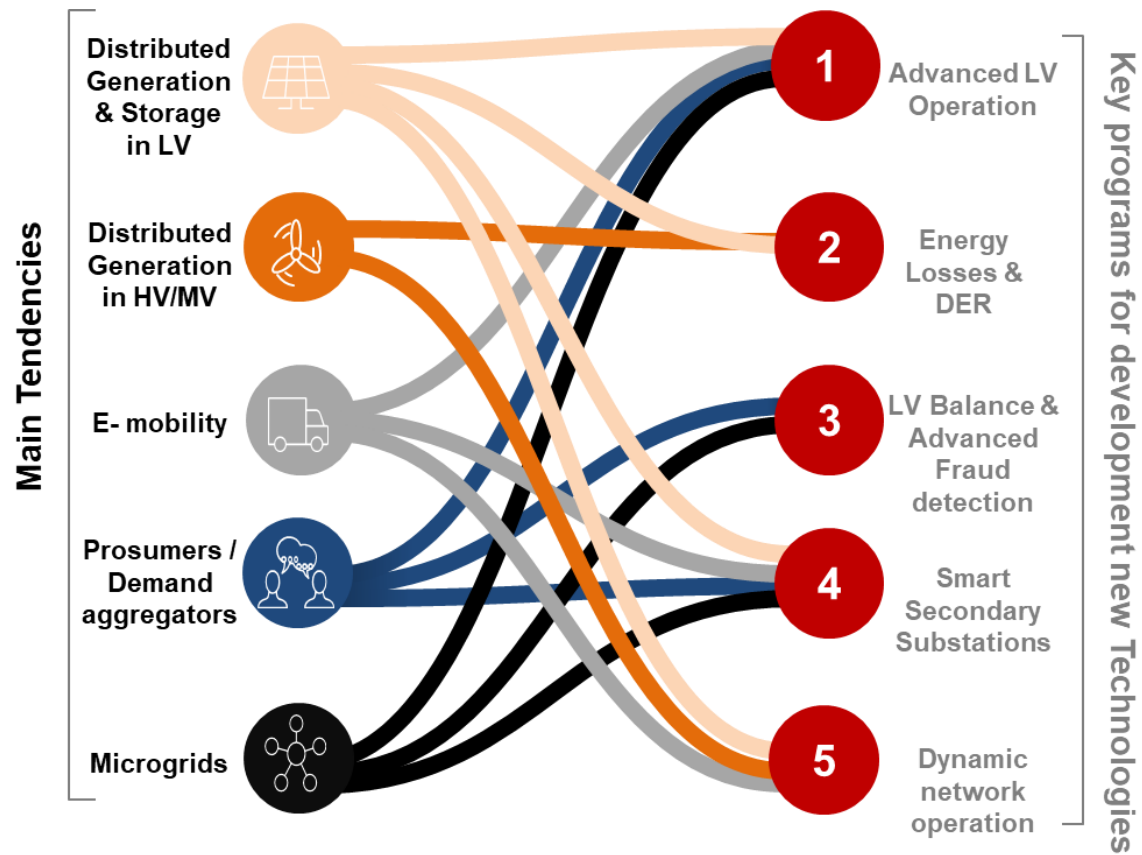
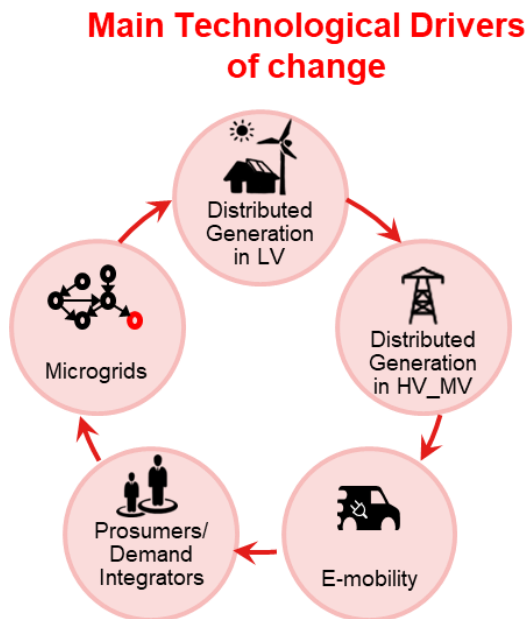


