



# Implementación **procedimiento solicitud de conexiones**

Bogotá D.C. 13 de julio 2022



El futuro  
es de todos

Minenergía

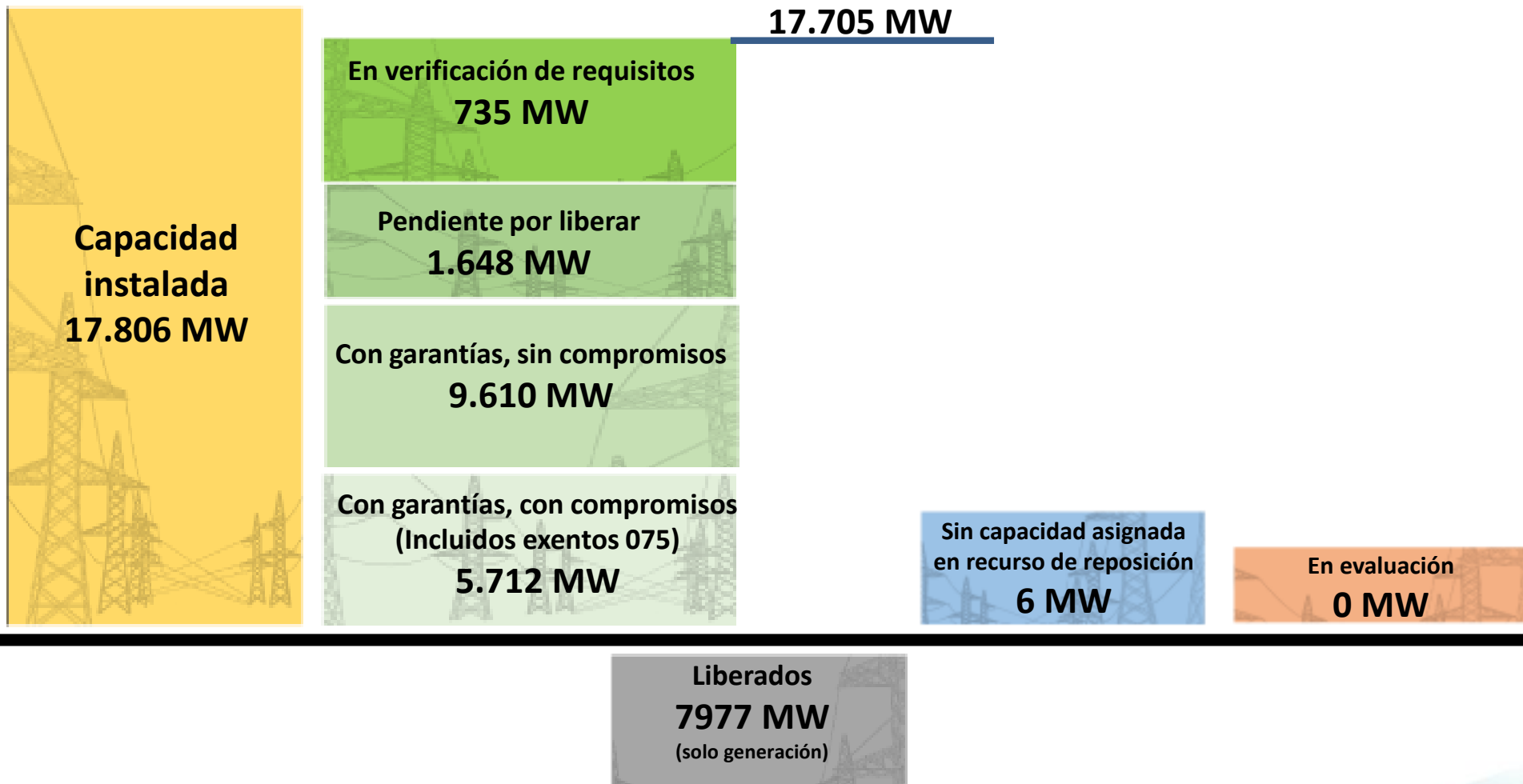
# Contenido

1. Resultados etapa de transición
2. Estado de trámites
3. Presentación Criterios de Priorización



# 1. Resultados etapa transición

# Estado general del proceso (generación)



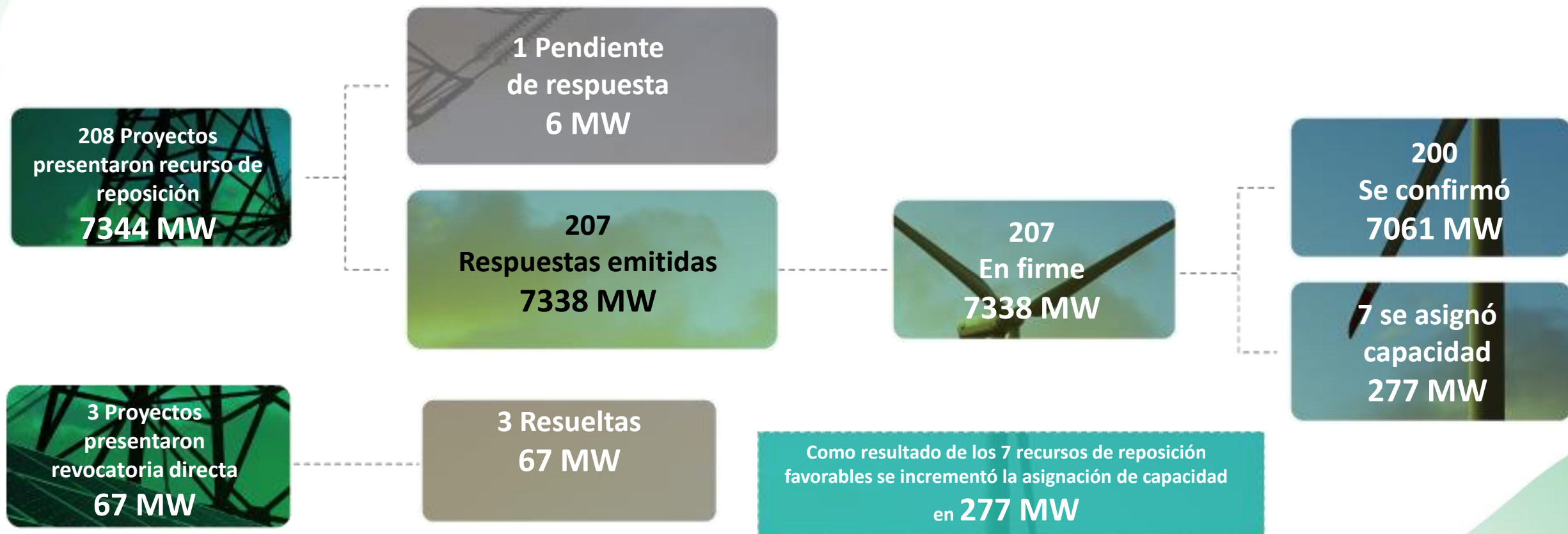




## 2. Estado trámites

# Seguimiento recursos de reposición frente a capacidad no asignada

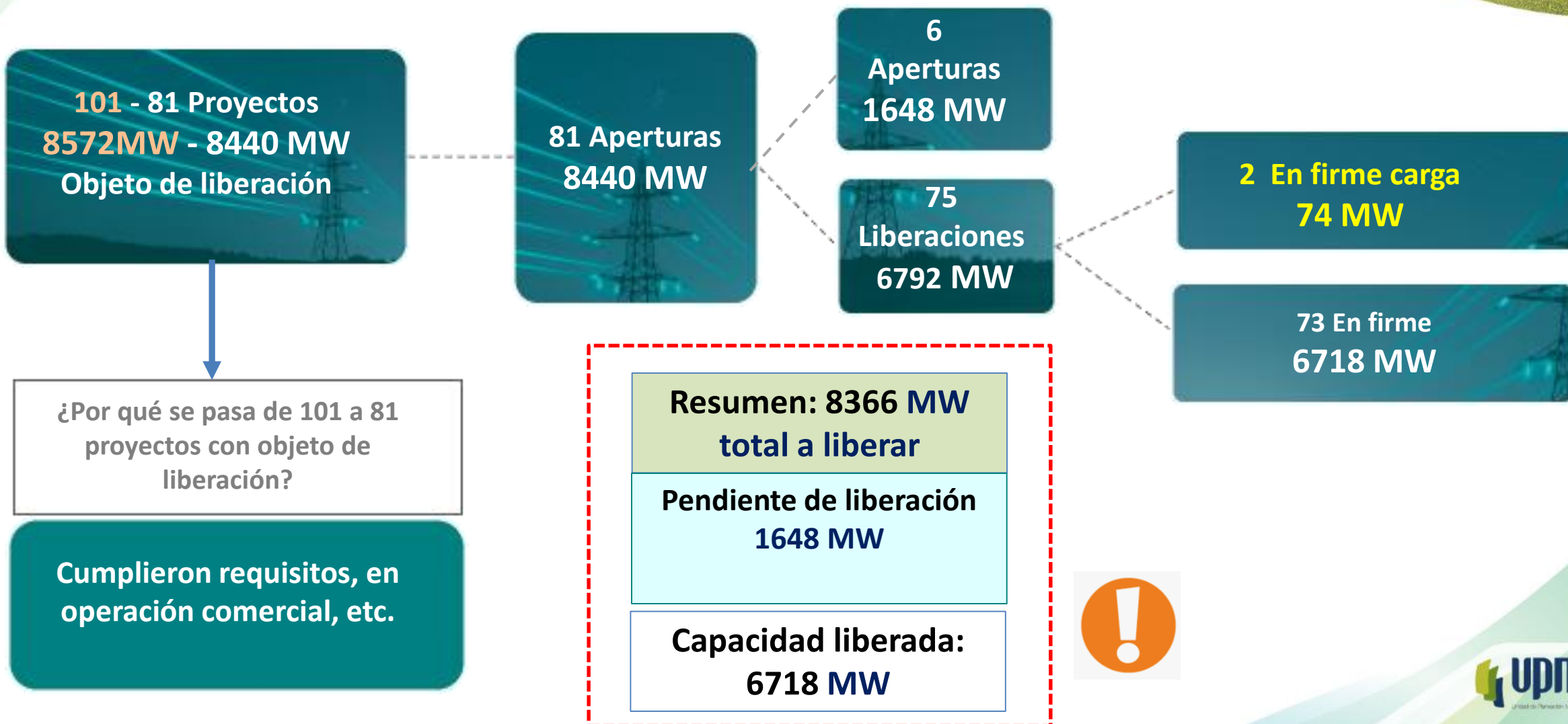
Información con corte a 11 de julio de 2022:



# Normalización:

 liberar la capacidad de aquellos que no cumplieron los nuevos requisitos.

