

# Infraestructura de Medición Avanzada

Resolución CREG 131 de 2020

Presentación en Taller

3 de agosto de 2020

**1** Antecedentes

**2** Análisis

**3** Plan de Trabajo

**4** Resolución CREG 131 / 20

**5** Preguntas

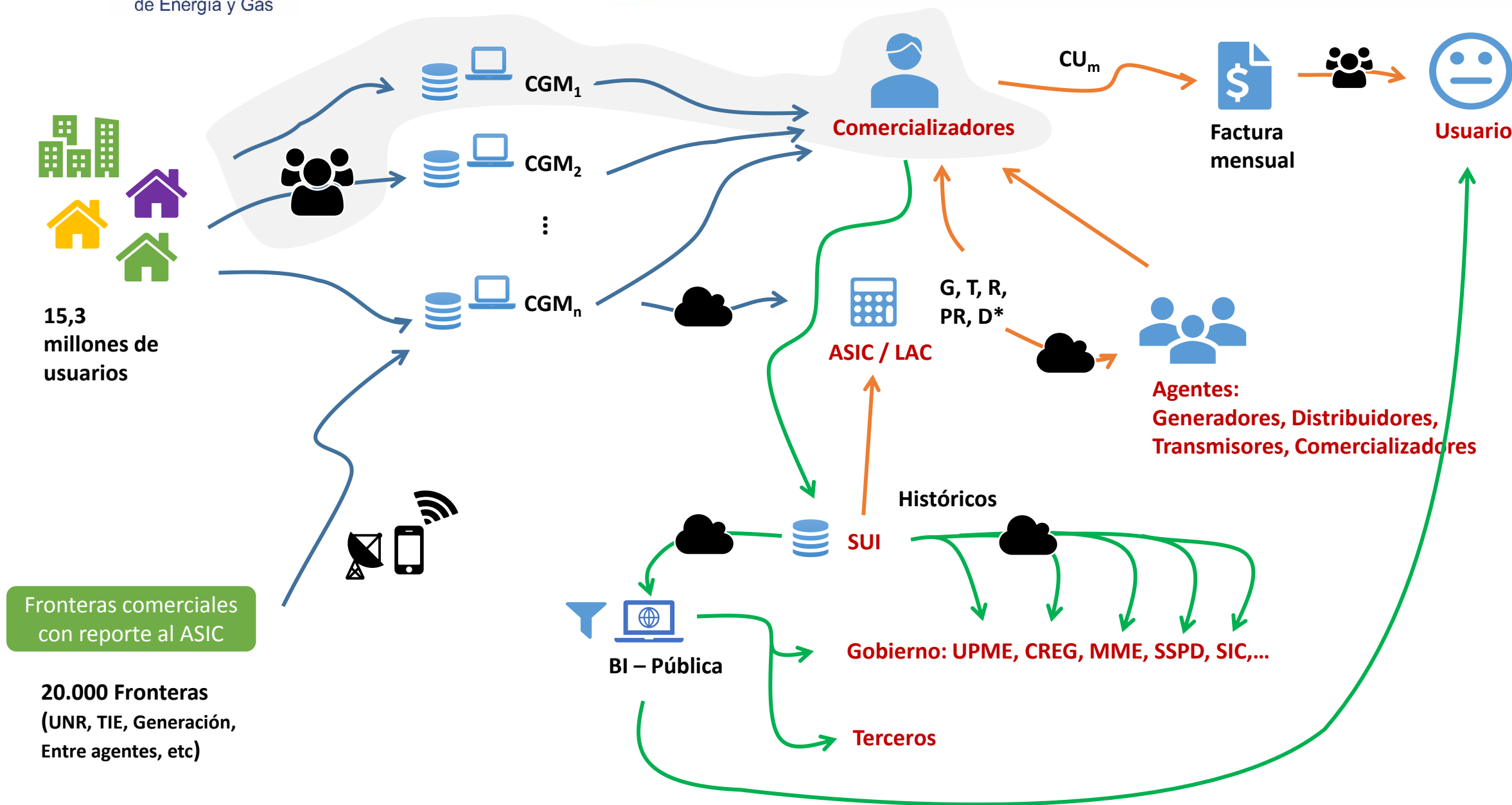
## 1 Antecedentes

## 2 Análisis

## 3 Plan de Trabajo

## 4 Resolución CREG 131 / 20

## 5 Preguntas





# 1 Antecedentes

## 2 Análisis

## 3 Plan de Trabajo

## 4 Resolución CREG 131 / 20

## 5 Preguntas

### 1.1 Normativos

### 1.2 Definiciones

### 1.3 Estudio



# 1 Antecedentes

## 2 Análisis

## 3 Plan de Trabajo

## 4 Resolución CREG 131 / 20

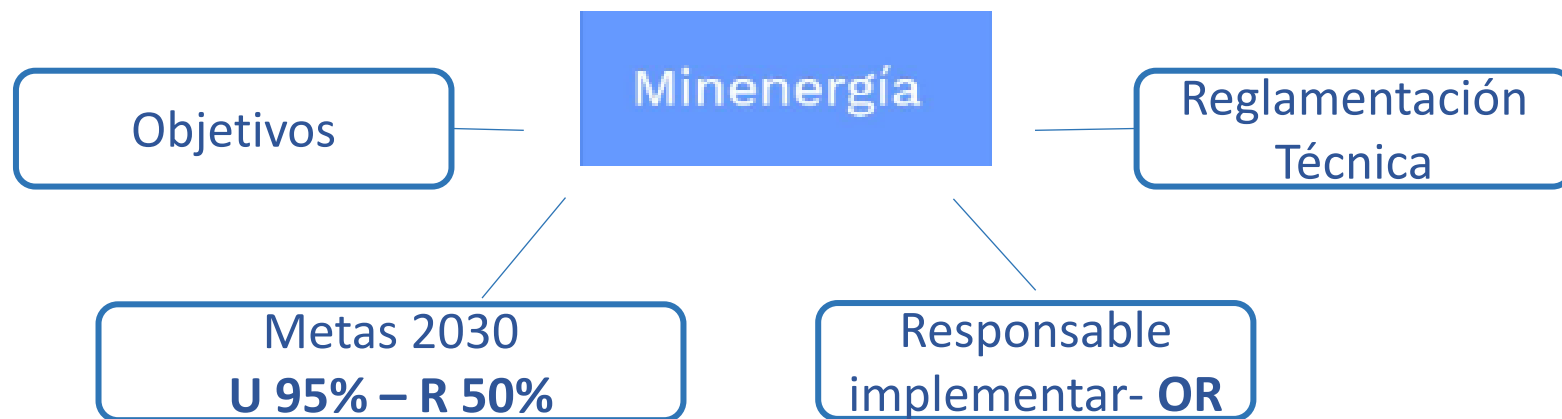
## 5 Preguntas

### 1.1 Normativos

### 1.2 Definiciones

### 1.3 Estudio

Resolución MME  
4 0072 de 2018



Resolución MME  
4 0483 de 2019





## METAS AL AÑO 2030

- Visión de largo plazo
- Requisitos de regulación
  - Diseño de estructura inicial
  - Diseño de operación
    - Ajustes en estructuras actuales
    - Regulación de transición
    - Mecanismos de ajuste
- Despliegue masivo
- Economía de escala



Resolución MME  
4 0483 de 2019

Resolución MME  
4 0142 de 2020  
Plazo 30 nov 2020

Eficiencia  
energética

Respuesta de la  
demanda

Tarifas horarias

Autogeneración

Almacenamiento

Generación  
distribuida

Vehículos  
eléctricos

Mejora calidad  
del servicio

Dinamizar  
competencia

Nuevos modelos  
de negocio

Reducción de  
pérdidas

Eficiencia en  
prestación del  
servicio



# 1 Antecedentes

## 2 Análisis

## 3 Plan de Trabajo

## 4 Resolución 131 / 20

## 5 Preguntas

### 1.1 Normativos

### 1.2 Definiciones

### 1.3 Estudio

## Arquitectura del sistema AMI

### AMI

Infraestructura que permite comunicación bidireccional con los usuarios de E.E. **Hardware** (incluye medidores avanzados, centros de gestión de medida, enrutadores, concentradores, antenas), **Software** y arquitecturas y redes de **comunicaciones**



### Datos

**Energía activa consumida**, energía activa entregada, energía reactiva consumida, energía reactiva aportada, tarifas por rangos, ausencia-presencia de tensión (conexión, desconexión, interrupciones), voltaje (V), corriente (I), consumos prepagados, referencia de tiempo, características medidor, alarmas antifraude, anuncios comerciales, facturación, actualización firmware.