**IDEPA 2018**

**Smart Energy: Las vías hacia la transición energética**

**Las redes eléctricas como soporte de las energías renovables distribuidas**

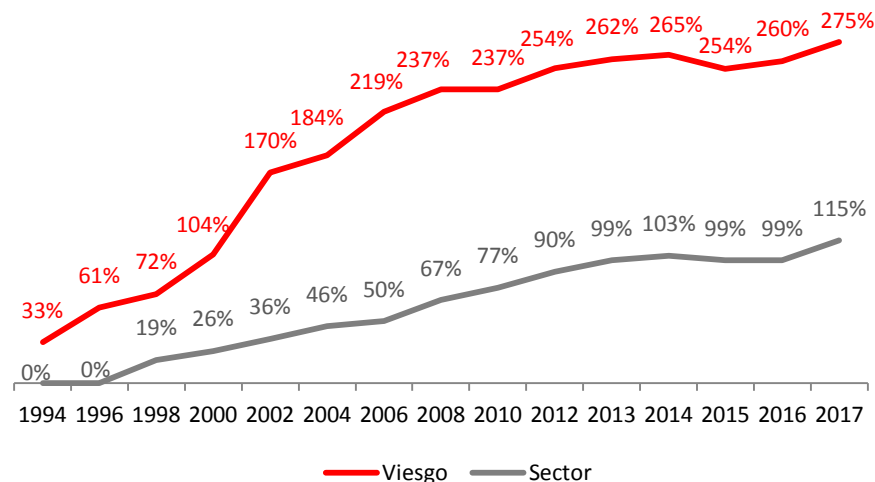
# Redes eléctricas escenarios de cambio; rápidos y por oleadas aceleradas



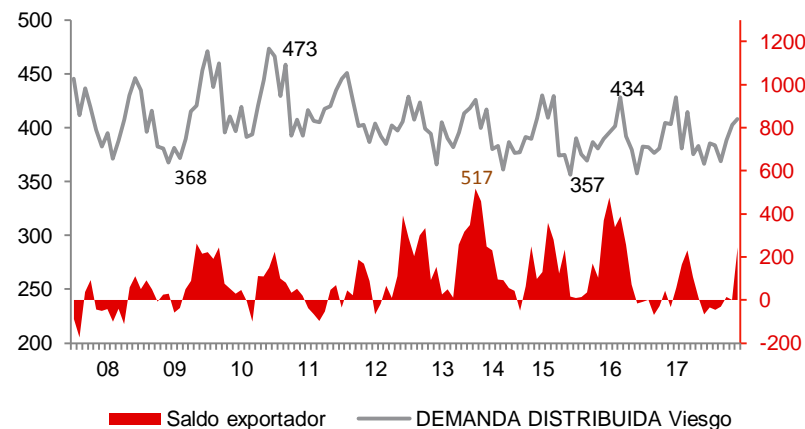
# Un caso de éxito: Integración de energías renovables en redes de distribución eléctrica MV/HV



