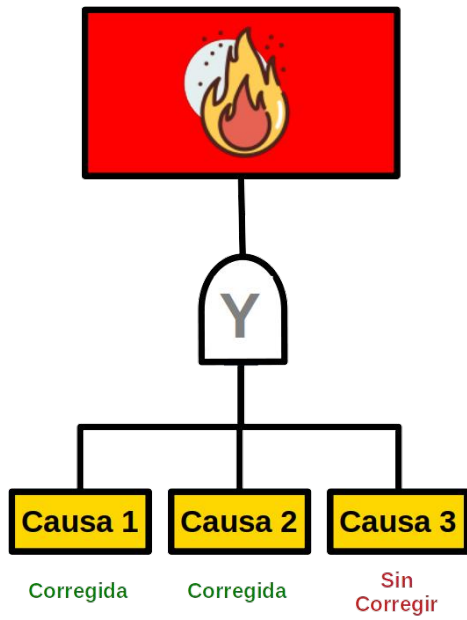
Porcentaje de Cumplimiento
67 %



Reflexión # 01

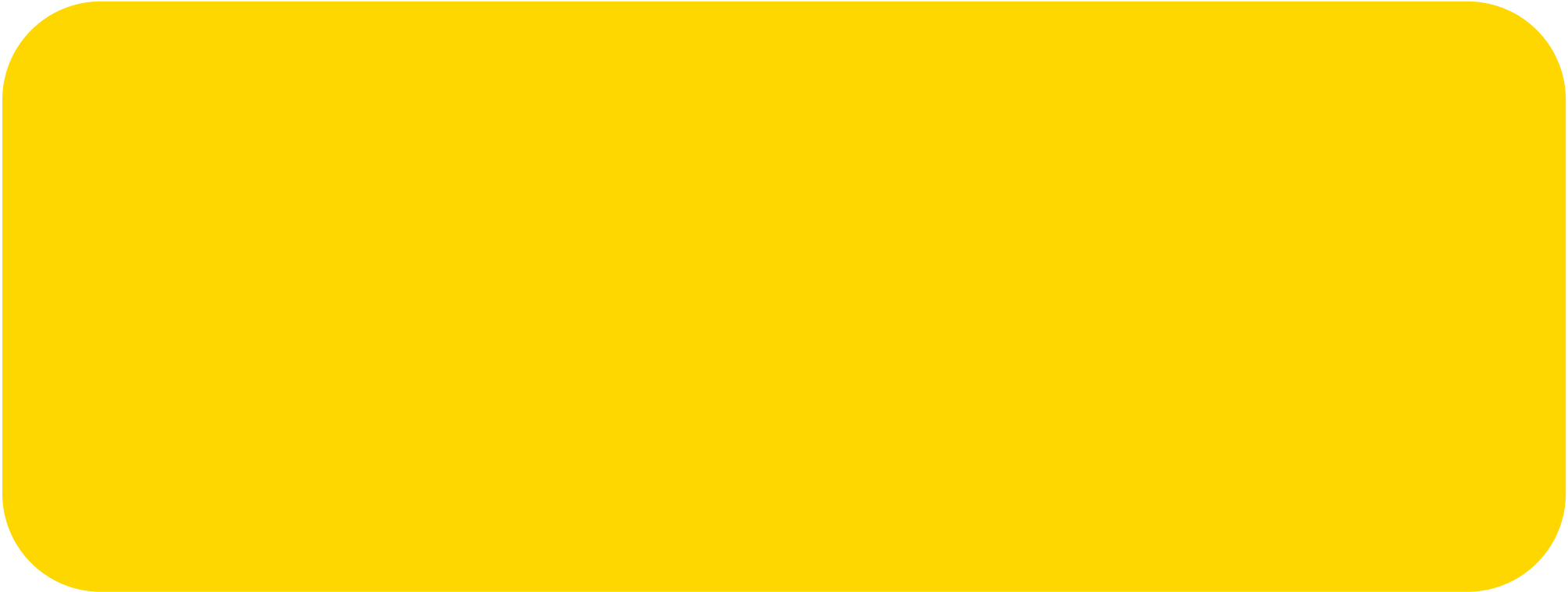
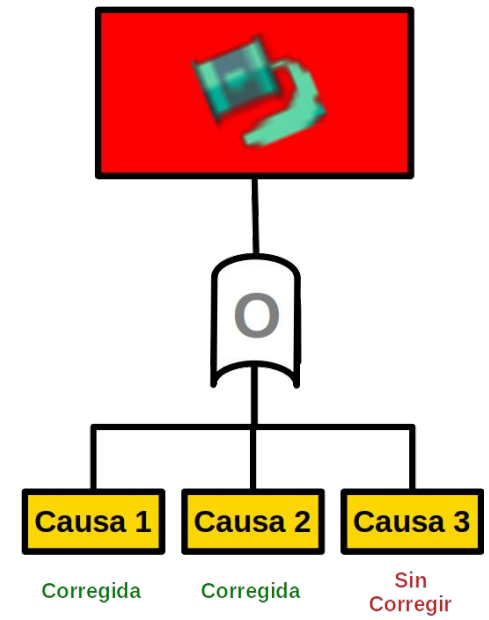
El porcentaje de **Corrección de Desviaciones** no siempre está proporcionalmente relacionado con la posibilidad de **Recurrencia del Evento**

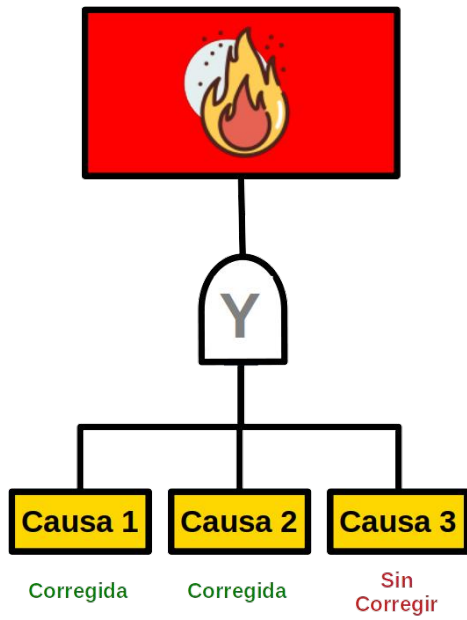




Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

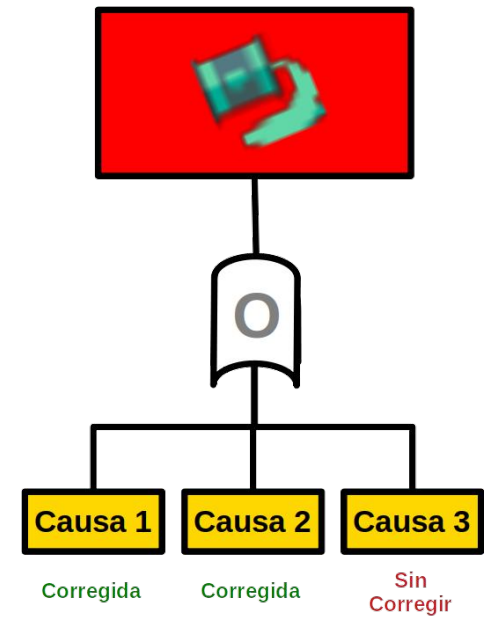
Porcentaje de Cumplimiento
67 %





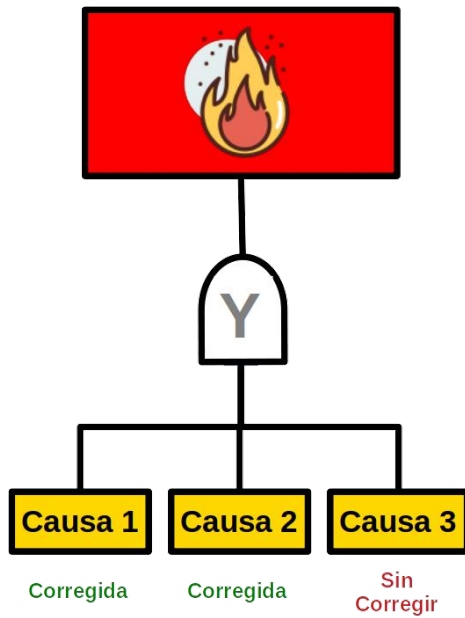
Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %



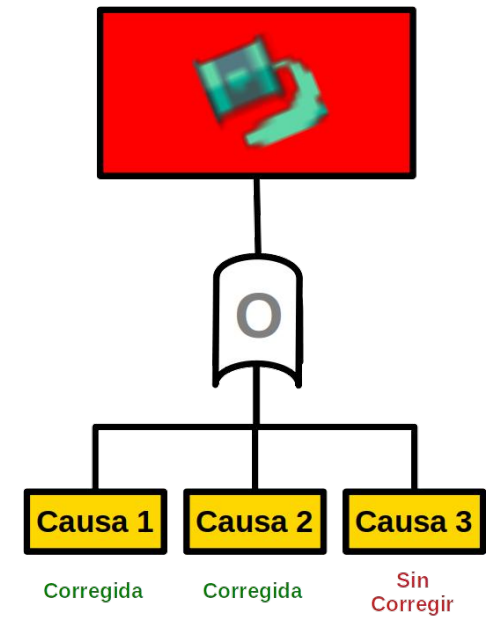
Reflexión # 02





Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✗

Porcentaje de Cumplimiento
67 %



Reflexión # 02

El Análisis Lógico
 permite **priorizar** eficientemente
acciones correctivas



(sobre todo si los
 tiempos/recursos
 son limitados)



The background features a dynamic, abstract design of flowing, overlapping ribbons in shades of red, orange, and white. The ribbons curve and swirl, creating a sense of movement and depth. The central text is prominently displayed in a bold, black, sans-serif font.

Analizando el seguimiento de un Caso



**Analizando
el seguimiento de un Caso
(04 Variantes)**

Evento

Evento

```
graph TD; Evento[Evento] --- RootLine[ ]; RootLine --- Causa1[Causa 1]; RootLine --- Causa2[Causa 2]; RootLine --- Causa3[Causa 3]; RootLine --- Causa4[Causa 4]; RootLine --- Causa5[Causa 5]; RootLine --- Causa6[Causa 6]; RootLine --- Causa7[Causa 7];
```