Información con corte a 13 de julio de 2022:





# Implementación CREG 075: Liberación de capacidades no aceptadas durante 2022

Información con corte a 13 de julio de 2022 :

**39 Proyectos**  
**2249 MW**  
Objeto de liberación  
Capacidad asignada según artículo  
51 de la Resolución CREG 075 de 2021

**21 Aperturas**  
**990 MW**

**18 Liberados**  
**1259 MW**

Resumen: **8440 MW total a liberar etapa normalización** + 2249 MW total a liberar etapa de implementación = **10.689 MW como expectativa**

Pendiente de liberación: **1648 MW etapa normalización** + 990 MW etapa de implementación = **2638 MW como expectativa**



# Capacidad liberada.

# asignada

y


Departamento	Aprobados [MW]	Liberados [MW]
ANTIOQUIA	2,944	1026
ARAUCA	69	17.9
ATLANTICO	1,586	97.7
BOLIVAR	1,497	679.8
BOYACA	252	204.45
CALDAS	388	168.8
CAQUETA	57	0
CASANARE	251	249.2
CAUCA	176	47.26
CESAR	818	699.8
CHOCO	0	171
CORDOBA	2,606	1037.3
CUNDINAMARCA	582	9.9
HUILA	200	0
LA GUAJIRA	2,240	140.26
MAGDALENA	120	100
META	407	9.9
NARIÑO	16	0
NORTE DE SANTANDER	534	296.4
PUTUMAYO	0	0
RISARALDA	99	537.9
SANTAFE DE BOGOTA D.C.	53	229.76
SANTANDER	1,344	1089.7
SUCRE	430	289.9
TOLIMA	754	513.4
VALLE DEL CAUCA	284	361
<b>TOTAL</b>	<b>17,705.79</b>	<b>7,977.33</b>