### Funcionalidades mínimas

- Lectura
- Almacenamiento
- Ciberseguridad
- Sincronización
- Acceso al usuario
- Anti-fraude
- Prepago
- Actualización y configuración
- Comunicación Bidireccional
- Medición horaria conexión, desconexión y limitación
- Registro de medición bidireccional
- Calidad del servicio



# **1** Antecedentes

## 2 Análisis

## 3 Plan de Trabajo

## 4 Resolución CREG 131 / 20

## 5 Preguntas

### 1.1 Normativos

### 1.2 Definiciones

### **1.3** Estudio

## Reuniones informativas

### Prestadores del servicio



### Industria



### Entidades





## INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN AVANZADA

DOCUMENTO **CREG-077**  
30-07-2018

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE  
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y  
GAS

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA (UTP)  
CONTRATO CREG-UTP: MEDICIÓN AVANZADA  
INFORME FINAL - REVISIÓN 1

CONTRATO CREG 095 DE 2019 ENTRE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS  
Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA



Apoyo en el Estudio y Elaboración de las Bases para Proponer el Agente que debe  
Desarrollar la Implementación de la Infraestructura de Medición Avanzada

INFORME FINAL  
Revisión 1



Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira – Colombia  
23 de Diciembre del 2019

## Prestadores del servicio



## Industria



## Entidades



**CREG**  
Comisión de Regulación  
de Energía y Gas

### INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN AVANZADA

DOCUMENTO CREG-077  
30-07-2018

MIEMBROS DE LA COMISIÓN DE  
REGULACIÓN DE ENERGÍA Y  
GAS

CONTRATO CREG 095 DE 2019 ENTRE LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS  
Y LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

**CREG**  
Comisión de Regulación  
de Energía y Gas

Apoyo en el Estudio y Elaboración de las Bases para Proponer el Agente que debe  
Desarrollar la Implementación de la Infraestructura de Medición Avanzada

INFORME FINAL  
Revisión 1

**UTP**  
Universidad Tecnológica  
de Pereira

Universidad Tecnológica de Pereira  
Pereira - Colombia  
23 de Diciembre del 2019

Página 1

## Estudios Adicionales

- Estudios UPME
  - Mapa de ruta
  - Funcionalidades AMI
  - Interoperabilidad, ciberseguridad
  - Gobernanza de datos
  - Implementación AMI para Colombia (CARBON TRUST)
- Misión para la transformación y Modernización del sector eléctrico en Colombia
- Colombia inteligente
- Revisión internacional
- Asocodis
  - Responsable del despliegue + modelo
  - Protección de datos



	Reuniones informativas	Documento CREG 077/18	Documento UTP /20
Responsable de implementar AMI		OR – MME Revisión de modelos	OR + GIDI – análisis cualitativo Revisión de modelos
Responsable de implementar medidor avanzado		Aspectos jurídicos	OR – análisis cualitativo Revisión de modelos
Gobernanza de datos		Revisión de modelos	GIDI Ley 1266/08 datos financieros Ley 1581/12 datos personales
Remuneración del esquema	Costos Pilotos	En función de los beneficios	En función de beneficios Sin cargo adicional al usuario
Definición de planes de implementación	Experiencias Pilotos	Algunos criterios	Propone criterios
Condiciones Interoperabilidad	Características técnicas NTC - 6079	Características técnicas NTC - 6079	Norma Icontec NTC - 6079
Requisitos Ciberseguridad	Norma Icontec NTC - 6079	Norma Icontec NTC - 6079	Norma Icontec NTC - 6079

## Opción 1

Acceso de  
datos

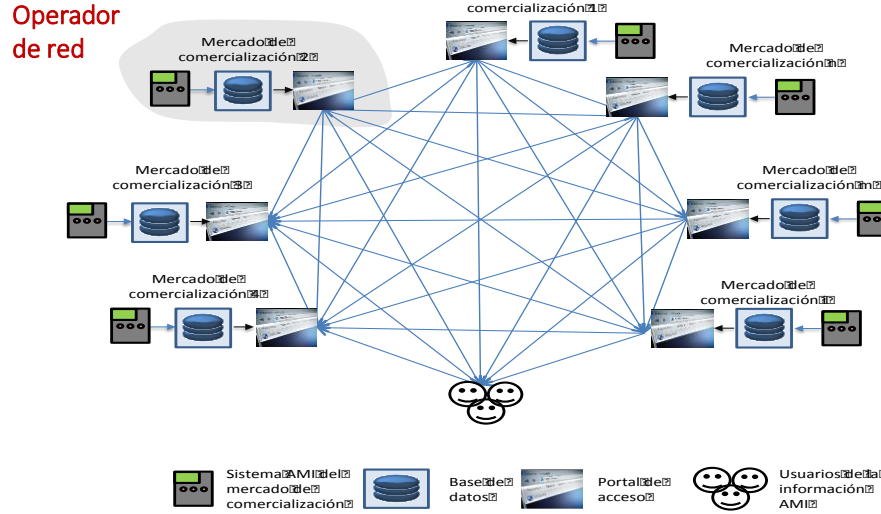
Competencia

Legal

Costos

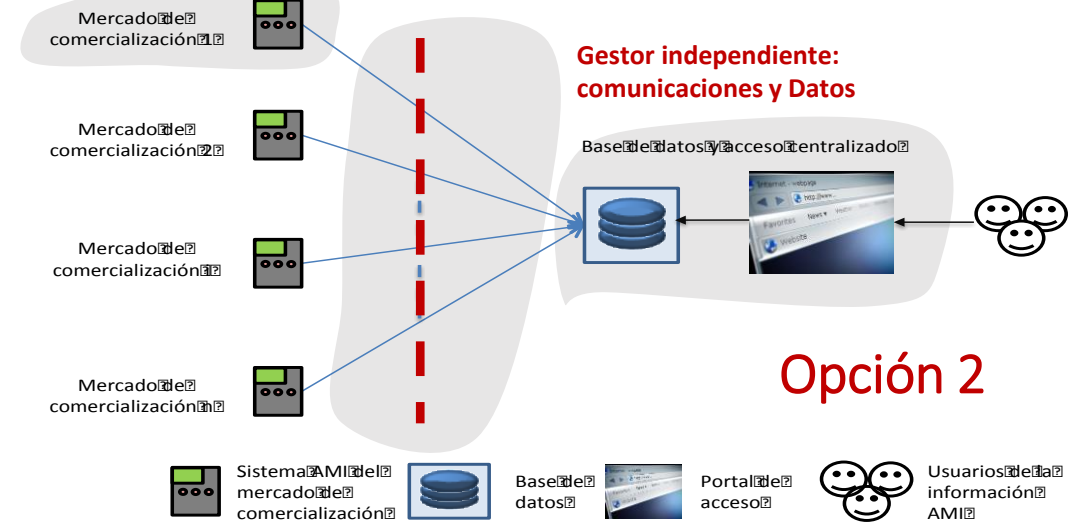
Sinergias

Información

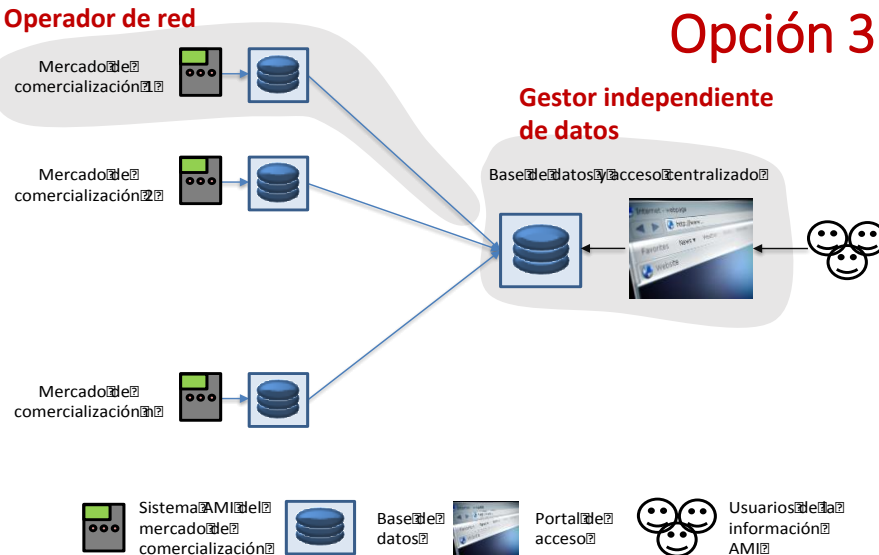


## Modelos de datos

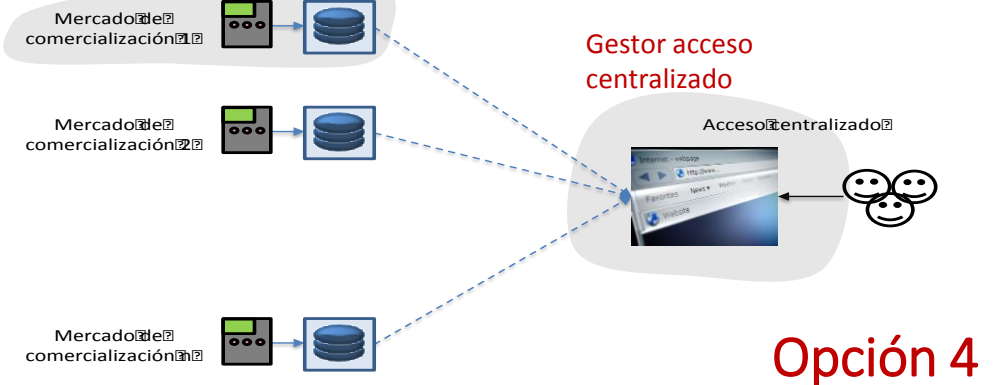
Comercializador



## Opción 3



Operador de red



## ¿Qué se recoge para la propuesta?

- **Dos modelos** viables para aplicación de AMI:
  - Op 2: El comercializador instala el medidor y la gestión de todos los datos están a cargo de un tercero (incluye comunicaciones).
  - Op 3: El OR es responsable del despliegue de AMI y parte de los datos son reportados a un tercero para su gestión.
- La posibilidad de que el despliegue de AMI **se realice sin aumentos del CU** manteniendo los cargos de C y D constantes en lo que aplique.
- La aplicación de los requisitos de la **norma técnica de ICONTEC** para la infraestructura de AMI.
- **No existe limitación jurídica** para implementar cualquiera de las alternativas identificadas