**Causa
1**

**Causa
2**

**Causa
3**

**Causa
4**

**Causa
5**

**Causa
6**

**Causa
7**

Cumplimiento de Recomendaciones

Corregir Causa 1

Corregir Causa 2

Corregir Causa 3

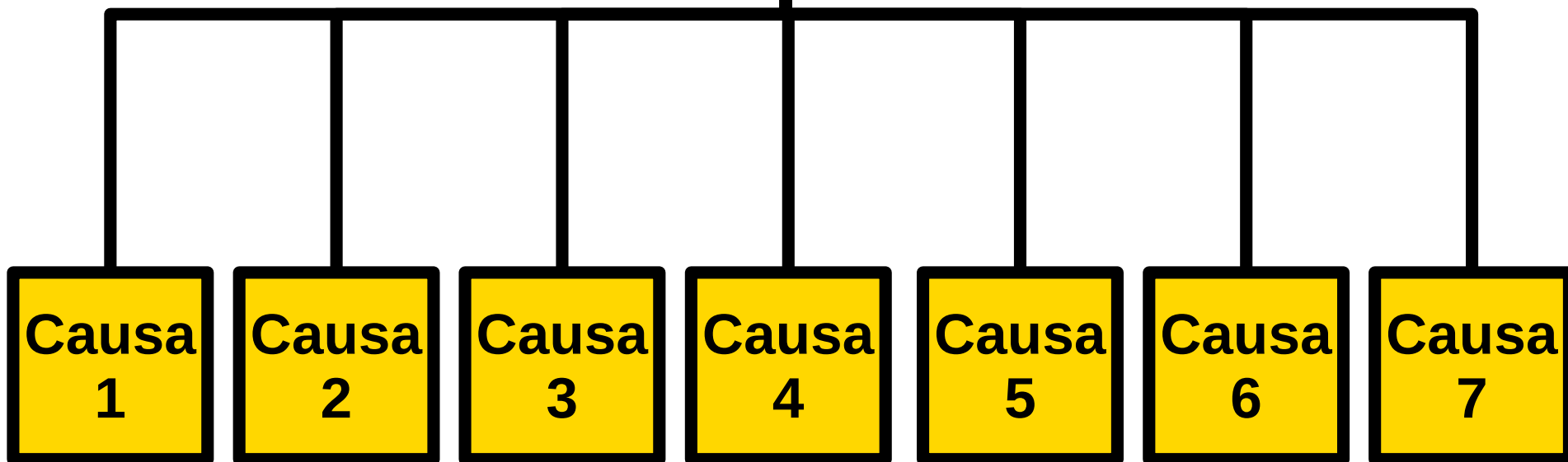
Corregir Causa 4

Corregir Causa 5

Corregir Causa 6

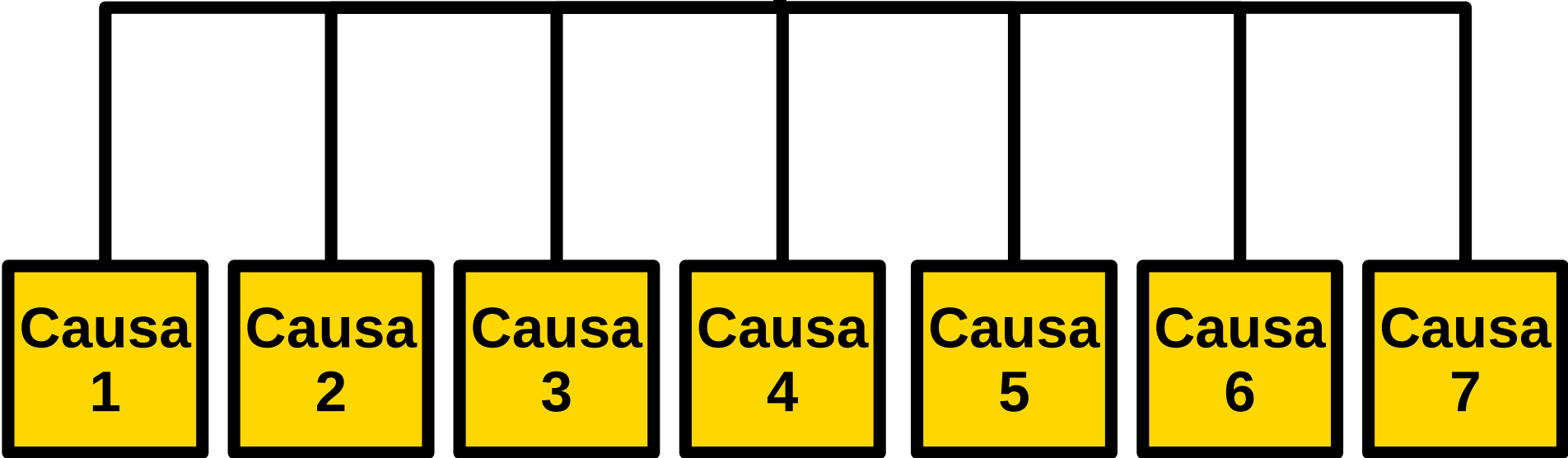
Corregir Causa 7

Evento



Evento

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

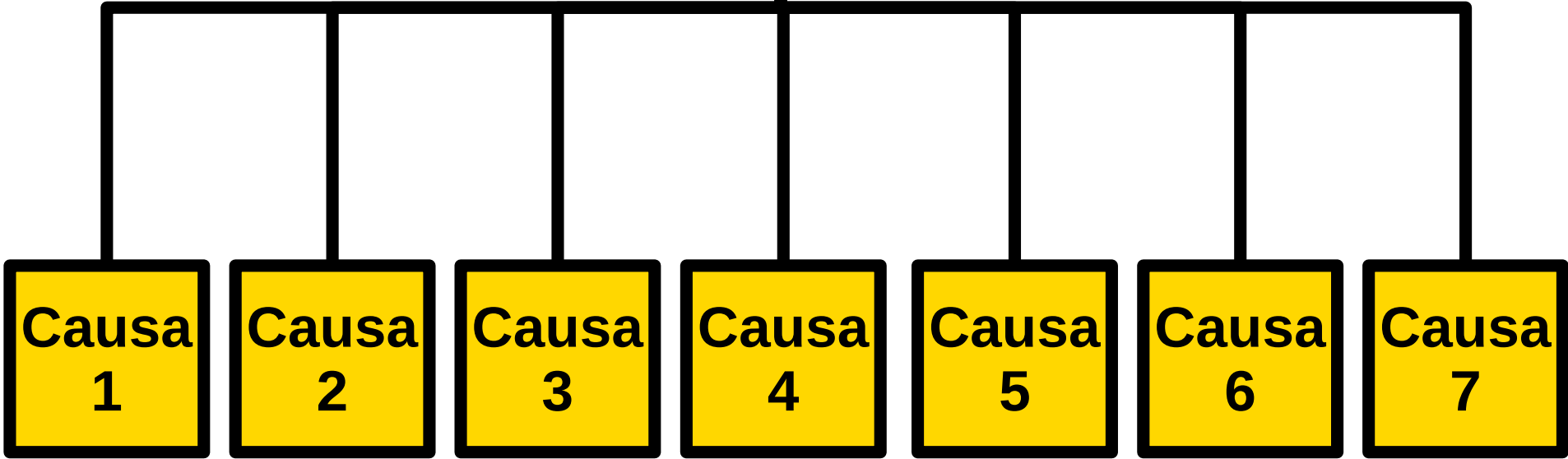
Sin
Corregir

Corregida

Evento

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

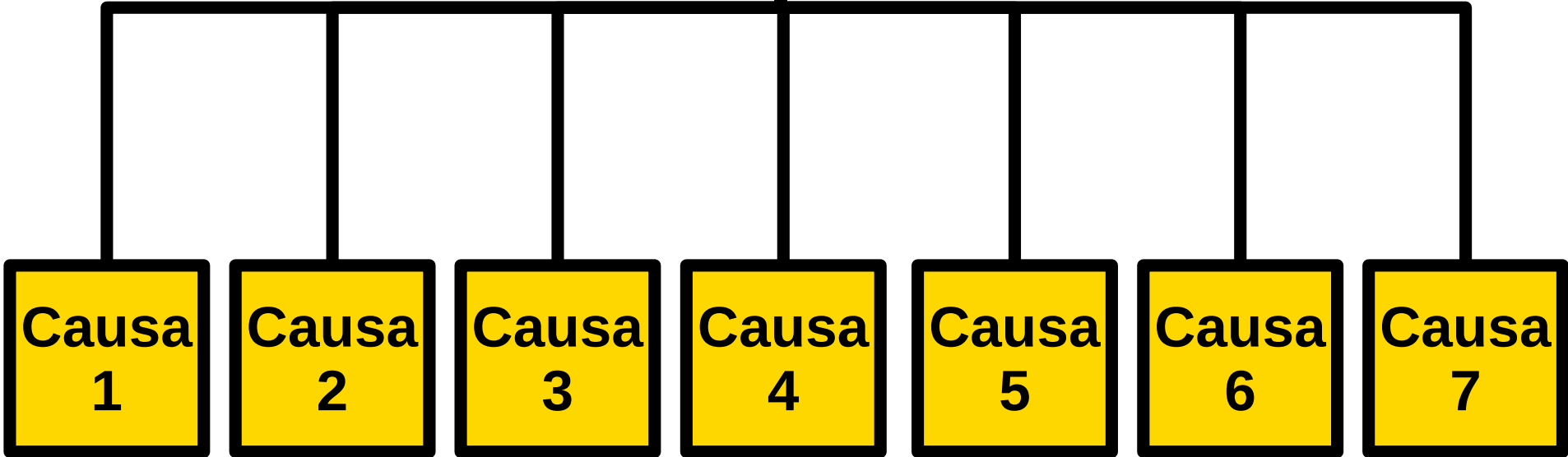
Sin
Corregir

Corregida

Evento

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin
Corregir

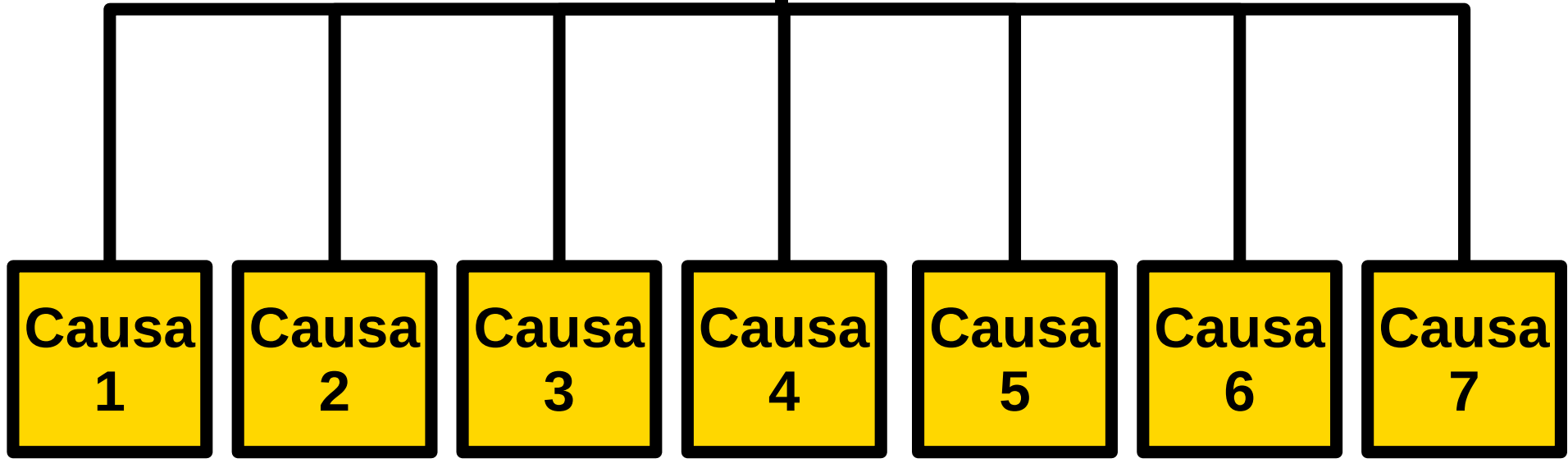
Corregida

Pregunta:

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Evento

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

Corregida

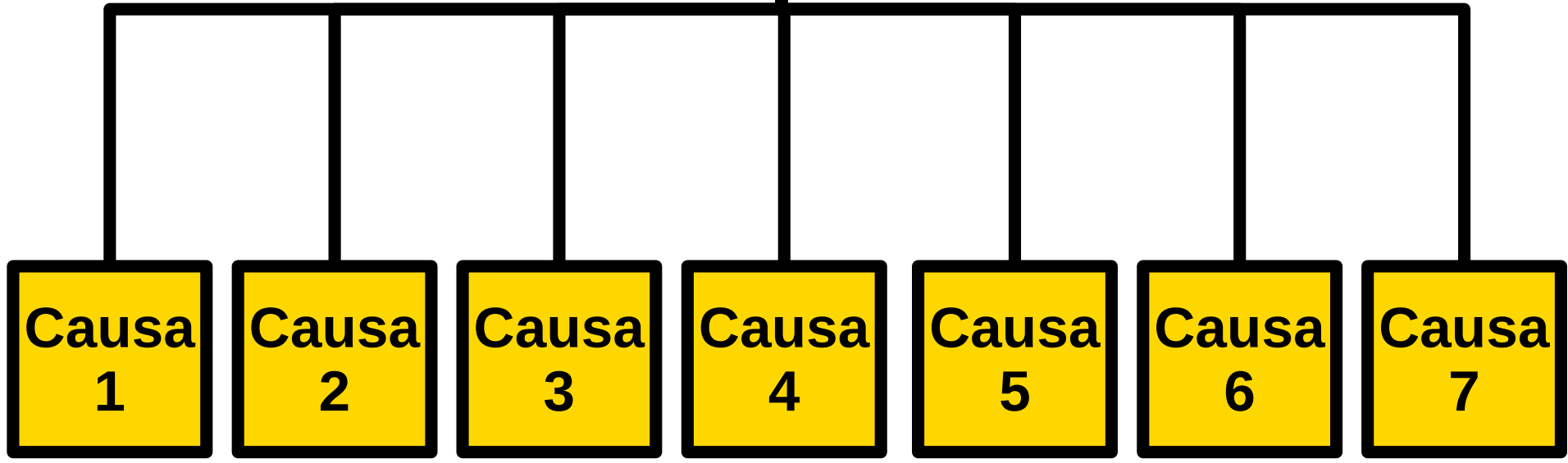
Pregunta:

¿El Evento sucederá de nuevo?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Evento