## Potencia renovable vs. Punta demanda



## Viesgo: Demanda y saldo neto energía



## Integración de renovables en la Red de Viesgo

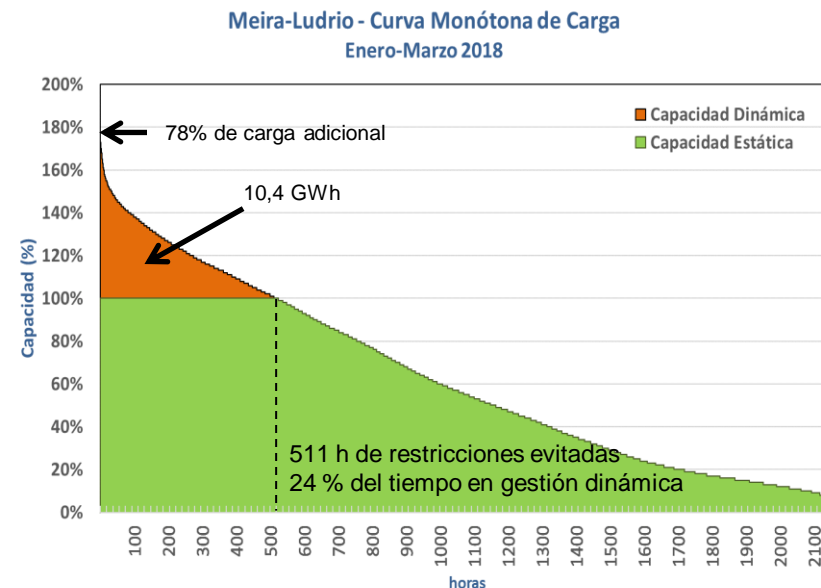
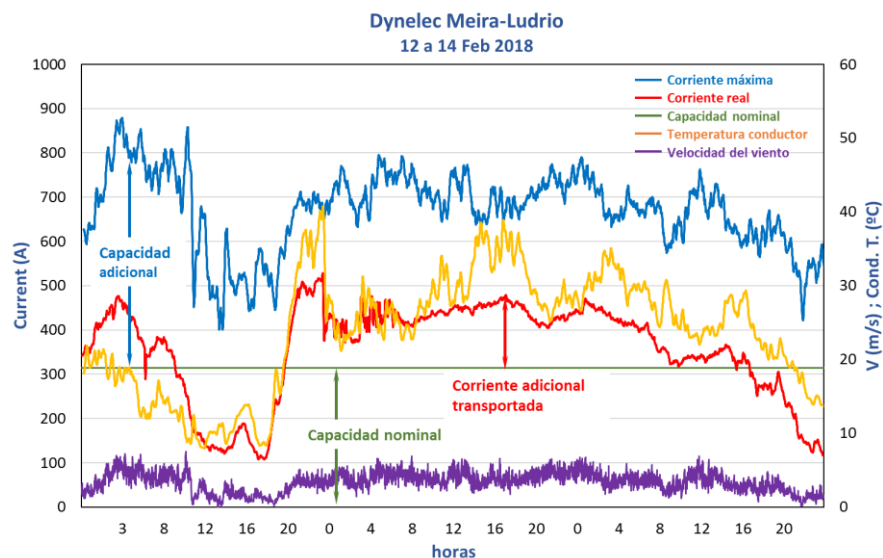
- Viesgo gestiona más energía inyectada a la red ( 5,7 TWh en 2017) que demanda distribuida (4,7 TWh en 2017)
- En el medio plazo se prevé conectar en torno a 1,5 GW eólicos lo cual incrementa el ratio de integración hasta 4.
- En los últimos 15 años hemos incorporado mas de 70m€ de activos de evacuación eólica financiados por terceros.
- El coste medio de conexión para generadores eólicos ha estado en el entorno de 30.000 € / MW

Viesgo tiene una **tasa de integración de renovables casi 2,5 veces la media en España.**  
**A medio plazo se espera llegar a una tasa de 4**

