

Idea central en una frase

Los **capacitores shunt** **inyectan Q** y **suben V**; los **reactores shunt** **absorben Q** y **bajan V**. Son ajustes **discretos**, no continuos; por eso mandan la **ubicación** y el **tamaño del paso**.

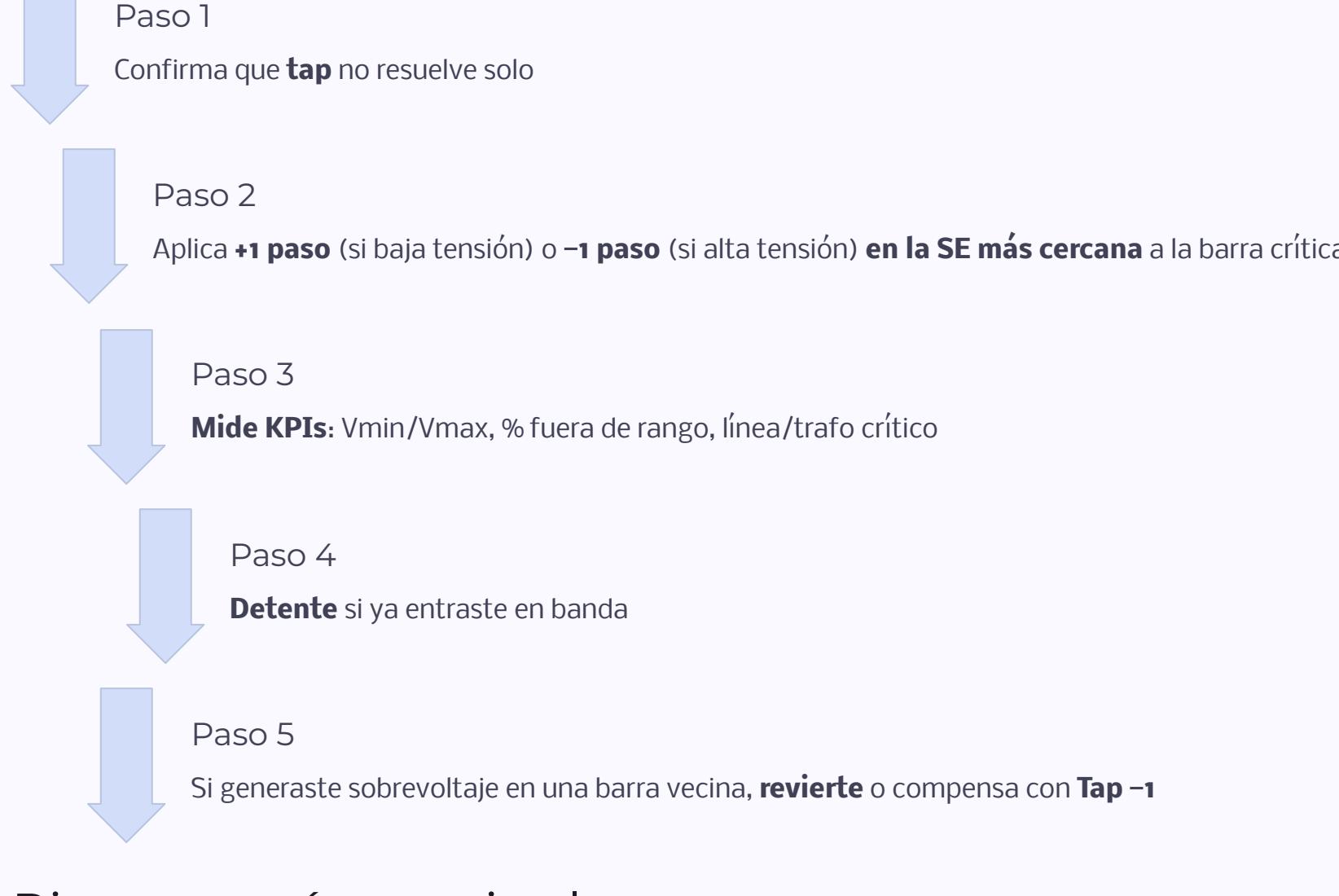
Ubicación — dónde rinden más

Compensa **cerca de la barra sensible**. Si una barra A tiene **alto dV/dQ**, un pequeño MVA_r allí produce una gran mejora. Lejos de A, la misma conmutación se 'diluye'. En extremos de líneas largas, un capacitor local estabiliza mejor que uno aguas arriba.

Dimensionamiento por pasos — fineza vs. impacto

Los pasos típicos se eligen para que **un solo paso** mueva la barra **lo justo** sin rebasar límites. Si un paso te sube 0,02 pu y tu banda objetivo es estrecha, tendrás 'saltos' y **hunting**. Prefiere **pasos más finos** donde la red sea **débil** o haya clientes sensibles.

Secuencia de decisión (un paso a la vez)



Riesgos y cómo evitarlos

Sobrecompensación Subir V de una barra y empujar otra fuera de rango	Resonancias armónicas Capacitores pueden coincidir con armónicas del sistema; usa bancos filtrados cuando aplique y evita configuraciones que exciten la 5 ^a /7 ^a	Transitorios de conmutación Coordina conmutación con retardos y, si existe, cierre sincrónico
Ferroresonancia Atención en SE con transformadores de tensión y capacitores; evita combinaciones propensas en topologías especiales	Coordinación pobre Shunts 'peleándose' con OLTC o FACTS	

Buenas prácticas operativas

Define **Lógica de prioridad**: primero corrige con **Tap** si alcanza; luego **shunt**; si hay dinámica, deja **STATCOM/SVC** sosteniendo y usa shunt para la 'base' de Q. Establece **histeresis** y **retardos** para que los bancos no conmutan de ida y vuelta. Documenta **posición** y **hora** de cada paso: sin trazabilidad, no hay ajuste fino.

Casos rápidos

Baja tensión local

+1 paso en la SE de la barra A sube A a 0,952 pu; paras.

Alta tensión nocturna

-1 paso de reactor en la SE de B baja B de 1,058 a 1,03 pu; valida que A no caiga.

Red débil

Pasos grandes provocan saltos de 0,02 pu; reemplazas por **pasos más pequeños** y eliminas el 'diente de sierra' del perfil.

Errores frecuentes que evitaremos

- Compensar **lejos** de la barra crítica
- Conmutar **dos pasos seguidos** sin medir
- Ignorar **armónicas** y **transitorios**
- Olvidar que shunt **no arregla** problemas de **transferencia**: si el cuello es P, revisa topología

Con shunt bien ubicados y pasos adecuados, la red queda 'plana' con pocas maniobras. En el próximo contenido verás **SVC/STATCOM**: soporte dinámico de Q para cuando los pasos discreto-lentos ya no alcanzan.