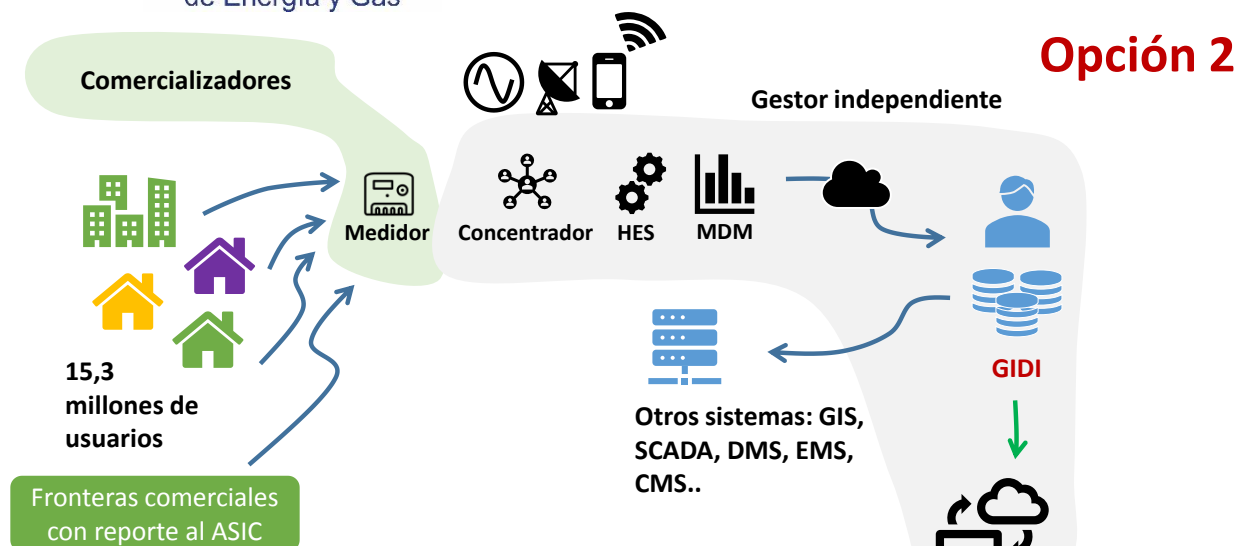
1 Antecedentes

**2** Análisis

3 Plan de Trabajo

4 Resolución CREG 131 / 20

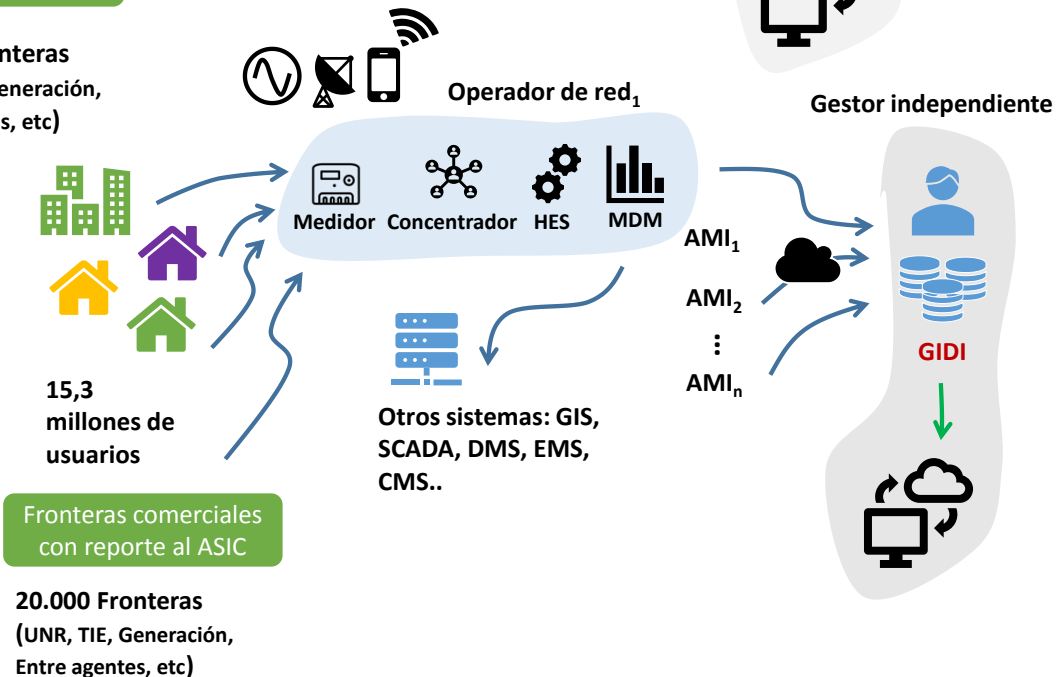
5 Preguntas



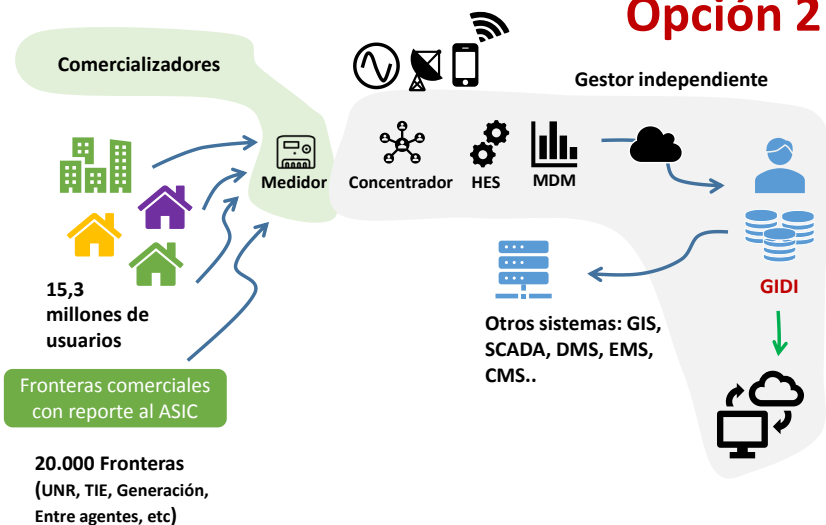
## Rol del Gestor Independiente de Datos e Información, GIDI

- Acceso neutral a las mediciones
- Información al usuario
- Promoción competencia minorista
- Datos de despliegue de AMI
- Plataforma de servicios: Productos y servicios ofertados C, tarifas, cambio comercializador, etc

## Opción 3



## Opción 2



## Ventaja y Desventajas

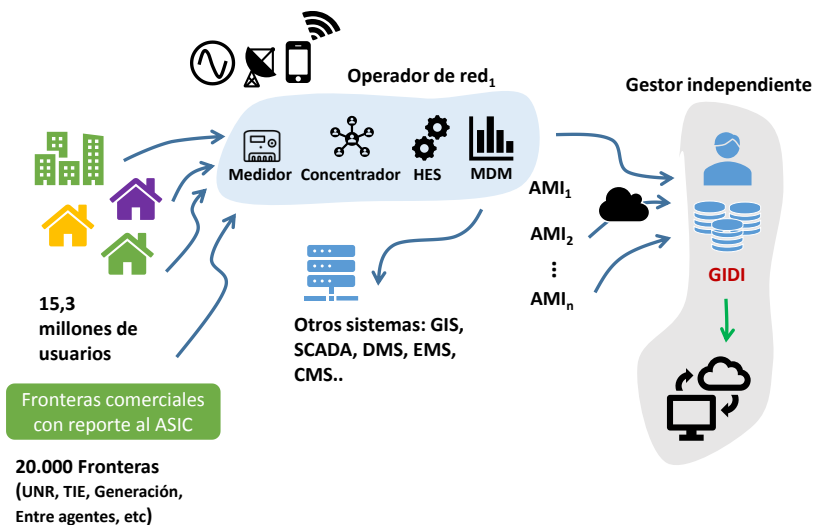
## Dimensiones de análisis

- Competencia
- Proceso de Implementación
- Eficiencia en costos
- Esfuerzo estatal

## ¿Por qué la opción 3?

- Internalización del costo de los medidores
- Facilita la selección del prestador del servicio
- Promoción competencia minorista
- Mayor velocidad en el despliegue
- Gestión de inversiones previas
- El usuario no es responsable de la gestión del medidor
- Sustento legal completo y vigente

