

Retos para la integración de energía eléctrica proveniente de fuentes no convencionales en el sistema de potencia colombiano

Alejandro Paz Parra

Ingeniero Electricista PhD.

Profesor Asociado

Departamento de Electrónica y Ciencias de la Computación

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Grupo de Investigación GAR



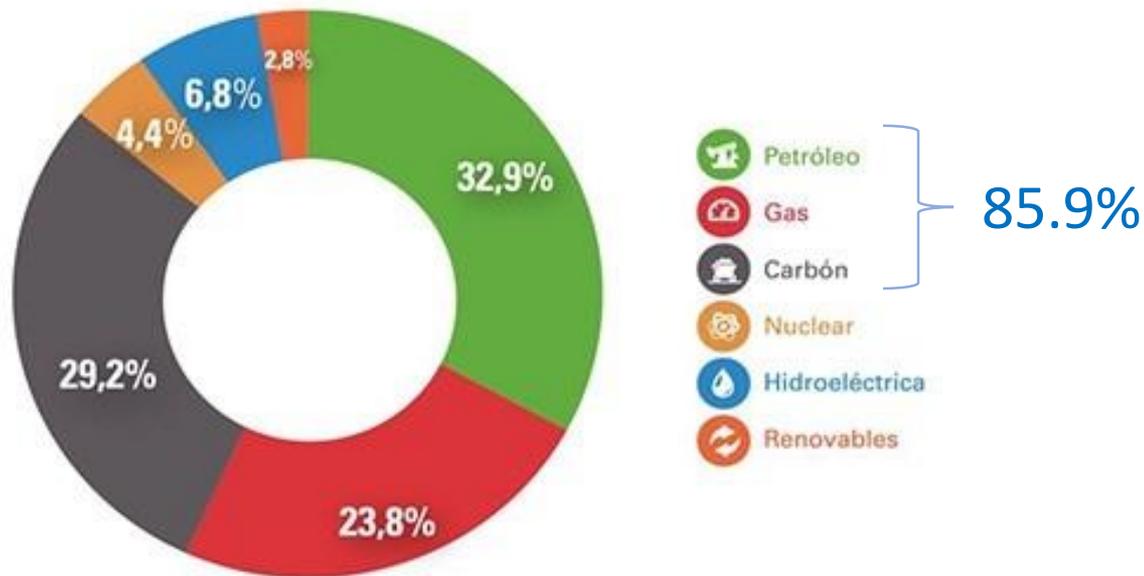
Agenda

- Energías renovables en el mundo
- Energía renovables en Latinoamérica
- Energías renovables en Colombia
- Avances en la penetración de renovables en Colombia
- Retos para la integración de renovables en el Sistema de potencia Colombiano

Energías renovables en el mundo



Consumo de energía primaria mundial 2015

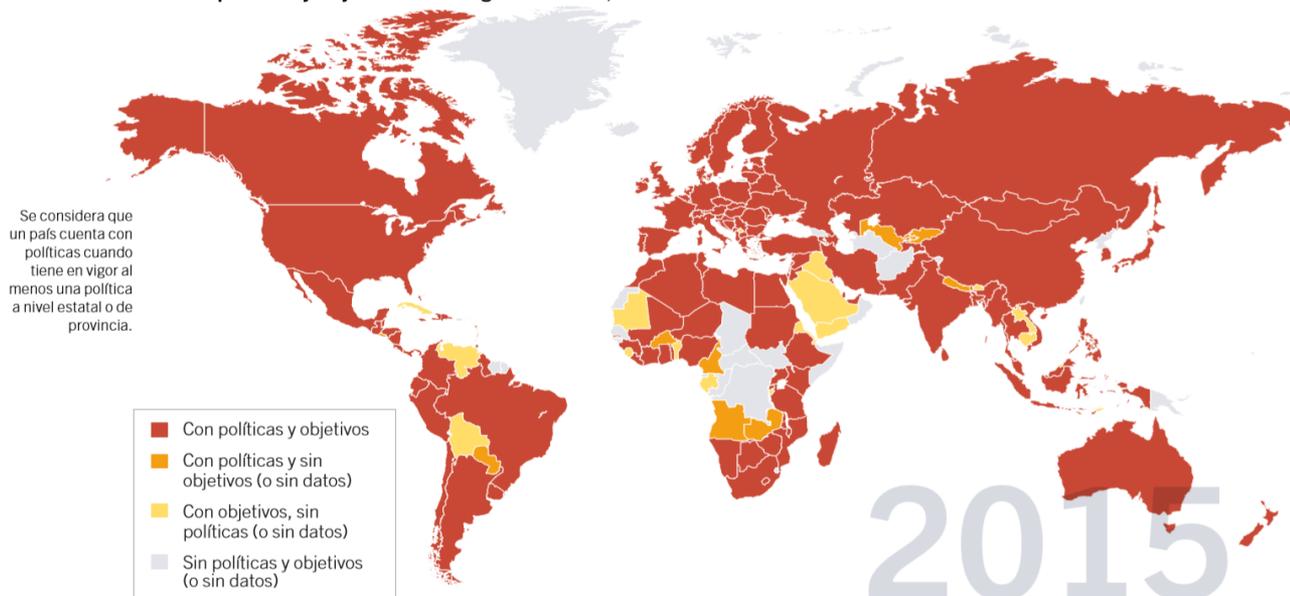


BP Statistical Review of World Energy 2016 - Fecha: 6 Julio 2016. Consulta en línea disponible en:
http://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html

Energías renovables en el mundo



Países con políticas y objetivos de energía renovable, inicios del 2015



2015
164

REN21 - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2015 - Global status Report, Madrid - España: REN21, 2015