# Solicitudes de visitas

SOLICITUD DE VISITAS ENVIADAS POR LA UPME	RESPUESTAS DE OR (O COPIA A LA UPME)
648	309





### **3. Presentación Criterios de Priorización:**



# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- **Beneficios por emisiones evitadas de CO2:**

$$B_p^{EM} = VPN \left[ \sum_{k=0}^n EMA_n \cdot (FE_{sistema} - FE_{proyecto}) \cdot C_{EM} \right]$$

$$EMA_n = CP_p \cdot 8760 \cdot Factor\ de\ planta$$

donde,

$VPN$  Valor Presente Neto (\$ COP).

$EMA_n$  Energía Media Anual estimada (MWh).

$FE_{sistema}$  Factor de emisiones del sistema eléctrico colombiano estimado por XM para el año inmediatamente anterior al periodo de análisis (t CO2 eq/MWh).

$FE_{proyecto}$  Factor de emisiones asociado al tipo de combustible principal que usa el proyecto (t CO2 eq/MWh).

$C_{EM}$  Costo por emisiones de CO2 (\$/ t CO2 eq).

Combustible	Emisiones de Toneladas CO2 eq/MWh
Carbón	0,95
Gas Natural	0,37
Diesel	0,77
Tecnologías limpias (FN CER)	0
Hidráulica	0

# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- **Beneficios por restricciones:**

$$B_p^{Res} = VPN [EMA \cdot PB_{promedio} \cdot FactorR_p]$$

$$FactorR_p = \frac{PB_{promedio} - PO_p}{PB_{promedio}}$$

donde,

$PO_i$  Precio de Oferta promedio de la tecnología de generación  $i$  (\$ COP/kWh).

$PB_{promedio}$  Precio de Bolsa promedio del sistema (\$ COP/kWh).

## Cambios en la formulación:

- Para el precio de bolsa promedio se tiene el cuenta los Precios Promedio Ponderados (PPP) mensuales publicados por XM para los últimos 5 años.
- Se considera como precio de oferta el promedio de los datos de oferta por tipo de combustible del ultimo año publicado por XM.
- En el caso de las tecnologías FNCER que no cuenten con datos históricos de precios de oferta de al menos un año, su precio de oferta se cuantificará como el menor valor de los promedios de precios de oferta mensuales durante el último año de la tecnología hidráulica.

# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- **Beneficios por reducción precio bolsa (transitorio):**

$$B_p^{PB} = VPN \left( EMA \cdot (PB_{promedio} - PO_i) \right)$$

donde,

$PO_i$  Precio de Oferta promedio de la tecnología de generación  $i$  (\$ COP/kWh).

$PB_{promedio}$  Precio de Bolsa promedio del sistema (\$ COP/kWh).

## Cambios en la formulación:

- Se hace la corrección en precio de referencia utilizado para el cálculo de este beneficio.
- Para el precio de bolsa promedio se tiene en cuenta los Precios Promedio Ponderados (PPP) mensuales publicados por XM para los últimos 5 años.
- Se considera como precio de oferta el promedio de los datos de oferta por tipo de combustible del último año publicado por XM.
- En el caso de las tecnologías FNCER que no cuenten con datos históricos de precios de oferta de al menos un año, su precio de oferta se cuantificará como el menor valor de los promedios de precios de oferta mensuales durante el último año de la tecnología hidráulica.



# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- **Beneficios por reducción de pérdidas:**

$$B_p^{Perd} = VPN(\Delta_{pérdidas} \cdot PB_{promedio})$$

donde,

$\Delta_{pérdidas}$

Ahorro o aumento de pérdidas de energía anuales en la fecha de FPO del proyecto, valores que se deben obtener del estudio de conexión (kWh).

