



**INFORME DE ANÁLISIS COSTE-
BENEFICIO DE LA IMPLANTACIÓN
DE CONTADORES INTELIGENTES
EN EL SUMINISTRO DE GAS
NATURAL**

INF/DE/023/21

25 de noviembre de 2021

Índice

1. Objeto del estudio y normativa en la que se enmarca	5
2. Otra normativa con afectación al estudio	6
3. Antecedentes relevantes para este estudio	9
4. Estructura del informe	12
5. Descripción de las actuaciones realizadas	13
6. Características del mercado de gas español	14
6.1 Número de clientes de gas y consumo por presión de suministro y escalón de consumo actuales	15
6.2 Tipos de contadores de gas existentes y cuantificación por nivel de consumo en el parque español. Edad del parque de contadores	17
6.3 Previsiones de evolución de la demanda de gas y del número de consumidores	19
7. Aspectos técnicos: contadores inteligentes de gas, tecnologías e infraestructuras para la red de comunicaciones y gestión de los datos de medida	22
7.1 Contadores inteligentes de gas	22
7.1.1 Tipos de contadores inteligentes de gas	23
7.1.2 Elementos de electrónica dentro de los contadores	24
7.1.3 Funcionalidades principales que permiten los contadores	26
7.1.4 Otros dispositivos relacionados con el contador	30
7.2 Arquitectura de las redes de comunicación de los contadores	31
7.3 Tecnologías de comunicación	33
7.4 Protocolos de comunicaciones	39
7.5 Plataforma de bases de datos	41
8. Experiencias en Europa	46
9. Estudios piloto en España	55
10. Análisis Coste-Beneficio	58
10.1 Línea directriz 0: Definición del escenario	58
10.2 Línea directriz 1. Definición de los supuestos de partida y establecimiento de los parámetros críticos	62
10.3 Línea directriz 2. Revisión y descripción de tecnologías, elementos y objetivos del escenario	75

10.4	Línea directriz 3. Mapa activos-funcionalidades	78
10.5	Línea directriz 4. Mapa funcionalidades-beneficios	78
10.6	Línea directriz 5. Establecimiento del escenario base	79
10.7	Línea directriz 6. Valoración de los beneficios e identificación de los beneficiarios	79
10.8	Línea directriz 7. Identificación y cuantificación de costes	92
10.9	Línea directriz 8. Comparativa de costes y beneficios	101
10.10	Línea directriz 9. Realización del análisis de sensibilidad	106
10.11	Valoración del análisis coste-beneficio por agente	111
10.12	Línea directriz 10. Evaluación cualitativa	113
11.	Consideraciones sobre la ampliación de la obligación de empleo de teled medida	116
11.1	Información aportada por los distribuidores	116
11.2	Consideraciones sobre la extensión de la teled medida a los consumidores de los grupos 3.1 - 3.4 con contador de calibre G-25 o superior	117
11.3	Consideraciones sobre la extensión de la teled medida a los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2	117
11.4	Conclusiones respecto a la ampliación de la obligación de empleo de teled medida	119
12.	Gestión de los datos de consumo para promover el ahorro energético	120
12.1	El potencial de las recomendaciones para el consumo de energía	120
12.2	El valor añadido de los datos en tiempo real	124
12.3	Aspectos adicionales a considerar por el conjunto de actores para aprovechar el potencial de gestión de energía	125
13.	Resumen de las principales alegaciones recibidas durante el trámite de audiencia pública	126
14.	Consideraciones finales para conseguir el mínimo impacto en los consumidores	129
15.	Conclusiones	130

ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DE LA IMPLANTACIÓN DE CONTADORES INTELIGENTES EN EL SUMINISTRO DE GAS NATURAL

Expediente: INF/DE/023/21

SALA DE SUPERVISIÓN REGULATORIA

Presidente

D. Ángel Torres Torres

Consejeros

D. Bernardo Lorenzo Almendros

D. Xabier Ormaetxea Garai

Secretaria

D^a. María Angeles Rodríguez Paraja

En Madrid, a 25 de noviembre de 2021

De conformidad con lo establecido en la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, la Sala de Supervisión Regulatoria emite el estudio *“Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores inteligentes en el suministro de gas natural”*.

1. Objeto del estudio y normativa en la que se enmarca

El objeto de este estudio es dar cumplimiento a lo establecido en la **disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre**, por la que se establecen los peajes y cánones asociados al acceso de terceros a las instalaciones gasistas y la retribución de las actividades reguladas para el año 2018, según la cual la CNMC debe elaborar un estudio sobre la utilización de contadores inteligentes en el ámbito del suministro de gas natural a consumidores suministrados a presión igual o inferior a 4 bar, así como la ampliación de la obligación de empleo de telemedida en la lectura del consumo de clientes industriales. El sector del GLP no está, por lo tanto, afectado por esta normativa, ni se analizará en este informe.

En dicha disposición se señala que el estudio incluirá un análisis de los costes y los beneficios y, en caso de un resultado positivo, una propuesta de implantación, que incluirá al menos umbrales mínimos de consumo, prestaciones de los equipos, compatibilidad con otros contadores, interoperabilidad de los equipamientos informáticos y electrónicos domésticos, modalidades de uso (propiedad y arrendamiento) y aplicación de protocolos de comunicación normalizados.

A efectos de este estudio, resulta también relevante lo establecido en el **artículo 49 del R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural, en el que señala que en función de los resultados de la evaluación económica de los costes y beneficios para su implantación, la Ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico podrá establecer la obligatoriedad de uso de contadores inteligentes, así como los planes de desarrollo para su implantación. Estableciéndose en dicho artículo:

“A estos efectos, cuando la evolución tecnológica de los contadores o del mercado lo aconsejen, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia realizará un estudio, con un completo análisis económico que refleje un balance entre los costes y beneficios de todos los agentes implicados en la cadena de gas: transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores, para calcular si su implantación es beneficiosa para el conjunto de la sociedad. Dicho estudio será remitido al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico”.

Finalmente, la **Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero**, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida, considerando su artículo 19, disposición transitoria primera y apartado 4 del Anexo IV, establece una vida útil máxima de 20 años, para los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m³/h.

Asimismo, establece un período de 8 años para sustituir los que hayan superado esta vida útil o la vayan a superar en esos 8 años.

El número de contadores a sustituir se ajustará al siguiente calendario:

- a) Antes del final del 3^{er} año debe sustituirse un 30% de los que hayan superado la vida útil.
- b) Antes del final del 5^o año, un 60%.
- c) Antes del final del 8^o año, un 100%.

Se prohíbe la reparación o modificación de estos contadores.

Se establece asimismo que este plan de sustitución estará en línea con las conclusiones del estudio previsto en la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017 (es decir, el presente estudio), y su calendario se ajustará y su contenido se desarrollará reglamentariamente en el caso de implantación del contador inteligente.

La disposición final quinta “*Entrada en vigor*” de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, establece que la orden entrará en vigor a los 6 meses de su publicación en el B.O.E. Esta fue modificada por la Orden ICT/397/2020, de 30 de abril, que retrasó su entrada en vigor 2 meses. Puesto que la Orden ICT/155/2020 se publicó el 24 de febrero de 2020, la entrada en vigor se ha producido el 24 de octubre de 2020.

2. Otra normativa con afectación al estudio

Sobre la obligación de telemedida y el ámbito del estudio.

El Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, *por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural*, establece en su artículo 49.3, que los consumidores conectados a gasoductos cuya presión máxima de diseño sea superior a 60 bar, y los consumidores conectados a gasoductos cuya presión de diseño sea inferior o igual a 60 bar y cuyo consumo anual sea superior a 5 GWh, deberán disponer de equipos de telemedida capaces de realizar la medición como mínimo de caudales diarios.

Por lo tanto, los consumidores del grupo tarifario 1¹, conectados a presiones superiores a 60 bar; los consumidores del grupo 2, conectados a redes de presión superior a 4 bar pero inferior a 60 bar, con consumo superior a 5 GWh/año (subgrupos 2.3, 2.4, 2.5 y 2.6), y los consumidores del grupo 3, conectados a presión igual o inferior a 4 bar, con consumo superior a 5 GWh/año (subgrupo 3.5,

¹ En este informe se hace referencia a los grupos tarifarios que estaban en vigor a la fecha de elaboración del análisis. Cabe señalar que la Resolución de 27 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, establece los peajes de acceso a las redes de transporte, redes locales y regasificación para el año de gas 2022 que aplican desde el 1 de octubre de 2021. Esta Resolución recoge la estructura tarifaria establecida en la Circular 6/2020, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte, redes locales y regasificación de gas natural que introduce cambios significativos en los grupos tarifarios actualmente en vigor.

y parte de los 3.4), ya tienen obligación de disponer de teled medida, quedando fuera, por lo tanto, de este estudio.

Así, el estudio se concreta en analizar la implantación de contadores inteligentes para los consumidores conectados a redes de presión igual o inferior a 4 bar, y que actualmente no disponen de obligación de teled medida. Son los anteriormente denominados 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4. (de estos últimos, aquellos con consumo inferior a 5 GWh/año).

También se ha de analizar la ampliación de la obligación de teled medida para los consumidores anteriormente denominados 2.1 y 2.2. A estos efectos, el artículo 49 del Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, prevé que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, podrá modificar por orden los umbrales para establecer esta obligación.

El 1 de octubre de 2021, ha entrado en vigor la estructura de peajes establecida en la Circular 6/2020, de 22 de julio, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte, redes locales y regasificación de gas natural, adoptando estos grupos de consumidores una denominación distinta (Tabla 1).

Tabla 1. Grupos tarifarios en vigor desde el 1 de octubre de 2021 y equivalencia con los grupos tarifarios anteriores

Nuevo peaje	Tamaño (kWh)	Grupo tarifario actualmente en vigor	Tamaño (kWh)	Grupo tarifario actualmente en vigor	Tamaño (kWh)
		Grupo 2 4 ≤ P < 60 bar		Grupo 3 P < 4 bar	
RL.1	C ≤ 5.000	2.1	C ≤ 500.000	3.1	C ≤ 5.000
RL.2	5.000 < C ≤ 15.000			3.2	5.000 < C ≤ 50.000
RL.3	15.000 < C ≤ 50.000				50.000 < C ≤ 100.000
RL.4	50.000 < C ≤ 300.000				3.4
RL.5	300.000 < C ≤ 1.500.000	2.2	500.000 < C ≤ 5.000.000		
RL.6	1.500.000 < C ≤ 5.000.000			2.3	5.000.000 < C ≤ 30.000.000
RL.7	5.000.000 < C ≤ 15.000.000	2.4	30.000.000 < C ≤ 100.000.000		
RL.8	15.000.000 < C ≤ 50.000.000			2.5	100.000.000 < C ≤ 500.000.000
RL.9	50.000.000 < C ≤ 150.000.000	3.5	C > 8.000.000		
RL.10	150.000.000 < C ≤ 500.000.000				
RL.11	C > 500.000.000				

Nota: Se recoge la correspondencia entre los grupos tarifarios recogidos en la Circular 6/2020 y los grupos tarifarios anteriormente en vigor que se ven afectados por el análisis coste-beneficio.

Sobre los contadores propiedad del consumidor.

El R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, establece en su artículo 49 “*Equipos de medida*”, que los equipos de medida podrán ser propiedad del consumidor, o podrán ser alquilados por el mismo, estableciendo, asimismo:

- En el caso de los consumidores del grupo 3, que son los conectados a presión inferior o igual a 4 bar, las empresas distribuidoras están obligadas a poner a su disposición equipos de medida para su alquiler.
- El consumidor será responsable de la custodia de los equipos de medida y control, y el propietario de los mismos lo será de su mantenimiento.
- Cada 5 años la CNMC realizará un estudio sobre el precio mensual a aplicar al alquiler de contadores destinados a clientes a redes de presión inferior o igual a 4 bar y consumo inferior o igual a 50.000 kWh/año por parte de los distribuidores².

La Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, en el punto 5 del apartado 4 del Anexo IV, señala que cuando el titular del instrumento de medida sea el consumidor, podrá optar por delegar en la compañía distribuidora de gas las actuaciones, operaciones y gestiones relativas a los requisitos sobre la vida útil de dicho artículo, debiendo comprometerse y firmar por escrito a tal efecto, un documento presentado por la compañía distribuidora de gas. En el caso de que esta delegación no se efectúe, le serán de aplicación las pautas que establezca la administración pública competente en materia de gas en su ámbito territorial, estando la compañía distribuidora de gas obligada a comunicarlo a dicha administración.

Sobre la instalación de los equipos de medida.

El R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, establece en su artículo 49 “*Equipos de medida*”, que las empresas distribuidoras deben proceder a la instalación de los contadores y a su precinto, tanto si son alquilados como si son propiedad del consumidor y proporcionados por este, no pudiendo exigir cantidad alguna por ello.

Sobre la lectura.

El artículo 51 “*Lectura de los suministros*” del R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, establece que la lectura de los suministros será responsabilidad de las empresas

² Y ello sin perjuicio de que en atención a las modificaciones efectuadas por el Real Decreto-ley 1/2019, de 11 de enero, tanto en la Ley 3/2013 como en el artículo 91 de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, la determinación del precio de alquiler de los equipos de medida haya pasado a corresponder a la CNMC.

distribuidoras, que la pondrán a disposición del consumidor y del comercializador que lo suministra.

Asimismo, se establece que la periodicidad de la lectura podrá ser mensual o bimestral, salvo para los usuarios con consumos anuales superiores a 100.000 kWh, en que deberá ser mensual.

A efectos de realización de las lecturas de los contadores ubicados en el interior de las viviendas (contadores no accesibles), se establece que el distribuidor deberá avisar con antelación del día de la lectura, y poner a disposición de los consumidores y de los comercializadores, un sistema para la comunicación de la lectura del contador. En aquellos casos en que no haya sido posible la realización de la lectura del contador por causas ajenas al distribuidor, ni el consumidor haya facilitado la lectura, el distribuidor podrá realizar una estimación del consumo en base al perfil de consumo de dicho punto de suministro, con una regularización mínima anual en base a la lectura real.

Sobre los contadores inteligentes instalados hasta la actualidad.

Hasta ahora, la utilización de contadores inteligentes está permitida, pero no es obligatoria, y no debe suponer un coste adicional al consumidor.