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

Corregida

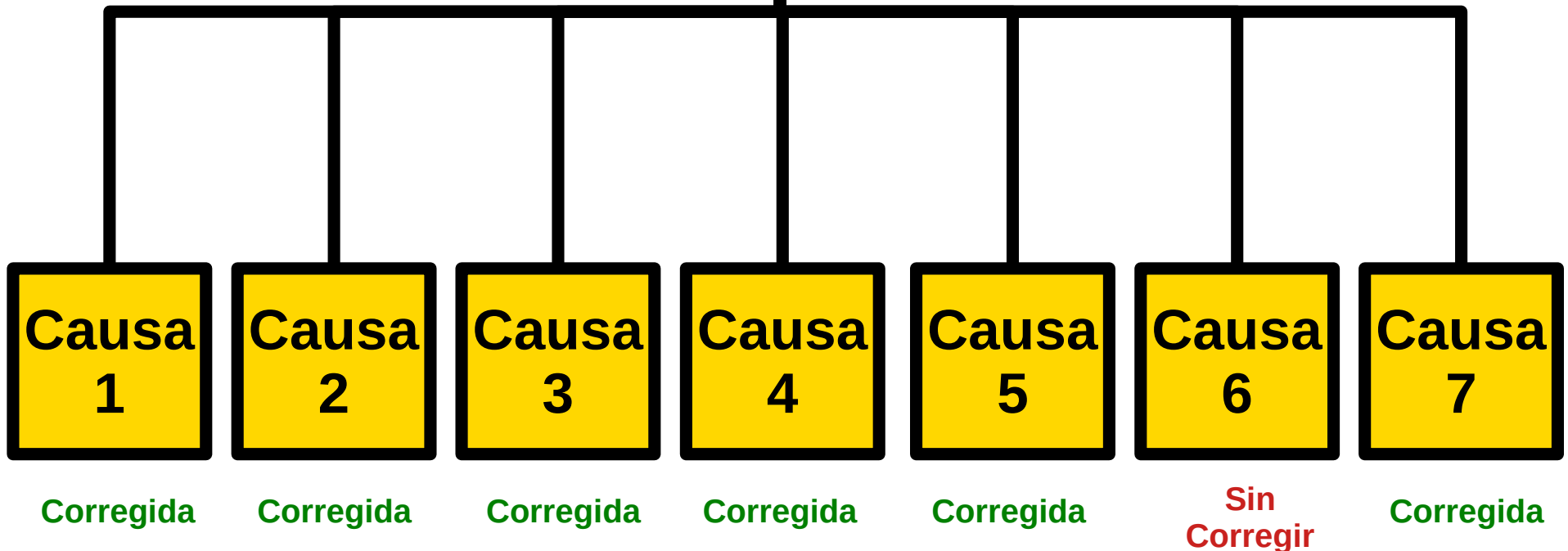
Aplicando una Compuerta

Variante 01

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓



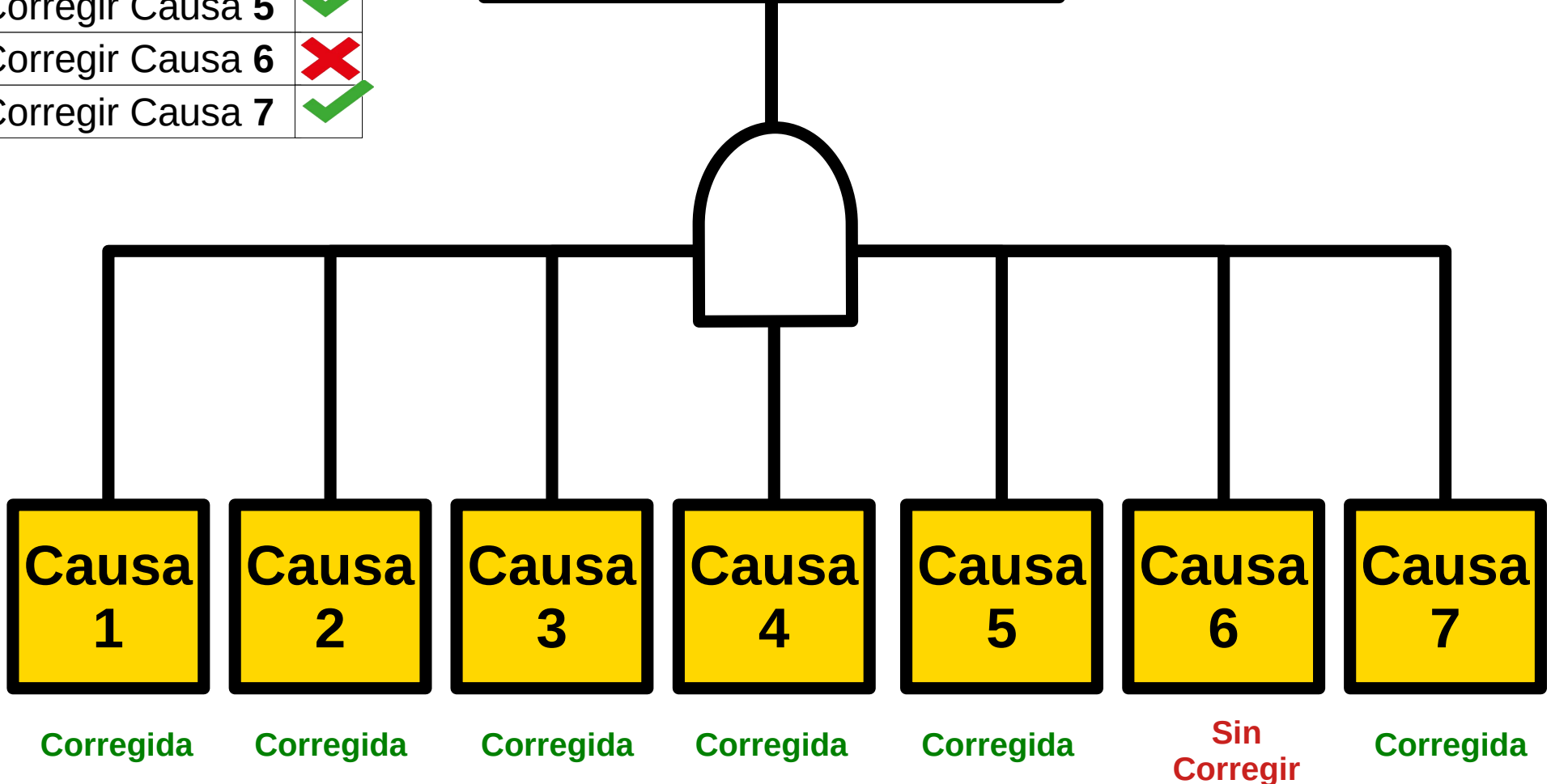
Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Variante 01

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



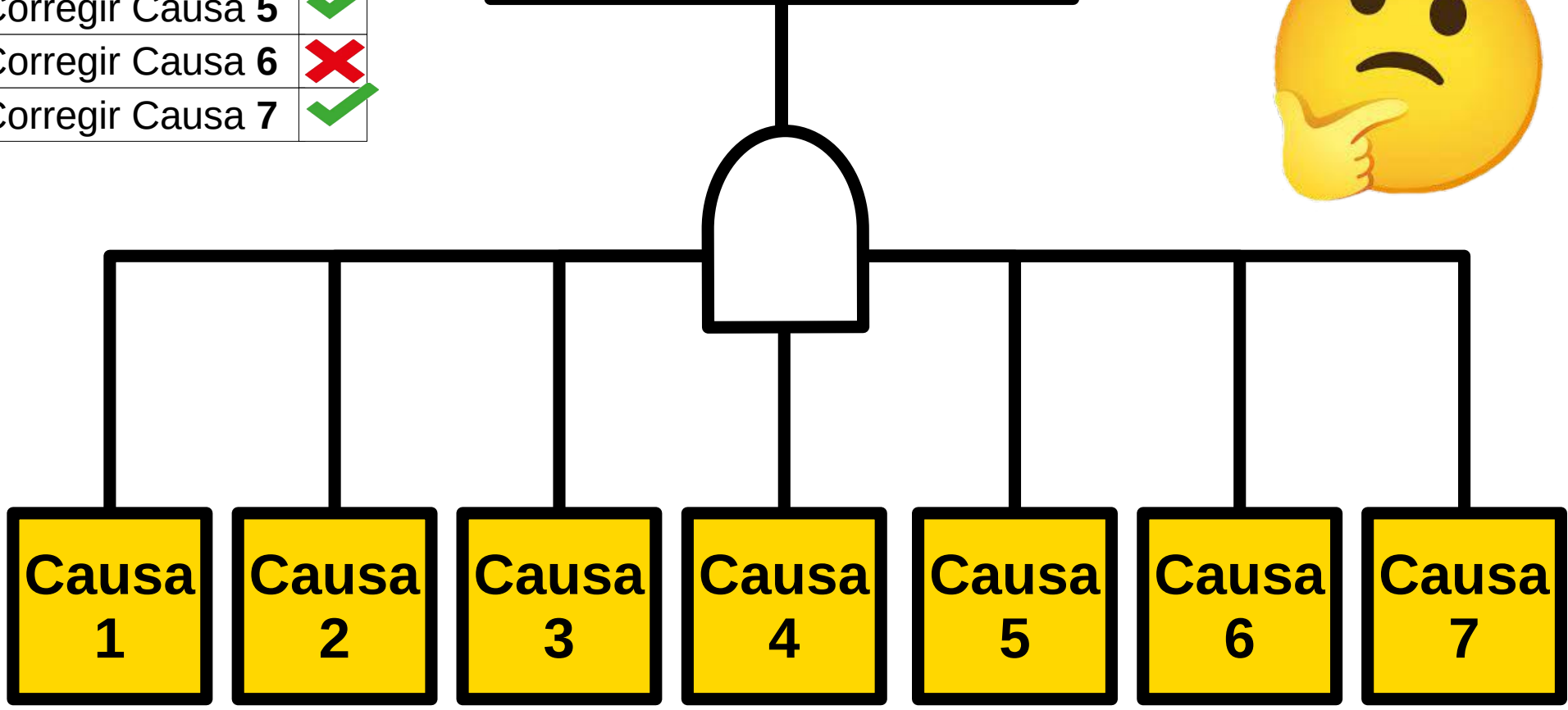
Pregunta:

¿El Evento sucederá de nuevo?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓



Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

Corregida

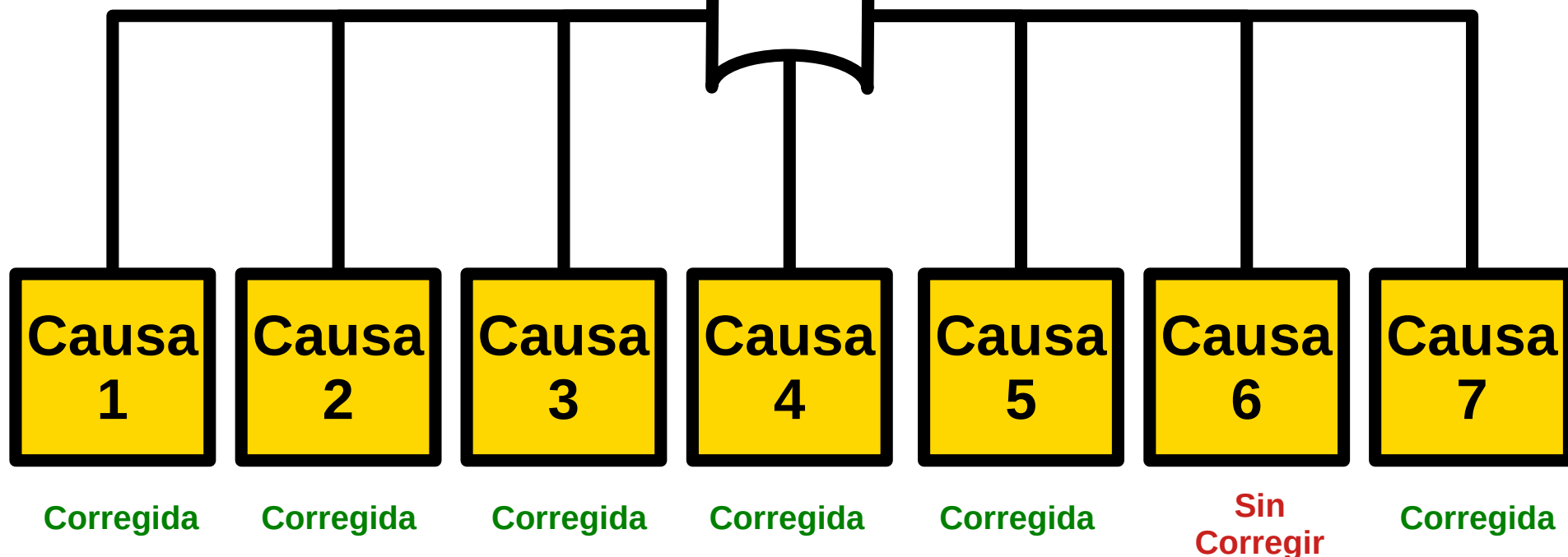
Aplicando
otra Compuerta

Variante 02



Porcentaje de Cumplimiento
86 %

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓



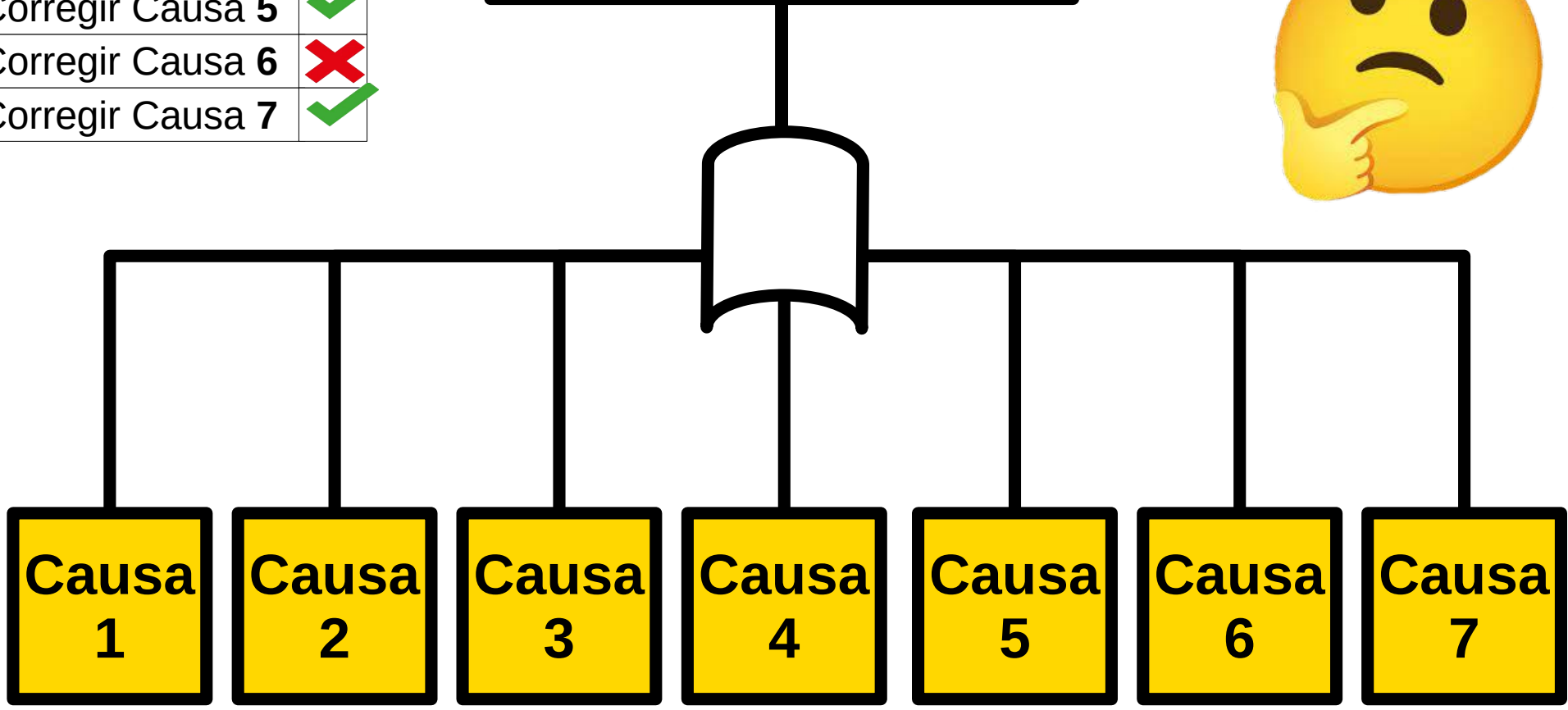
Pregunta:

¿El Evento sucederá de nuevo?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓



Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

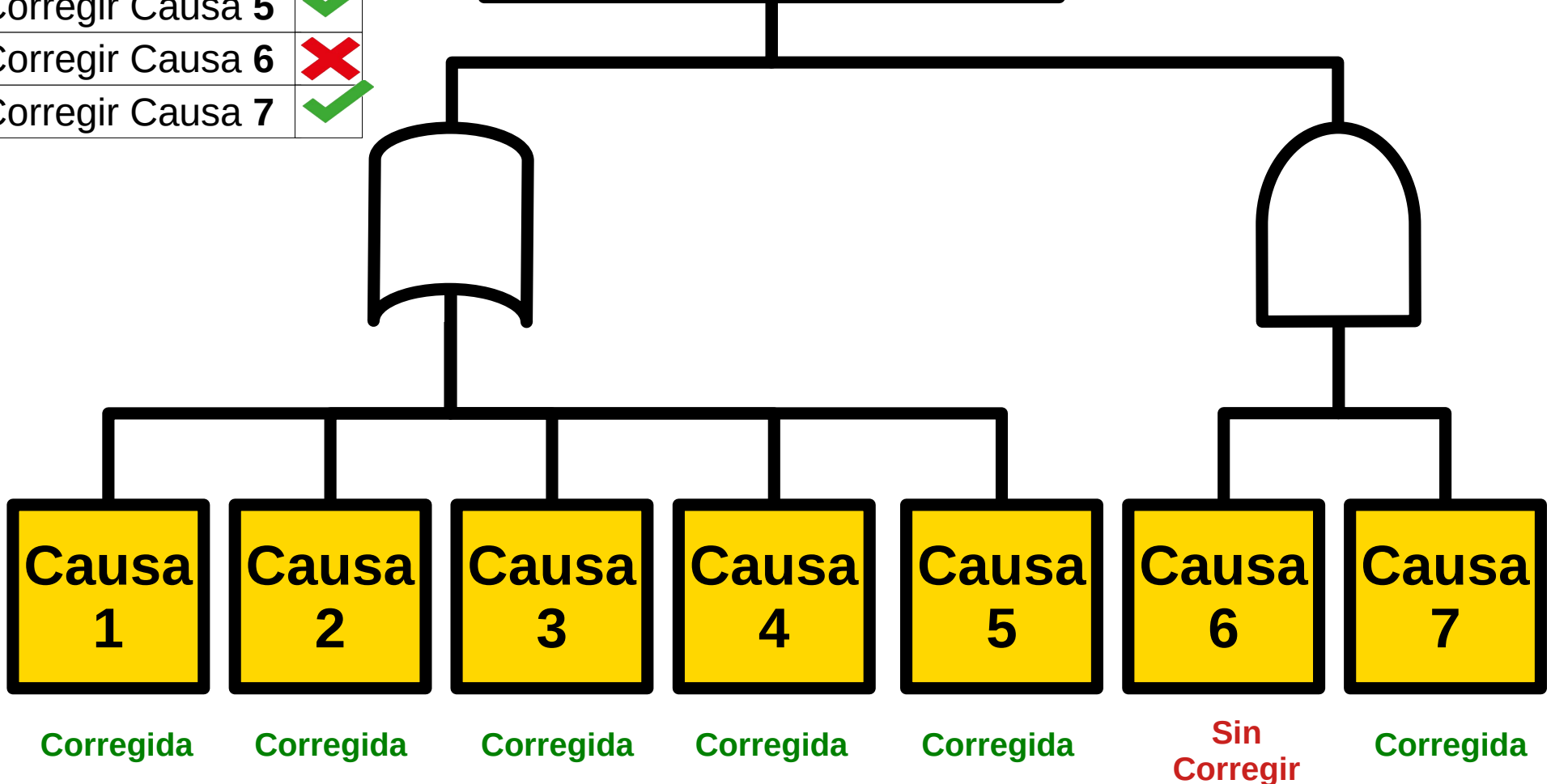
Corregida

Aplicando
más de una Compuerta

Variante 03

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento
86 %

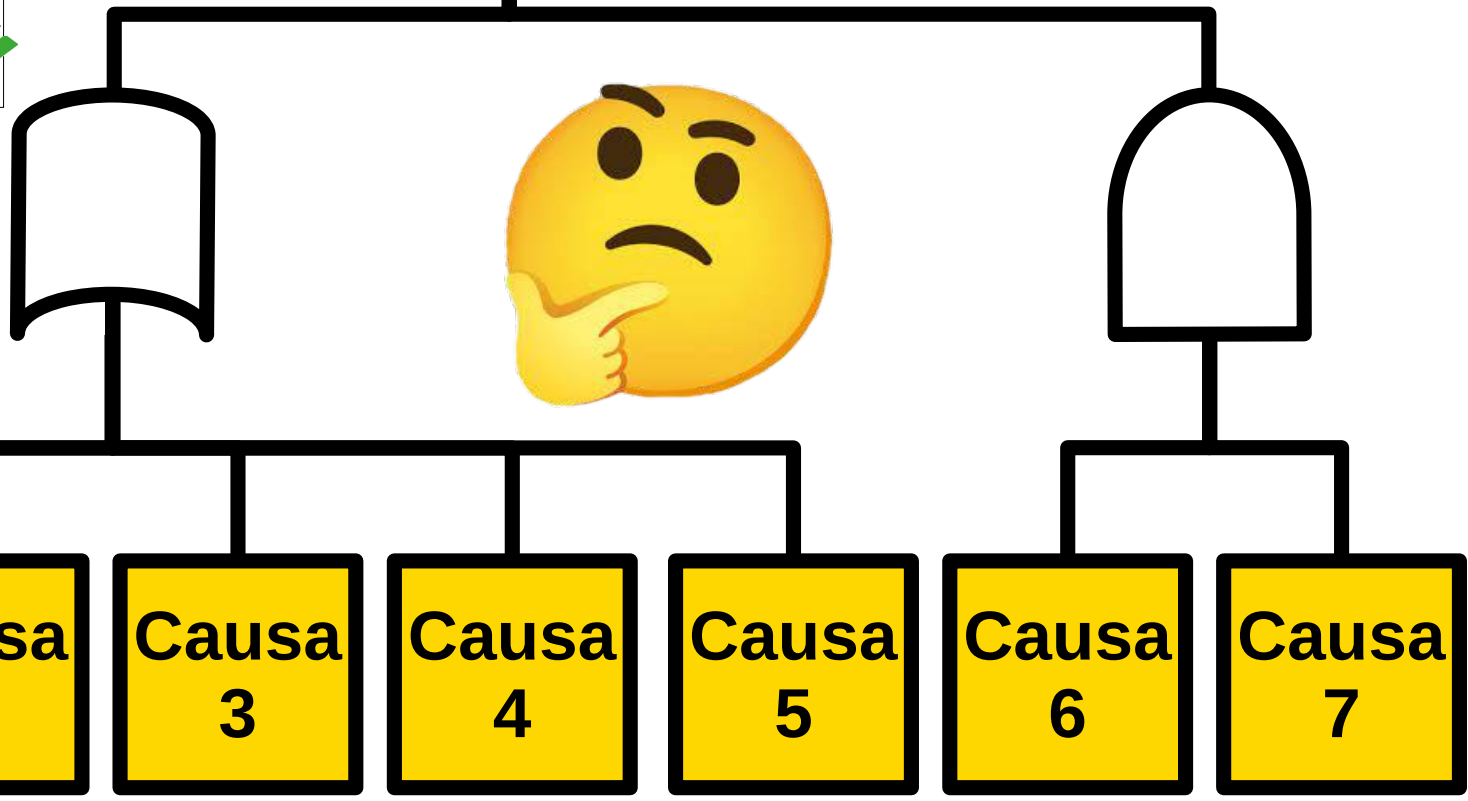


Pregunta:

¿El Evento sucederá de nuevo?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

Corregida

Aplicando
(de nuevo)