\*El delta de pérdidas debe **presentarse de manera anual** y deben abarcar las pérdidas calculadas para la FPO del proyecto.

# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- Beneficios por aumento de la confiabilidad:**

$$B_p^{Conf} = VPN \left[ \sum_{k=0}^n ENFICC_p \cdot (CR1 - PE_a) \cdot P\% \right]$$

$$ENFICC_p = EMA_p \cdot VEF_p$$

donde,

$ENFICC_p$	Energía Firme estimada.
$CR1$	Costo incremental de racionamiento del primer escalón de último mes disponible (\$COP/kWh).
$PE_a$	Precio de escasez de activación al 31 de diciembre del año inmediatamente anterior a presentar la solicitud de conexión (\$COP/kWh).
$P\%$	Probabilidad de tener una baja hidrología, usado por la UPME en el último Plan de Expansión.
$VEF_p$	Valor de Energía Firme, según tabla 5-4.

Tecnología	Valor para afectar la Energía media (VEF)
Solar FV	15%
Eólico Onshore	6%
Eólico Offshore	6%
Biomasa y Residuos	83%
Geotérmica	70%
PCH	15%
Térmica – Ciclo abierto	83%
Térmica – Ciclo combinado	83%
Térmica a vapor	83%
Térmica - diésel	83%
Hidráulica	31%
Cogeneración	83%
Hidráulicas filo de agua	19%

# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- Beneficios por mejora en la flexibilidad:

$$B_p^{Flex} = VPN \left[ \sum_{k=0}^n EMA_p \cdot Flex\% \cdot CEE_{promedio} \right]$$

donde,

$Flex\%$  Índice de flexibilidad.

$CEE_{promedio}$  Costo Equivalente de Energía promedio calculado del año inmediatamente anterior a la evaluación de los beneficios (\$COP/kWh).

$P_p^{max}$  Potencia máxima del generador p (kW).

$P_p^{min}$  Potencia mínima del generador p (kW).

$Ramp$  Rampa del generador p (kW/h).

$t_{arranque}$  Tiempo de arranque del generador p (t).

Tecnología	Índice de flexibilidad
Solar FV	0
Eólico Onshore	0
Eólico Offshore	0
Biomasa y Residuos	0,25
Geotérmica	0,25
PCH	0,61
Térmica – Ciclo abierto	0,40
Térmica – Ciclo combinado	0,27
Térmica a vapor	0,25
Hidráulica	0,61
Cogeneración	0,25
Motores	0,95



# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- Beneficios por estado de los tramites ambientales:

$$PBTA = \sum_{c \in C} B_c \cdot (P) \quad \forall c : B_c > 0$$

donde,

- $P$  Puntos asociados al estado del proceso del trámite ambiental.
- $B_c$  Valor Presente Neto del beneficio calculado para cada criterio  $c$ .