En el artículo 49.3 del R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, se recoge que *“los distribuidores de gas podrán establecer planes de desarrollo e implantación de contadores inteligentes en sus redes de distribución, siempre que no supongan un encarecimiento de los costes a repercutir en los consumidores, incluyendo los correspondientes a la realización de las lecturas o el alquiler de los equipos”*.

De esta forma, algunas empresas distribuidoras de gas natural han realizado proyectos piloto de implantación de contadores inteligentes, que se detallarán más adelante.

Por otra parte, el punto de la disposición adicional cuarta *“Contadores inteligentes”* de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, establece que los contadores inteligentes implantados voluntariamente por los distribuidores conforme al artículo 49.3 del R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, deberán permitir a los usuarios acceder fácilmente a información pormenorizada en función del tiempo de utilización diario, semanal, mensual y anual. Y que esta información se pondrá a disposición del consumidor, a través de internet o mediante el interfaz del propio contador, al menos para el período correspondiente a los 24 meses anteriores o para el período abierto al iniciarse el contrato de suministro, si éste es de menor duración.

3. Antecedentes relevantes para este estudio

Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores inteligentes de 2011.

La extinta Comisión Nacional de Energía realizó en 2011 el primer “*Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España*” (CNE/192/11). Este estudio obtuvo unos resultados negativos y recomendó optar por una estrategia conservadora de esperar y ver (“wait and see”), a la espera de la implantación de contadores de gas inteligentes en otros países y de los resultados de planes piloto, así como a la espera de una homogeneización de equipos y protocolos a nivel europeo.

Asimismo, en ese informe se señaló que la introducción de un plan de sustitución de contadores tradicionales por contadores inteligentes de gas, requeriría un incremento en las tarifas de alquiler de contadores.

Además, se señaló que en el sector del gas natural, los beneficios esperados de los contadores inteligentes son menores que en el sector eléctrico, dado que el consumidor de gas no puede obtener beneficios económicos al trasladar el consumo de gas de horas punta a horas valle. Y, por otra parte, los contadores eléctricos tienen acceso directo a la alimentación de electricidad, mientras que los contadores inteligentes de gas necesitan baterías, lo que implica un mayor coste, dado que las baterías tienen una duración inferior a la vida útil del contador, y es necesario considerar el coste de su sustitución. Además, para no agotar su vida útil en poco tiempo, el número de comunicaciones que se puede realizar con el contador digital de gas es limitado.

Habiendo transcurridos 10 años desde la realización del estudio, se dispone actualmente de mayor información sobre los costes y experiencias de implantación de los contadores inteligentes de gas en otros países, que se considerarán en este estudio.

Sin embargo, las características de los contadores de gas que hacen menores las expectativas de obtención de beneficios frente a los contadores inteligentes eléctricos, se mantienen en la actualidad. También se mantiene la existencia de un diferencial de coste significativo entre los contadores tradicionales y los contadores inteligentes, que implicaría, en caso de la adopción de estos últimos, un incremento en el precio de alquiler de contadores. Si bien es cierto que, dado que la Orden ITC/155/2020 obliga a reemplazar todos los contadores que hayan alcanzado la vida útil, a diferencia de en 2011, va a ser necesario sustituir los contadores actuales a medida que alcancen el final de su vida útil por otros similares o inteligentes.

En la actualidad, la transición energética introduce incertidumbres en las proyecciones de demanda y número de consumidores a largo plazo, que no existían en 2011, pero que es necesario abordar en el presente estudio.

Por otra parte, actualmente nos encontramos en un contexto de digitalización en el sector energético, en el que los reguladores europeos se han comprometido a fomentar una participación más activa del consumidor en el sector energético, como

se refleja en la reciente estrategia de CEER 2022-2025 “Empowering Consumers for the Energy Transition”³.

Estudio relativo al precio de alquiler de contadores de 2017.

En fecha 16 de marzo de 2017, la Sala de Supervisión Regulatoria emitió el “*Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler*” (INF/DE/043/16)⁴. El estudio mencionaba que el precio del alquiler de los contadores son ingresos directos de las distribuidoras, y que su metodología de determinación no estaba regulada. Para ello, a través de un análisis funcional y económico, se examinaron los planes de sustitución de contadores, los planes de inspección, la propiedad de los mismos por parte del consumidor o de la empresa distribuidora, así como la asunción de costes de primera instalación, mantenimiento, lectura y suspensión o reconexión del suministro, expresando que solo se incluyen en el precio de alquiler de los contadores los costes de mantenimiento, además del coste de los propios equipos.

Por otro lado, en relación con la edad media de contadores en alquiler para consumidores domésticos, analizando los que se encuentran instalados a fecha 31/12/2015, en términos agregados presentaban una edad media de 13 años.

Por último, se presentó, a través de un método de costes promedio ponderados, una propuesta de precios de alquiler de contadores de suministro de gas. En el caso del tipo de contador G-4, con caudal máximo de 6 m³/h, cuyo precio de alquiler se situaba entonces en 1,25 €/mes, se propuso reducirlo a 0,58 €/mes.

En el caso del tipo de contador G-6, con caudal máximo de 10 m³/h, cuyo precio de alquiler se situaba en aquel momento en 2,64 €/mes, se propuso reducirlo a 0,61 €/mes.

Posteriormente, se introdujo tal propuesta de precios en la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, con efectos desde el 1 de enero de 2018.

La Orden TEC/1367/2018, de 20 de diciembre, mantiene los precios iguales a partir del 1 de enero de 2019, señalando asimismo, en su artículo 1, que estos precios incluyen el suministro del contador y su mantenimiento, incluyendo la reparación y/o la sustitución en caso de avería y su reposición una vez que haya finalizado su vida útil.

³ CEER 2022-2025 Strategy. Empowering Consumers for the Energy Transition. 10 junio de 2021. En particular, la digitalización se encuentra dentro de una de las seis áreas principales definidas por CEER en su estrategia sobre transición energética. En particular, CEER señala lo siguiente: “*Given the digital developments, the communication and work of regulators has already changed and will continue to do so. In the future, NRAs will have to assist and support digitalisation of the energy markets in the interest of empowering the energy consumers and embracing the opportunities of data governance and digitalization*”.

⁴ <https://www.cnmc.es/expedientes/infde04316>

Para el contador G-16, esta Orden establece el alquiler en 12,5 por 1.000 del valor medio del contador, que fijan en 388,25 €. Por lo tanto, el alquiler mensual serían 4,853 €.

Guías de la Comisión Europea y experiencia de otros países.

La Comisión Europea publicó en 2012 unas líneas directrices o *guidelines* tituladas “*Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*”⁵ (en adelante *guidelines*) para realizar los Análisis Coste-Beneficio (ACB) de contadores inteligentes. A pesar de estar centradas en el sector eléctrico, se tratará de seguir sus indicaciones en este estudio. El documento propone un análisis exhaustivo adaptable a diferentes condiciones locales, en el que se elabore la definición del escenario de estudio de la implantación de contadores inteligentes, la definición de los supuestos de partida y los parámetros críticos para la inversión, las distintas etapas del propio Análisis Coste-Beneficio, un análisis de la sensibilidad de las variables cuantificables y un análisis de los impactos cualitativos.

Cabe destacar también el estudio de *benchmarking* de contadores de electricidad y de gas “*Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28*”⁶, de diciembre de 2019 (en adelante *benchmarking*), que analiza la implantación de los contadores inteligentes en los países de la UE. El estudio recoge, en relación con los contadores de gas, el desarrollo del marco regulatorio en los distintos países europeos; el Análisis Coste-Beneficio con mención primero a la existencia y al resultado de los análisis, y después a los detalles incluidos en ellos; el grado de implantación de los contadores; y las funcionalidades mínimas derivadas de la Recomendación de la Comisión 2012/148/UE de 9 de marzo de 2012, relativa a los preparativos para el despliegue de los sistemas de contador inteligente. Además, contiene consideraciones comunes para electricidad y gas, así como el estudio de tres casos de avances en la implantación de contadores inteligentes. Este estudio se describe en mayor detalle en el apartado 8 de este informe.

4. Estructura del informe

Este informe se estructura de la siguiente manera:

- El capítulo 5 describe las actuaciones realizadas para disponer de la información necesario para realizar el análisis
- En el capítulo 6 se analiza la evolución del sector del gas natural en España.

⁵ *Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*. JRC Scientific and Technical Research. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, 2012.

⁶ *Benchmarking smart metering deployment in the EU-28*. Frédéric Tounquet and Clément Alaton (Directorate-General for Energy) - Tractebel Impact. 2020.

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b397ef73-698f-11ea-b735-01aa75ed71a1/language-en>

- En el capítulo 7 se explican las distintas tecnologías de contadores inteligentes que existen en el mercado, así como de las comunicaciones que emplean.
- En el capítulo 8 se describen de forma resumida las principales experiencias europeas en el campo de los contadores inteligentes de gas natural.
- En el apartado 9 se describen de forma resumida los estudios piloto llevados a cabo en España.
- En el capítulo 10 se realiza el Análisis Coste-Beneficio propiamente dicho. Se especifican los escenarios, los parámetros, los costes y beneficios considerados y los resultados obtenidos.
- En el apartado 11 se analiza la extensión de la teled medida a los grupos de consumidores que aún no tienen teled medida obligatoria y que tampoco se ven concernidos por la Orden/ICT/155/2020, de 7 de febrero.
- En el apartado 12 se realizan unas recomendaciones derivadas de las lecciones aprendidas en proyectos piloto y en otros países.
- En el apartado 13 se resumen las principales alegaciones aportadas durante la consulta pública.
- En el apartado 14 se indican unas consideraciones finales para procurar el menor impacto posible en los consumidores
- En el apartado 15 se resumen las principales conclusiones del estudio.

5. Descripción de las actuaciones realizadas

Considerando la guía de la Comisión Europea “*Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*”, se ha recabado información de fabricantes de contadores inteligentes de gas, para la realización de este estudio. Se han mantenido reuniones con 6 empresas **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** y recabado información de detalle como catálogos de equipos, fichas técnicas e información de costes.

También se ha recabado información de los distribuidores de gas. A tal fin, la Directora de Energía remitió, con fecha 23 de marzo de 2021, un oficio de petición de información al GRUPO NEDGIA (NEDGIA), GRUPO NORTEGAS ENERGÍA (NORTEGAS), GRUPO REDEXIS GAS, S.A. (REDEXIS), DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GAS EXTREMADURA, S.A. (GAS EXTREMADURA) y MADRILEÑA RED DE GAS, S.A. (MADRILEÑA).

Considerando su reducido tamaño, la petición de información no se hizo extensible a DOMUS MIL NATURAL, S.A. (DOMUS MIL GAS) y GASIFICADORA REGIONAL CANARIA, S.A. (GASIFICADORA REGIONAL CANARIA), pero se les dio traslado de la misma, indicando que podían trasladar cualquier dato, observación o comentario que estimasen oportuno.

En los anexos de este informe puede consultarse el oficio remitido y la información aportada por las distribuidoras en las siguientes fechas de entrada en el registro de esta Comisión:

- GAS EXTREMADURA: 15 de abril de 2021.
- NEDGIA: 16 de abril de 2021. Información revisada enviada el 3 de junio de 2021.
- NORTEGAS: 16 de abril de 2021.
- MADRILEÑA: 16 de abril de 2021.
- REDEXIS: 30 de abril de 2021 (previa solicitud de ampliación de plazo, que fue concedida). Información revisada remitida el 2 de junio de 2021.

La propuesta de informe fue sometida a consulta pública en fecha 29 de julio de 2021, mediante su publicación en la página web de la CNMC.

Adicionalmente, en fecha 30 de julio de 2021, se puso en conocimiento de los miembros del Consejo Consultivo de Hidrocarburos la publicación de la propuesta.

Concluido el plazo de consulta pública, se han recibido alegaciones de empresas distribuidoras, fabricantes, comercializadores y organismos públicos, que se anexan. Tales alegaciones han sido valoradas con carácter previo a aprobar el presente informe. Se incluye en el apartado 13 un resumen de las principales alegaciones y de la mencionada valoración.

6. Características del mercado de gas español

En este apartado se detalla la situación actual del parque de contadores de gas en España, el número de consumidores y las características del consumo de gas.

Los datos de este apartado proceden del “*Informe de supervisión del mercado de gas natural en España del año 2019*”⁷ y del “Boletín trimestral de supervisión del mercado minorista de gas natural en España. Cuarto trimestre de 2020”⁸.

⁷ <https://www.cnmc.es/expedientes/isde00720-0>

⁸ <https://www.cnmc.es/expedientes/isde00620>

6.1 Número de clientes de gas y consumo por presión de suministro y escalón de consumo actuales

El sector gasista alcanzó los 7.980.173 consumidores a finales de 2020 (7.941.955 a finales del 2019), lo que supone la incorporación de 38.218 nuevos clientes de gas natural, un 0,5% de crecimiento, sobre el valor de finales de 2019.

En la Tabla 2 se puede observar el número de clientes por grupo tarifario en 2019 y 2020⁹.

De conformidad con lo establecido en la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, este estudio valora la implantación de los contadores inteligentes en los consumidores suministrados a una presión inferior a 4 bar, que se corresponde con los del grupo 3. Dado que los consumidores del grupo 3.5 ya tienen obligación de telemedida, este estudio se centra en los consumidores de los grupos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4¹⁰, en los cuales están los consumidores domésticos y comerciales. En 2020, estos grupos incluían el 99,94% de los consumidores de gas natural en España. En los grupos 3.1 y 3.2 se encuentran principalmente los consumidores domésticos, que representan el 98,93% de los consumidores totales.