# La integración de la generación renovable ha sido posible gracias al desarrollo tecnológico de las redes eléctricas

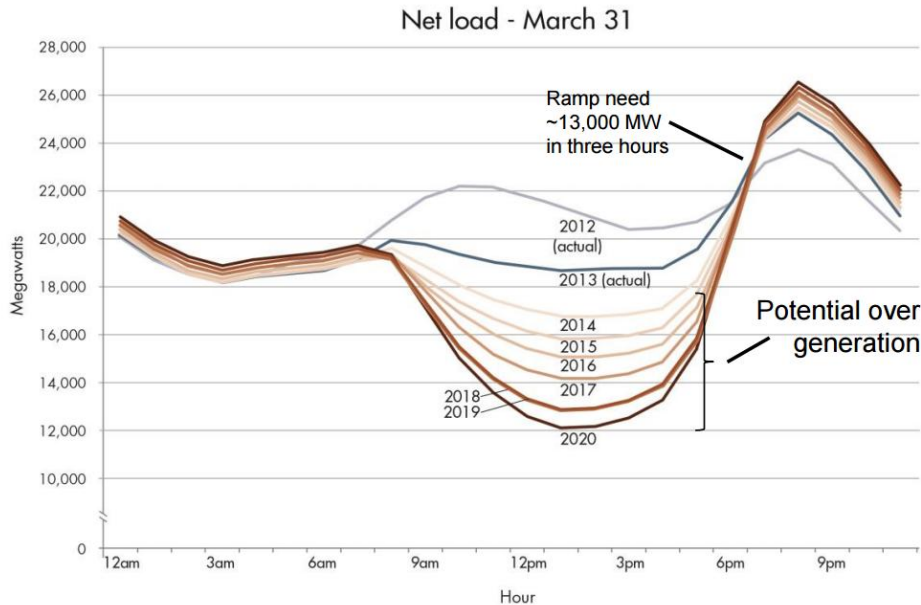


## Dynelec: Operación dinámica de la Red

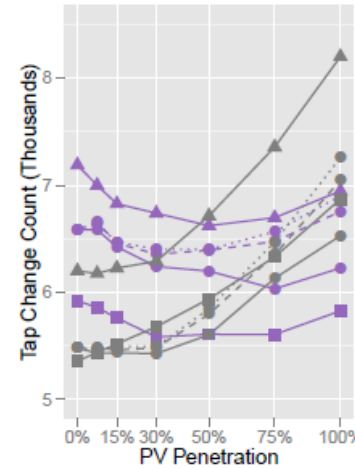


- Permite **sobrecargas continuadas del 50 %**
- El incremento de capacidad en punta **es 200 veces más barato** que el obtenido por vías convencionales.
- Se han **reducido las horas de restricciones** de generación eólica de **1155 horas en 2011 a 0 horas en 2017**.
- **En 2019 se podrá operar en régimen dinámico toda la red de 132 kV (1.111 km) de Viesgo**

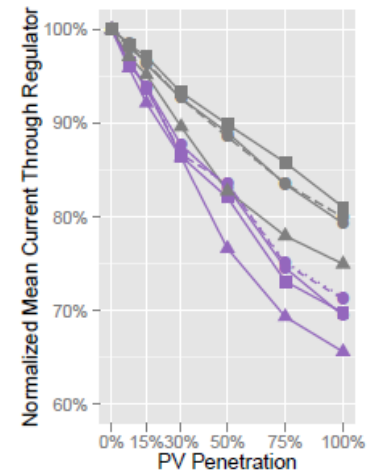
# Que sucede en las redes donde se produce la transición energética



CAISO Net load profile. Typical spring day . Source : CAISO



(a) Tap changes.



(b) Mean current duty.

Physical effects of distributed PV Generation on California's distribution system.  
Source: University of California, Berkeley

## Hay que invertir en las redes para garantizar la transición energética: Plan desarrollado por SCE para cumplir con California PU code section 769 (2015)



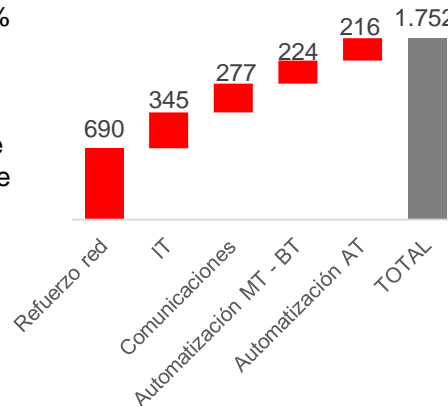
California planifica alcanzar el 33% de producción renovable en 2020 y el 50% en 2030

En Julio de 2011 SCE lanzó su plan de modernización de la red principalmente enfocado a permitir la integración de generación distribuida manteniendo la fiabilidad del sistema.

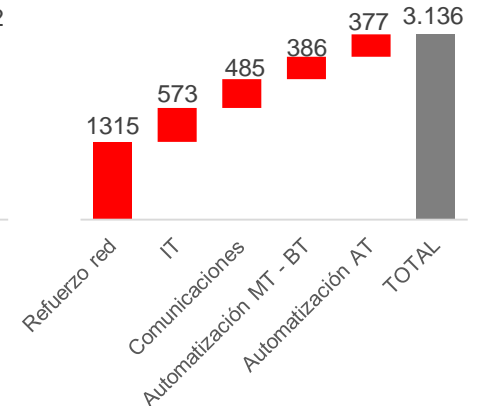
Inversión prevista: \$1.8B - \$3.1B

- California
- 5M puntos de suministro
- >20% de suministros con instalación solar

Escenario bajo de inversión del plan  
[\$M] 2015 - 2020



Escenario alto de inversión del plan  
[\$M] 2015 - 2020



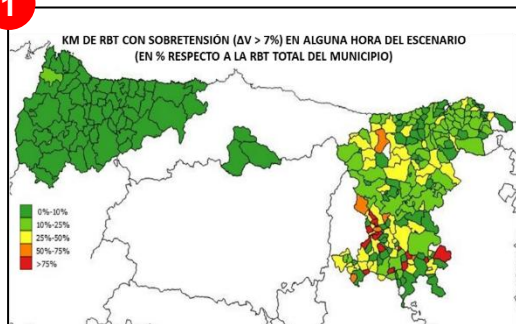
# Escenarios de elevada integración de generación distribuida introducirán también retos importantes en nuestras redes eléctricas