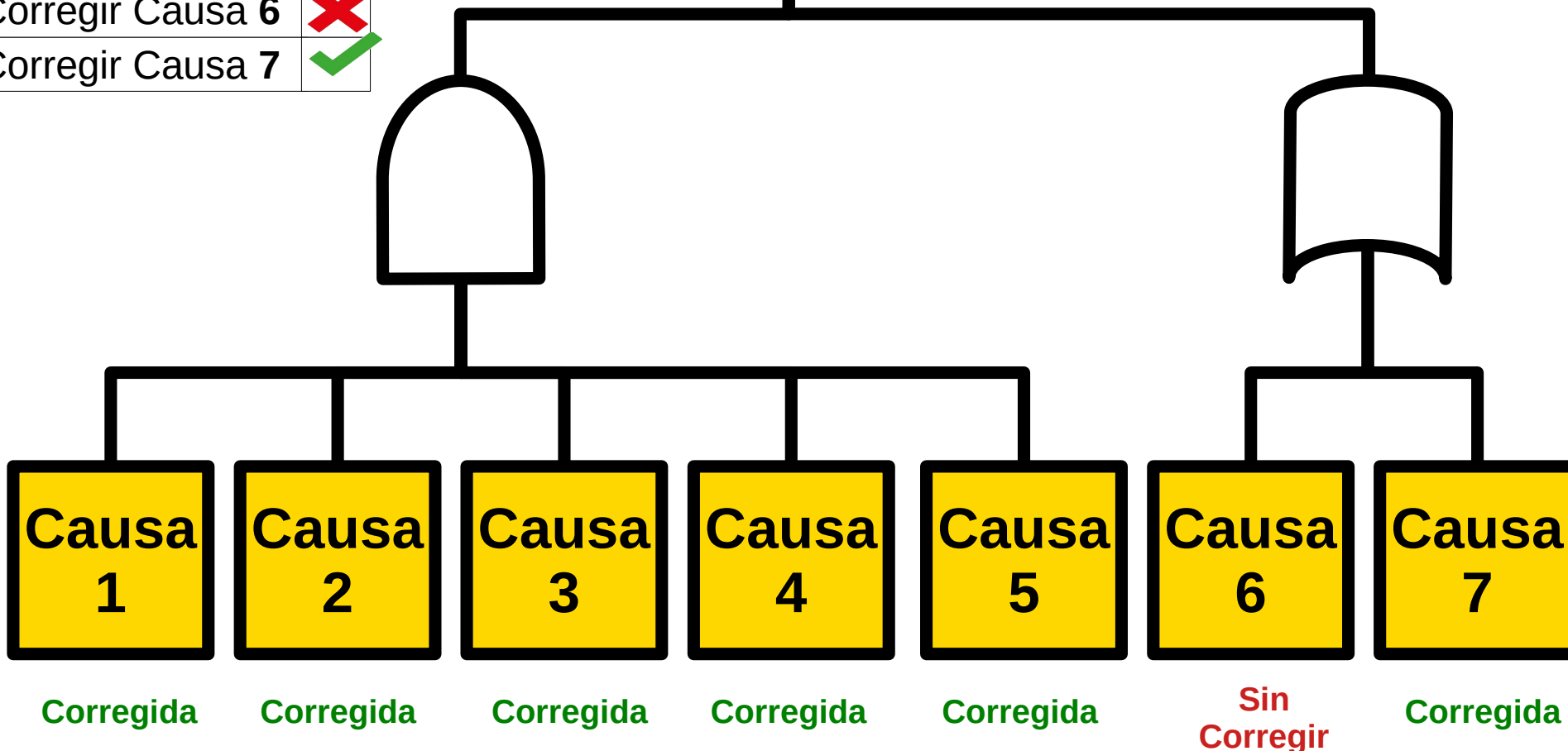
más de una Compuerta

Variante 04



Porcentaje de Cumplimiento
86 %

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

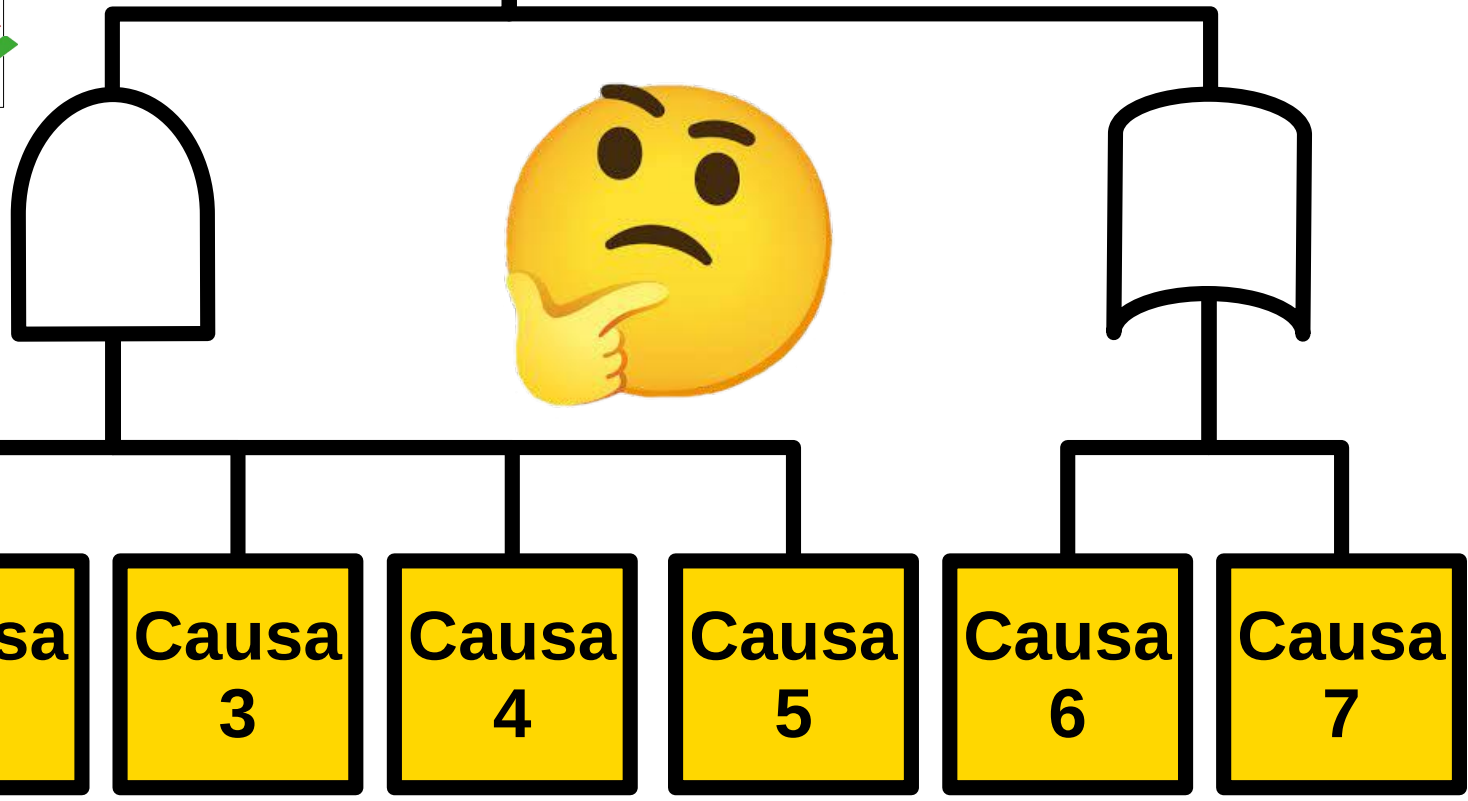


Pregunta:

¿El Evento sucederá de nuevo?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	✓
Corregir Causa 2	✓
Corregir Causa 3	✓
Corregir Causa 4	✓
Corregir Causa 5	✓
Corregir Causa 6	✗
Corregir Causa 7	✓

Porcentaje de Cumplimiento
86 %



Causa 1

Causa 2

Causa 3

Causa 4

Causa 5

Causa 6

Causa 7

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Corregida

Sin Corregir

Corregida



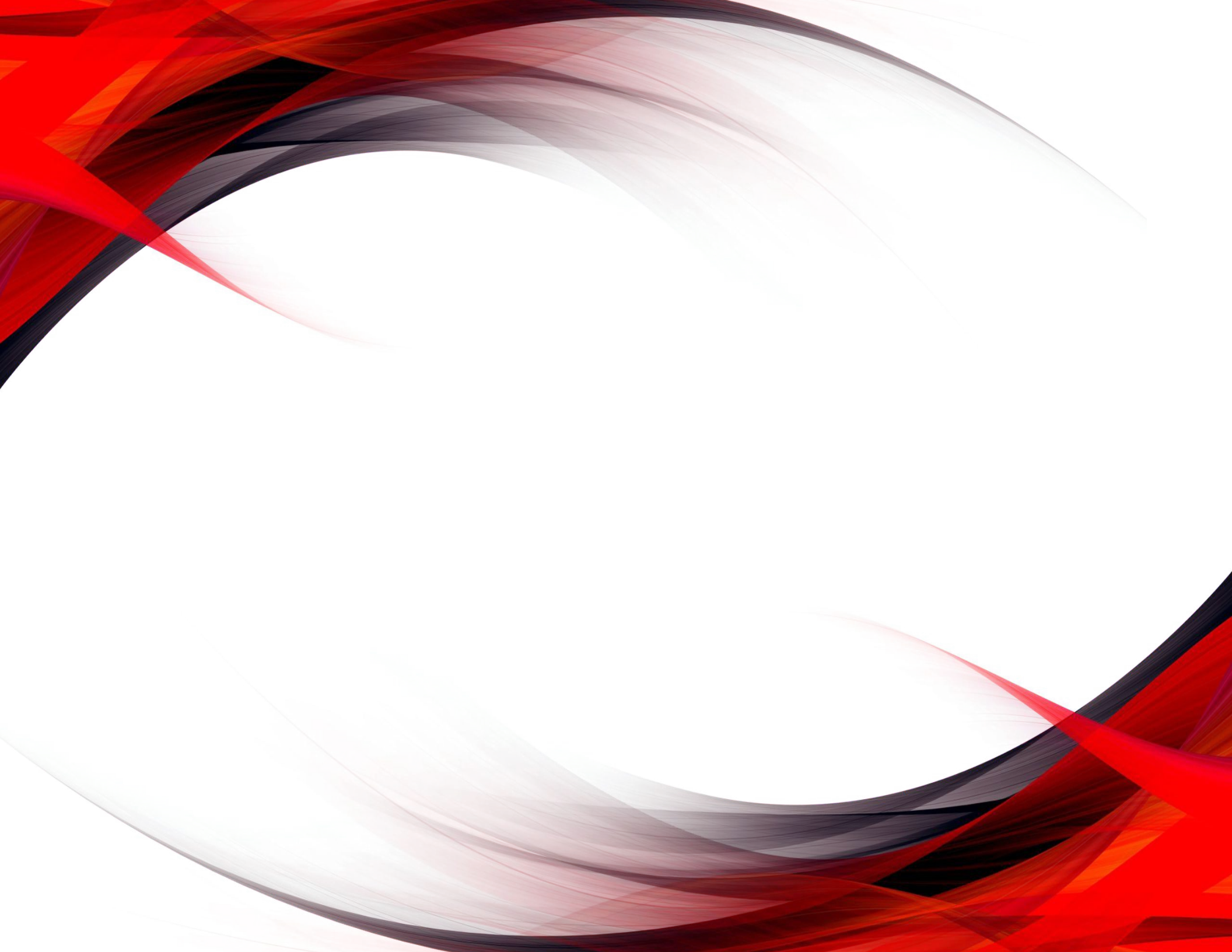


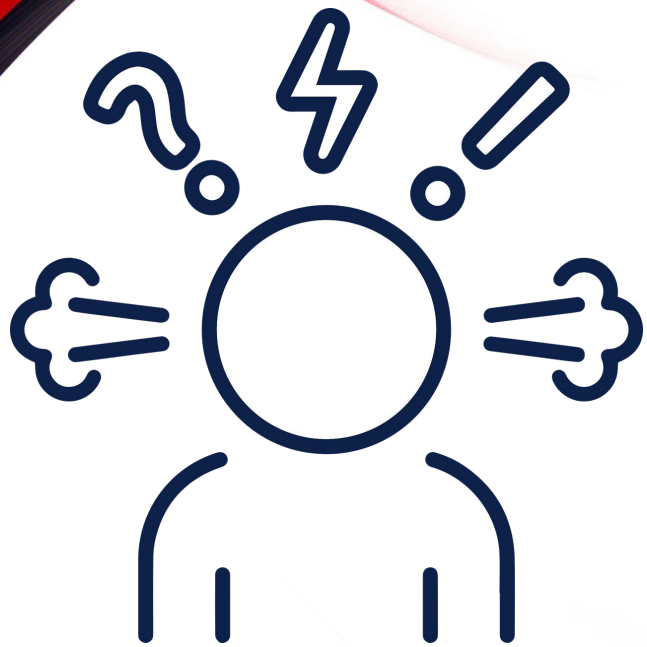
Día 05



Día 05







Tomando Decisiones

¿ Si sólo tienes
tiempo y presupuesto
para abordar
un mínimo acciones correctivas...