Energías renovables en el mundo



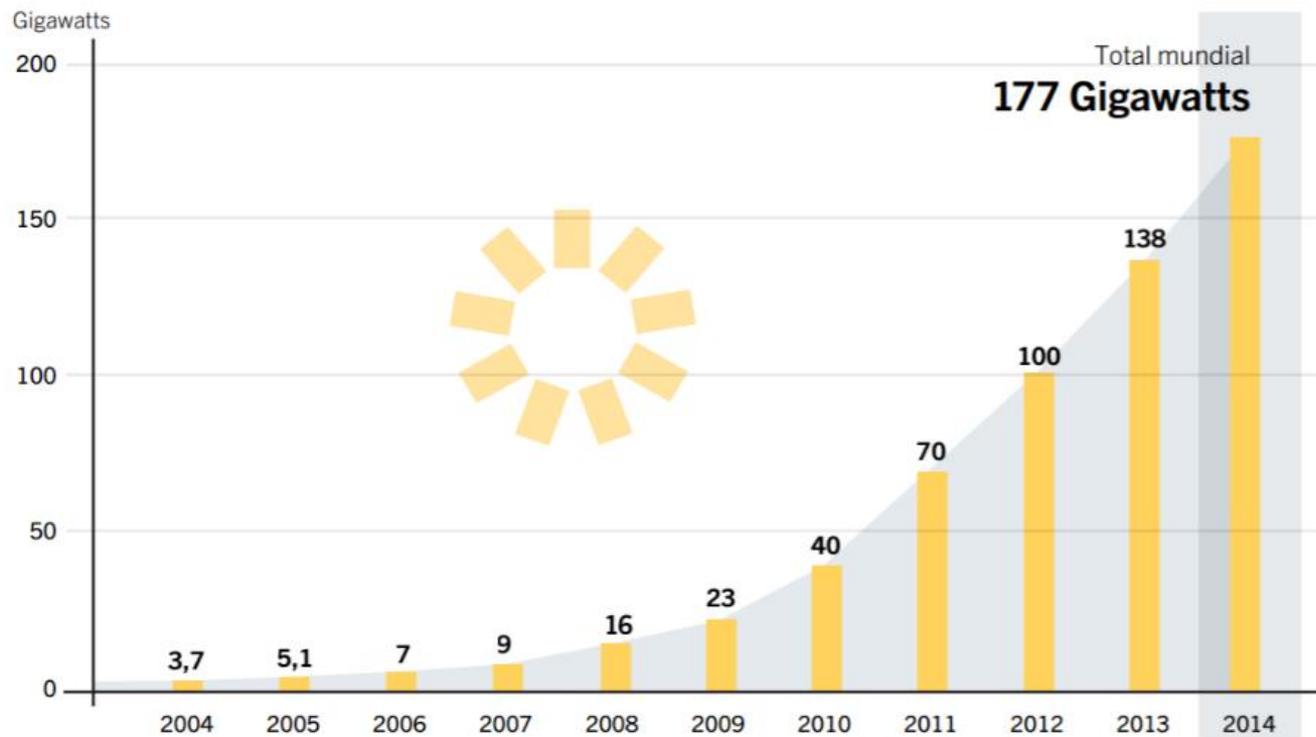
Fuente primaria	Capacidad instalada (GW) 2014	% Capacidad instalada mundial	TW-h/Año (2014)	% participación	Horas promedio de producción
Hidroeléctrica	1075	17.1%	3898	16.6%	3694
Eólica	370	6.0%	728	3.1%	1967
Biomasa	93	1.5%	423	1.8%	4545
Solar (FV + Térmica)	181	2.9%	211	0.9%	1168
Geotérmica	13	0.2%	94	0.4%	7225
Total renovables	1712	27.7%	5353	22.8%	3122

Participación de las energías renovables en la generación de electricidad a nivel mundial durante el año 2014

Energías renovables en el mundo



Capacidad mundial total de energía solar FV, 2004–2014

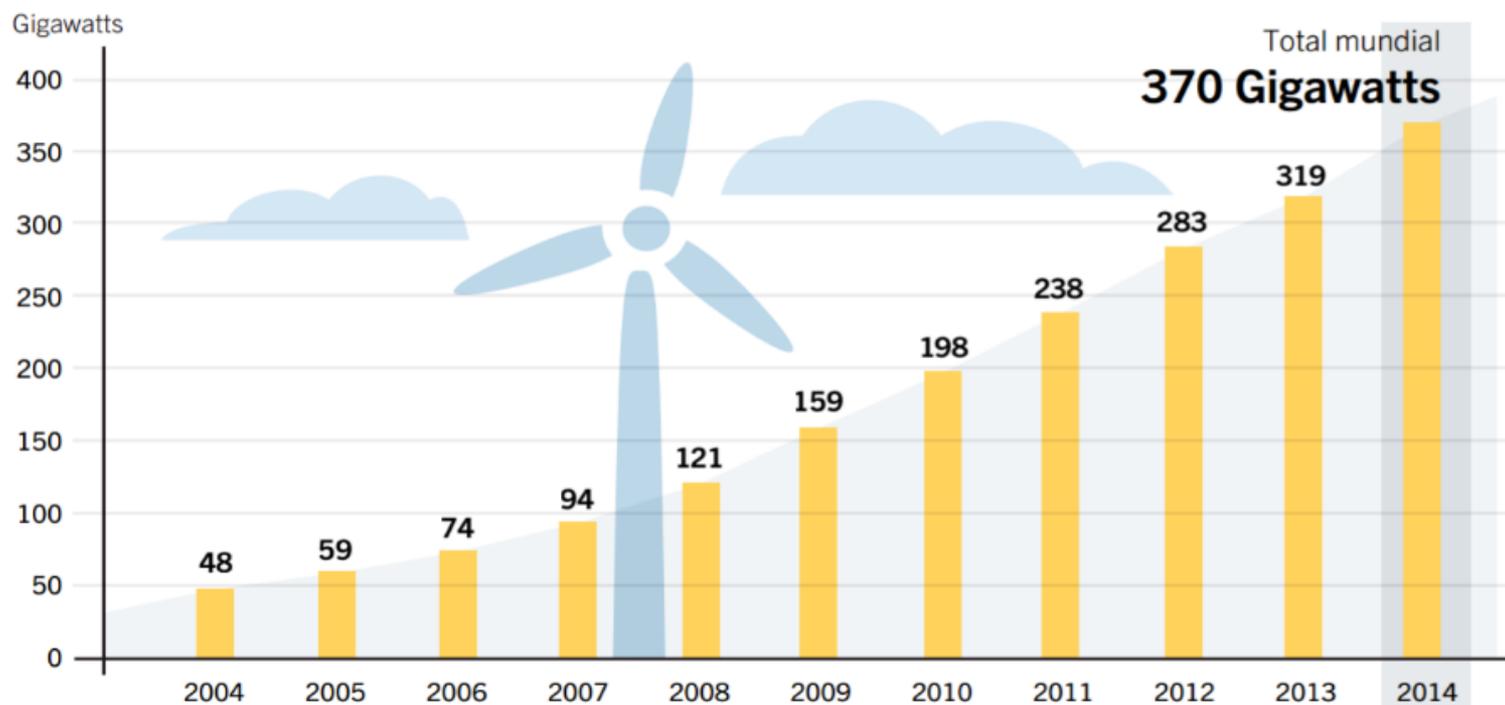


REN21 - Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Renewables 2015 - Global status Report, Madrid - España: REN21, 2015