## Opción 3

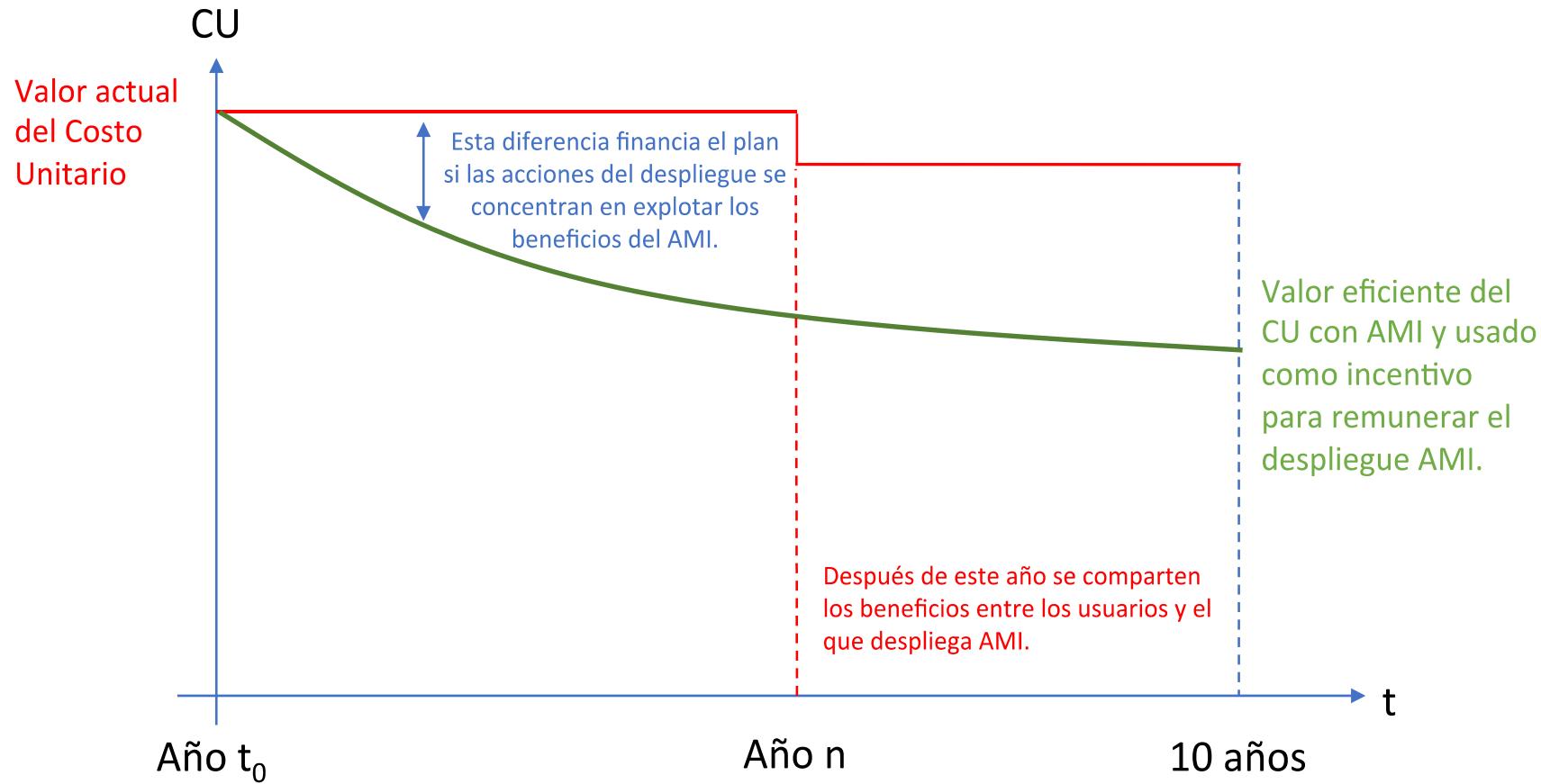


Principales beneficios	Agente beneficiado	
	OR	C
Disminución de las pérdidas	X	
Mejoramiento de la calidad del servicio	X	
Mejoramiento del vínculo cliente-red	X	
Desplazamiento en el tiempo de las inversiones	X	
Disminución en los costos de compra de energía		X
Ahorro en lectura remota de medidores		X
Incremento en los procesos de recaudo		X
Disminución en el costo anual de sostenimiento		X
Incremento en la eficiencia de los procesos de facturación		X
Mejora en procesos de atención a usuarios		X
Ahorro en costos de comercialización asociados a usuarios prepago		X

## 46 beneficios

- 33 cuantificables
  - 29 monetizables
  - 4 no monetizables
- 13 no cuantificables

**Despliegue según  
análisis particular B/C**



- Financiación del programa **manteniendo costos reconocidos** (con beneficios de los agentes)
- **No aumentar CU**
- Necesidad de profundizar **análisis B/C**

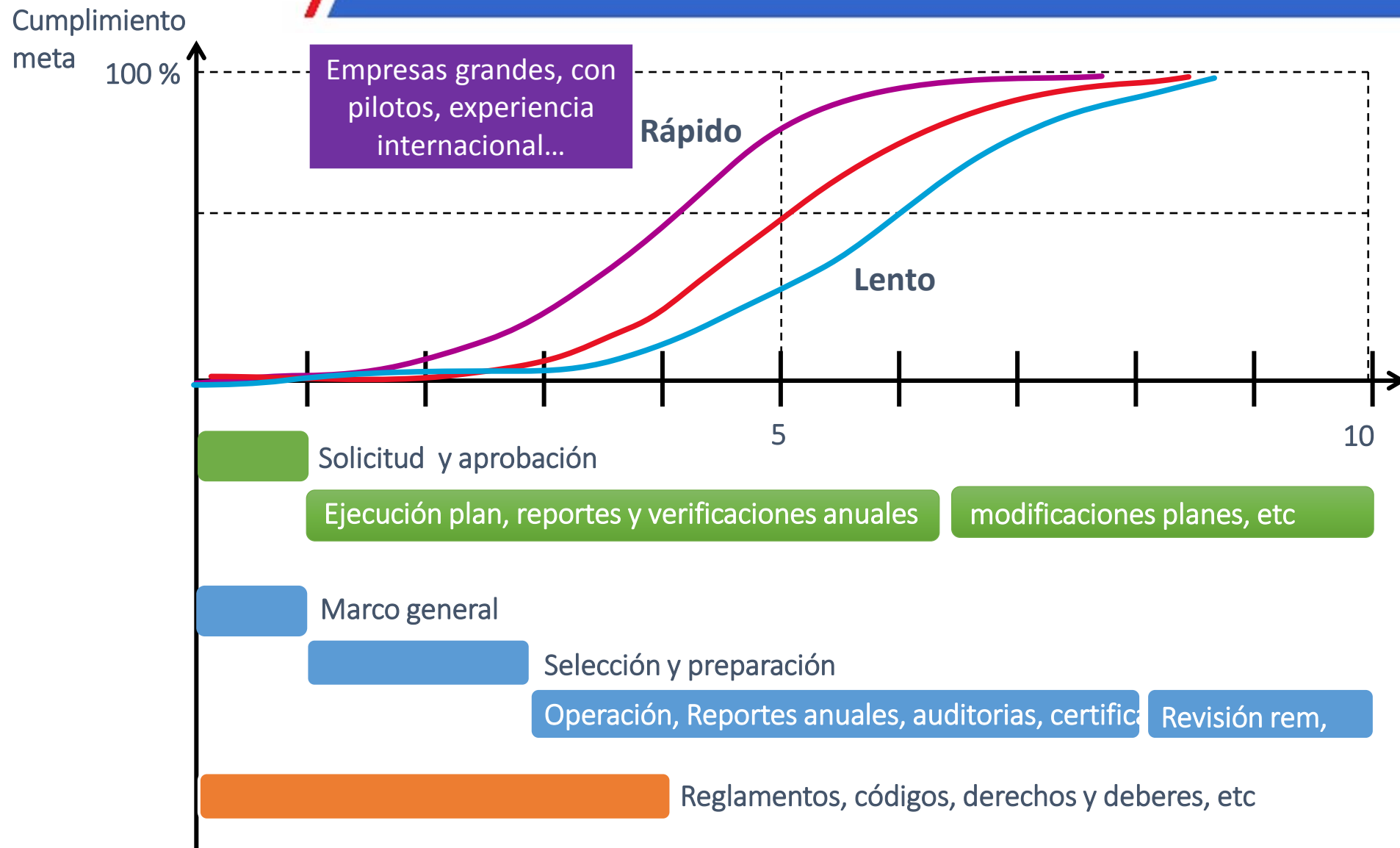


## Estimación preliminar beneficios

- Actividades Comercializador: Atención a clientes, Recaudo, Lectura, Gestión de cartera, Facturación, Reparto y Compra de energía
- Cargos de comercialización a diciembre de 2019
- Distribución de cargo de comercialización entre gasto (73%) y margen (27%)
- Participación del **proceso de lectura (15%)** en los gastos operativos (info 2013)
- Consumo de usuarios regulados 2018 aumentados 4% a 2019 (40.700 GWh año)
- Cálculo por mercado de comercialización

Mercado	Beneficio anual Lectura	Mercado	Beneficio anual Lectura
Sibundoy	156	Electrohuila	6.537
Ceo	6.646	Dispac	2.814
Electrocaqueta	2.333	Chec	8.305
Enelar	2.546	Energuaviare	581
Putumayo	450	Emsa	5.136
Cedenar	7.405	Cetsa	933
Bajo Putumayo	514	Edeq	3.191
Ebsa	7.204	Cens	7.462
Enertolima	6.764	Essa	11.609
Eep	3.359	Emcartago	670
Ruitoque	51	Epm	27.256
Enerca	1.849	Codensa	46.555
Epsa	11.345	Municipales	14
Emcali	10.550	Caribe	52.857
<b>Total</b>	<b>235.092</b>	Cifras en millones de pesos, 2019	