Tabla 2. Número de clientes de gas natural a finales de 2019 y 2020 por grupos tarifarios

ESCALONES DE CONSUMO	2019	2020	Variación 2020 s/2019	
	Total	Total	Abs	%
Grupo 1 (Presión >60 bares)				
1.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.	45	44	- 1	-2,2%
1.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1.000 GWh/año.	30	25	- 5	-16,7%
1.3: Consumo superior a 1.000 de GWh/año.	57	70	13	22,8%
TOTAL GRUPO 1	132	139	7	5,3%
Grupo 2 (Presión >4 bares y =< 60 bares)				
2.1: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	647	628	- 19	-2,9%
2.2: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	1.405	1.421	16	1,1%
2.3: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	1.054	1.055	1	0,1%
2.4: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	369	392	23	6,2%
2.5: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	254	283	29	11,4%
2.6: Consumo superior a 500 GWh/año.	32	32	-	0,0%
TOTAL GRUPO 2	3.761	3.811	50	1,3%
Grupo 3 (Presión =<4 bares)				
3.1: Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	4.515.711	4.589.927	74.216	1,6%
3.2: Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año.	3.341.618	3.304.763	- 36.855	-1,1%
3.3: Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año.	25.407	26.498	1.091	4,3%
3.4: Consumo superior a 100.000 kWh/año hasta 8 GWh.	54.047	53.786	- 261	-0,5%
3.5: Consumo superior a 8 GWh/año.	325	362	37	11,4%
TOTAL GRUPO 3	7.937.108	7.975.336	38.228	0,5%
TOTAL GRUPO 4				
Peaje temporal de materia prima	3	3	-	0,0%
Planta satélite para un solo consumidor	951	884	- 67	-7,0%
TOTAL GENERAL	7.941.955	7.980.173	38.218	0,5%

Fuente: "Informe de supervisión del mercado de gas natural en España del año 2019" y "Boletín trimestral de supervisión del mercado minorista de gas natural en España. Cuarto trimestre de 2020". CNMC.

Sin embargo, en términos de demanda de gas natural, los grupos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4, solo representaron el 19,11% de la demanda total de 2020. Y los grupos 3.1 y 3.2, el 10,69% del total.

⁹ Los grupos tarifarios cambiaron el pasado 1 de octubre de 2021, según se indica en la Tabla 1.

¹⁰ Parte del grupo 3.4 también tiene telemedida.

La Tabla 3 muestra el desglose de la demanda de gas por presión de suministro y escalón de consumo.

Tabla 3. Consumo de gas natural en 2019 y 2020 (en MWh) por grupo tarifario

ESCALONES DE CONSUMO. Datos en MWh	2019	2020	Variación 2020 s/2019	
	Total	Total	Abs	%
Grupo 1 (Presión >60 bares)				
1.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.	9.305.619	11.760.516	2.454.897	26,4%
1.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1.000 GWh/año.	30.789.483	24.320.642	- 6.468.841	-21,0%
1.3: Consumo superior a 1.000 de GWh/año.	138.037.800	114.925.207	- 23.112.593	-16,7%
TOTAL GRUPO 1	178.132.902	151.006.365	- 27.126.537	-15,2%
Grupo 2 (Presión >4 bares y =< 60 bares)				
2.1: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	324.063	513.442	189.379	58,4%
2.2: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	3.160.144	2.903.610	- 256.533	-8,1%
2.3: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	13.829.159	13.186.253	- 642.906	-4,6%
2.4: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	20.506.095	18.687.779	- 1.818.317	-8,9%
2.5: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	54.461.523	53.511.961	- 949.561	-1,7%
2.6: Consumo superior a 500 GWh/año.	41.356.755	34.403.120	- 6.953.635	-16,8%
TOTAL GRUPO 2	133.637.739	123.206.166	- 10.431.573	-7,8%
Grupo 3 (Presión =<4 bares)				
3.1: Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	11.659.747	10.874.872	- 784.874	-6,7%
3.2: Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año.	28.818.313	27.664.855	- 1.153.458	-4,0%
3.3: Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año.	1.696.037	1.850.672	154.634	9,1%
3.4: Consumo superior a 100.000 kWh/año hasta 8 GWh.	17.859.591	23.893.729	6.034.138	33,8%
3.5: Consumo superior a 8 GWh/año.	9.923.167	4.632.668	- 5.290.499	-53,3%
TOTAL GRUPO 3	69.956.855	68.916.796	- 1.040.059	-1,5%
TOTAL GRUPO 4				
Peaje temporal de materia prima	6.024.539	5.747.003	- 277.537	-4,6%
Planta satélite para un solo consumidor	10.793.808	11.693.247	899.439	8,3%
TOTAL GENERAL	398.545.843	360.569.577	- 37.976.267	-9,5%

Fuente: "Informe de supervisión del mercado de gas natural en España del año 2019" y datos web CNMC.

La Tabla 4 muestra la evolución del consumo de gas natural del grupo 3 entre los años 2013 y 2020. Como se observa, el consumo medio en 2020 de un cliente 3.1 fue de 2,37 MWh, mientras que el consumo medio de un cliente 3.2 fue de 8,37 MWh. Los consumidores del grupo 3.2 se corresponden, por lo general, con consumidores con calefacción de gas y su consumo medio anual se puede ver afectado por las características climatológicas del año. Los consumos medios de los clientes de tipo 3.3 y 3.4 son muy superiores a los de los grupos 3.1 y 3.2 y se corresponden, entre otros, con centros comerciales, edificios de oficinas, administraciones públicas, etc.

Tabla 4. Evolución del consumo unitario de gas natural del Grupo 3 (2013-2020)

Consumo por cliente (MWh/cliente)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Grupo 3 (Presión =<4 bares)								
3.1: Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	2,40	2,22	2,38	2,53	2,40	2,74	2,58	2,37
3.2: Consumo superior a 5000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año	9,10	7,83	8,59	8,45	8,46	9,82	8,62	8,37
3.3: Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año	55,14	54,45	56,46	56,87	63,96	71,34	66,75	69,84
3.4: Consumo superior a 100.000 kWh/año hasta 8 GWh	391,2	376,5	391,3	447,7	465,4	474,8	425,4	444,2
3.5: Consumo superior a 8 GWh/año (consumo nocturno)	14,975	17,288	14,735	16,085	15,967	15,612	14,735	12,797
TOTAL GRUPO 3	8,823	8,094	8,312	8,748	8,493	9,475	8,814	8,6412

Fuente: "Informe de supervisión del mercado de gas natural en España del año 2019" y datos web CNMC.

De conformidad con el artículo 49 del R.D. 1434/2002, de 27 de diciembre, las empresas distribuidoras están obligadas a poner a disposición de los consumidores de presión igual o inferior a 4 bar equipos de medida para su alquiler, y la CNMC debe realizar un estudio cada 5 años sobre el precio mensual a aplicar al alquiler

de contadores destinados a clientes de dicha presión y con consumo inferior o igual a 50.000 kWh/año, que son aquellos de los grupos 3.1 y 3.2.

De conformidad con el “Acuerdo por el que se emite estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media de parque de contadores de alquiler” (INF/DE/043/16), a 31/12/2015 el 90,9% de los clientes de los grupos 3.1 y 3.2 tenían el contador en alquiler, mientras que únicamente el 9,1% lo tenía en propiedad.

En dicho informe se señalaba además que del total de contadores que las empresas tenían en alquiler, el 99,2% se correspondía con clientes del tipo 3.1 y 3.2

De todo lo expuesto, cabe concluir que este análisis coste-beneficio se circunscribe fundamentalmente a los consumidores domésticos (3.1 y 3.2), que representan el 98,93% de los consumidores totales, según datos de cierre de 2019, aunque sólo el 10,16% de la demanda. Dado que el 90,9% de los mismos tiene su contador en alquiler, el resultado de este estudio tiene impacto en el precio del alquiler del contador, que está regulado.

6.2 Tipos de contadores de gas existentes y cuantificación por nivel de consumo en el parque español. Edad del parque de contadores

Los contadores se catalogan en función del caudal que permiten (tipo G).

Tabla 5. Tipo G de los contadores recogidos en el análisis y caudal máximo por contador

Tipo G	Caudal máximo
G-1,6	2,5 m ³ /h
G-2,5	4 m ³ /h
G-4	6 m ³ /h
G-6	16 m ³ /h
G-16	25 m ³ /h

En las siguientes tablas se muestra la información aportada por los distribuidores de gas natural sobre el parque de contadores existente para clientes 3.1 y 3.2, y para clientes 3.3 y 3.4.

Tabla 6. Edad del parque de contadores de los grupos 3.1 y 3.2

Año en que fueron instalados	Edad contador (años)	Nº contadores instalados a 31/12/2020						
		G-1,6 y G-2,5	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40 o superior	TOTAL
1999 o anterior	21 años o más	73.251	2.511.770	81.988	720	98	96	2.667.923
2000	20	689	368.833	1.419	93	17	18	371.069
2001	19	207	352.483	520	117	27	45	353.399
2002	18	386	362.749	682	148	15	33	364.013
2003	17	148	353.732	658	74	14	24	354.650
2004	16	256	378.737	798	122	16	38	379.967
2005	15	946	385.952	638	173	25	69	387.803
2006	14	52	287.849	835	283	62	85	289.166
2007	13	2.174	300.658	849	1.378	274	220	305.553
2008	12	2.716	236.347	1.190	945	159	94	241.451
2009	11	1.412	175.810	605	611	127	224	178.789
2010	10	1.326	155.181	971	544	111	184	158.317
2011	9	3.320	157.571	818	442	95	106	162.352
2012	8	3.790	189.905	539	428	75	207	194.944
2013	7	975	183.532	730	289	62	42	185.630
2014	6	710	204.380	1.147	892	198	110	207.437
2015	5	686	262.313	785	595	112	137	264.628
2016	4	286	159.309	833	474	110	138	161.150
2017	3	316	158.552	1.040	685	133	168	160.894
2018	2	116	204.191	1.032	422	91	158	206.010
2019	1	84	187.426	789	554	78	55	188.986
2020	0	7	115.322	336	356	74	54	116.149
TOTAL 3.1 y 3.2		93.853	7.692.602	99.202	10.345	1.973	2.305	7.900.280

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Tabla 7. Edad del parque de contadores de los grupos 3.3 y 3.4

Año en que fueron instalados	Edad contador (años)	Nº contadores instalados a 31/12/2020								
		G-1,6 y G-2,5	G-4	G-6	G-16	G-25	G-40	G-65	G-100 o superior	TOTAL
1999 o anterior	21 años o más	78	1.738	1.717	1.377	858	525	296	346	6.935
2000	20	0	386	531	281	223	176	115	117	1.829
2001	19	0	339	186	268	173	135	89	94	1.284
2002	18	0	401	214	223	149	110	79	69	1.245
2003	17	0	394	328	240	178	184	80	106	1.510
2004	16	1	360	364	269	194	178	118	89	1.573
2005	15	0	463	283	341	226	267	134	138	1.852
2006	14	0	336	350	658	505	382	250	212	2.693
2007	13	0	421	389	1.914	1.155	1.273	734	305	6.191
2008	12	0	333	517	1.445	895	557	343	324	4.414
2009	11	0	294	231	1.030	755	792	496	245	3.843
2010	10	0	268	448	1.243	584	356	320	162	3.381
2011	9	2	289	427	1.177	689	534	202	176	3.496
2012	8	0	350	201	951	486	379	222	219	2.808
2013	7	0	341	341	692	518	282	227	155	2.556
2014	6	0	332	463	1.999	1.180	780	339	226	5.319
2015	5	0	467	399	1.238	762	909	711	386	4.872
2016	4	0	279	333	655	459	386	281	250	2.643
2017	3	0	259	518	1.349	713	528	359	325	4.051
2018	2	1	369	698	1.035	614	395	307	201	3.620
2019	1	0	304	562	1.294	532	326	183	178	3.379
2020	0	0	207	180	753	485	432	241	223	2.521
TOTAL 3.3 y 3.4		82	8.930	9.680	20.432	12.333	9.886	6.126	4.546	72.015

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Según estas tablas, el parque de contadores en España es muy antiguo. La edad media del parque de contadores G-4 a 31/12/2020 sería 15,2 años, la del parque

de contadores G-6 sería 19,2 años y la del parque de contadores G-16 sería 9,2 años.

Anteriormente no existía ningún requisito de vida útil máxima de los contadores de gas, pero este ha sido introducido por la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, *por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida*, que entró en vigor el 24 de agosto de 2020. En ella, se establece una vida útil máxima de 20 años para los contadores de gas cuyo caudal máximo sea igual o inferior a 25 m³/h. Es decir, de tipo G-16 o inferior.

Además, se establece un período de 8 años para sustituir los contadores que hayan superado esta vida útil, o que la vayan a superar en esos 8 años, es decir, antes de 2028.

La introducción de esta obligación en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, tiene un impacto muy significativo en el parque de contadores de gas natural en España.

En las tablas anteriores se ha señalado, en color verde, los contadores que han superado a 31/12/2020 la vida útil máxima de 20 años, o que la superarán antes de 2028. Resultando que un 71,9% del parque de contadores de los consumidores 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4, tendrá que ser sustituido hasta 2028, lo que equivale a 5.730.710 contadores. De ellos, 5.713.565 contadores son de clientes domésticos (3.1 y 3.2).

De los contadores a sustituir, 5.544.281 son de tipo G-4 (el más numeroso). Los contadores G-1,6 y G-2,5 han dejado de fabricarse, así que los existentes (80.904) se considera que se deberían reemplazar también por contadores tipo G-4. En total, estos contadores que serán reemplazados por tipo G-4 representan el 98,2% del total de contadores a sustituir.

Esta sustitución masiva de contadores, que habrá de abordarse en cualquier caso, bien con contadores analógicos, o bien con contadores inteligentes, tiene un gran efecto en este análisis coste-beneficio. Considerando que existe un coste de sustitución del contador que habrá de efectuarse de todos modos, el coste extra que supone la instalación del contador inteligente es menor, con respecto al caso en que dicho contador no tuviera que ser sustituido. Este es el punto principal que diferencia la coyuntura en la que se realizó el análisis coste-beneficio de 2011 y la coyuntura en la que se realiza el presente análisis.

6.3 Previsiones de evolución de la demanda de gas y del número de consumidores

Los contadores de gas natural tienen una vida útil máxima de 20 años, por lo que es necesario valorar los beneficios de su implantación a lo largo de un periodo de tiempo muy amplio.

Como parte del análisis coste-beneficio, es necesario hacer una previsión de la demanda de gas y del número de consumidores en España en un horizonte de medio y largo plazo.

Aunque en las últimas décadas se ha observado, en general, una evolución creciente tanto de la demanda de gas como del número de consumidores, de acuerdo con el contexto de descarbonización en el que se integran las políticas españolas y europeas, se estima que el consumo de gas se podría ver reducido en las próximas décadas, lo que podría venir acompañado de una reducción del número de consumidores. Resulta necesario integrar estas hipótesis en el análisis coste-beneficio, puesto que resultan fundamentales para valorar los beneficios de la implantación del contador inteligente, en el largo plazo.