Energías renovables en el mundo



Capacidad mundial de energía eólica, 2004–2014



Energías renovables en el mundo



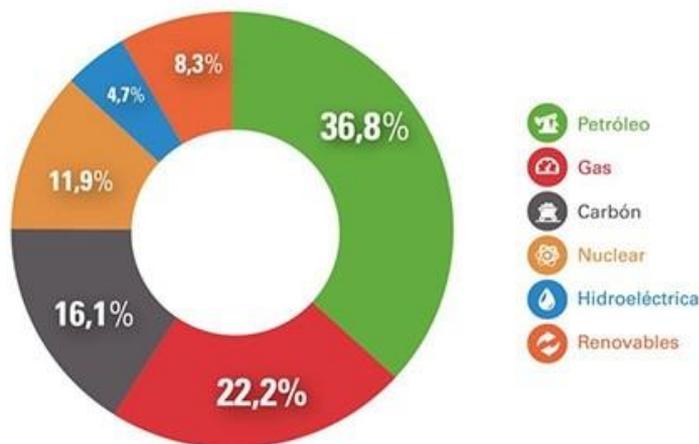
		2011	2012	2013	2014	2015
PV	Europe	52	70	81	88	96
	World total	69	100	139	181	222
	EU %	75%	70%	58%	49%	43%
Wind	Europe	95	108	119	131	144
	World total	239	283	318	370	432
	EU %	40%	38%	37%	35%	33%
Total	Europe	147	178	200	219	240
	World total	308	383	457	551	654
	EU %	48%	46%	44%	40%	37%

Participación de la Unión Europea en la generación de electricidad a partir de fuentes no convencionales con respecto al total mundial.

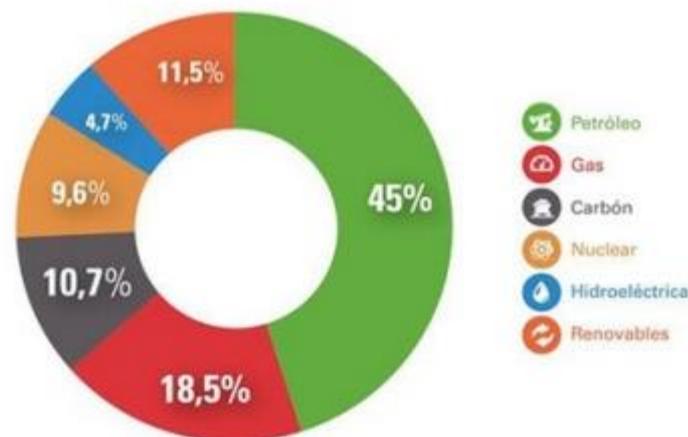
Energías renovables en el mundo



Consumo de energía primaria-Unión Europea 2015



Consumo de energía primaria en España 2015

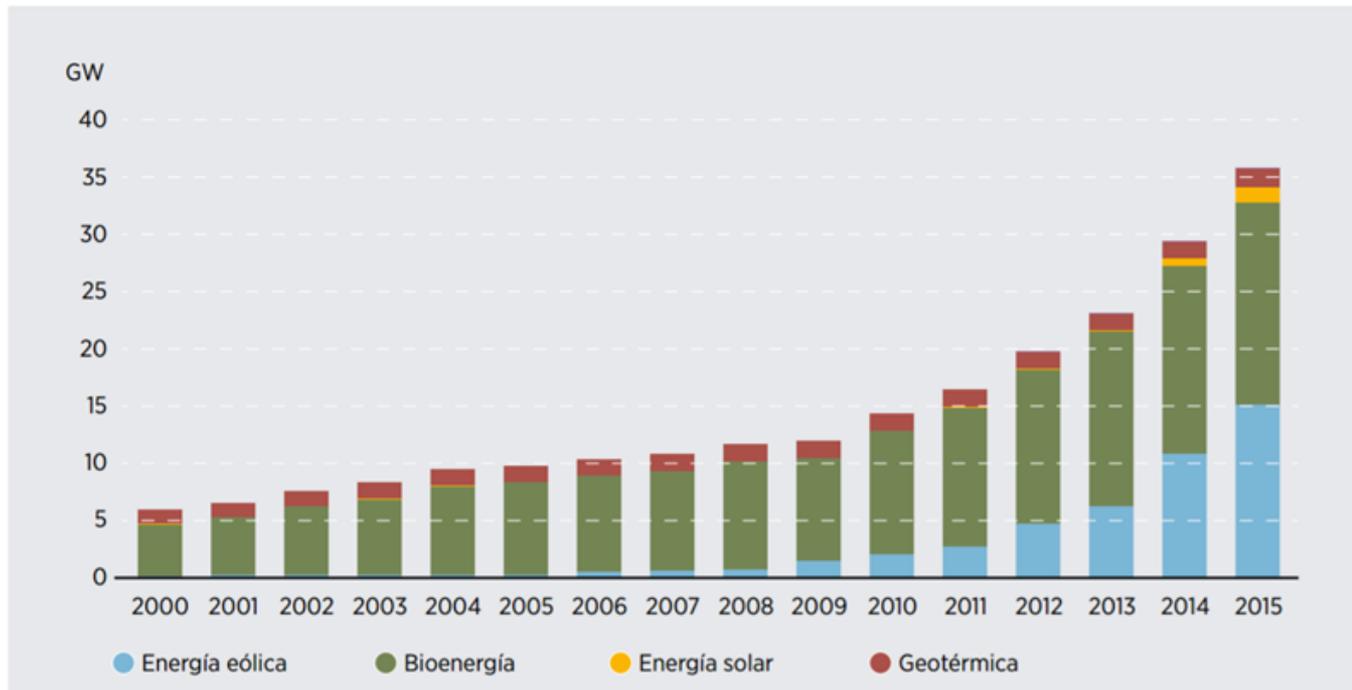


BP Statistical Review of World Energy 2016 - Fecha: 6 Julio 2016. Consulta en línea disponible en:

http://www.bp.com/es_es/spain/prensa/notas-de-prensa/2016/bp-statistical-review-world-energy-2016.html