VIESGO

## Impactos a gestionar en la red de distribución. Escenario de alta penetración.

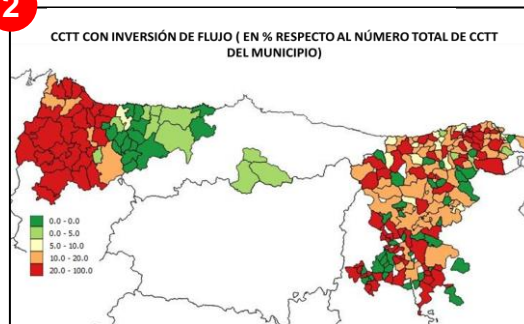
>50% puntos con generación / Potencia instalada total 25% contratada. INDRA-KPMG-VIESGO 2018

1



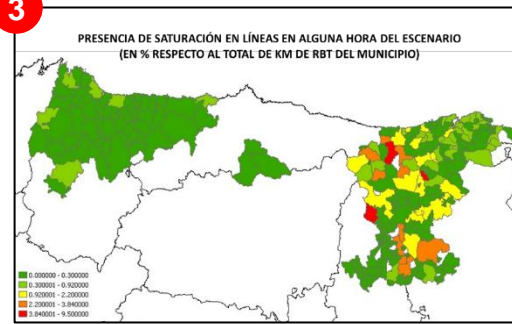
**Sobretensiones en líneas localizadas** en zonas con red de baja tensión con menor capacidad

2



Inversiones de flujo de forma general que provocan **problemas de control de tensión**

3

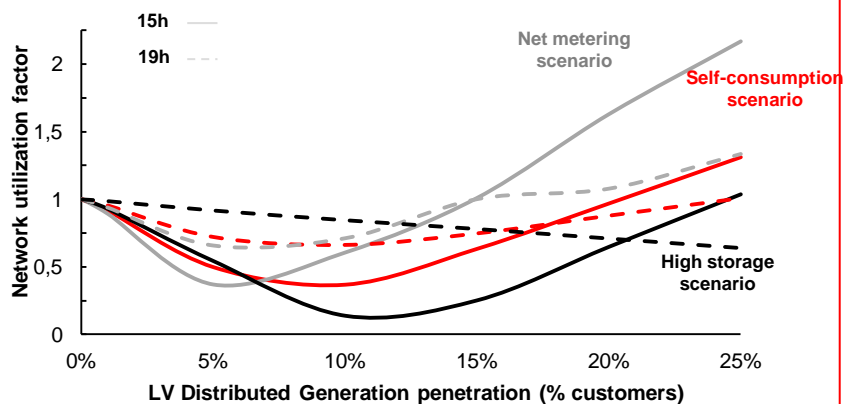


**Zonas localizadas en las que la red existente no es capaz de evacuar la generación inyectada**

## Para alta penetración de DG aparecen los impactos en distintos escenarios estructurales

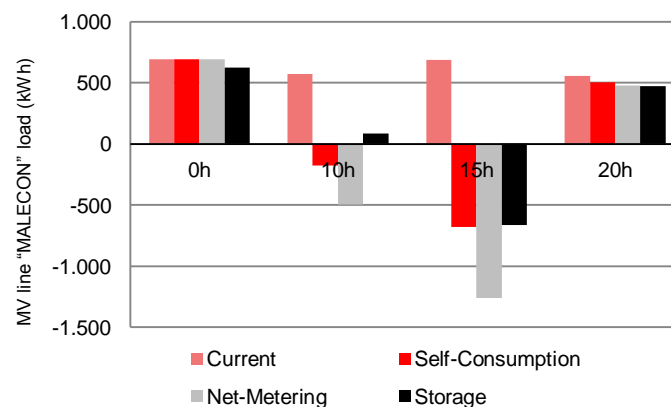
Simulación en red urbana 25k puntos de suministro. KPMG-VIESGO 2016