Para realizar esta previsión de demanda y de consumidores de gas, se han empleado las siguientes fuentes de información para cada uno de los subperiodos considerados:

- Previsión de demanda de gas para el periodo 2021-2026: se ha considerado la previsión de demanda recogida en la Resolución de 27 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte, redes locales y regasificación para el año de gas 2022¹¹.
- Previsión de demanda de gas en 2030: se ha considerado la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC en adelante) que fue publicada en el BOE el pasado 31 de marzo de 2021¹². Cabe señalar que el PNIEC considera dos escenarios en el ejercicio de prospectiva que se ha realizado, un escenario tendencial (sin nuevas políticas) y un escenario objetivo. En particular, se ha considerado la previsión de demanda de gas para 2030 contemplada en el escenario objetivo, 284 TWh (en el escenario tendencial la demanda en 2030 se prevé en 352 TWh). De acuerdo con la previsión de demanda del escenario objetivo para el sector residencial, la demanda de gas en el sector residencial disminuirá un 6,4% entre 2025 y 2030 en España.

Para estimaciones a más largo plazo, se han consultado tres fuentes:

- El World Energy Outlook (WEO) 2020 y, en particular, las previsiones de demanda de gas a 2040 para la Unión Europea. En particular el WEO considera dos escenarios: i) el "stated policies scenario": en este escenario la COVID-19 se controla gradualmente a lo largo de 2021 y la economía global vuelve a los niveles precrisis en el mismo año. Este escenario refleja todos los compromisos políticos anunciados a día a fecha de elaboración del informe; ii) el "sustainable development scenario": en este escenario, un aumento de las políticas y las inversiones en energías limpias sitúa al sistema energético

¹¹ BOE, sábado 29 de mayo de 2021.

¹² Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

en el camino para conseguir los objetivos de sostenibilidad energética al completo, incluyendo el Acuerdo de París.

- Por lo que se refiere a previsión para el año 2050, se ha empleado la previsión de demanda de gas para la Unión Europea del informe de la Comisión Europea documento “A Clean Planet for all: A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy”¹³. Este documento analiza 9 escenarios diferentes para la evolución del consumo de gas natural en Europa, con reducciones que van desde el 33% (escenario base o *baseline*) al 66% en los escenarios más ambiciosos, en el consumo de gas del sector residencial y doméstico entre los años 2030 y 2050 (Tabla 8).

Tabla 8. Estimación de la demanda de gas en 2050 en los distintos escenarios consideradores por la Comisión Europea (toneladas equivalentes de petróleo)

Residencial y servicios	Gas natural	Biogás y desechos	e-gas	hidrógeno	TOTAL	% Disminución 2030-2050
2030	120	0	0	0	120	
<i>Baseline</i>	80	0	0	0	80	-33%
EE	40	9	0	0	49	-59%
CIRC	40	18	0	0	58	-52%
ELECT	35	8	0	0	43	-64%
H2	35	6	0	37	78	-35%
P2X	25	13	40	0	78	-35%
COMBO	13	9	20	7	49	-59%
1.5TECH	6	7	22	7	42	-65%
1.5LIFE	5	8	21	7	41	-66%
Promedio 2050	31,0	8,7	11,4	6,4	57,6	-52%

Nota: El escenario de 2030 *baseline*¹⁴ considera las políticas de descarbonización a las que se había comprometido la Comisión Europea hasta la fecha de publicación del documento (incluidas las políticas propuestas por la Comisión Europea que aún estuvieran en discusión en el Parlamento o en el Consejo Europeo) para 2030. El escenario *baseline* considera las mismas políticas para el año 2050. Los 6 escenarios siguientes son escenarios más exigentes, con el objetivo de lograr un incremento de temperatura inferior a 2°C para 2050. El escenario EE considera que se alcanza dicho objetivo con medidas de eficiencia energética; el escenario CIRC considera que se alcanza con medidas de economía circular. Los siguientes 3 escenarios consideran que se logra ese objetivo de los 2°C pasando del uso directo de combustibles fósiles al uso de energías o vectores energéticos neutros en carbono: El escenario ELECT considera que se logra a través de la electrificación, el escenario H2 a través del hidrógeno y el escenario P2X a través de e-combustibles. El siguiente escenario, COMBO, es una combinación de los 5 anteriores. Los dos siguientes escenarios son escenarios aún más exigentes, con el objetivo de un incremento de temperatura inferior a 1,5°C para 2050: el escenario 1.5TECH considera que el principal factor para lograr este objetivo sería la tecnología (incluyendo captura y

¹³ In-Depth Analysis in support of the Commission Communication COM (2018) 773. A Clean Planet for all A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Comisión Europea, 28 de noviembre de 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

¹⁴ El escenario “baseline” se define en el documento de la Comisión Europea en los siguientes términos: “a *baseline scenario* (referred to below as “the *Baseline*”) was developed to reflect the current EU decarbonisation trajectory based largely on agreed EU policies, or policies that have been proposed by the Commission but are still under discussion in the European Parliament and Council”.

almacenamiento de CO₂), mientras que el segundo, 1.5LIFE, considera que el rol principal lo jugarían los negocios de la UE y los patrones de consumo hacia una economía más circular. La última fila (escenario Promedio 2050) recoge el promedio (media aritmética) de los 9 escenarios de 2050.

Fuente: In-Depth Analysis in support of the Commission Communication COM (2018) 773. A Clean Planet for all A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Comisión Europea, 28 de noviembre de 2018.

- También se ha consultado la Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050, publicada por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico en noviembre de 2020. Este documento no indica una previsión de consumo doméstico de gas natural como tal, pero sí que considera una estrategia de electrificación de España creciente, con una previsión de electrificación en 2050 del 81% de la demanda del sector residencial en su escenario de “neutralidad climática”¹⁵. También indica, para ese año, un 7-8% de combustibles renovables en 2050 en el sector residencial y un 11-12% de renovables de uso directo. El objetivo de este escenario de “neutralidad climática” es alcanzar el 0% de emisiones de GEI en el sector residencial en 2050 (“descarbonización prácticamente plena”).

7. Aspectos técnicos: contadores inteligentes de gas, tecnologías e infraestructuras para la red de comunicaciones y gestión de los datos de medida

Cuando se lleva a cabo la instalación de contadores inteligentes, deben también implementarse al mismo tiempo las infraestructuras relacionadas con las comunicaciones y con la gestión de los datos de medida.

A continuación, se detallan brevemente cada uno de los elementos que serían necesarios para la infraestructura de los contadores inteligentes de gas: contadores, telecomunicaciones, protocolos de comunicación y plataforma de datos.

7.1 Contadores inteligentes de gas

En este apartado se detallan los tipos más habituales de contadores inteligentes, también denominados contadores digitales o *smart meters*, de gas, así como los elementos que los componen y las funcionalidades que permiten.

El principio de funcionamiento de un contador inteligente de gas es el mismo que el del contador tradicional. Son dispositivos que miden el volumen de gas que pasa por el contador¹⁶.

¹⁵ Es el escenario más ambicioso del documento, frente al escenario llamado “tendencial”.

¹⁶ Es decir, no miden el poder calorífico del gas. En el caso de que se instalaran contadores inteligentes, el índice de Wobbe se seguiría midiendo en los puntos de inyección, con cromatografía, como se hace en la actualidad.

Como ventaja, el contador digital ajusta la curva de medida de manera más fina que un contador mecánico, con más precisión. Además, el contador digital puede incorporar sensores que permiten un mejor ajuste de la medida, por ejemplo, un sensor de temperatura, que permite corregir el volumen medido según la temperatura ambiente.

A cambio, la desventaja principal es que necesitan energía para funcionar, por lo que deben llevar baterías, ya que no pueden conectarse a la red eléctrica. Mientras que el contador mecánico tradicional (o analógico) funcionaba simplemente con el impulso del gas que circulaba en su interior, sin necesitar ningún aporte de energía externo.

7.1.1 Tipos de contadores inteligentes de gas

Existen diferentes tipos de contadores digitales de gas. A nivel de contadores domésticos, se está apostando mayoritariamente por dos tipos de contadores¹⁷:

- 1) **Contadores de membrana**: El principio de funcionamiento del contador de membrana se basa en 4 cámaras de medición separadas por 2 membranas sintéticas, por donde pasa el gas a medir. El gas entra por una boca del contador y sale por la otra. Durante su recorrido por el interior del contador, va recorriendo las distintas cámaras y, en este proceso de llenado y vaciado de las cámaras, el gas deforma las membranas, y esta deformación es la que sirve para medir el caudal de gas.

Los contadores domésticos instalados en la actualidad son contadores de membrana. La diferencia entre los contadores de membrana tradicionales y los inteligentes es que, mientras que los contadores de membrana analógicos tienen una válvula rotativa que, por un mecanismo de biela-manivela, mueve el totalizador, en los contadores digitales el totalizador es electrónico.

El módulo del totalizador puede venir separado del contador y acoplarse, aunque es habitual que, para los contadores domésticos, se venda ya integrado.

Al contador electrónico de membrana también se le denomina contador híbrido.

Figura 1. Fotografía de contadores de gas de membrana con totalizador electrónico integrado

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes.

¹⁷ También existe otra tecnología, aunque todavía no está muy implantada por su elevado precio, que son los contadores térmicos.

Figura 2. Fotografía de un contador de membrana y de su totalizador electrónico separado

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes.

- 2) **Contadores ultrasónicos:** Este tipo de contadores mide la velocidad del gas a través de pulsos de ultrasonidos. Dos transductores miden la velocidad del gas, por el tiempo que tarda el ultrasonido en llegar de un transductor a otro. Son contadores totalmente electrónicos. También se denominan contadores estáticos.

Los contadores de ultrasonidos son más ligeros y compactos. Además, no se deterioran mecánicamente con el uso porque no tienen elementos mecánicos. A cambio, su consumo de energía es ligeramente superior, debido al consumo del transductor.

La desventaja principal parece ser su precio, que es superior al de los contadores de membrana, si bien es verdad que cada vez son más competitivos y se prevé que el precio sea similar al del contador de membrana en unos años (algunos fabricantes ya han logrado prácticamente equipararlo, y otros indican que podrán hacerlo en un plazo de 2 años).

Figura 3. Fotografía de un contador ultrasónico

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes.

- 3) **Contadores termomásicos:** Otra tecnología más novedosa y menos implantada, pero también disponible por algún fabricante¹⁸ son los contadores termomásicos. La tecnología termomásica da directamente la medida del volumen con compensación de temperatura.

Los contadores tienen certificación ATEX (atmósferas explosivas) y en la mayoría de los casos están también diseñados para poder ser colocados en el exterior.

7.1.2 Elementos de electrónica dentro de los contadores

La electrónica integrada dentro de ambos tipos de contadores está formada por los siguientes elementos:

- Procesador y memoria.

¹⁸ [INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]

- Baterías.
- Antenas y módulos de comunicación.
- Sensores: por ejemplo, sensores de temperatura, de presión ambiente, sensores antifraude que detectan la apertura del contador, movimientos, de exceso de temperatura, de flujo...

Los sensores de temperatura permiten a los contadores inteligentes la conversión o corrección por variaciones de temperatura (la corrección se realiza electrónicamente). Algunos contadores llevan además sensores de presión, y permiten, por lo tanto, corregir por variaciones de presión.

Podrían instalarse también otros sensores, como por ejemplo un sensor de fugas de gas¹⁹ o un sensor de vibración (muy utilizado en zonas sísmicas), etc.

Los contadores inteligentes permiten también actualizaciones de software remotas.

Ambos tipos de contadores de gas inteligentes necesitan dos baterías:

- Batería de las comunicaciones: es la batería necesaria para el envío de información a través de la red de comunicaciones (la batería que necesita el modem). Su desgaste, aparte de verse afectado por factores ambientales como la corrosión o la temperatura, depende del consumo que se haga: principalmente del número de accesos, de la tecnología de comunicaciones que se utilice y de la calidad de la señal.

Con respecto al número de accesos, a mayor número de accesos al contador y mayor envío de datos por parte de este, menor duración de la batería.

Con respecto a la tecnología de comunicaciones, hay tecnologías mucho más optimizadas que otras en cuanto a consumo. Con la tecnología GPRS esta batería duraría entre 7 y 8 años, mientras que con NB-IoT puede durar 10 años. Con la tecnología LoRa se estiman unos 15-17 años, mientras que con WIZE parece que podrían alcanzarse los 20 años de vida del contador²⁰.

La batería de comunicaciones es reemplazable.

Aunque existen fabricantes que, bajo ciertas condiciones, consideran viable la duración de la batería de 20 años con la tecnología NB-IoT y un envío de

¹⁹ No suele haber sensores de CO, ni de metano en el contador, porque se considera que las fugas no se suelen producir en el contador. Lo que se hace es poner sensores externos, que se comunican con el contador o con la plataforma de gestión.

²⁰ Las estimaciones de duración de las baterías están realizadas con estimaciones de consumo basadas en hipótesis razonables (por ejemplo, una comunicación cada 1-3 días). Dada la novedad de estas tecnologías, no hay contadores instalados desde hace suficiente tiempo como para confirmar estas duraciones.

lectura diario²¹, en general, en la actualidad, no se garantiza esta duración, y se considera necesario al menos un cambio de baterías durante la vida útil del contador, o bien implantar directamente contadores con 2 baterías. Además, los fabricantes también indican la necesidad de limitar el número de accesos al contador para optimizar el consumo de las baterías. Esto limita la disponibilidad de los datos de consumo y el número de accesos al contador, al contrario de lo que ocurre con los contadores inteligentes eléctricos.

- **Batería metrológica:** Es la batería necesaria para realizar el muestreo de las medidas. Es inaccesible y no sustituible (es decir, no se puede cambiar). Su duración está cercana a los 20 años. Su vida puede variar en función del muestreo que se haga.

El elemento más crítico es, por lo tanto, la batería destinada a las comunicaciones. La duración de las baterías parece que es el mayor reto en la actualidad para estos contadores.