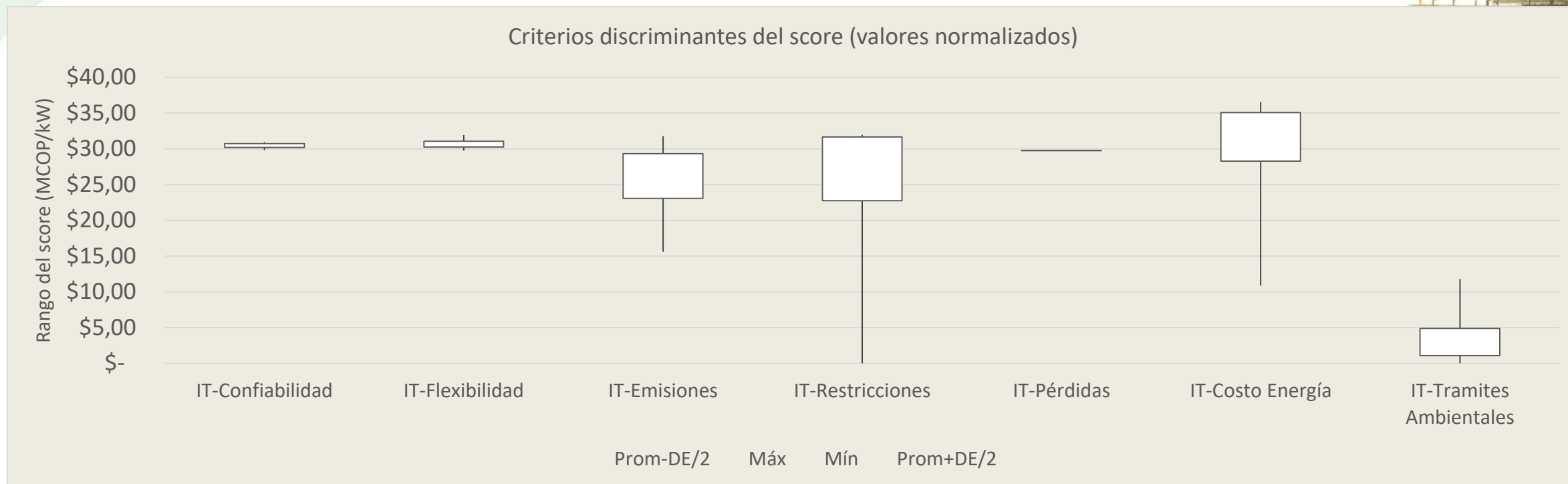
Etapa	Criterio	Puntuación para proyectos que requieren licencia		Puntuación para proyectos que no requieren licencia
		SI	NO	N.A.
LA	Licencia Ambiental obtenida	1	0	1
Puntuación		1	0	1

## Cambios en la formulación:

- Se da un beneficio adicional a los proyectos que cumplan con el avance en los tramites ambientales.
- Se tienen en cuenta únicamente los beneficios del proyecto cuyo valor es mayor a 0.
- Se modifica la formulación de manera que la FPO no afecte el resultado del cálculo de este beneficio.
- Se cambia el valor de puntuación por el estado de los tramites ambientales.

# MODELO DE ASIGNACIÓN DEL CAPACIDAD DE CONEXIÓN - MACC

- factores de ponderación:**

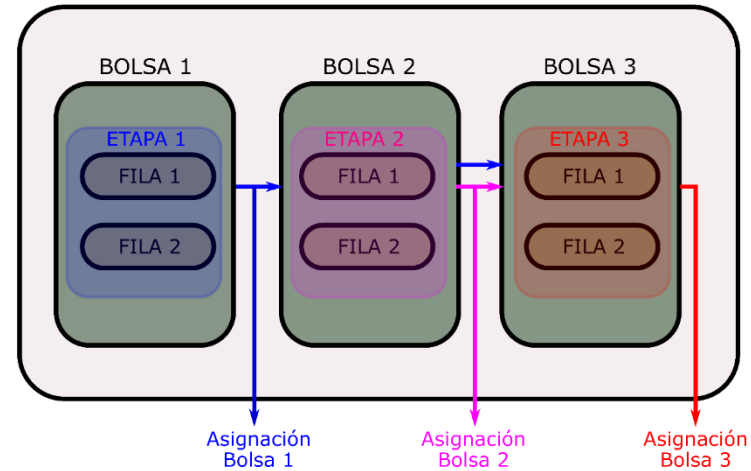


## Factores Ponderadores

IT-Confiabilidad	IT-Flexibilidad	IT-Emissiones	IT-Restricciones	IT-Pérdidas	IT-Costo Energía	IT-Tramites Ambientales
1	1	1	0,5	1	1	0,3

# PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE SOLICITUDES

## ÁREA OPERATIVA



### Bolsa 1. Obligaciones al sistema

- Solo aplica para proyectos que hayan adquirido obligaciones con el sistema.
- No se requiere una evaluación de fondo.