# Plan y Criterios de despliegue



Despliegue de AMI

Regulación GIDI

Ajustes regulatorios

## Elementos generales de la propuesta

- **OR realiza el despliegue de AMI:** instalación de medidor avanzado, solución de comunicaciones, sistema de gestión de operación y sistema de administración de mediciones (MDM). El usuario puede instalar el medidor interoperable.
  - Cobertura del despliegue está sujeto a un estudio que demuestre para el mercado de comercialización **un  $B/C > 1$** . Priorización usuarios altos consumos y autogeneración.
  - Se **mantienen cargo de comercialización y AOM de distribución** en lo que aplique aprovechando reducción de costos y **sin incrementos a los usuarios**.
  - **Definición del Gestor Independiente de Datos e Información:** Reporte de información GIDI, información al usuario, promoción competencia minorista, seguimiento despliegue de AMI y plataforma de servicios.
  - Definición de **incentivos económicos al OR** sobre la calidad de los reportes.
  - La aplicación de los requisitos de la **norma técnica de ICONTEC** para la infraestructura de AMI.
- ✓ Alineación objetivos Res MME
  - ✓ Acceso neutral a las mediciones
  - ✓ Mayor velocidad en el despliegue
  - ✓ Permite usar conocimiento de las redes y comunicaciones
  - ✓ Economía de escala
  - ✓ Menor esfuerzo regulatorio
  - Requiere control posición dominante OR

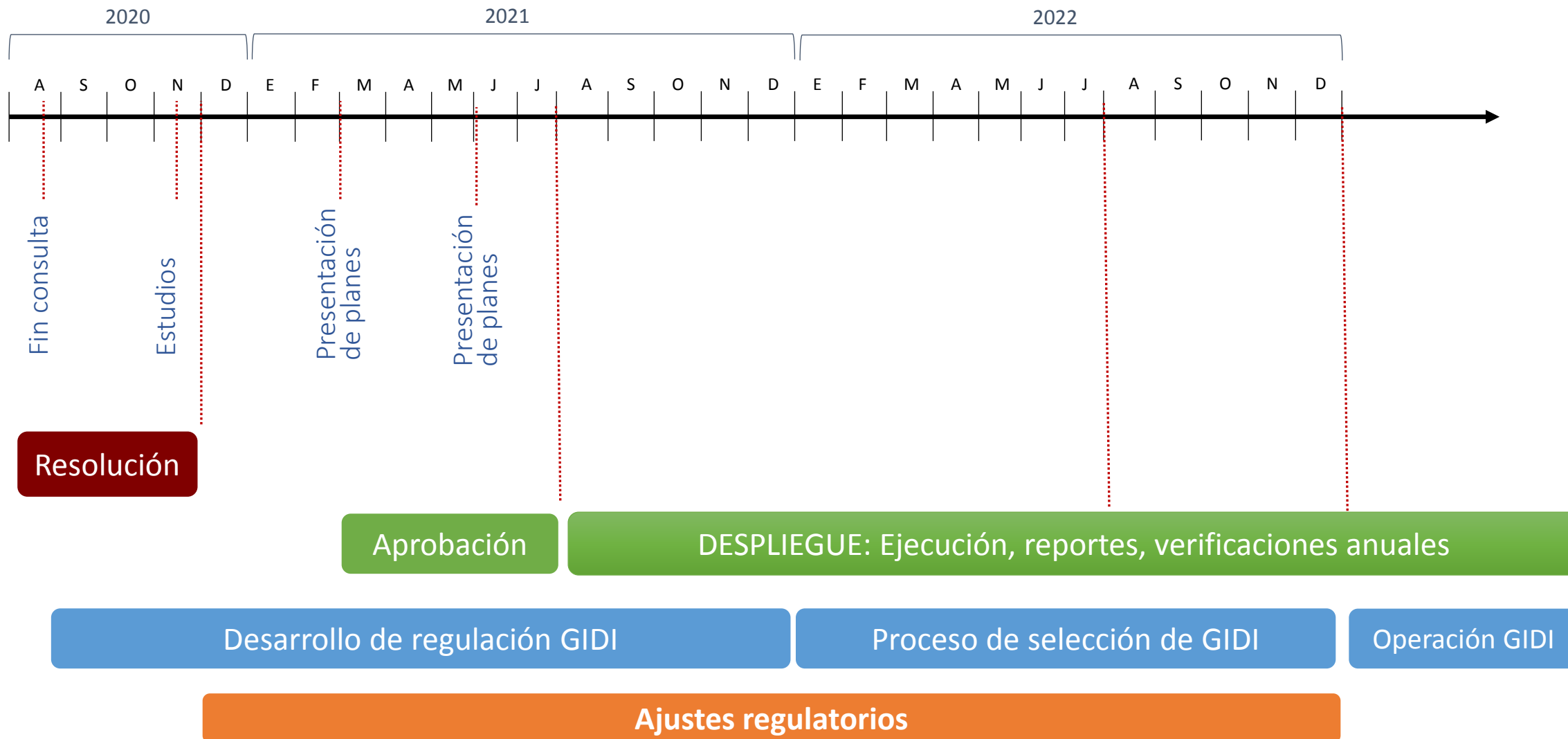
1 Antecedentes

2 Análisis

**3 Plan de Trabajo**

4 Resolución CREG 131 / 20

5 Preguntas



1 Antecedentes

2 Análisis

3 Plan de Trabajo

**4 Resolución CREG 131 / 20**

5 Preguntas

República de Colombia



Ministerio de Minas y Energía

**COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS****RESOLUCIÓN No. 131 DE 2020****( 25 JUN. 2020 )**

Por la cual se ordena hacer público el proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN"

**LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS**

En ejercicio de sus atribuciones constitucionales y legales, en especial las conferidas por las Leyes 142 y 143 de 1994, y en desarrollo de los Decretos 1524, 2253 de 1994, 2696 de 2004 y 1260 de 2013, y en cumplimiento de las resoluciones 4 0072 del 29 de enero de 2018, 4 0483 del 30 de mayo de 2019 y 40142 del 21 de mayo de 2020 del Ministerio de Minas y Energía,

**CONSIDERANDO QUE:**

Conforme a lo dispuesto por el artículo 8 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, y el artículo 32 de la Resolución CREG 039 de 2017, la Comisión debe hacer público en su página web todos los proyectos de resolución de carácter general que pretenda adoptar.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas, en su sesión 1022 del 25 de junio de 2020, acordó hacer público el proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN".

En el Documento CREG 103 de 2020 se integran los aspectos que fundamentan las propuestas expresadas.

**RESUELVE:**

**Artículo 1. Objeto.** Hágase público el proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones para la implementación de la infraestructura de medición avanzada en el SIN".

Comisión de Regulación  
de Energía y Gas**CONDICIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN  
DE LA INFRAESTRUCTURA DE MEDICIÓN  
AVANZADA EN EL SIN - CONSULTA****DOCUMENTO CREG-103**  
25-06-20**Resolución CREG 150/20**  
Comentarios hasta el 18 de agosto