7.1.3 Funcionalidades principales que permiten los contadores

Las principales funcionalidades que permiten los contadores inteligentes son:

- a) **Lectura remota:** permiten realizar y enviar mediciones con tanta frecuencia como se desee. Sin embargo, a mayor número de mediciones y de envíos, mayor consumo de la batería. Por ello, los fabricantes indican como razonable un envío de lecturas diario, aunque algunos señalan, como también indican algunas distribuidoras de gas natural, que para optimizar el consumo de baterías, se realice el envío cada 3 días, aunque el desglose de consumo sea diario.

Si durante varios días falla el envío de la medida, cuando por fin el contador logra realizar el envío, también remite la medida de los días anteriores, lo cual posibilitaría la facturación diaria aun en el caso de fallos en las comunicaciones.

Estas medidas también pueden estar disponibles para el consumidor a través de internet o de una aplicación móvil. En algunos países se ha optado también por instalar un monitor en el domicilio, lo que conllevaría un mayor coste, aunque la información para el consumidor sería también más directa y accesible, en particular para los consumidores no familiarizados con las nuevas tecnologías.

Los consumidores también podrían comparar su consumo con el de períodos anteriores, y tener información sobre su perfil de consumo.

- b) **Corrección por temperatura y por presión:** los contadores electrónicos pueden incorporar un sensor de temperatura, que permite corregir el volumen medido según la temperatura ambiente. También, en algunos casos, tienen la

²¹ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

posibilidad de incorporar un sensor de presión, para corregir también la medición según la presión existente.

En todo caso, la introducción de un sensor de este tipo, que permitiera eventualmente un ajuste por temperatura, debería realizarse de forma simétrica para todos los consumidores, y no dejarse a decisión de las empresas distribuidoras de gas, que pueden tener distintos incentivos en función de la zona en la que desarrollen su actividad.

- c) **Comunicación bidireccional:** la comunicación que ofrecen los contadores electrónicos es de doble vía. Los contadores son de modo “push” o automático²². El contador envía los datos que se programen. Por ejemplo, podría programarse el envío de una lectura al día a las 8 de la mañana. En ese momento, el contador pregunta qué tareas tiene pendiente a la vez que envía la lectura (ahí puede recibir instrucciones como actualizar el software, cerrar la válvula, etc.)
- d) **Sistemas de tarificación avanzados:** estos contadores permitirían hacer una tarificación diaria, en vez de mensual o bimensual. Se podría multiplicar el PCS (Poder Calorífico Superior) diario en cada punto por el consumo diario de cada cliente.

Esto facilitaría, como se explica en el siguiente punto, la incorporación de gases renovables en la red, que podría conllevar mayor variabilidad del PCS.

Por otro lado, la electroválvula podría permitir también en el futuro contadores de prepago.

- e) **Introducción de gases renovables en las redes de gas:** con respecto a la introducción de gases renovables en las redes de gas natural, los fabricantes indican que inyectar biometano no presenta en general ningún problema para el contador, ya que el biometano que se inyecta es, químicamente, metano, similar al gas natural.

La inyección de hidrógeno en proporciones significativas presentaría mayor dificultad, ya que por encima del 10% puede ser corrosivo para los materiales. Además, es más volátil, con lo cual es más proclive a provocar pequeñas fugas. Hay al menos un fabricante²³ que ya garantiza que sus contadores de membrana admiten un 10% de hidrógeno, y considera factible alcanzar el 20-25%, estando actualmente realizando pruebas para certificarlo. Otros fabricantes señalan que podrían alcanzar porcentajes del 20-25% con contadores de ultrasonidos, que al ser realmente una tubería (sin juntas ni elementos mecánicos susceptibles de fugas o de corrosión), podrían según estos fabricantes soportar mejor las mezclas de hidrógeno. Por lo tanto, estas cuestiones están aún en estudio, y además no afectan solo a los contadores, sino a todos los componentes de la red de gas.

²² Al contrario de “pull” o “a demanda” del distribuidor.

²³ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL].**

Por otra parte, según la información aportada por un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, los contadores inteligentes facilitan la introducción de los gases renovables en las redes de gas por dos motivos relacionados con la cantidad y con la calidad:

- Cantidad. Fomento del consumo de gases renovables:

Dado que las Garantías de Origen (GdO) que pudiera adquirir el consumidor al comercializador se han de fijar necesariamente para un volumen de energía concreto (según Especificación UNE 0062 Mayo 2020, una GdO equivale a un MWh), un sistema de medida basado en *smart meter* con dato diario permitiría potencialmente a las comercializadoras establecer un sistema de control del consumo de dichas GdO (por ejemplo, avisar al consumidor del día que ha finalizado su consumo o de la próxima finalización del mismo), ayudando con ello a la implantación del sistema de GdO y fomentando en definitiva el consumo de gases de origen renovable.

- Calidad. Mejora en el control de la calidad y de la energía consumida por el consumidor:

Con los gases renovables podría incorporarse una mayor variabilidad en el Poder Calorífico Superior (PCS) del gas que llega a cada consumidor con una mayor variación temporal (por eventuales paradas y arranques de las plantas distribuidas) y geográfica (habiendo variaciones del PCS aguas debajo de los actuales puntos de conexión, redes que hasta ahora reciben una sola entrada de gas con un PCS, pudiendo pasar a ser más de una entrada por inyección de biometano). El tener medidas diarias permitiría una facturación más ajustada de la energía consumida en cada momento ante la variabilidad en la calidad del gas que introducirían los gases renovables, facilitando la operativa asociada a los mismos y su incorporación.

- f) **Desconexión y conexión remota del suministro:** Los contadores pueden disponer de una válvula de seccionamiento integrada que permite cortar el paso del gas.

Se trata de una electroválvula. Los fabricantes señalan que es una válvula comercial, que se utiliza principalmente para la activación o desactivación del suministro y para la gestión de la morosidad.

La electroválvula podría permitir también la activación remota en ciertas condiciones, pero en general suele utilizarse para cerrar, puesto que para abrir suele requerirse la apertura manual, por razones de seguridad. Así se ha establecido en Italia. Si fuera necesario cortar el suministro por un tiempo largo, también se requeriría que se cerrara manualmente al cabo de un cierto tiempo, ya que la electroválvula no es 100% estanca.

En Francia no se ha instalado la electroválvula, para no encarecer el contador.

Por otro lado, aunque en principio la electroválvula podría actuar en caso de accidente, los fabricantes han advertido de que en ningún modo puede ser considerada una válvula de seguridad. Esto significa que la electroválvula se puede usar para intentar agilizar las intervenciones de seguridad, como complemento a las medidas de seguridad existentes, pero nunca sustituirlas. Se puede considerar que es un primer paso para realizar el corte y evitar una fuga, pero existe probabilidad de fallo de la válvula y de las comunicaciones. Además, al no ser una válvula 100% estanca, habría que cerrar manualmente lo antes posible. Las válvulas de seguridad tienen una mayor fiabilidad, pero encarecerían mucho el producto.

En caso de accidentes, la válvula podría ayudar si el escape estuviera en la vivienda y esta tuviera los sensores externos necesarios para detectar el escape (metano, CO...), pero no existe una acción inmediata, solo se puede actuar remotamente en el contador cuando este se “despierta”, en las ventanas que tiene programadas, que por lo general son limitadas, para optimizar el consumo de baterías. Solamente un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** ha indicado la posibilidad de que el contador se “despierte” cada 2 minutos para recibir la posible orden de cierre de la válvula, con tecnología de comunicaciones LoRa que consume menos batería²⁴.

Además, el sensor de metano solamente sería útil en el caso de una vivienda vacía o de un cuarto de contadores, puesto que, en el caso de una vivienda ocupada, el olor a gas y, en el caso de que hubiera un sensor, la señal sonora de la alarma, seguramente avisaría antes a los usuarios. El monóxido de carbono (CO) se produce solamente en casos de poca ventilación, por lo que, si el consumidor cumple con las normativas de seguridad y tiene instaladas las rejillas de seguridad obligatorias, no debería producirse.

Las válvulas se pueden cerrar también en el caso de que haya terremotos, si se instala un sensor de vibración. Esta función se utiliza en Japón y en ciertas zonas de Italia con alta actividad sísmica.

Por otro lado, los contadores inteligentes podrían detectar las pequeñas fugas, que pasan desapercibidas, si durante un intervalo de tiempo suficientemente largo detectaran un pequeño consumo constante. Esta función mejoraría la seguridad ante incidentes, ya que el contador enviaría la información de este consumo anómalo tanto al propio cliente como al sistema, que podría cerrar la válvula si fuera necesario.

En el caso de rotura de una tubería en la vivienda sí que actuaría automáticamente la electroválvula cortando el suministro, pero también existen otras válvulas de seguridad ya instaladas antes del contador que actuarían.

²⁴ Con la tecnología NB-IoT, un fabricante **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** ha indicado la posibilidad de “despertar” al contador cada 30 minutos, utilizando eDRX, y garantizar la duración de la batería de 20 años bajo ciertas condiciones.

Por todo lo anterior, puede concluirse que el beneficio en términos de seguridad es limitado.

- g) **Funcionalidades relacionadas con la reducción del fraude:** Los contadores inteligentes son capaces de detectar manipulaciones, intentos de desmontaje o de apertura del contador, modificaciones para que descuente, etc. Lo detectan gracias a sensores de movimiento. En estos casos el contador mandaría una alarma al sistema de gestión.

Estas funcionalidades también ayudan, por lo tanto, a la seguridad, ya que la manipulación del contador podría estropearlo y provocar fugas.

Además, mediante la electroválvula, sería posible cortar el suministro en remoto en caso de fraude.

- h) **Alarmas:** Los contadores tienen alarmas espontáneas. El contador avisa también antes de que se agote la batería (se puede programar por ejemplo para que envíe una alarma cuando baje de un determinado porcentaje de carga).

7.1.4 Otros dispositivos relacionados con el contador

Módulo *retrofit*

Existe la posibilidad de instalar un módulo *retrofit* en los contadores tradicionales más recientes. Este módulo de comunicación es un emisor de impulsos de baja frecuencia. Se trata básicamente de un imán que abre y cierra un interruptor. Este módulo permite la función de telelectura en el contador tradicional. Casi todos los contadores instalados en el parque en la actualidad llevan un imán para poder poner un *retrofit*.

En Francia se añadió el módulo de comunicación (en vez de reemplazar el contador entero) para contadores recientes. El módulo permite comunicar el consumo diario, pero no otras funcionalidades, como, por ejemplo, la posibilidad de comunicación con otros dispositivos. Tampoco dispondría en ese caso el contador de electroválvula, con lo cual se pierde la posibilidad de desconexión y conexión remota.

Además, el precio es elevado (entre 20 y 40 € según ha indicado un fabricante **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**), si se compara con el reemplazo del contador entero. Asimismo, presenta el problema de que, normalmente, el emisor de impulsos tiene que ser de la misma marca que el contador.

Monitor de información

Por otro lado, existe también la posibilidad de instalar un monitor de información, para facilitar al consumidor la información de su consumo. Esta información proporcionada por el monitor puede ser muy útil para el consumidor. Sin embargo, debido a su alto coste y a que aumenta mucho el consumo de batería, no se

considera la instalación de este dispositivo en este análisis, ya que obligaría a reemplazar las baterías más frecuentemente.

Otra opción más práctica, sería instalar al consumidor un monitor de información enchufado a la red eléctrica, que recibiese la información de consumo desde la plataforma de datos de la distribuidora. Así, este monitor no consumiría la batería del contador. Aunque la información que aportaría este monitor no sería en tiempo real, sino que sería la que tuviera la plataforma de datos (posiblemente con un día de retraso). Tampoco se ha considerado esta opción en este análisis, debido a su elevado coste en comparación con el de una aplicación de internet o una App móvil, a la complejidad que introduciría y a que las experiencias de otros países parecen demostrar que están siendo sustituidas por aplicaciones móviles.

7.2 Arquitectura de las redes de comunicación de los contadores

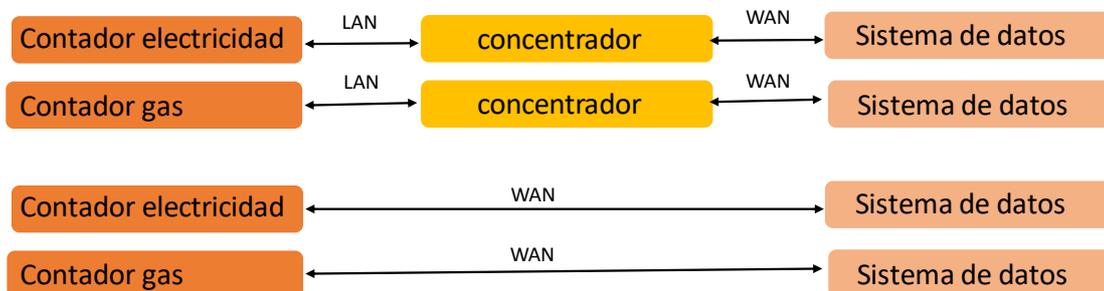
Existen diferentes arquitecturas de redes de comunicación de los contadores que están siendo implementadas en distintos países de la Unión Europea. A continuación, se explica brevemente cada una de ellas:

a) Separación de las redes de comunicación de los contadores eléctricos y gasistas:

En este caso hay una arquitectura dedicada a la electricidad, con unas comunicaciones mayoritariamente por PLC²⁵ entre contadores y concentradores de datos, salvo para las zonas poco densas, donde se emplean comunicaciones sin cable (con o sin concentrador).

La Figura 4 muestra la arquitectura de comunicaciones separadas para contadores de electricidad y de gas, con concentrador (figura superior) o sin concentrador (figura inferior).

Figura 4. Arquitectura de comunicaciones de contadores separadas para electricidad y para gas con concentrador (figura superior) y sin concentrador (figura inferior)



²⁵ El PLC permite el envío de datos a través de la propia red eléctrica. Se ha impuesto en todos los países salvo Reino Unido para los contadores eléctricos, porque tiene un coste de inversión más bajo que el GSM/GPRS y porque es más fácil de instalar y mantener que la radio (no hay problemas de antenas, ni de duración o reemplazo de baterías).

Paralelamente, existe una arquitectura dedicada al gas, con comunicaciones sin cables (con o sin concentrador).