### Bolsa 2. Trámites Ambientales Finalizados

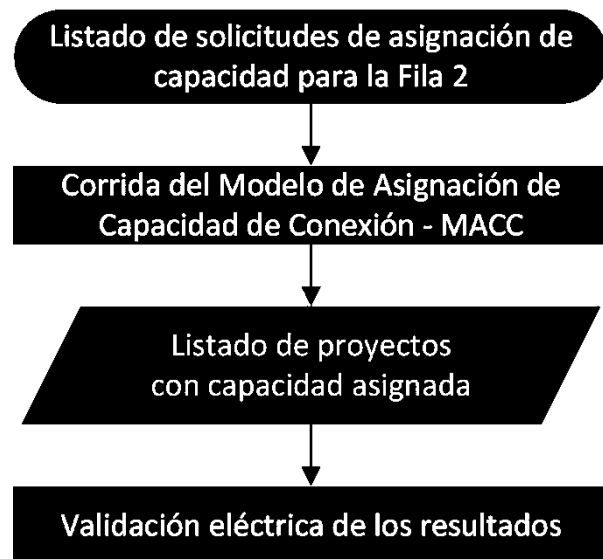
- Se realiza evaluación completa y cuantificación de beneficios.
- Solo aplica para proyectos con trámites ambientales finalizados (generación y conexión).
- No se cuantifican avances parciales de gestión ambiental

### Bolsa 3. Resto

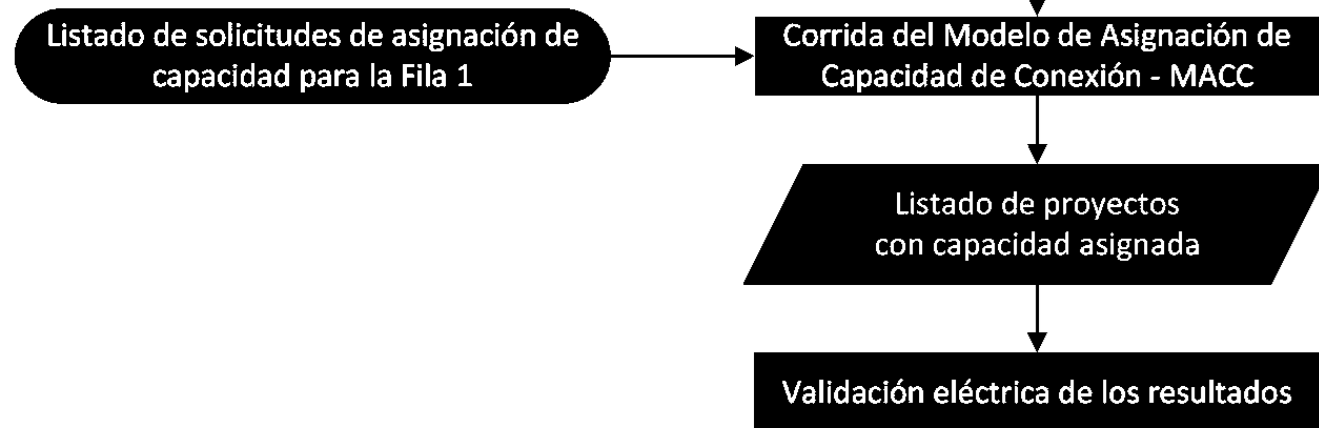
- Se realiza evaluación completa y cuantificación de beneficios.
- Se evalúa trámites ambientales finalizados para planta o conexión

# PROCEDIMIENTO POR ETAPA

## PASO 1



## PASO 2





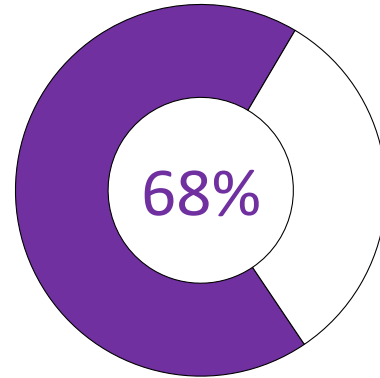
## Comentarios a Circular UPME 051 de 2022