Disposiciones  
Generales

Derechos y  
deberes de los  
usuarios

Responsabilidades  
de los prestadores

Requisitos  
técnicos generales

Planes de  
implementación

Despliegue

Remuneración del  
esquema

Gestión de datos

Transición y  
ajustes  
regulatorios



## Títulos

I II III IV V VI VII VIII IX

Responsable de implementar AMI



Responsable de implementar medidor avanzado



Gobernanza de datos



Remuneración del esquema



Definición de planes de implementación

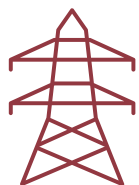


Condiciones Interoperabilidad

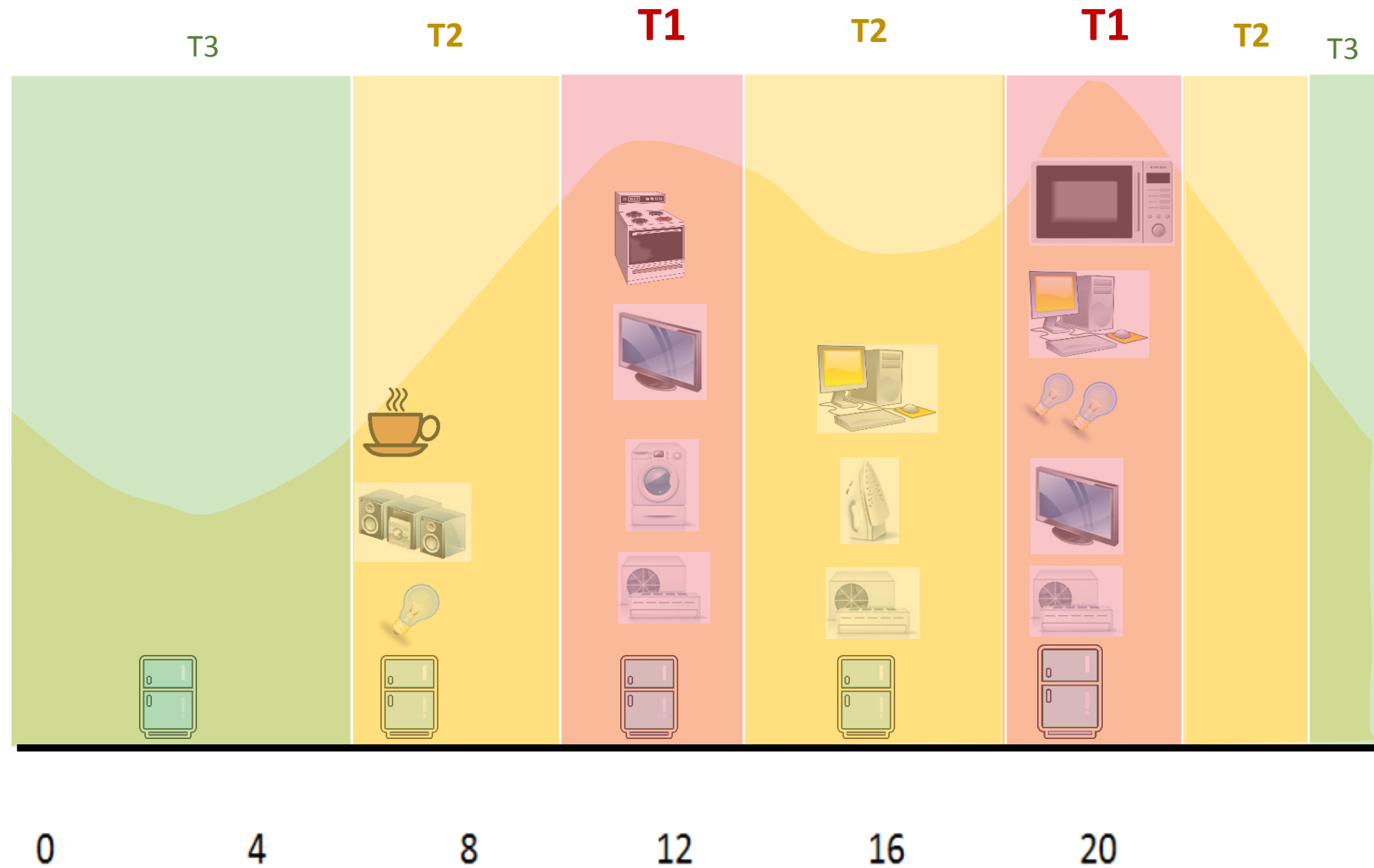


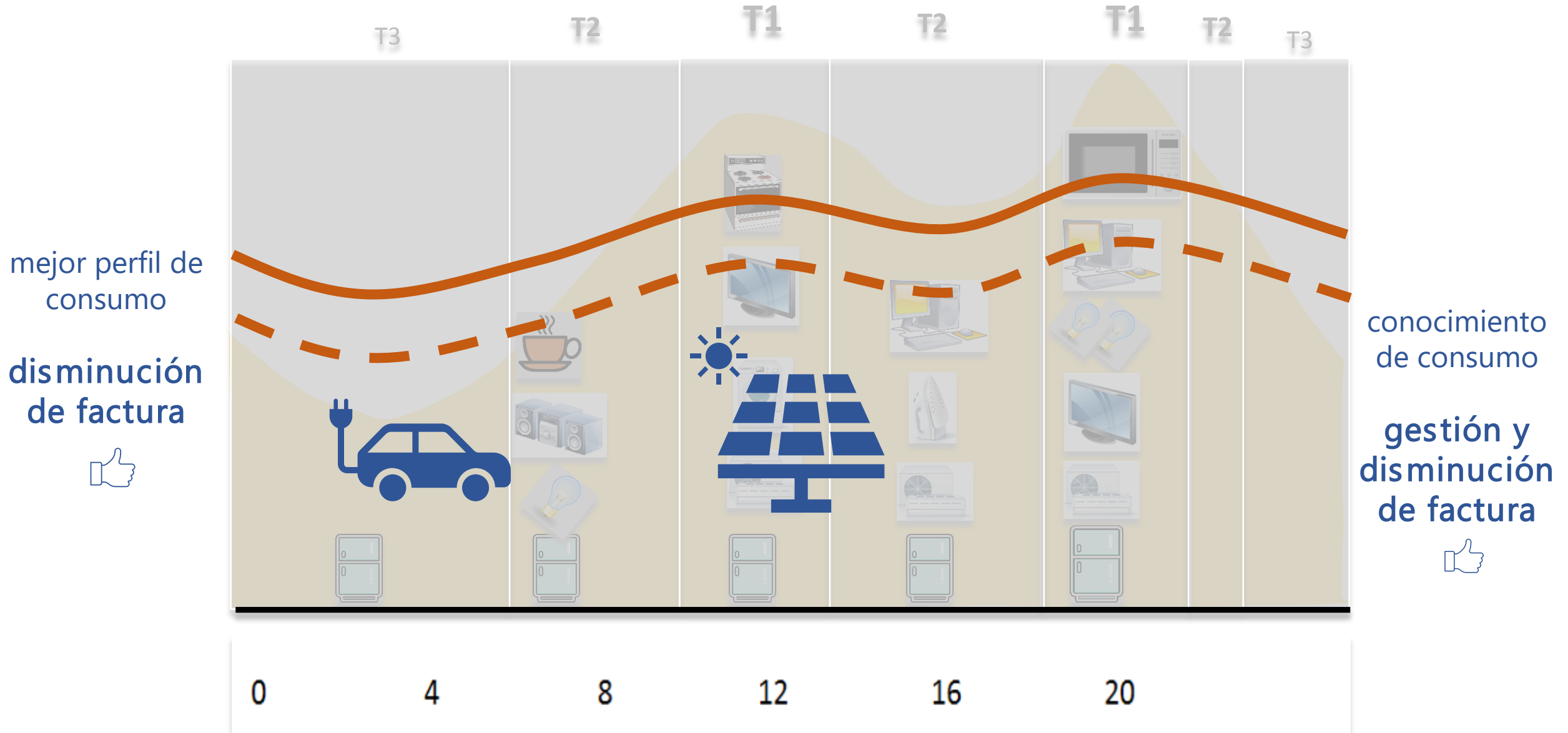
Requisitos Ciberseguridad





- **Definiciones** (Datos, GIDI, AMI, OR, Medidor Avanzado, Último suspiro)
- **Criterios generales**
- OR encargado del despliegue según B/C
- El usuario puede escoger entre las opciones ofrecidas
- Ciberseguridad a cargo del OR y GIDI
- Difusión a cargo del OR
- Las inversiones NO son activos de uso y no son parte de las inversiones de distribución
- **Gestión del consumo**



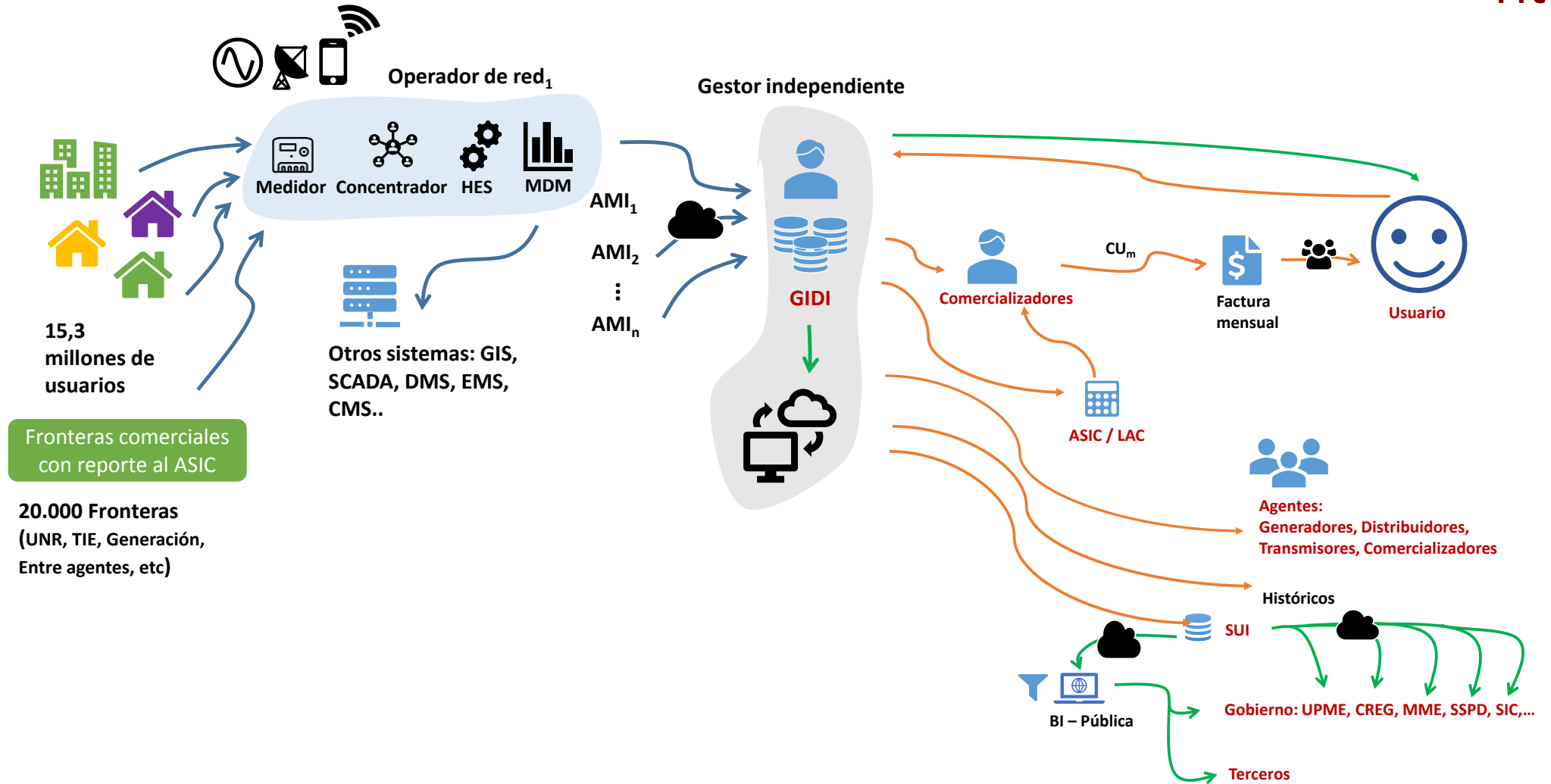




15,3  
millones de  
usuarios



- Información completa
- Difusión masiva (3 meses antes), CCU, posibilidad de colocar su propio medidor,
- Permitir que el OR cambie el medidor
- Normalización a cargo del proyecto
- Verificaciones del sistema
- Titularidad y tratamiento de los datos
- Cambio de prestador **más fácil**