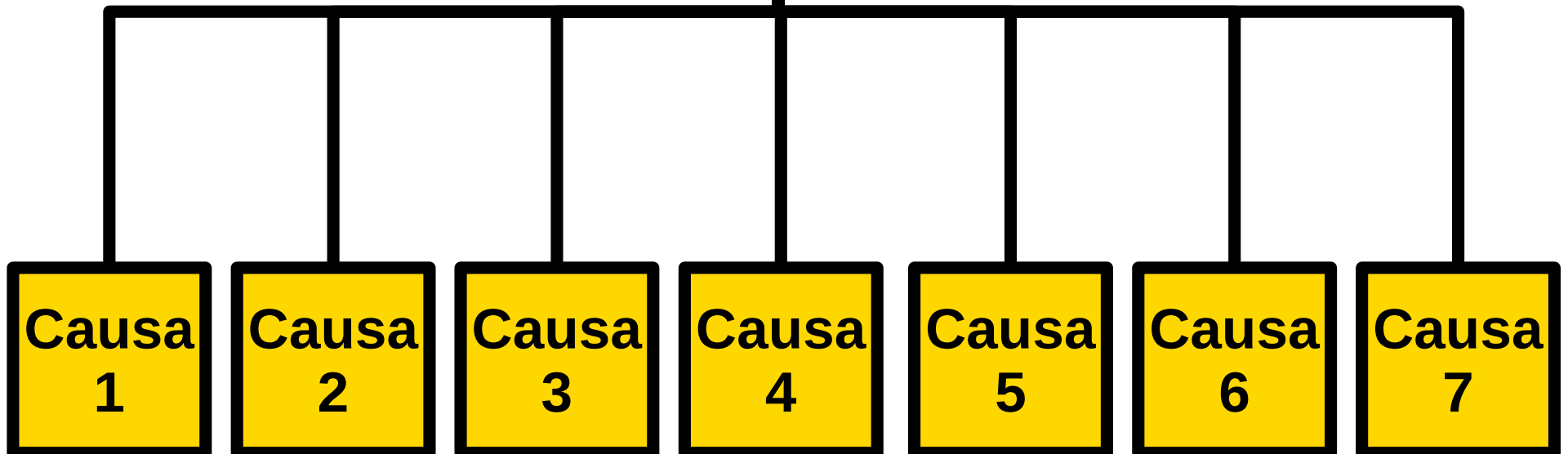
... cuáles causas deben corregirse primero?

... cuáles causas deben corregirse primero?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	
Corregir Causa 4	
Corregir Causa 5	
Corregir Causa 6	
Corregir Causa 7	

Evento

Porcentaje de Cumplimiento
00 %

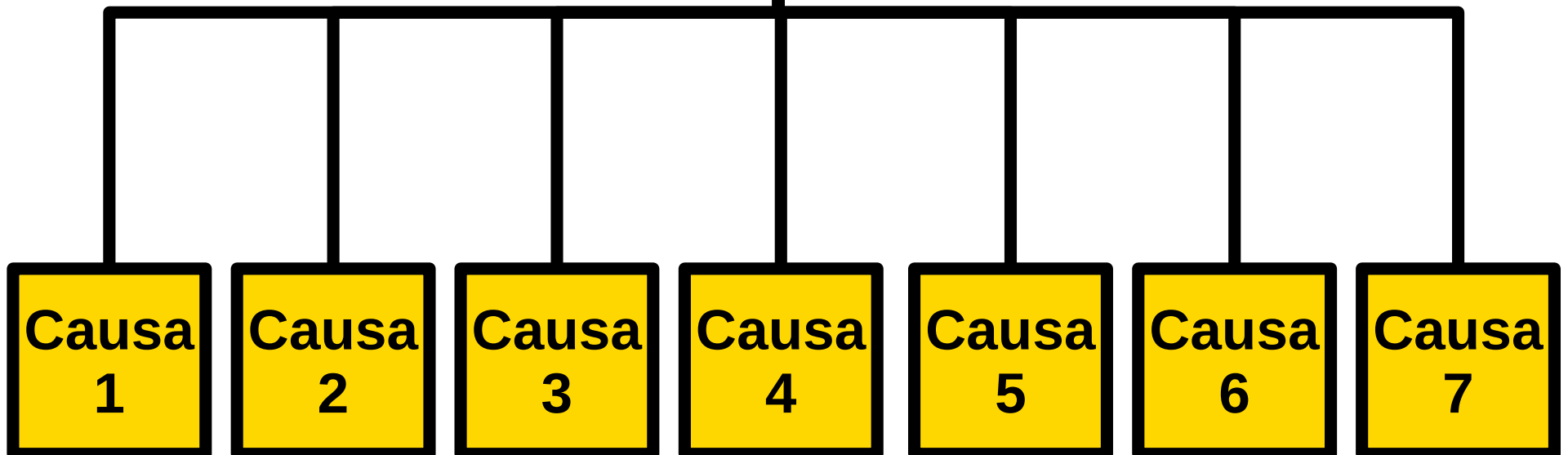


... cuáles causas deben corregirse primero?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	
Corregir Causa 4	
Corregir Causa 5	
Corregir Causa 6	
Corregir Causa 7	

Evento

Porcentaje de Cumplimiento
00 %

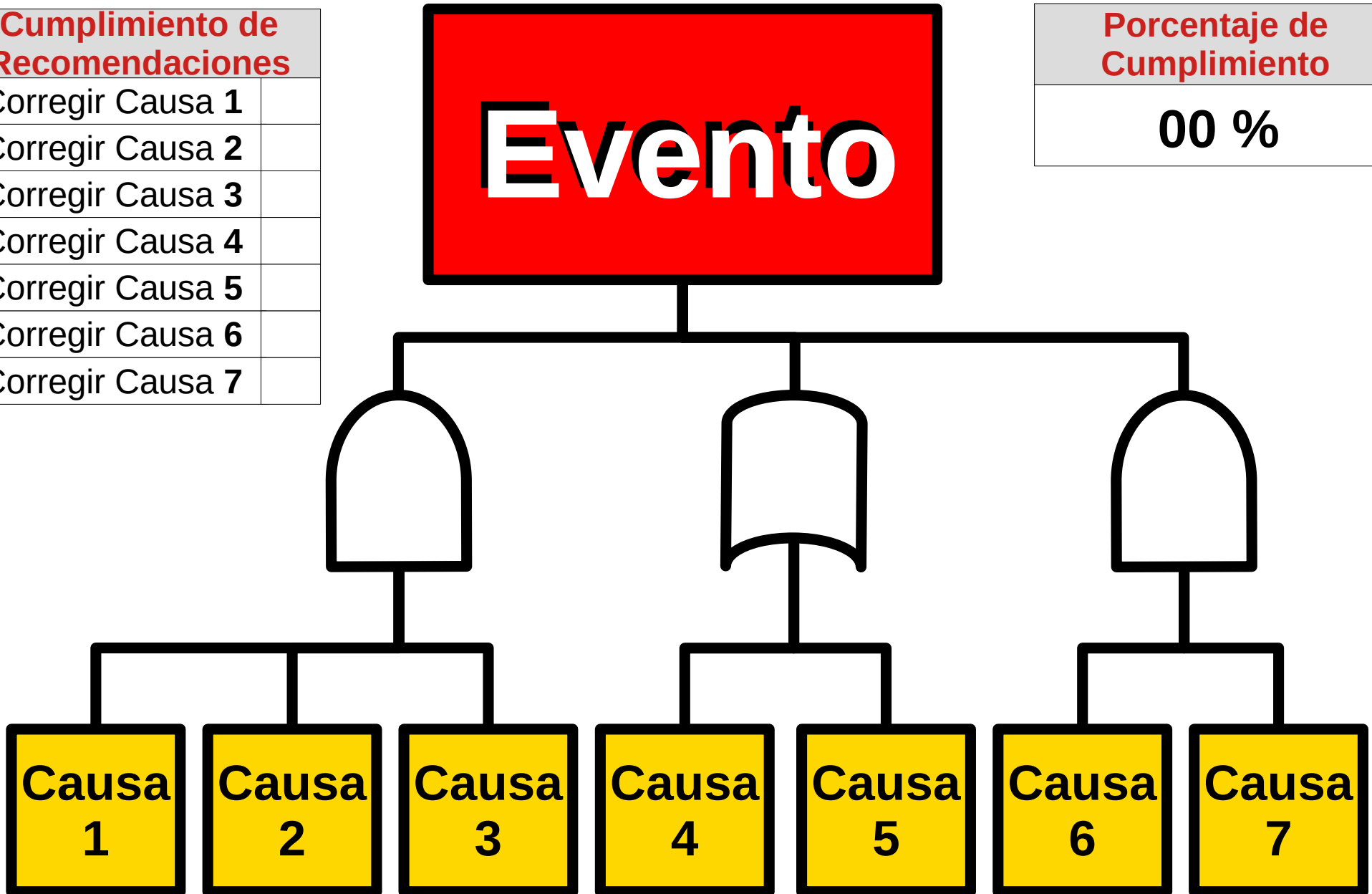


... con Análisis de Compuertas

... cuáles causas deben corregirse primero?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	
Corregir Causa 4	
Corregir Causa 5	
Corregir Causa 6	
Corregir Causa 7	

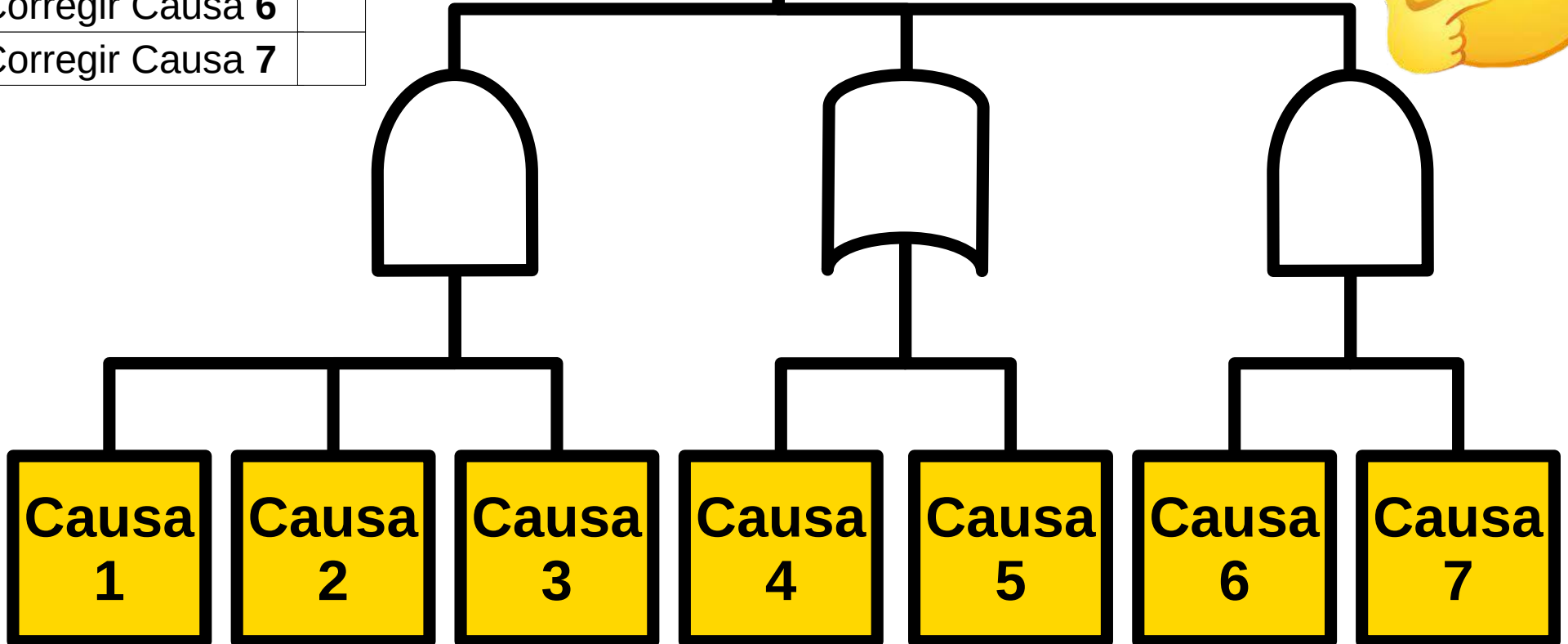
Porcentaje de Cumplimiento
00 %



... cuáles causas deben corregirse primero?

Cumplimiento de Recomendaciones	
Corregir Causa 1	
Corregir Causa 2	
Corregir Causa 3	
Corregir Causa 4	
Corregir Causa 5	
Corregir Causa 6	
Corregir Causa 7	

Porcentaje de Cumplimiento
00 %





Finalmente ...

Día 07



Día 07

QEPD





Día 07

QEPD





The image features a central photograph of a person lying face down on a sandy desert dune. The person is wearing a white long-sleeved shirt and shorts. The scene is set against a backdrop of rolling sand dunes under a clear blue sky with a few wispy clouds. This central image is framed by a large, stylized graphic that resembles an eye or a lens. The graphic is composed of vibrant red and black swirling, translucent shapes that create a sense of depth and movement. The overall composition is dramatic and evocative, suggesting themes of loss, despair, or a search for meaning in a harsh environment.