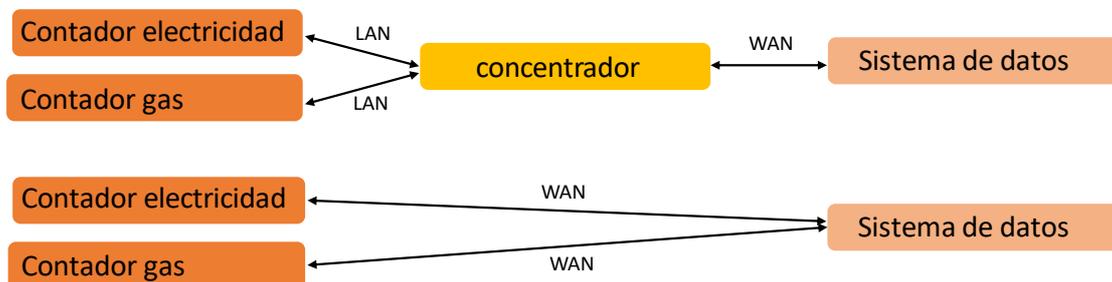
En el caso en el que haya concentradores, la red entre el contador y el concentrador sería privada, y la red de comunicación entre el concentrador y el sistema de datos sería pública. Si no existieran concentradores, la red de comunicación sería pública.

Esta es la estructura que se ha implantado en Francia y en Italia, y la que se podría aplicar en España.

b) Comunicación de los contadores de gas y electricidad con un concentrador compartido para ambos servicios:

También podría darse el caso de que el sistema o plataforma de gestión de datos fuera común para electricidad y para gas, aunque las comunicaciones fueran separadas (Figura 5).

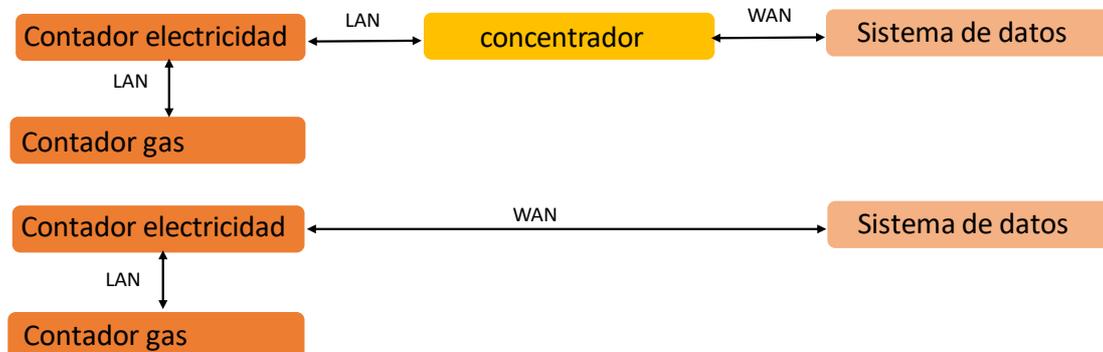
Figura 5. Arquitectura de comunicaciones de contadores separadas para electricidad y para gas, pero con un sistema de datos común con concentrador común (figura superior) o sin concentrador (figura inferior)



c) Comunicación de los contadores de gas con los contadores eléctricos, que funcionan como gateway:

Cuando las compañías gestionan a la vez redes eléctricas y gasistas, incluso agua y calor (compañías *multiutilities*), se tiende a implantar una arquitectura como la que se muestra en la Figura 6 donde los contadores eléctricos se comunican por PLC con concentradores de datos y juegan el rol de pasarela de comunicación con los otros contadores, ya que esta arquitectura permite minimizar el coste de infraestructura por punto de contador. Es la arquitectura adoptada por los Países Bajos en su iniciativa nacional DSMR (*Dutch Smart Metering Requirements*) y es la base de la arquitectura subyacente del proyecto IDIS, asociación de 3 grandes fabricantes de sistemas de contadores cuyo objetivo es favorecer los contadores interoperables. También es la estructura que se está implantando en Flandes.

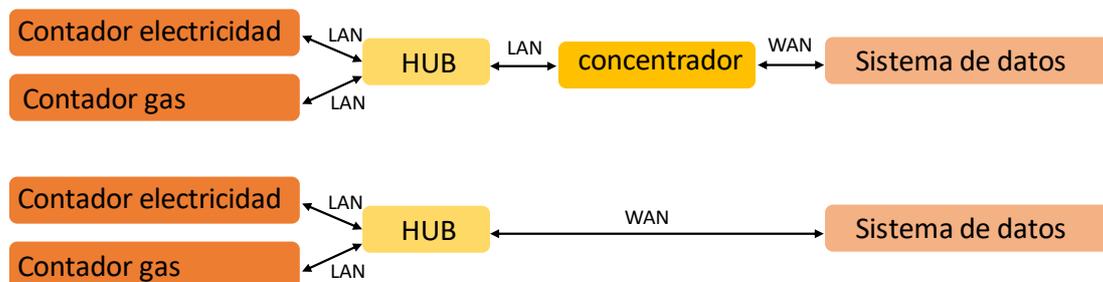
Figura 6. Arquitectura de comunicaciones utilizando el contador eléctrico como pasarela de comunicación o gateway para el contador de gas con concentrador (figura superior) o sin concentrador (figura inferior)



d) Comunicación de los contadores de electricidad y de gas con un HUB local común:

Otros países prefieren separar el módulo de comunicación (HUB) del contador eléctrico. Es el caso de Gran Bretaña (Figura 7) con la especificación SRSM (*Supplier Requirements for Smart Metering*) de ERA (*Energy Retail Association*) o de Alemania con la especificación OMS (*Open Meter System*).

Figura 7. Arquitectura de comunicaciones de contadores con un HUB local común entre los distintos contadores con concentrador (figura superior) o sin concentrador (figura inferior)



En Gran Bretaña, en todas las viviendas se instala un HUB local y un monitor de información. Este HUB se comunica con los contadores de electricidad y de gas y con el monitor de información vía el “*Home Area Network*” (HAN)²⁶.

7.3 Tecnologías de comunicación

En el caso de utilizar redes separadas para electricidad y para gas, la transmisión de datos de los contadores de gas se realiza por redes inalámbricas. Dentro de

²⁶ Una red doméstica o red para el hogar (Home Area Network o HAN) es un tipo de red de área local (LAN) desarrollada para facilitar la comunicación y la interoperabilidad entre los dispositivos digitales presentes en el interior o en las inmediaciones de una vivienda.

estas redes, se puede optar por la red de telefonía móvil o por una red de radio que utilice frecuencias libres de derechos de uso (bandas no licenciadas).

En cuanto a las tecnologías, NB-IoT (*Narrow Band Internet of Things*) y LoRa parecen ser actualmente las tecnologías más directamente aplicables para la transmisión de la información de los contadores, porque están especialmente optimizadas para consumir poca batería. NB-IoT utiliza la red de telefonía móvil, mientras que LoRa utiliza una frecuencia de red de radio. También cabe destacar, por su eficiencia en el consumo de batería, la tecnología WIZE.

Existe un modelo de referencia establecido por ISO, *Open Systems Interconnection Model* (modelo OSI) para describir las comunicaciones en diferentes sistemas. Este modelo consta de 7 capas. Las capas superiores del protocolo OSI se denominan capas orientadas a aplicaciones. En este sentido, se establece una diferenciación entre capa de aplicación (nivel 7), capa de presentación (nivel 6) y capa de sesión (nivel 5). A las tres capas del protocolo OSI para las aplicaciones se suman cuatro capas de transporte y en ellas se puede distinguir entre la capa de transporte (nivel 4), la capa de red (nivel 3), la capa de enlace de datos (nivel 2) y la capa física (nivel 1).

La tecnología de comunicaciones aporta un nivel de seguridad en las comunicaciones, si bien puede completarse con otro nivel de seguridad en el protocolo.

a) Red de telefonía móvil. NB-IoT.

Las comunicaciones por la red de telefonía móvil han evolucionado mucho en pocos años. Del GSM al GPRS, después 3G, 4G, y en el futuro al 5G.

La ventaja de las redes de telefonía móvil para transmitir los datos es la gran cobertura que tienen, y que ya están desplegadas. Los contadores con esta tecnología de comunicaciones llevarían una tarjeta SIM²⁷. La utilización de esta red conlleva un coste que habría que abonar a los operadores de telefonía móvil; no es una red gratuita, puesto que utiliza una banda licenciada.

La tecnología NB-IoT utilizaría la red de telefonía móvil para transmitir las medidas de los contadores inteligentes. Se trata de una tecnología punto a punto (ver Figura 8). Por ello, no hacen falta repetidores, ni concentrador.

Figura 8. Estructura de comunicación mediante la red de telefonía móvil (punto a punto)



²⁷ Si hubiese un cambio de operador de telecomunicaciones en una zona con contadores inteligentes instalados, habría que sustituir esta tarjeta SIM por otra.

Es una tecnología estándar abierta basada en LTE²⁸. Utiliza una red de baja potencia que requiere banda estrecha proporcionando mejores niveles de cobertura, así como grandes cantidades de conexiones simultáneas y, sobre todo, con un consumo de energía muy bajo²⁹. Una característica fundamental para una larga autonomía de los dispositivos.

Entre las categorías de aplicaciones *Narrow Band* para IoT, se incluyen medición inteligente de electricidad, gas y agua, administración de instalaciones, alarmas inteligentes contra intrusos, incendios, seguimiento de personas, animales u objetos, infraestructura inteligente, así como dispositivos industriales conectados, como máquinas de soldadura o compresores de aire.

Actualmente la tecnología NB-IoT aprovecha la red 4G³⁰ (utiliza banda muerta entre 700 y 900 MHz).

La tecnología GPRS es más antigua, utiliza la red 2G y conlleva un consumo de baterías bastante mayor. En zonas montañosas, donde no exista cobertura 4G, probablemente habría que utilizar comunicación GPRS, lo que implicaría, aparte de un mayor consumo de batería, una menor efectividad en las comunicaciones. Además, si bien aún no existe una fecha definitiva para el “apagón” de la red 2G en España, algunas fuentes mencionan que podría producirse en 2025-2030, con lo cual los contadores instalados con tecnología GPRS deberían ser reemplazados, o al menos reacondicionados, para poder utilizarse con otra tecnología, en ese momento.

En todo caso, dentro de las zonas gasificadas, la inmensa mayoría tienen 4G, y sólo se ha identificado a partir de un análisis indiciario con información pública disponible³¹, cobertura con 4G inferior al 90% en municipios gasificados que suman 1.622 consumidores de gas natural.

En Italia, en un principio los contadores gasistas utilizaban GPRS, pero actualmente se está pasando a NB-IoT. En España, se está implantando NB-IoT en contadores de agua.

La tecnología NB-IoT es muy nueva, existe solo desde 2016, pero la mayoría de fabricantes consultados disponen actualmente de contadores de gas con esta tecnología, o bien tienen previsto disponer de ellos en unos meses, si bien señalan la poca experiencia existente. La mayor experiencia en Europa con esta tecnología

²⁸ LTE (*Long Term Evolution*) es un estándar para comunicaciones inalámbricas de transmisión de datos de alta velocidad para teléfonos móviles y terminales de datos. NB-IoT utiliza una ampliación de la red LTE estándar, pero limita el ancho de banda a una sola banda de 200kHz.

²⁹ A pesar de ser un consumo muy bajo comparado con el consumo de otras tecnologías punto a punto, como el GPRS, es un consumo superior al de las tecnologías punto-multipunto LoRa y WIZE.

³⁰ A fecha actual las localidades con más de 20.000 habitantes tendrían cobertura 4G.

³¹ <https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/cobertura/Paginas/informacion-cobertura.aspx>

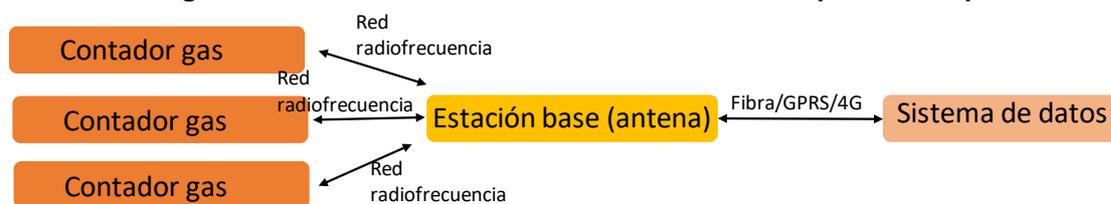
la tiene Italia, donde existen unos 500.000 contadores que llevan aproximadamente un año funcionando con la tecnología NB-IoT, al reemplazar ésta al GPRS.

NB-IoT se corresponde con las capas 1 y 2 del modelo OSI.

b) Red de radio. LoRa y WIZE.

Otra opción para transmitir los datos de los contadores es la radiofrecuencia, utilizando bandas ISM³² no licenciadas. Es habitual utilizar las frecuencias de 169 MHz, 433 MHz y 868 MHz, que son unas frecuencias no licenciadas utilizadas para metrología en la Unión Europea. Cuanto más baja es la frecuencia, mayor tiene que ser la antena, pero a cambio tendrá mayor alcance y penetrabilidad. Por otro lado, la cantidad de información que se puede enviar será menor.

Figura 9. Estructura de comunicación con red local punto-multipunto



Se trata de una tecnología punto/multipunto (Figura 9).

Se puede decir que cuantos más dispositivos concentrados se tengan, más rentable es desplegar una red propia de comunicaciones, por lo que en zonas urbanas sería más económica la opción de radiofrecuencia que en las zonas rurales.

Las redes de radio, una vez desplegadas, podrían utilizarse para otros muchos servicios.

LoRa

La tecnología más extendida de radiofrecuencia es LoRa. La red LoRa es una red de radio diseñada para conectar objetos. Se trata de una tecnología de modulación del tipo *spread spectrum* (amplio espectro). Esto le permite tolerar bien las interferencias, tener un largo alcance (5-20 km) y una alta sensibilidad para recibir datos, mientras mantiene muy bajo el consumo de energía.

El coste de lograr esto es el ancho de banda, que es muy bajo comparado con otras tecnologías inalámbricas. Sin embargo, esto no es un problema para sensores que envían solo algunos bytes de información en ventanas de tiempo que van de segundos a minutos, que es el caso general de los sensores que se utilizan para aplicaciones de IoT (*Internet of Things*), como los contadores de gas.