Energías renovables en América Latina

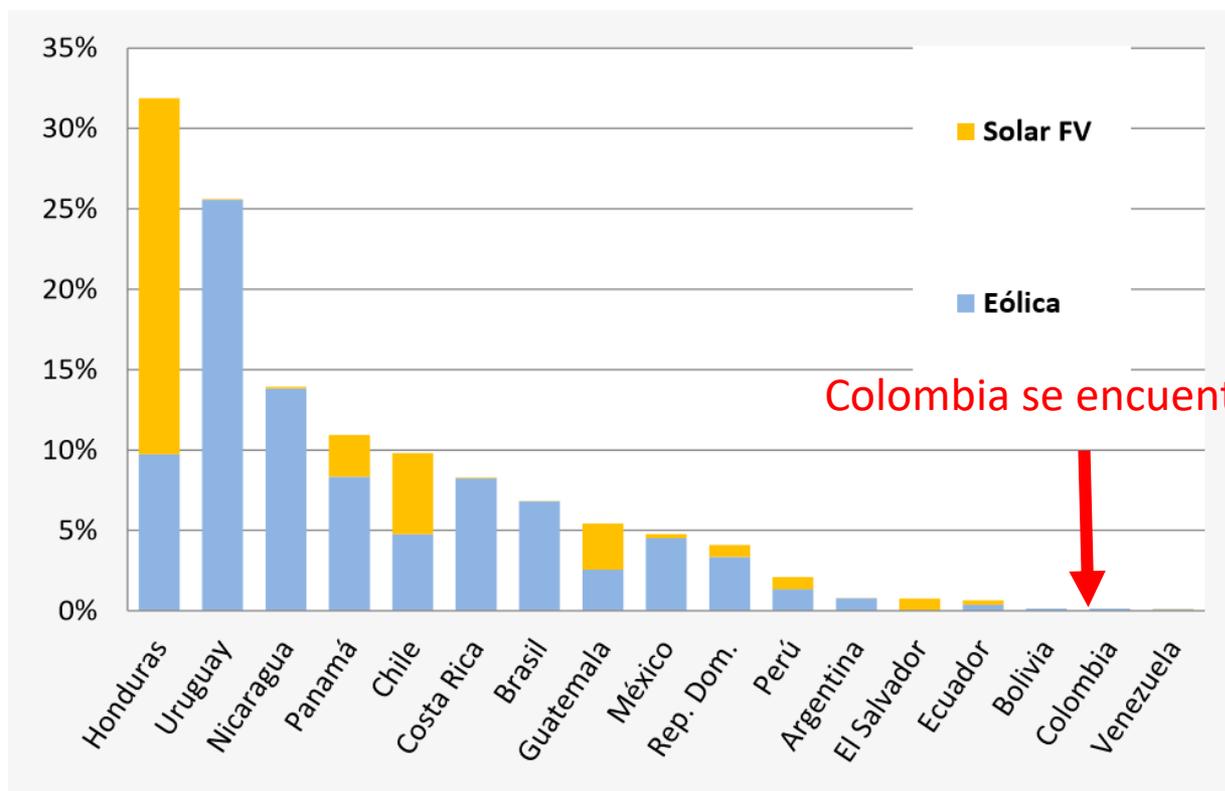
Evolución de la capacidad instalada en generación de electricidad con base en fuentes no convencionales en América Latina durante el periodo 2000-2015



International Renewable Energy Agency - IRENA, «Análisis del mercado de energías renovables - América Latina,» IRENA, Abu Dabi - Emiratos Árabes Unidos EAU, 2016.

Energías renovables en América Latina

Porción de la matriz energética cubierta por FERNC.



International Renewable Energy Agency - IRENA, «Integrando energías renovables en sistemas de potencia en Centroamérica,»
IRENA, Ciudad de Panamá - Panamá, 2016.