El Caso del Desierto

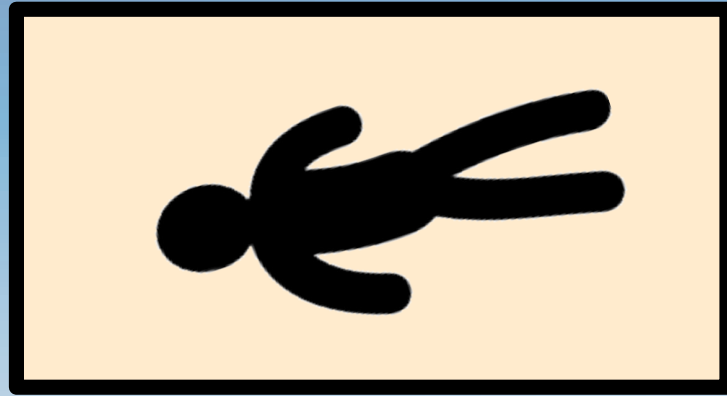


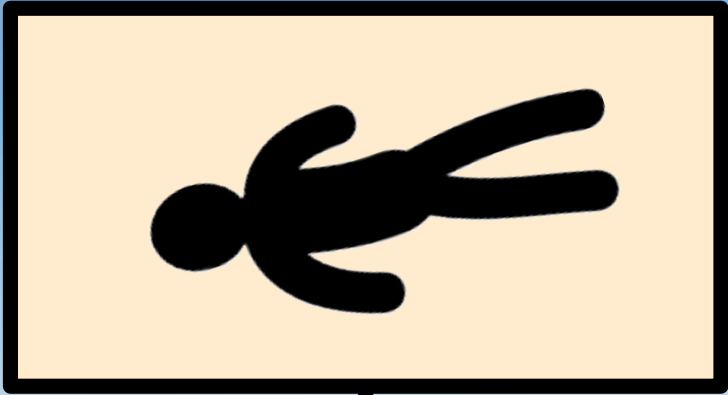
Analizando el Caso

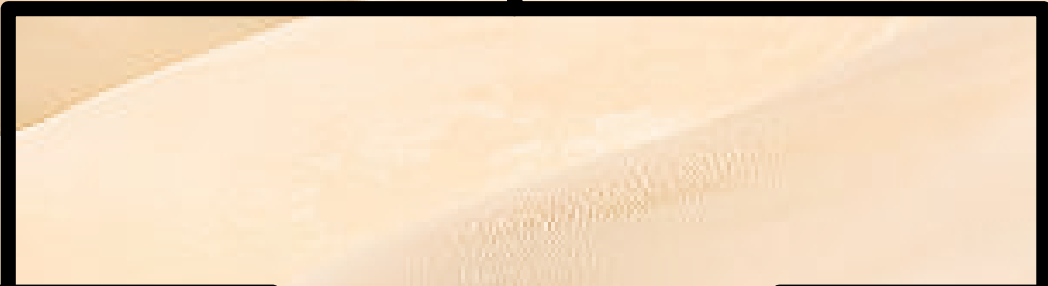
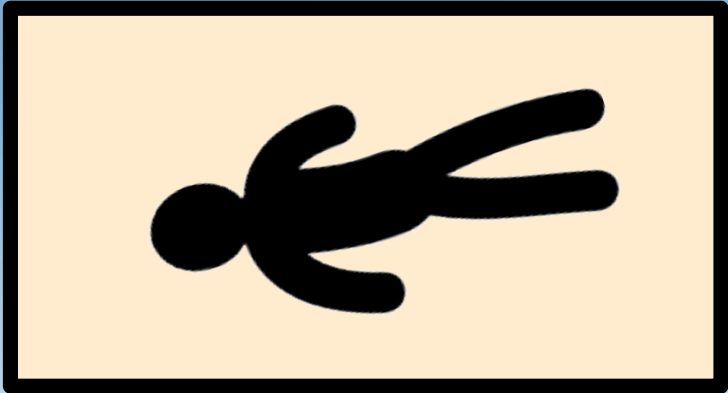


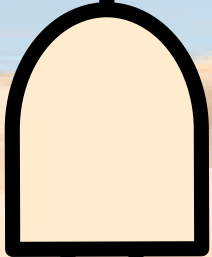
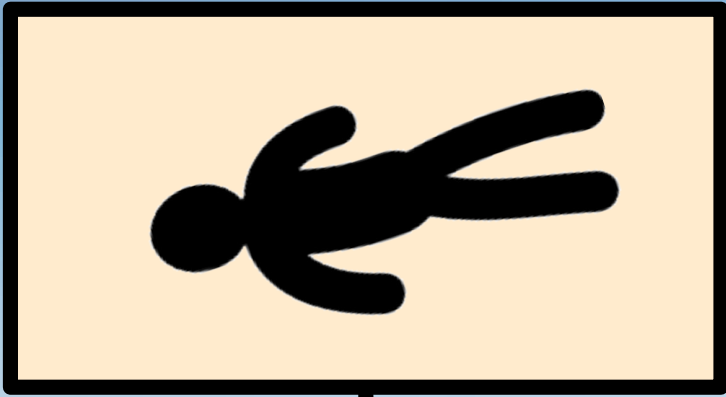
Analizando el Caso

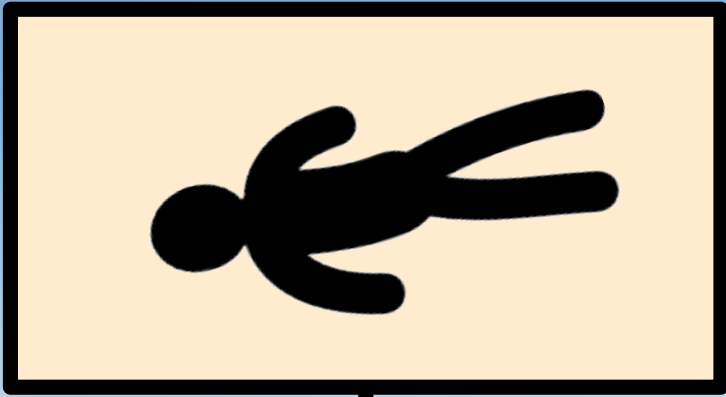




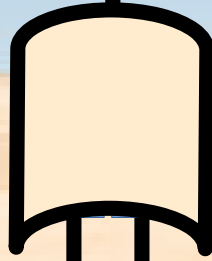








?



?



Identificación de Factores Causales



Se debe revisar cada hecho negativo,
(...) y preguntarse



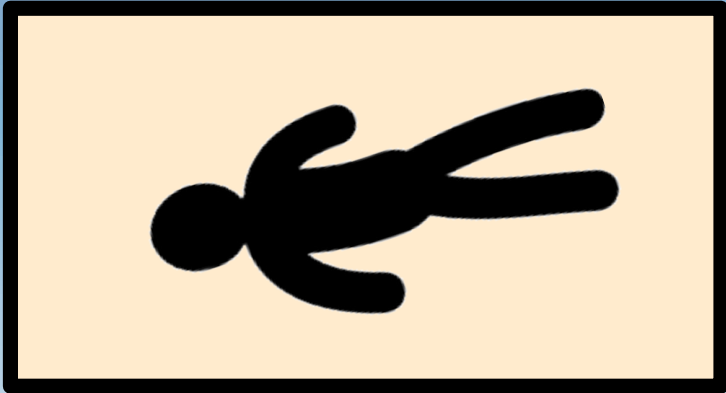
“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”

si la respuesta es **“SÍ”**,
entonces ese hecho
es un **Factor Causal**

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	PAG.	REV.	APROB.	APROB.
1	ABR 13	REVISIÓN PUNTO 13 - ANEXOS	35	VS.	M.T.	N.N.
0	MAR 09	EMISIÓN ORIGINAL	49	VS.	L.T.	L.C.

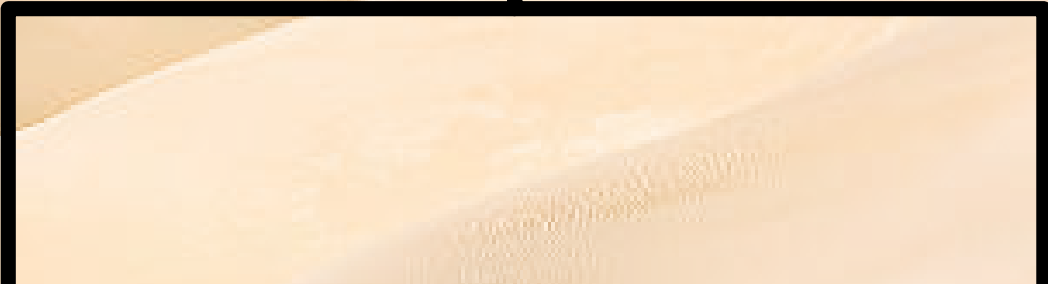
APROB: Alex Aguado FECHA: ABR 13 APROB: Angel Esteban FECHA: ABR 13

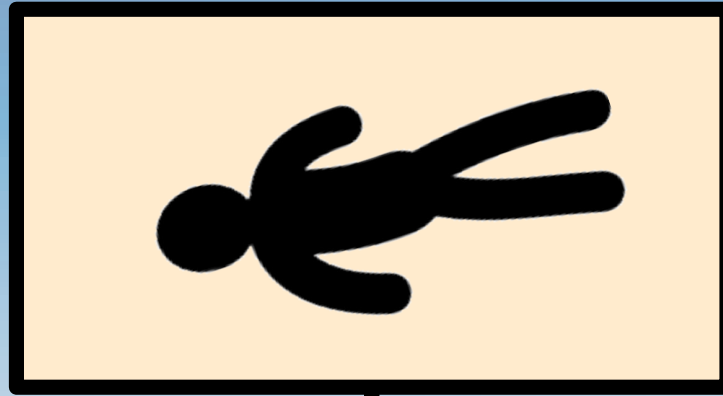
Norma PDVSA SI-S-22
“Investigación de Accidentes e Incidentes”
Revisión 1 (Abril 2013)
Página 14 – Punto 8.5



*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

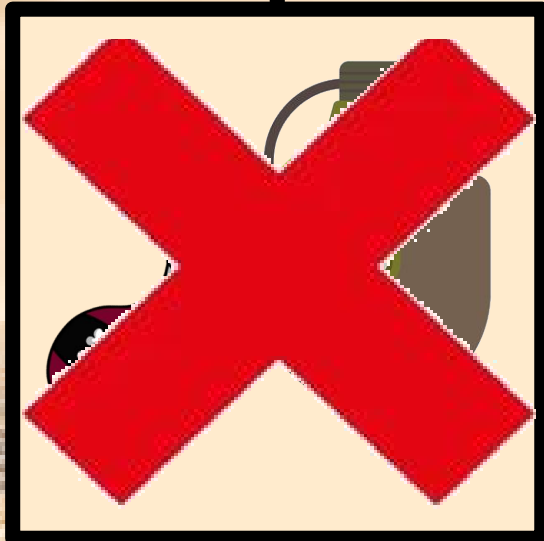
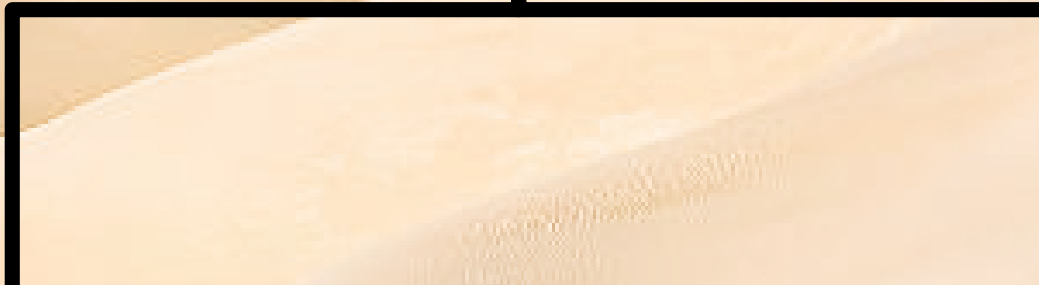
Norma SI-S-22