³² Las bandas de radio industriales, científicas y médicas (ISM) son bandas de radio (partes del espectro de radio) reservadas internacionalmente para el uso de energía de radiofrecuencia para fines industriales, científicos y médicos distintos de las telecomunicaciones.

LoRa se corresponde con la capa 1 del modelo OSI, y va asociada a LoRaWAN, que se corresponde con la capa 2. LoRaWAN es una especificación para redes de baja potencia y área amplia, LPWAN (*Low Power Wide Area Network*), utilizada por la tecnología LoRa. Está diseñada específicamente para dispositivos de bajo consumo de alimentación, que operan en redes de alcance local, regional, nacionales o globales.

El estándar de red LoRaWAN cumple con los requerimientos del Internet de las Cosas, tales como conexiones bidireccionales seguras, bajo consumo de energía, largo alcance de comunicación, bajas velocidades de datos, baja frecuencia de transmisión, movilidad y servicios de localización. El estándar LoRaWAN incluye dos niveles de encriptación nativos.

Al ser una tecnología punto-multipunto, requiere de *gateways* (antenas). Sin embargo, no necesita repetidores. Tiene la ventaja de que se ahorra el coste del pago a los operadores de telefonía móvil por la utilización de la red de corta distancia, ya que no hay que pagar licencias por el uso del espectro de estas frecuencias de radio. A cambio, la instalación de la red de antenas, su funcionamiento y su mantenimiento es más complejo que cuando se usa la red de los operadores de telefonía. Para la red de larga distancia sí que utilizarían la red de telefonía móvil (o incluso podría usarse fibra óptica), pero sería mucho más barato conectar una estación base que conectar cada contador (cada estación base o antena puede englobar unos 2.000 contadores).

LoRa se emplea también en contadores de agua.

La red de radiofrecuencia puede ser propiedad de la distribuidora, o de una empresa de telecomunicaciones (pública o privada)³³. No existen en la actualidad redes LoRa que alcancen la totalidad de las zonas de las distribuidoras de gas, por lo que estas deberían efectuar el despliegue de la red, o contratar una empresa de telecomunicaciones para que lo hiciera.

La tecnología LoRa fue desarrollada por la empresa Semtech, que tiene la patente. Por ello, aunque la frecuencia de LoRa es gratuita, los chips y los *gateways* que se utilicen tienen que ser los de esta empresa, mientras que los chips de NB-IoT tienen varios fabricantes que los comercializan.

Los *gateways* son pequeños, pueden instalarse en mobiliario urbano (por ejemplo, farolas) porque no necesitan conexión eléctrica, ya que funcionan con paneles solares.

La ventaja de la comunicación con radio es que se optimiza más el consumo de baterías y podría ser más fácil alcanzar los 20 años de duración que con NB-IoT.

³³ En España proporcionan redes LoRa, entre otras, **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

Dentro de los fabricantes consultados, habría disponibilidad de contadores de gas con tecnología de comunicaciones LoRa, por parte de al menos dos de ellos.

Wireless M-Bus

Wireless M-Bus utiliza una radio de corto alcance con las bandas de frecuencia no licenciadas de 169, 433 y 868 MHz. Se ha utilizado en algunas regiones de Italia en la frecuencia de 169 MHz.

Wireless M-Bus se corresponde con las capas 1 y 2 de transporte.

En las alegaciones, se ha señalado que no debe confundirse con M-Bus, que se corresponde con las capas superiores del modelo OSI. Wireless M-Bus está descrito en la norma EN 13757-4 “Sistemas de comunicación para contadores y lectura remota de contadores. Parte 4: Lectura inalámbrica de contadores (lectura vía radio para operación en las bandas SRD)”.

WIZE

Otra tecnología interesante para *Smart meters* es la tecnología WIZE. WIZE está basado en Wireless M-Bus. Es una tecnología desarrollada en Francia y que se emplea en los contadores de gas inteligentes instalados en este país, así como en contadores de agua. En España existen también algunos municipios (por ejemplo, Alicante) que han optado por la red WIZE para las lecturas de los contadores de agua. Es una tecnología muy optimizada para el consumo de batería, por lo que en Francia consideran que no será necesario reemplazar la batería durante toda la vida del contador de gas³⁴.

WIZE es una red LPWA (*Low Power Wide Area*), es decir, una red de baja potencia pero que cubre una gran superficie, que utiliza la banda de 169 MHz (frecuencia abierta). Anteriormente fue un protocolo propiedad de Suez y GRDF, pero actualmente ya es libre y su objetivo es que se convierta en un estándar europeo. Todos los fabricantes que se incluyan dentro de la Alianza WIZE pueden utilizar este protocolo. Los chips utilizados en WIZE no tienen que ser de un determinado fabricante.

WIZE utiliza concentradores³⁵ más grandes que los de LoRa, que deben ser ubicados en lugares altos y conectados a la red eléctrica, pero son necesarios muy pocos porque cubren áreas grandes.

SIGFOX

³⁴ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

³⁵ Cada concentrador podría conectar con 15.000-20.000 contadores. La limitación es la orografía, más que el número de contadores.

Se han recibido alegaciones que señalan como otra opción la red Sigfox, que es otra tecnología de banda estrecha que emplea frecuencias libres³⁶. No obstante, no se han encontrado ejemplos de uso dentro de las distribuidoras y fabricantes consultados.

c) Otras consideraciones y conclusión.

De las distribuidoras de gas consultadas, **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

La CNMC está de acuerdo con dejar esta elección en manos de cada distribuidor, puesto que la elección de la tecnología está muy condicionada por la orografía, por la dispersión y disposición de los contadores en cada zona, por el grado de cobertura de las telecomunicaciones..., por lo que la diversidad geográfica de cada distribuidor condicionará en alto grado su elección.

Si bien, la CNMC considera que ha de optarse por las tecnologías de comunicaciones que implican un bajo consumo de baterías, como NBloT, LoRa o WIZE, y limitar el uso de GPRS exclusivamente a casos excepcionales, en los que no exista cobertura 4G ni ninguna otra opción. En ningún caso se considera justificado un uso masivo del GPRS. Por otro lado, en el caso de zonas donde solo exista cobertura GPRS, se recomienda no reemplazar los contadores existentes hasta el final del período de implantación, porque es previsible que poco a poco la red 4G vaya ampliándose y llegue a reemplazar a la red 2G y, si se produjera el “apagón” de la red 2G, habría que reemplazar o, al menos, modificar, los contadores que funcionaran con tecnología GPRS, con los consecuentes costes y molestias para los usuarios que ello conllevaría. Por lo tanto, es preferible reemplazar los contadores de estas zonas en último lugar.

7.4 Protocolos de comunicaciones

El protocolo de comunicaciones es un sistema de reglas que permite que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas para transmitir información. Se puede decir que es el lenguaje en el que se comunican los datos.

Los protocolos más utilizados en telegestión de contadores son DLMS/COSEM y MBus. Deben ser utilizados en combinación con una tecnología de comunicaciones.

El protocolo de comunicaciones se corresponde con las capas superiores del modelo OSI. De conformidad con las explicaciones aportadas en la consulta pública, DLMS/COSEM se refiere a las capas 5, 6 y 7, mientras que MBus va de la capa 3 a la 7.

³⁶ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

El uso de DLMS/COSEM en conjunto con NB-IoT y LoRa/LoRaWAN ha sido estandarizado por la *DLMS User Association*, aunque el primero es más habitual que el segundo. El uso de MBus en lugar de DLMS/COSEM en conjunto con LoRa/LoRaWAN, permite optimizar el uso de datos, lo que resulta interesante en contadores alimentados por baterías³⁷.

a) DLMS/COSEM

El protocolo más habitual para comunicar los datos de los contadores con la plataforma de datos es el DLMS/COSEM³⁸ (norma IEC 62056).

Es el protocolo que suele utilizar tanto la tecnología NB-IoT, como el GPRS. Se está empleando en Italia para la red de contadores de gas. Se utiliza también para la mayor parte de los contadores eléctricos de Telegestión tipo 5 desplegados en España. Es un lenguaje multimarca (independiente del fabricante), estándar y abierto. Ofrece la posibilidad de un nivel alto de ciberseguridad en todos los niveles del protocolo.

Sin embargo, el DLMS/COSEM no está demasiado optimizado para reducir el consumo. Se utiliza en electricidad, pero en ese caso el consumo no es tan crítico, puesto que no son necesarias las baterías³⁹. En el caso de los contadores inteligentes de gas natural, reducir el consumo de baterías es un aspecto crítico. Para solucionarlo, actualmente se está trabajando en el desarrollo de un estándar DLMS/COSEM más ligero, que mandaría menos datos que el DLMS/COSEM actual.

b) MBus

MBus (Meter-Bus) es un estándar europeo (EN 13757-3 “Sistemas de comunicación para contadores, Parte 3 Protocolos de aplicación”, del comité de metrología de fluidos) para la lectura remota de contadores de electricidad, de gas o de agua, así como otro tipo de comunicaciones. Tiene 20 años de experiencia.

MBus es un protocolo abierto, disponible libremente, bien descrito y con muchas posibilidades. Es más ligero y polivalente que DLMS/COSEM. Además, su consumo está muy optimizado para el ahorro de baterías. Según un fabricante **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, MBus manda 5 veces menos de información que DLMS/COSEM, por lo que consume menos batería. El marco

³⁷ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

³⁸ DLMS o *Device Language Message Specification* es un conjunto de estándares. COSEM o *Companion Specification for Energy Metering*, es el conjunto de especificaciones que definen el transporte y las capas de aplicaciones del protocolo DLMS.

³⁹ En electricidad, es el sistema el que “pregunta” el consumo, mientras que en gas es el propio contador quien lo envía automáticamente.

cubierto por MBus no abarca los métodos para securizar los datos, que quedan abiertos al uso de cualquier solución estándar de mercado. Por lo tanto, la ciberseguridad se tendrá que obtener con servicios de encriptación adicionales al protocolo.

La tecnología LoRa utiliza frecuentemente este estándar.

c) Otras consideraciones y conclusión

De las distribuidoras consultadas **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

La CNMC estima necesario que los protocolos de comunicaciones sean abiertos, no propietarios y basados en estándares, que permitan la interoperabilidad con las plataformas de datos y que optimicen al máximo el consumo de baterías. El protocolo deberá ser público, es decir, estar disponible para los demás agentes, para que cualquiera de ellos pueda conocerlo y cualquier fabricante pueda desarrollarlo.

Tras las alegaciones recibidas durante la consulta pública de fabricantes y distribuidores, visto que el protocolo está muy ligado a la tecnología de comunicaciones elegida (ya que cada protocolo suele “casar” mejor con una tecnología que con otra), y visto también que la elección de diferentes protocolos no condiciona la comunicación entre las plataformas de datos, se considera que puede dejarse su elección en manos de cada distribuidor. Tanto por razones de cobertura, como por razones de evoluciones y mejoras de las tecnologías y de los protocolos a lo largo de los años, de las alegaciones recibidas se desprende que la solución pueda no ser única.

7.5 Plataforma de bases de datos

Se trata de un sistema de información o plataforma de datos que permite la gestión de la información que envían los contadores, a través del:

- **MDC (*Meter Data Collector*):** Recolección de datos de medida provenientes de un sistema o de varios sistemas de comunicación. Es el sistema de comunicación con los contadores. Recoge los datos de las medidas y envía las órdenes. El MDC debe adaptarse a las múltiples tecnologías y protocolos que puedan estar utilizando los distintos modelos y las distintas generaciones de contadores.
- **MDM (*Meter Data Management*):** Gestión y almacenamiento de los datos de medida una vez recibidos. El MDM es el depósito de todos los datos recibidos de los contadores, siendo la fuente de información de todos los demás sistemas de las distribuidoras.

En las alegaciones recibidas, se ha señalado que, en ambos casos, se trata de sistemas que deberán evolucionar permanentemente, para adaptarse a las

evoluciones que serán introducidas: cambios de tecnologías, mejoras en los protocolos, nuevos servicios basados en análisis de *big data* y otros.

La plataforma es la pieza fundamental en el mapa de sistemas de la gestión de la medida y es el origen de datos para los procesos de facturación, balances, y otras analíticas de datos que puedan aportar valor a los consumidores, los distribuidores, las comercializadoras, las empresas de servicios energéticos, y el regulador.

Existen 2 opciones de plataformas:

- a) Una única plataforma centralizada para todos los distribuidores.
- b) Que cada distribuidor disponga de su propia plataforma.

Una plataforma totalmente centralizada implica que en un centro de datos central se alojaría tanto el MDM con el MDC, con instancias dedicadas a cada uno de los distribuidores. La funcionalidad del MDM y del MDC sería común para todos los distribuidores. El depositario de los datos podría ser un organismo independiente.

Según la información aportada por los fabricantes, resultaría más económico un sistema centralizado. Sin embargo, tiene también más complejidad, porque los distintos distribuidores tienen que poder acceder a sus datos sin tener acceso a los de los demás distribuidores, y alcanzar acuerdos en lo relativo al desarrollo y mantenimiento de la plataforma, y el nivel de servicios que provee.

En otros países han tomado diferentes soluciones. Se ha optado por la solución centralizada en Reino Unido (“Data and Communications Company”, entidad regulada por Ofgem), en Italia (el “Sistema Informativo Integrato” que es propiedad del “Acquirente Unico”), así como en Dinamarca. En Francia, sin embargo, no está centralizado, aunque hay una agencia central (ORE) que centraliza el acceso a los datos por parte de terceros.

El modelo de datos que se emplea en España actualmente, tanto para electricidad como para gas, es descentralizado. El Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre, establece los datos que deben contener las bases de datos de consumidores y puntos de suministro (SIPS) de gas y de los que deben disponer las empresas distribuidoras, que son las depositarias de la información. Los datos se comunican entre agentes habitualmente a través del sistema SCTD⁴⁰.

En la información remitida a la CNMC, los distribuidores han indicado que se decantan por una plataforma descentralizada de intercambio de información, con un MDC y un MDM propio de cada distribuidor, aunque existiría también una plataforma común tipo *cloud* donde intercambiarían información con el resto de agentes (comercializadores, consumidores, GTS, CNMC...). La plataforma común propuesta sería similar a la plataforma DATADIS del sector eléctrico.