### MV Lines utilization sensitivity analysis



Viesgo / KPMG 2016 simulation. 25k supply points MV/LV network

### MV Line load variation during a day (High DER penetration)

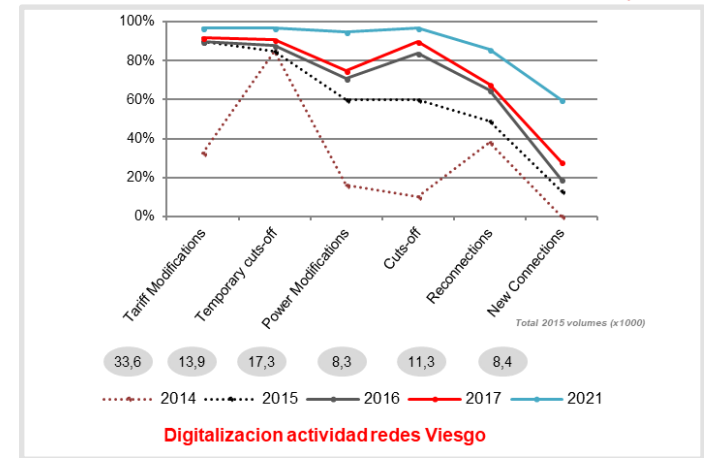
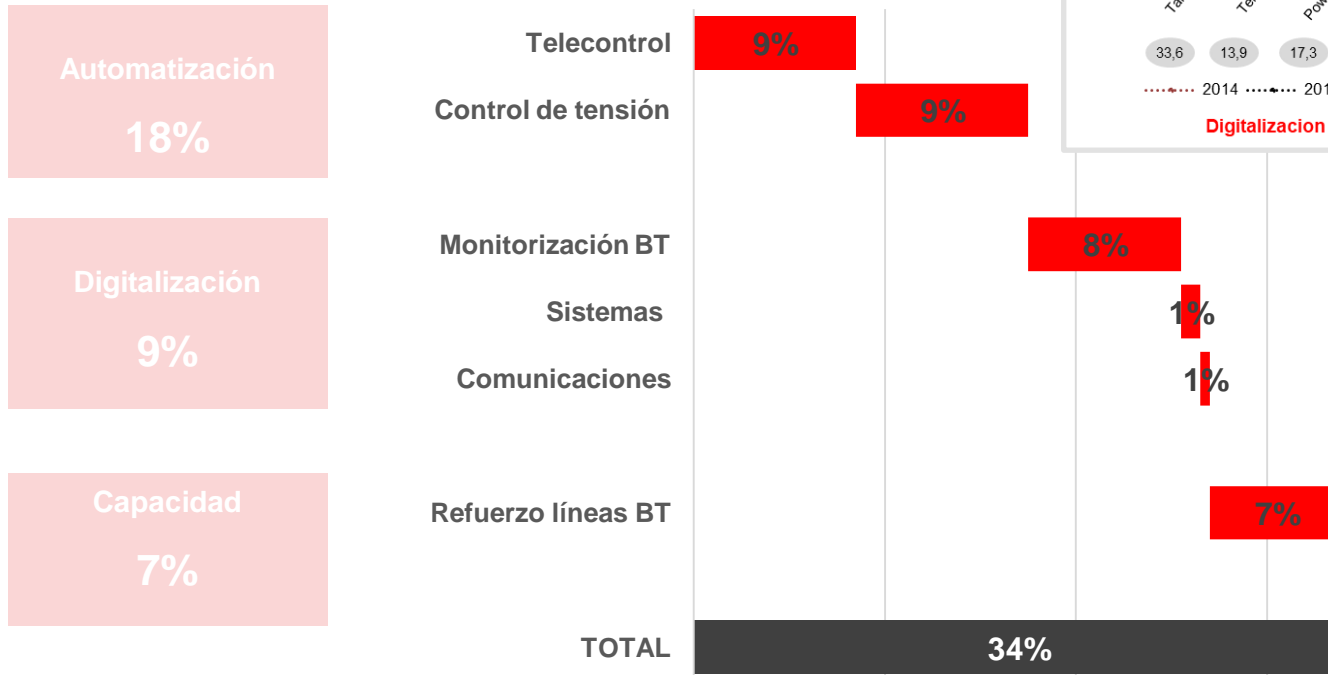


Viesgo / KPMG 2016 simulation. 25k supply points MV/LV network

# La actividad de distribución eléctrica ya está digitalizándose pero la transición a una generación altamente distribuida sólo será exitosa con inversiones relevantes en la red



Desglose de inversión necesaria [% RAB Neto actual]



La automatización, digitalización y refuerzo de elementos de red de baja y media tensión supondrá inversiones por un valor de ~1/3 del RAB Neto actual