14 Agentes

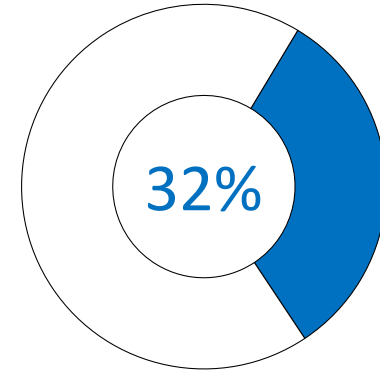


156 comentarios



Formulación beneficios

- Valoración de avances parciales en trámites ambientales
- Uso de referencia local para monetización de impacto CO2



Procedimiento de evaluación

- Inclusión de aclaración para autogeneradores
- Aclaraciones publicación de insumos del MACC

## COMENTARIOS RECURRENTE



Evaluación parcial de avance en trámites ambientales



Uso de monetización local para emisiones de CO2



Permitir el uso de ENFICC declarada para confiabilidad



Inclusión de consideraciones especiales para AG sin excedentes



Inclusión en Bolsa 1 de otras obligaciones distintas a OEF

# PRINCIPALES MODIFICACIONES REALIZADAS

- Ponderación de criterios

Criterio	Peso W
Reducción de restricciones	0,167
Reducción de Pérdidas	0,167
Efecto en precio de bolsa	0,167
Reducción de emisiones	0,167
Aumento de la confiabilidad	0,166
Aumento de la flexibilidad	0,166
Ambiental – Estado de los trámites (WA)	0,1



Criterio	Peso W
Reducción de restricciones	0,5
Reducción de Pérdidas	1
Efecto en precio de bolsa	1
Reducción de emisiones	1
Aumento de la confiabilidad	1
Aumento de la flexibilidad	1
Ambiental – Estado de los trámites (WA)	0,3

- Inclusión doble de costos de inversión

$$\max \sum_{c \in C} \sum_{p \in P} \sum_{t \in T} W_c \cdot B_{c,p,t} \cdot u_{p,t} - \sum_{o \in O} C_o \cdot u_o,$$

$$\frac{B_p^{netos}}{CP_p} = \frac{B_p^{totales} - CAU_p}{CP_p} - \frac{PBTA_p}{CP_p}$$



$$\max \sum_{c \in C} \sum_{p \in P} \sum_{t \in T} W_c \cdot B_{c,p,t} \cdot u_{p,t} - \sum_{o \in O} C_o \cdot u_o,$$

$$\frac{B_p^{netos}}{CP_p} = \frac{B_p^{totales} + PBTA_p}{CP_p}$$

# PRINCIPALES MODIFICACIONES REALIZADAS

- Mecanismo transitorio

$$B_p^{PB} = VPN(EMA \cdot (Pof_{tec} - P_e))$$



$$B_p^{PB} = VPN(EMA \cdot (PB_{promedio} - PO_i))$$

- Evaluación trámites ambientales

$$PBTA = (B_p^{Res} + B_p^{PB} + B_p^{Perd} + B_p^{Conf} + B_p^{Flex} + B_p^{EM}) \cdot (1 - P) \cdot E_t$$

$$E_t = \frac{1}{(1 + 12\%)^{FPOM}}$$



$$PBTA = \sum_{c \in C} B_c \cdot (P) \quad \forall c : B_c > 0$$



# PRINCIPALES MODIFICACIONES REALIZADAS

- Unificación uso de Precio de Bolsa

Beneficio	Monetización Energía
Reducción de restricciones	Precio Bolsa
Reducción de Pérdidas	Precio Bolsa
Efecto en precio de bolsa	Contratos SICEP



Beneficio	Monetización Energía
Reducción de restricciones	Precio Bolsa
Reducción de Pérdidas	Precio Bolsa
Efecto en precio de bolsa	Precio Bolsa

- Documentación soporte trámites ambientales

Sin especificar



## Validadores:

- Acto administrativo que otorga licencia de la planta o la línea de conexión para los que requieren licencia ambiental.
- Acto administrativo o documento de la autoridad ambiental competente que prueba que están surtidos los permisos ambientales asociados.
- Plena identificación del proyecto.



## 5. Preguntas



# *GRACIAS*



@upmeoficial



upme(oficial)



[www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)