### Funcionalidades de AMI



- **Almacenamiento**
- Comunicación bidireccional
- **Ciberseguridad**
- Sincronización
- Actualización y configuración
- Acceso al usuario
- Lectura
- **Medición horaria**
- **Conexión,** desconexión, limitación
- Anti-fraudes
- Registro de medición bidireccional
- **Calidad del servicio**
- Prepago
- **Último suspiro** (del medidor o del sistema)

### Medidor avanzado (numeral 6.1 NTC 6079)



- **Reglamento SIC**
- **Eléctricos** (Tensiones normalizadas, corrientes normalizadas, frecuencia normalizada)
- Compatibilidad electromagnética
- Mecánicos
- **Metrológicos** (límites de error, constantes del medidor, ensayos)
- Operación y mmto. Local
- **Visualizador**
- Identificación de datos
- Desconexión y conexión
- Disposiciones de uso (monocuerpo, bicuerpo, medida concentrada)

### Unidad concentradora (numeral 6.2 NTC 6079)



- Depende de la solución adoptada
- **Comunicación** entre unidad de medida y sistema de gestión de operación
- **Almacenamiento interno, gestión local**
- interfaces
- Conectividad local independiente de remota
- Actualizaciones con trazabilidad

### Sistema de gestión y operación (numeral 6.3 NTC 6079)



- Datos técnicos del equipo
- Configuración de periodos de lectura
- Almacenamiento
- Respaldo y restauración
- **Lectura remota**
- Verificación del estado I/O
- **Registro de eventos I/O**
- Reportes de información almacenada
- Acceso a información de eventos y alarmas
- Configuración, control y operación de componentes
- Conexión /desconexión (Sincronización, actualización manejadores, gestión de eventos y alarmas)
- **Intervenciones físicas no autorizadas**
- I/O

### Requisitos comunicaciones (numeral 6.4 NTC 6079)



- Bidireccionalidad
- **Tecnologías, protocolos y modelos de datos**
- Interfaces eléctricas, ópticas, por PLC o radiofrecuencia

### Requisitos seguridad (numeral 6.5 NTC 6079)

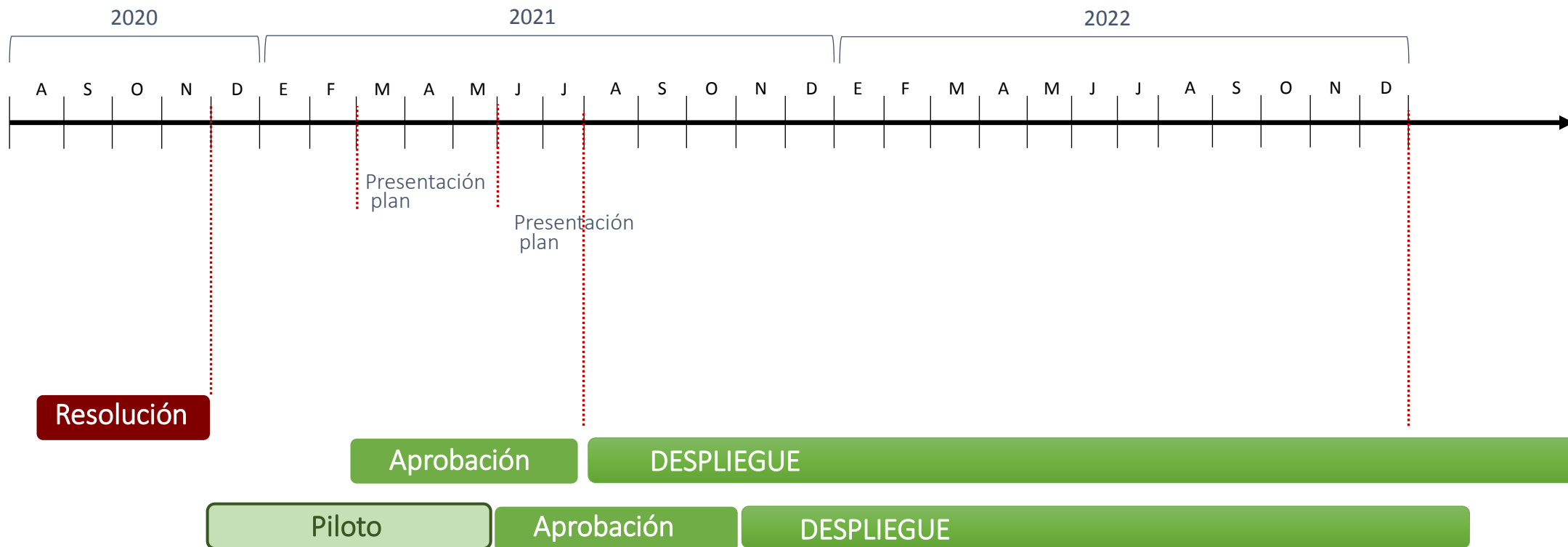


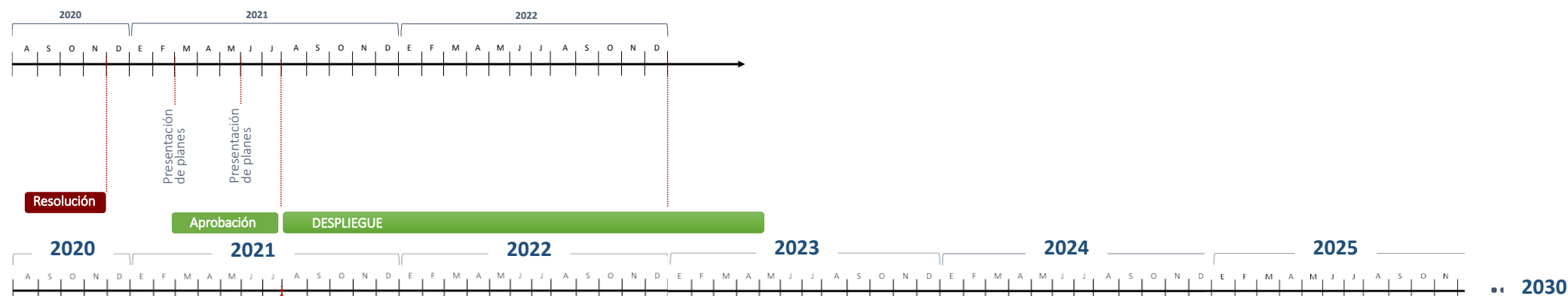
- Mantener la **documentación formal**
- Diagnóstico
- Política para contraseñas
- **Control de accesos**
- Autenticación y autorización
- Disponibilidad
- Comunicaciones
- **Confidencialidad, integridad**



- Plan piloto
- Plan de despliegue
- Análisis sectorizados (segmentos determinados por el OR)
- Necesidades según características particulares diagnóstico (medidores, indicadores de perdidas, calidad, costos)
- Metas según análisis **beneficio / costo**
- Planes conjuntos (beneficios mutuos)
- Agente responsable en otro sistema