Energías renovables en Colombia

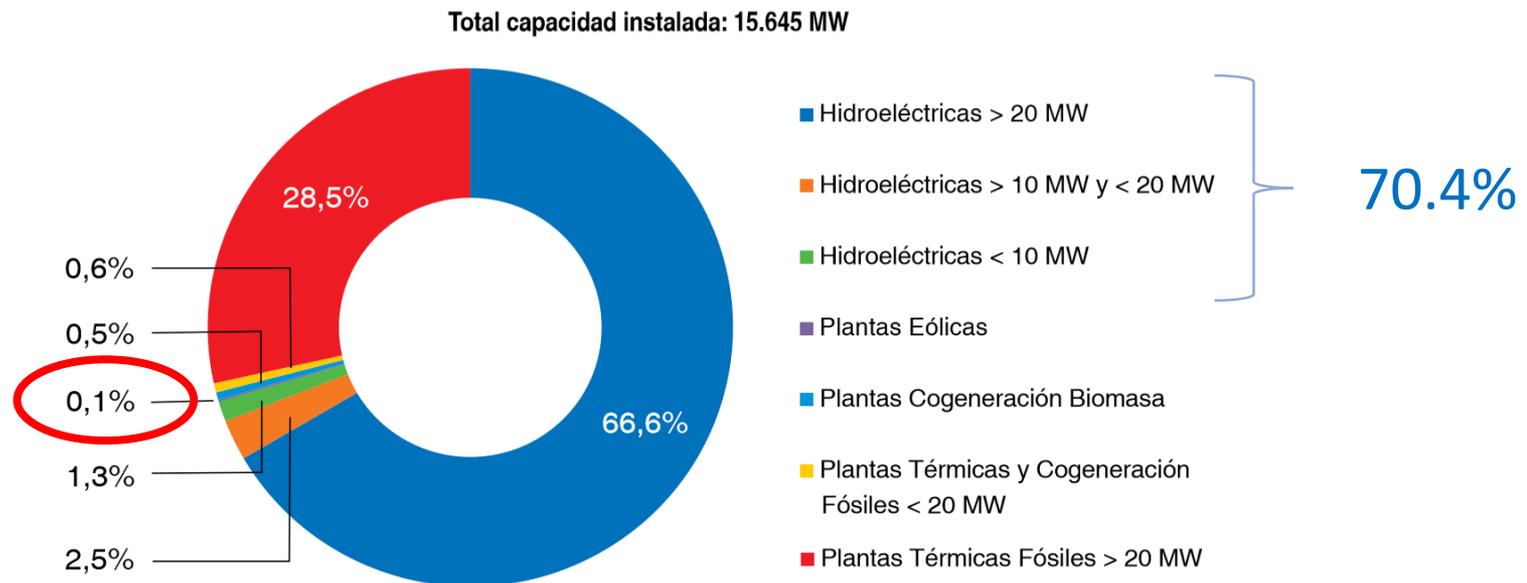
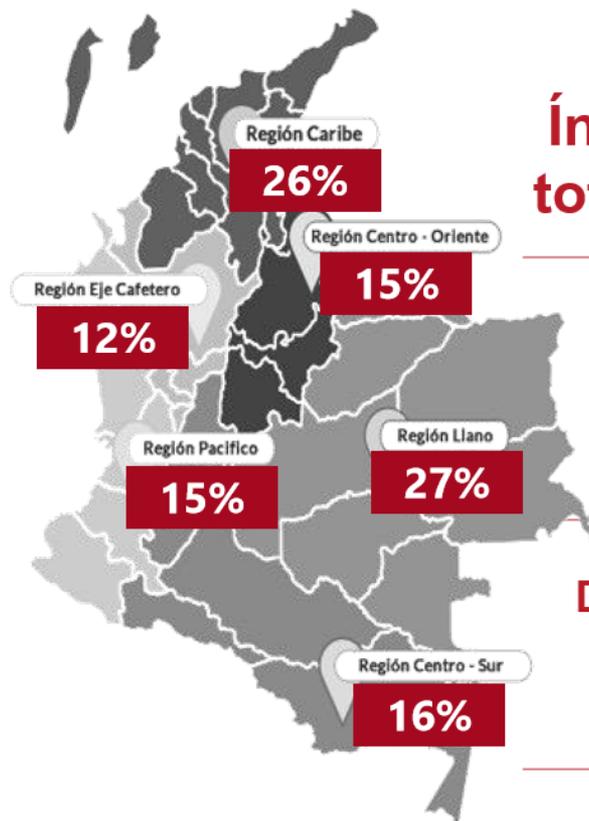


Figura 1.4. Capacidad de generación eléctrica del SIN a diciembre de 2014.
Fuente: XM 2014.

Tomado de: Estudio para la integración de renovables en Colombia - UPME 2015

Energías renovables en Colombia



Índice de pérdidas totales comerciales

El **promedio nacional** de pérdidas de **energía** es **16,8%**

Desde 2010, las pérdidas de electricidad se han **reducido en un 10%**

Fuente: Asocodis 2015

Energías renovables en Colombia



Tabla 2.1. Potenciales para diferentes regiones del país.

Área	Potencial eólico (MW de capacidad instalable)
Costa Norte	20.000
Santanderes	5.000
Boyacá	1.000
Risaralda - Tolima	1.000
Huila	2.000
Valle del Cauca	500



29.5GW = 189% de
la capacidad
instalada actual

Tomado de: Estudio para la integración de renovables en Colombia - UPME 2015

Avances en la penetración de FERNC en Colombia



San Andrés Islas , sábado, 16 de septiembre de 2017

Ministerio de Minas y Energía - SIG

Gobierno anuncia programa de energía renovable para beneficiar a 60.000 colombianos

Las inversiones superan los \$200.000 millones de pesos, con la meta de garantizar energía segura, asequible y moderna, contemplada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Publicado en Boletín de Sostenibilidad N° 32 - Septiembre 21 de 2017 Comunicaciones y Sostenibilidad, ANDESCO.

Avances en la penetración de FERNC en Colombia



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



Res. 2333 del 2012



Publicado en: Blog de noticias corporativas CELSIA: “Empezamos a operar la granja de energía solar más grande de Colombia”. Septiembre 3, 2017