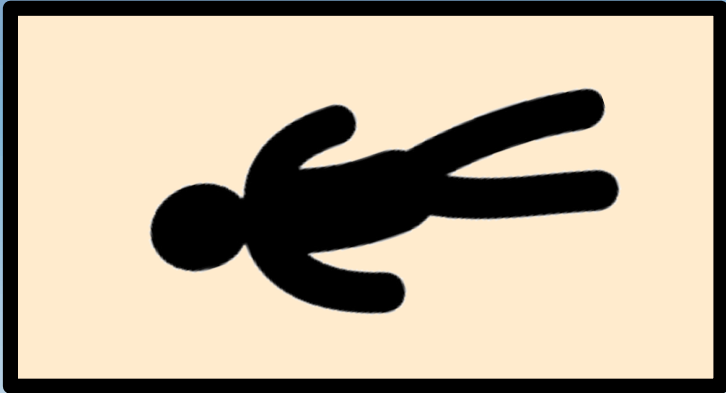




*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

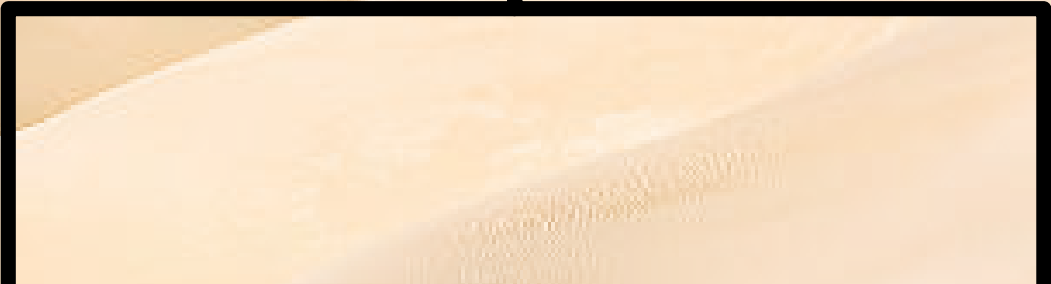
Norma SI-S-22

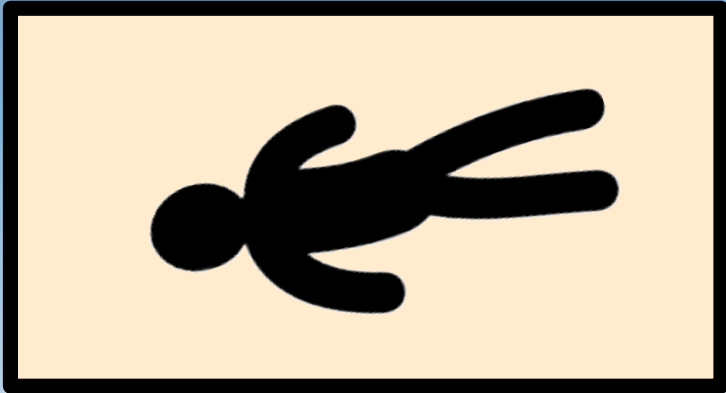




*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

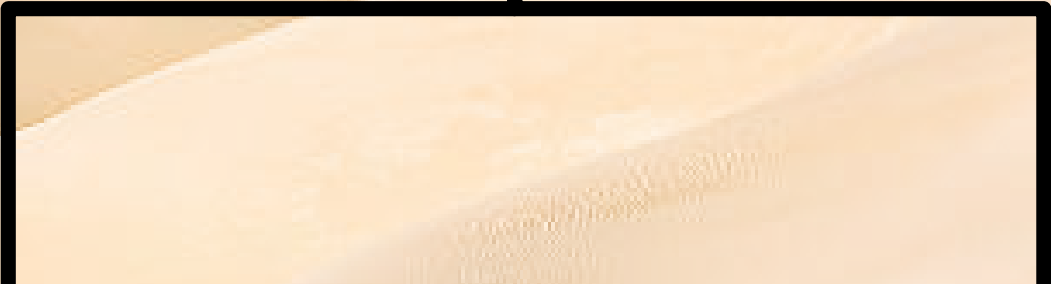
Norma SI-S-22

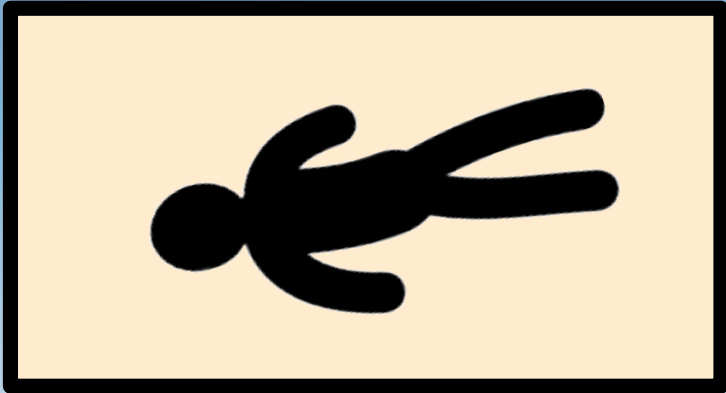




*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

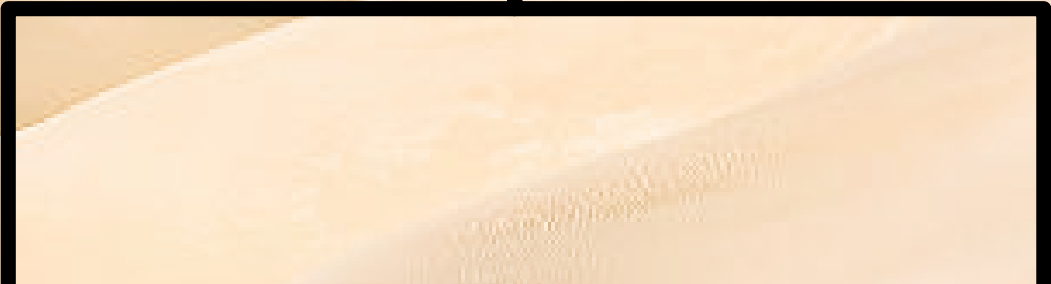
Norma SI-S-22

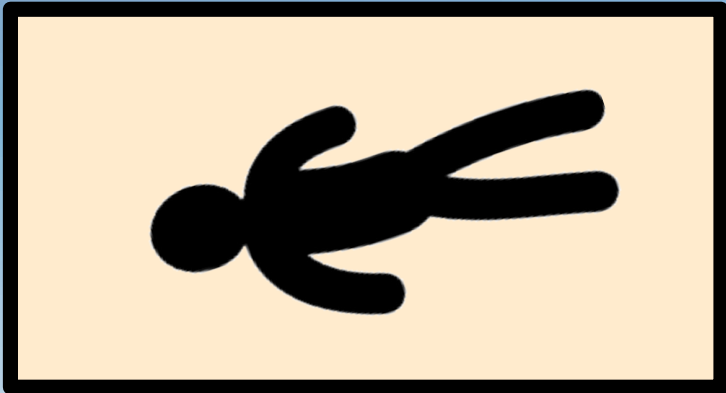




*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

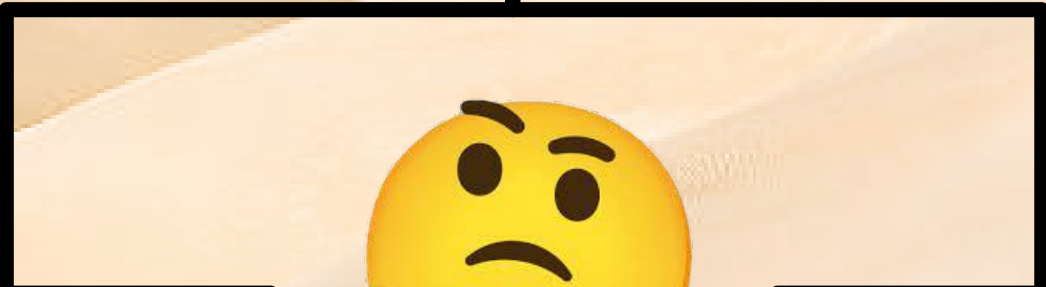
Norma SI-S-22





*“¿Pudo el evento ser prevenido o mitigado si el hecho no hubiese existido?”
si la respuesta es “**SÍ**”, entonces ese hecho es un **Factor Causal**.*

Norma SI-S-22



Preguntas

Preguntas

¿Si pudieras elegir un “culpable”
a quién elegirías? 🤔*



Preguntas

***¿Si pudieras elegir un “culpable”*
a quién elegirías? 🤔***



***¿En el Análisis,
qué compuerta aplicarías? 🤔***

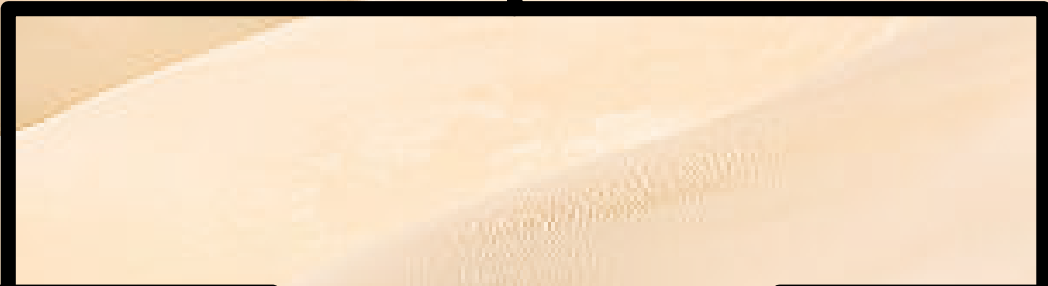
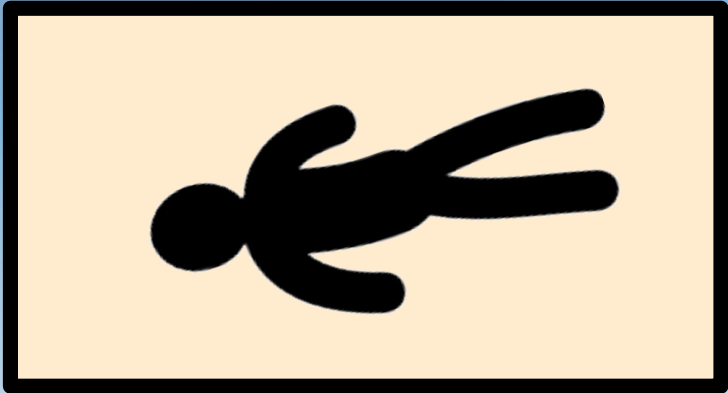
Preguntas

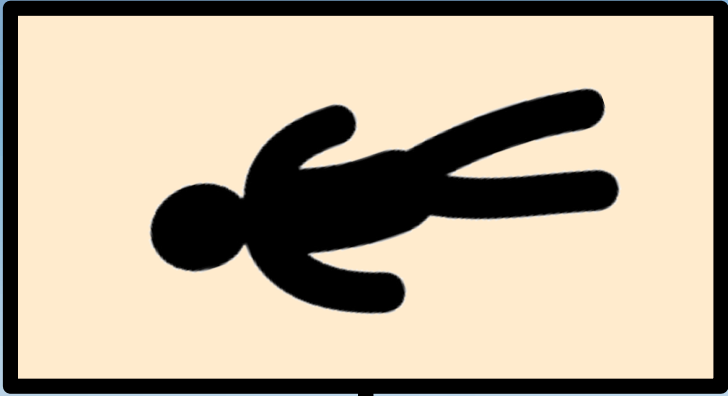
***¿Si pudieras elegir un “culpable”*
a quién elegirías?*** 🤔



***¿En el Análisis,
qué compuerta aplicarías?*** 🤔

***¿La intencionalidad
cambiaría tu percepción?***





Retomamos el título
de esta ponencia,

para decir que ...

Ideas sobre Causalidad

necesarias, más no suficientes

Para analizar este caso
las

Ideas sobre Causalidad

necesarias, más no suficientes

Para analizar este caso
las

Ideas sobre Causalidad

*vistas el día de hoy, son
necesarias, más no suficientes*

Para analizar este caso
las

Ideas sobre Causalidad

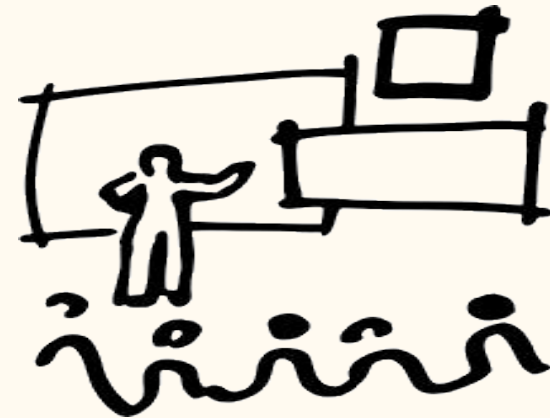
*vistas el día de hoy, son
necesarias, más no suficientes*

por eso ...

Si deseas saber más sobre

Investigación de Eventos

Nos vemos en otros espacios



Esto fue:

Esto fue:



Gracias
por su Atención



Gracias
por su Atención

Larga Vida
...y Seguridad



Contacto



Stephenson Prieto

Especialista en Seguridad Industrial
Ingeniero de Riesgos de Procesos
Analista de Confiabilidad Humana
Entusiasta de la Seguridad Sistémica





Agua que no has de beber

Ideas sobre Causalidad
necesarias, mas no suficientes

por Stephenson Prieto