### Fase 1

Fronteras para agentes y usuarios con Reporte al ASIC

### Fase 2

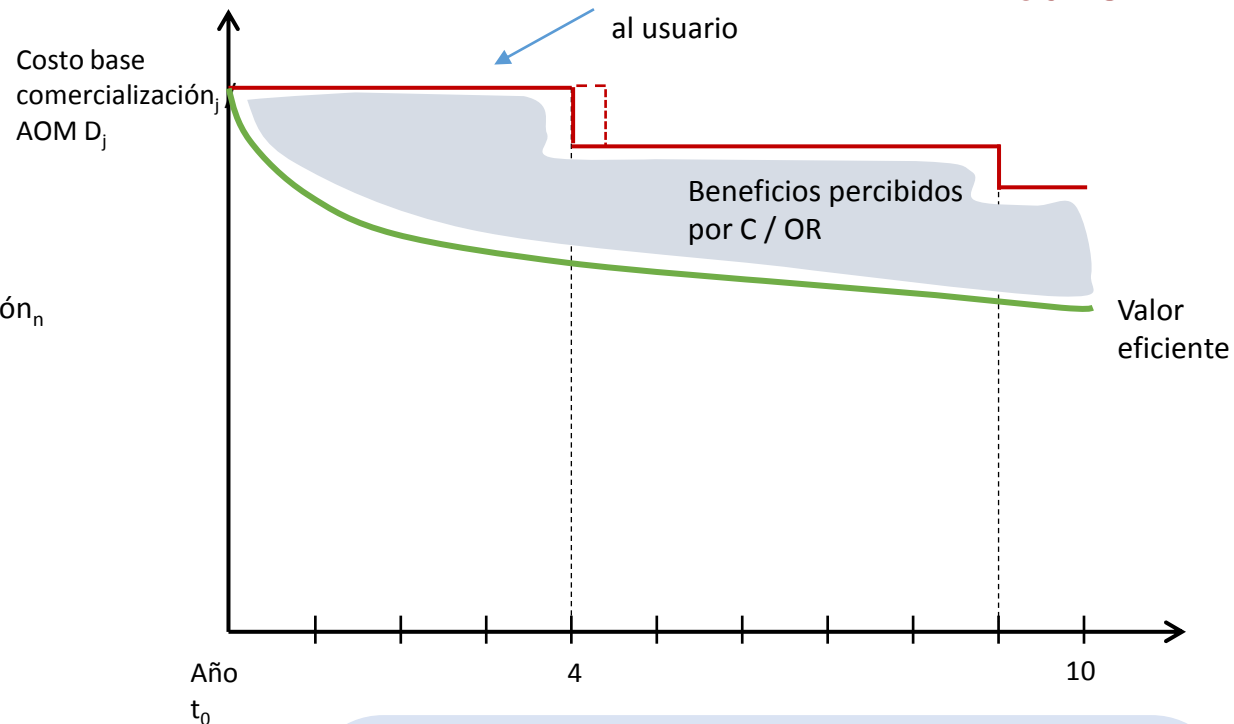
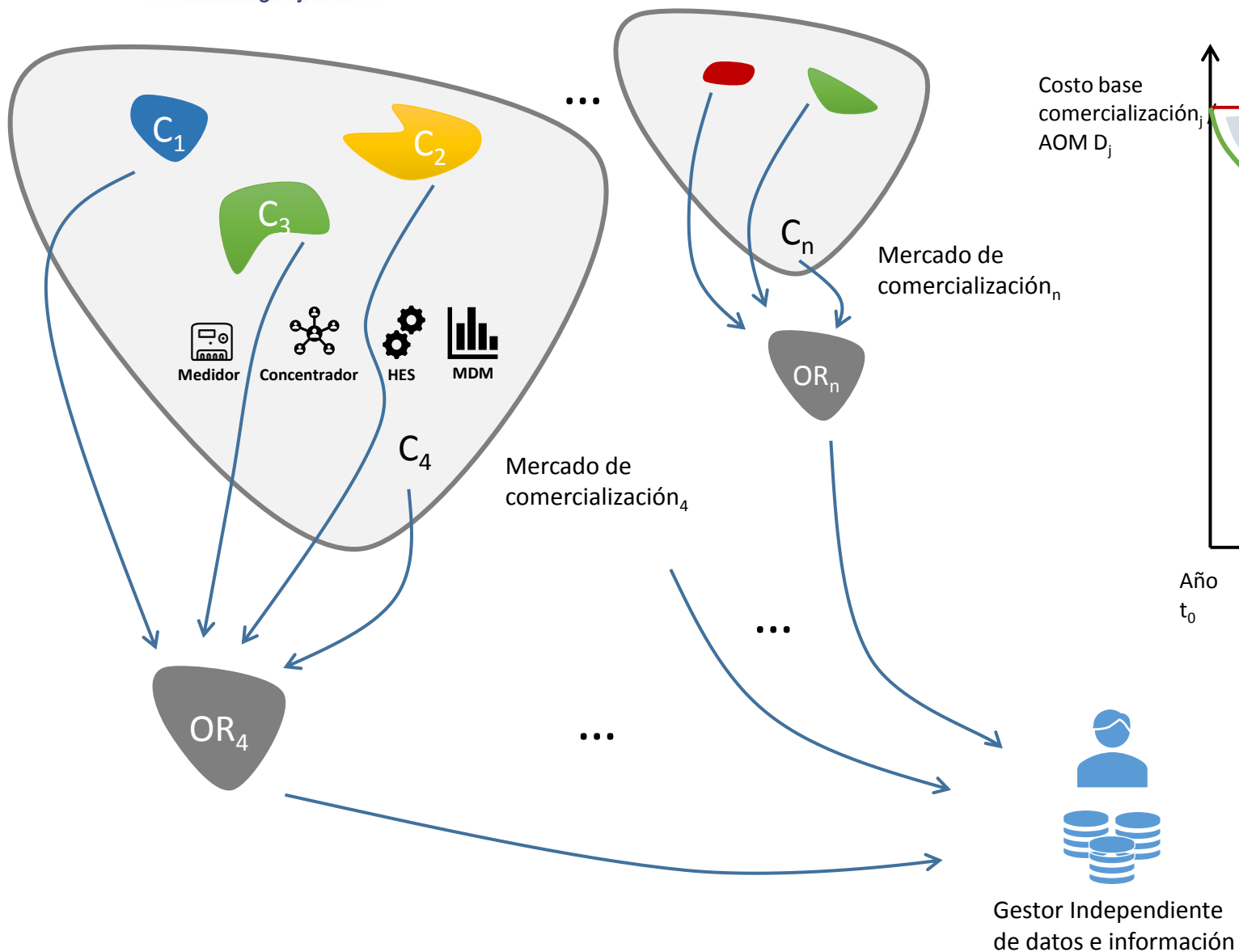
Fronteras entre agentes con Reporte al ASIC – AGPE, AGGE - usuarios con consumo superior a 1.000 kWh

### Fase 3

Fronteras de generación, enlaces e interconexiones internacionales

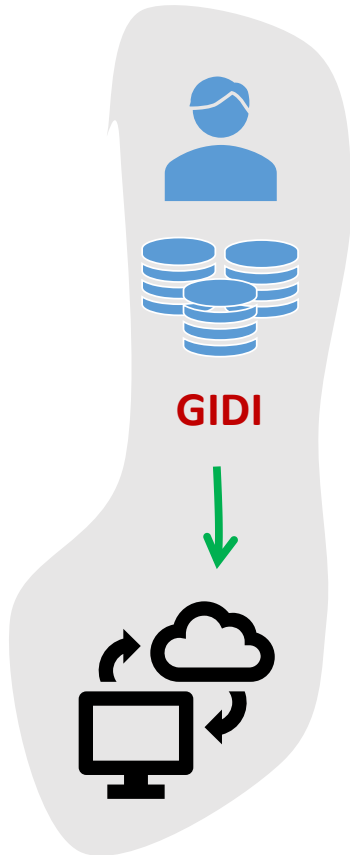
### Fase 4

Usuarios identificados en el plan



- Desarrollo conjunto de AMI permite una mayor remuneración
- Beneficios valorados en el 28% del costo base de comercialización
- Remuneración al tercero que desarrolle AMI en mercados sin plan por el OR
- 7,8% de reducción del costo base por 12 meses ante incumplimientos

### Gestor independiente



- Creación actividad (ley PND)
- GIDI - Gestor Independiente de Datos e Información
- Titularidad de los datos
- Remuneración
- Selección

en desarrollo .....

- Acceso a mediciones antes de operación de GIDI
- Costo medidores recientemente instalados
- Información para calidad del servicio
- Cobros por conexión y reconexión
- Reporte de avance

024 / 95	108 / 97	119 / 07	038 / 14	180 / 14	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Demanda comercial</li><li>▪ Liquidación mercado</li><li>▪ Telemedida UR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Instalación medidor</li><li>▪ Estimación lecturas</li><li>▪ Publicación información</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fórmula tarifaria</li><li>▪ publicación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Requisitos sistemas medición</li><li>▪ Reporte de lecturas</li><li>▪ Verificaciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Remuneración de comercialización</b></li></ul>	
225 / 97	096 / 04	058 / 08	156 / 11	157 / 11	015 / 18
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Servicio conexión</li><li>▪ Prestador de conexión</li><li>▪ Costos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Condiciones prepago</li><li>▪ Determinación consumo</li><li>▪ Intercambio con pospago</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cargos ADD</li><li>▪ Señal horaria</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cambio comercializador</li><li>▪ revisiones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Clasificación FC</li><li>▪ Registro FC</li><li>▪ Liquidaciones LAC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Remuneración al OR</b></li><li>▪ Pérdidas por nivel</li><li>▪ Fuentes de información</li></ul>
131 / 98	058 / 00	211 / 15	030 / 18	REGLAMENTO SIC	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Medición UNR</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Publicación tarifas</li><li>▪ Publicación indicadores de calidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reliquidaciones y refacturaciones ante fallas en FC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Medición excedentes</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sólo residenciales</li></ul>	

1 Antecedentes

2 Análisis

3 Plan de Trabajo

4 Resolución 131 / 20

**5 Preguntas**



Comisión de Regulación  
de Energía y Gas



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

# GRACIAS

 @ComisionCREG

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

 [creg@creg.gov.co](mailto:creg@creg.gov.co)



SC-CER177419