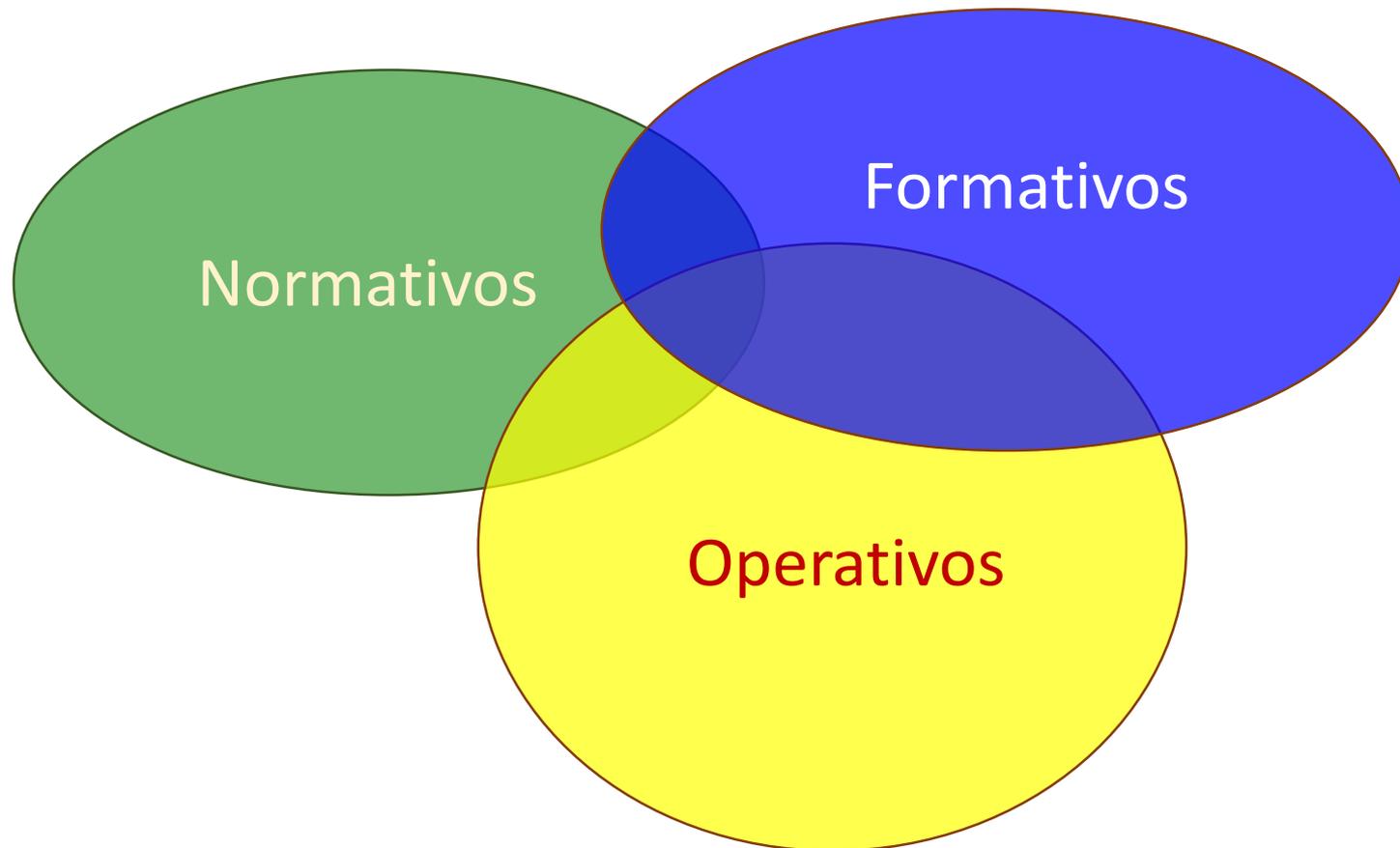
Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano



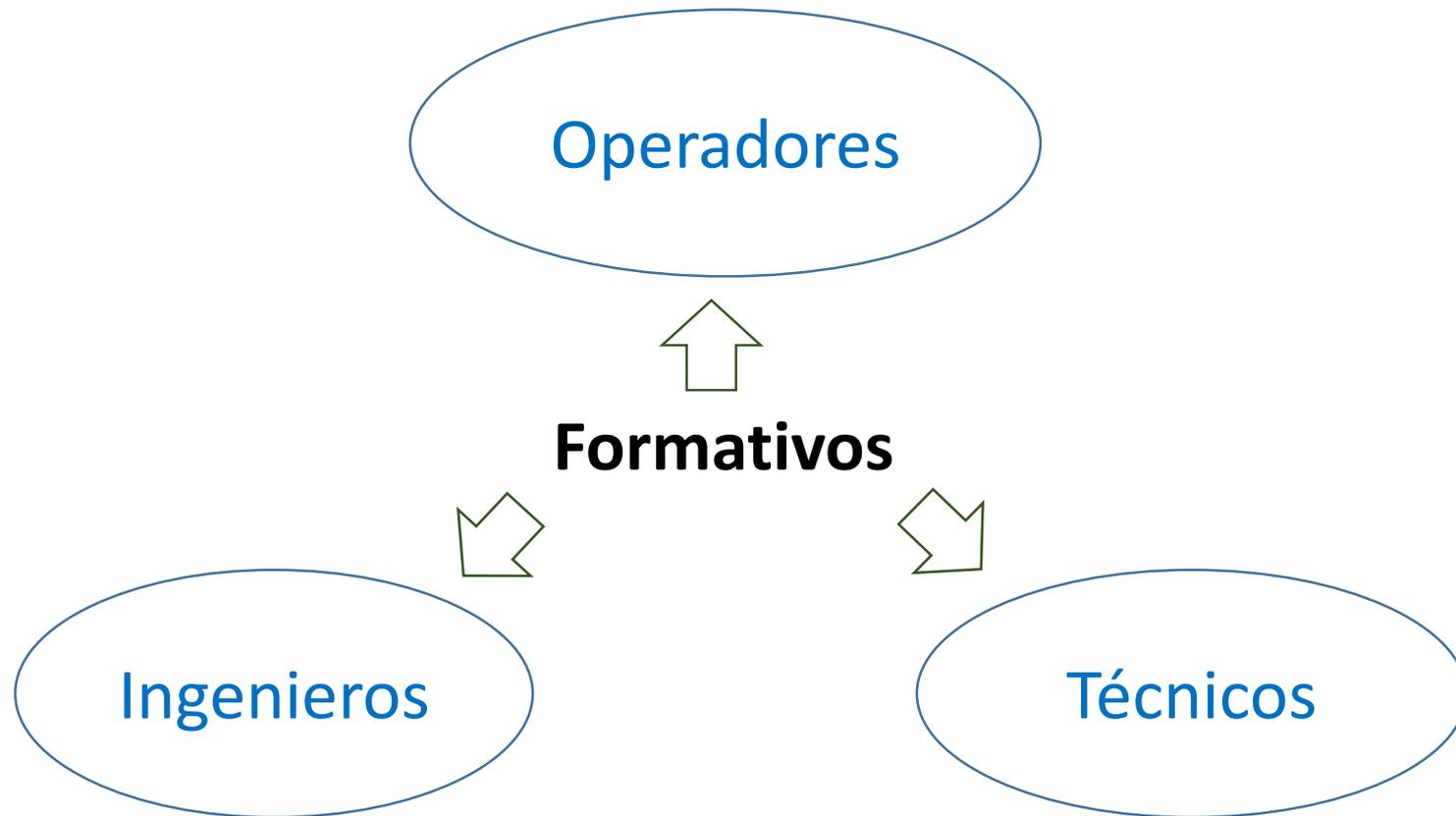
Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



Res. 2333 del 2012



Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano



Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



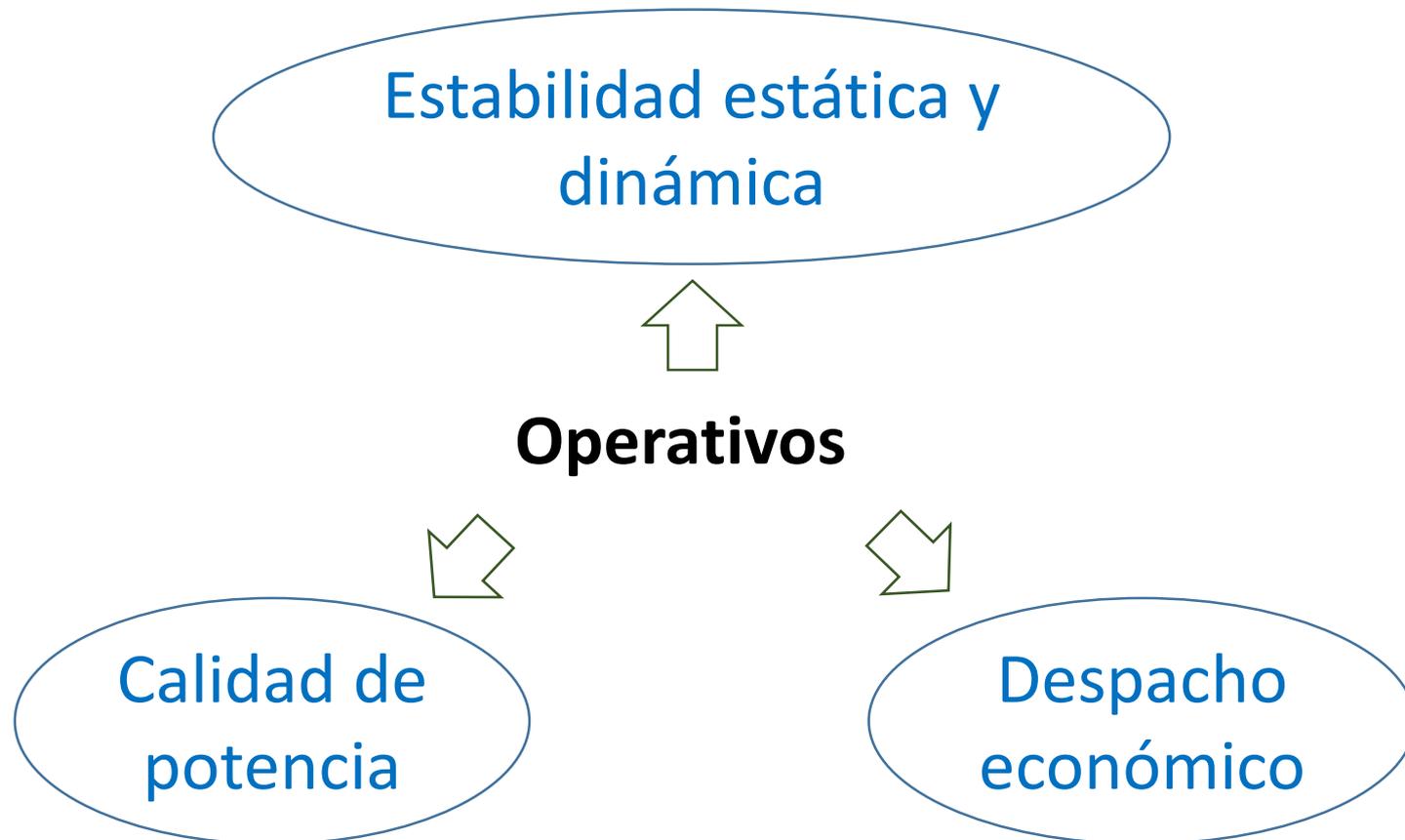
Res. 2333 del 2012

Normativos

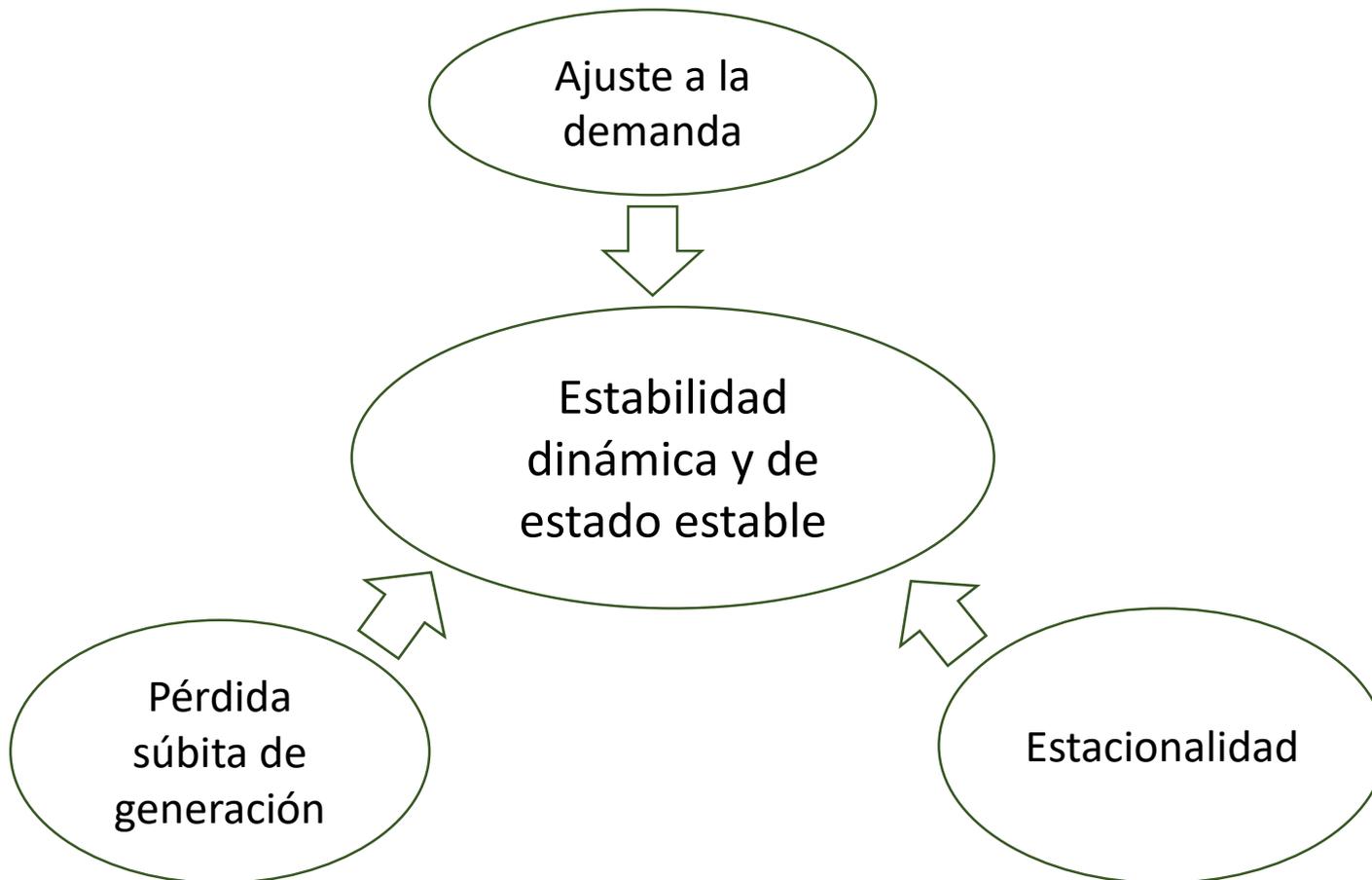


**ACTUALIZACIÓN
RETIE**

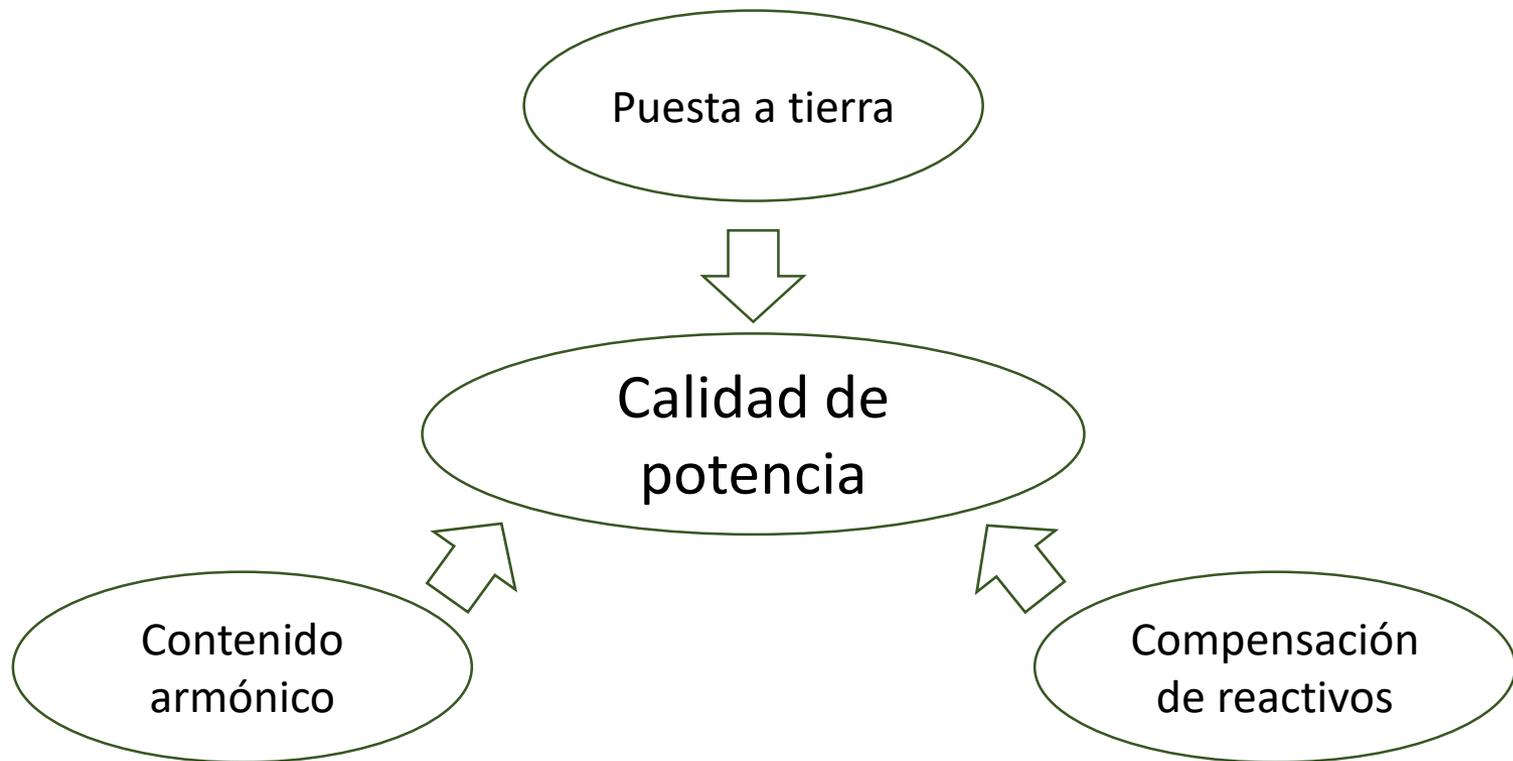
Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano



Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano



Retos en la integración de FERNC al sistema de potencia Colombiano





Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



Res. 2333 del 2012

Muchas gracias

Alejandro Paz Parra

Correo electrónico: apaz@javerianacali.edu.co

Sitio WEB institucional:

<https://www.javerianacali.edu.co/profile/alejandro-paz>