⁴⁰ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

Es fundamental que la plataforma común sea abierta (*open source*). Debe poder manejar los datos procedentes de los distribuidores, que pueden tener diferentes tecnologías de comunicación y protocolos y diferentes fabricantes.

Aunque la tecnología y protocolos utilizados entre el contador y el sistema MDC/MDM difiera de un distribuidor a otro, en las alegaciones recibidas se ha explicado que eso no debería suponer problemas de interoperabilidad. Lo importante es que no existan problemas en el intercambio de datos entre distribuidores y con el resto de agentes.

A este respecto, un fabricante ha indicado que el organismo de normalización IEC ha definido un conjunto completo de servicios y un modelo de datos asociado llamado CIM (*Common Integration Model*) para estandarizar los intercambios de información. El CIM define el intercambio de información sobre la lectura de contadores, transacciones, eventos y control entre los sistemas dentro de una misma empresa y entre distintas empresas del mismo sector. La serie IEC 61968 define la arquitectura para todos los servicios. Este fabricante⁴¹ recomienda seguir las especificaciones de dicha serie IEC 61968.

a) Elementos de la plataforma

La plataforma propuesta por los distribuidores tiene como principales objetivos, en primer lugar, dotar a la red de las empresas distribuidoras de los recursos tecnológicos necesarios para disponer de las lecturas de los contadores de sus clientes de forma remota. Por otro lado, buscan crear las herramientas para una explotación de la información de los contadores inteligentes para lograr mayor precisión en la operación del sistema. Además, sería necesario crear entornos para poner la información a disposición de los diferentes agentes: consumidores, comercializadoras, etc. En particular, cabe señalar los siguientes:

- **Plataforma de Telegestión:** Es la plataforma de datos individual de cada distribuidor que permitiría la gestión de la información que envían los contadores, a través del MDC (*Meter Data Collector*), y la gestión de la medida una vez recibida, a través del MDM (*Meter Data Management*). Es el origen de datos para los procesos de facturación, balances, y otras analíticas de datos.
- **Gestión y explotación del dato:** La analítica del volumen de datos generados por la telegestión requeriría el desarrollo de una arquitectura. Por otro lado, se requerirían también una serie de entornos y herramientas de analítica de datos que habría que desarrollar.

⁴¹ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

- Plataforma de intercambio de información: Se trataría de una plataforma *cloud* común sectorial que permitiría a los diferentes agentes (comercializadoras, instaladores, empresas de servicios energéticos, Administraciones Públicas) el acceso a la información generada en las distribuidoras (de acuerdo a los requisitos de la LOPD). El consumo de la información estaría sujeto a unas necesidades acordadas y a un control de la información que regulatoriamente se defina como accesible para cada agente. Esta plataforma permitiría a los distintos agentes el acceso a información generada en las distribuidoras (se podría emplear, por ejemplo, en el proceso de cambio de comercializador), respetando en cualquier caso todos los requisitos legales en materia de ley de protección de datos: estado de las solicitudes de conexión, información temprana de facturación, inspecciones técnicas, operaciones domiciliarias, información resultante de la analítica de los perfiles de consumo de sus clientes.

Esta plataforma permitiría a los consumidores acceder a sus datos de consumo, comparativas, alertas de consumo, notificaciones, consejos de seguridad, y otros.

La protección de los datos es fundamental: el consumidor es el propietario de sus datos y, por tanto, es el que tiene que dar su consentimiento para que otros comercializadores distintos al suyo, empresas de servicios energéticos y otros *stakeholders* puedan acceder a los mismos.

- Balances operativos: Uno de los procesos clave de la gestión del sistema de distribución consiste en la determinación de los balances de gas y control de energía. En este proceso, además de información útil para el negocio, se genera información objeto de reporte regulatorio, como son los balances e información de la demanda. La explotación de los datos de los contadores proporcionaría una precisión mayor a este proceso.

Una distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** también menciona la posibilidad de que la plataforma sectorial alcanzase el desarrollo de tecnologías que facilitasen la medida de la concentración de hidrógeno en la red.

Además, una distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indica que las plataformas propias tendrían que ser capaces de integrarse con la plataforma sectorial y, además, permitir la monitorización y actuación remota de operaciones: gestión de alertas y alarmas, detección de fugas y mayor seguridad ante incidentes, reducción de tiempo de operación ante situaciones de emergencia, operaciones domiciliarias de corte y reenganche remoto, etc.

Una distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** explica que esta plataforma sectorial además puede integrarse en la web propia/oficina virtual/app de cada distribuidor, donde se le facilitan los trámites y resto de

información a los usuarios (solicitudes de alta, consultas, información de operaciones, etc.) para aumentar su difusión.

Además, propone que esta plataforma pueda integrarse con la plataforma de contratación (SCTD) para facilitar en una única ubicación todos los trámites al comercializador.

b) Funcionalidades de la plataforma de datos:

Para los distribuidores: las funcionalidades para el distribuidor irían relacionadas con la captación de datos de consumo y eventos relacionados con el suministro y su trazabilidad:

- Obtención de lecturas diarias.
- Comunicación de alarmas (por exceso de flujo, consumos fuera de patrones promedio, nivel de baterías, intento de manipulación, fugas...), de incidencias de conectividad, de anomalías...
- Cambio en la configuración del equipo y niveles de alarma.
- Gestión de versiones y actualización de firmware.
- Envío de ordenes de cierre de válvula.
- Gestión de inventario y despliegue de contadores. Información sobre su correcto funcionamiento.
- Agregación de datos a nivel geográfico.

Para los comercializadores: las funcionalidades para el comercializador irían relacionadas con el acceso a la información puntual de sus clientes y sus balances diarios de gas:

- La información sobre consumos diarios permitiría a los comercializadores desarrollar herramientas de análisis y ofrecer servicios de valor añadido al cliente final.
- El comercializador contaría con información para perfilar y ajustar sus ofertas a las distintas tipologías de clientes en función de su mercado objetivo.
- La disponibilidad de lecturas permitiría agilizar al máximo los cambios de comercializador.
- Adicionalmente, los datos puntuales permitirían a los comercializadores ajustar sus balances diarios compensando desbalances antes de que se produjeran, así como aprovechar sinergias en el mercado diario e intradiario.
- Posibilidad de integración con sus herramientas de gestión del cliente.

Para los consumidores: las funcionalidades consistirían en el acceso a sus datos de consumo y avisos de alarmas:

- Disponer de lectura real actualizada.
- Comparación de consumos con periodos anteriores.
- Información sobre perfil de consumo.
- Alarmas de consumo fuera de rango.
- Alarmas de seguridad.
- Recepción de recomendaciones de seguridad y eficiencia.
- Acceso vía web y una App móvil.

Los distribuidores señalan la potencialidad para el regulador:

- Acceso a toda la información de lecturas y parámetros de niveles del servicio.

c) Otras consideraciones y conclusión

La CNMC considera que la plataforma común de datos debe ser abierta (“*open source*”). Debe poder manejar los datos procedentes de los distribuidores, que pueden tener diferentes tecnologías de comunicación y protocolos y diferentes fabricantes.

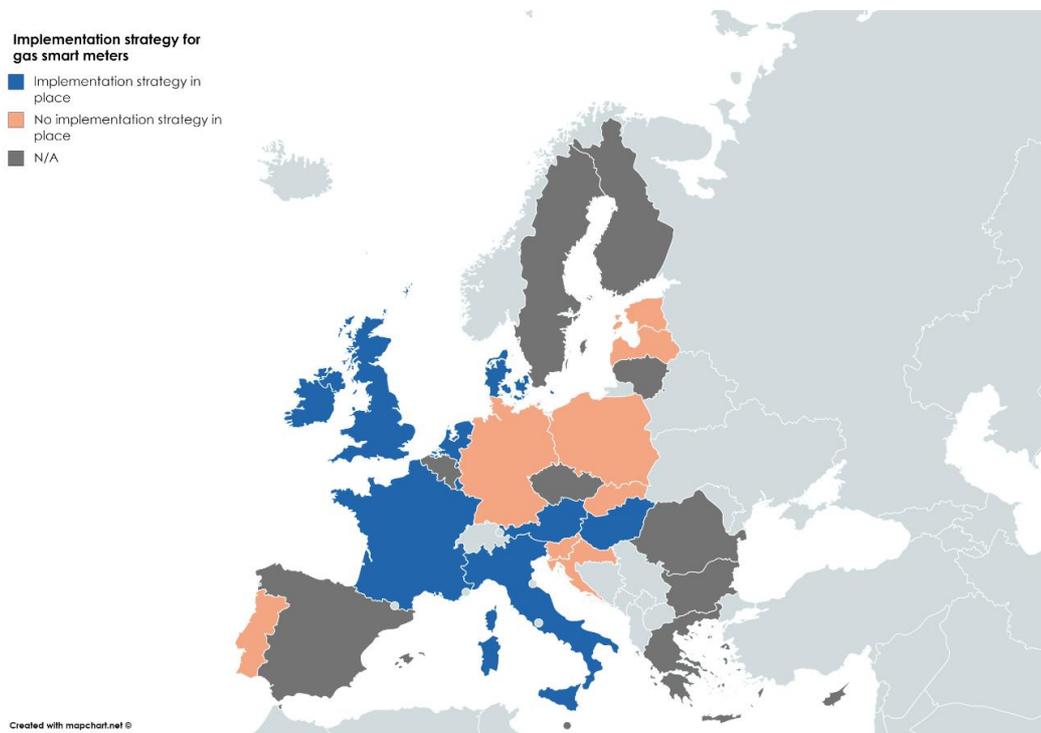
Por otra parte, la CNMC considera que la definición de las funcionalidades de la plataforma, su interoperabilidad, y la configuración del acceso por parte de los distintos agentes, tiene una gran importancia a la hora de extraer valor a los datos procedentes de los contadores inteligentes, para los distribuidores, consumidores, comercializadores y terceros, como empresas de servicios energéticos. Por ello, se considera que la plataforma es un aspecto esencial del éxito de la implantación de los contadores inteligentes. Atendiendo a su importancia, se estima necesario realizar un análisis más específico y detallado sobre las características de la plataforma, en caso de la implantación de los contadores inteligentes.

8. Experiencias en Europa

El estudio de benchmarking de contadores de electricidad y de gas *Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28*, de diciembre de 2019, analiza la implantación de los contadores inteligentes en los países de la UE.

La Figura 10, extraída de este estudio, muestra los países en los que existe o está planificado un despliegue de contadores inteligentes de gas natural.

Figura 10. Mapa de Europa que muestra si hay (azul) o no (rosa) estrategia para implantar contadores inteligentes de gas en cada país



Fuente: “Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28”.

Este *benchmarking* reconoce que la implementación en Europa es mucho mayor para electricidad que para gas, como muestra el siguiente texto y la Figura 11.

“En 2018, solo 6 Estados Miembros han decidido proceder con un despliegue a gran escala de contadores de gas inteligentes. Estos Estados Miembros – Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido- suponen el 56% de los puntos de medida de la Unión Europea. Debe mencionarse que, en julio de 2019, tras un resultado positivo de la revisión de su ACB, Flandes (Bélgica) está procediendo a una implantación segmentada⁴² de contadores de gas inteligentes. Adicionalmente, incluso no habiendo estrategia de implementación explícita en Alemania, es obligatorio equipar a los puntos de medida de gas con medidores capaces de ser conectados a una gateway de contadores inteligentes, para preparar el mercado para un despliegue a gran escala, una vez que la revisión del ACB presente un resultado positivo”⁴³.

⁴² Alemania también está llevando a cabo una estrategia segmentada para los contadores de electricidad.

⁴³ “as of 2018, only six Member States have decided to proceed with a large-scale rollout of gas smart meters. These Member States – namely France, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands and UK - account for 56% of all gas metering points within the Union. It should be mentioned that as of July 2019, and following the positive outcome of its revised CBA, Flanders (Belgium) is proceeding to a segmented rollout of gas smart meters. Additionally, even though there is no explicit implementation strategy for the rollout of gas smart meters in Germany, it is mandatory to equip gas

Figura 11. Estrategia de implementación a gran escala de los contadores inteligentes de gas en los 6 Estados Miembros donde se ha aprobado

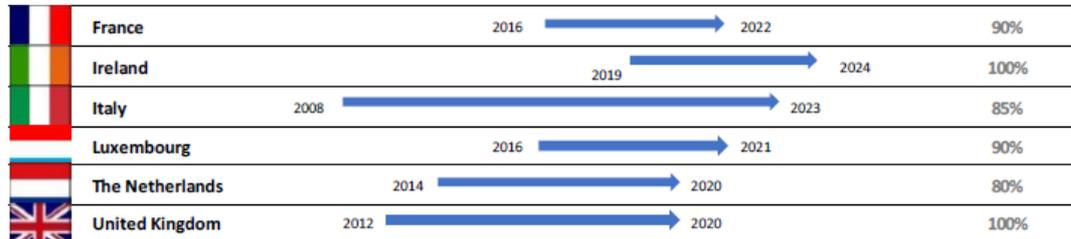


Figure 36: Deployment strategy per Member State on the large-scale rollout of gas smart meters

Fuente: “Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28”

En 2024, basándose en los anuncios hechos por las Autoridades Reguladoras de los Estados Miembros que van a realizar el despliegue de contadores de gas inteligentes, el grado de penetración de los contadores de gas inteligentes se aproximaría al 51%, con 60 millones de contadores instalados en 5 años. Con un coste ponderado por punto de medida de gas de 171€, esto representaría una inversión agregada de unos 10.000 millones €. Sin embargo, considerando el ritmo actual de despliegue, nuestras previsiones son menos optimistas. Nosotros estimamos que, en 2020, 31 millones de contadores inteligentes de gas estarán implantados, lo que representaría el 27% de los puntos de medida y una inversión agregada de unos 5.000 millones €. En 2024, estimamos que 51 millones de contadores inteligentes estarían instalados, representando una penetración del 44% en la UE. La implantación de estos 51 millones de contadores inteligentes de gas, conllevaría una inversión total de 9.000 millones €. En 2024, estimamos que solo Italia, Luxemburgo y Países Bajos habrían completado su despliegue a gran escala de contadores de gas inteligentes⁴⁴.

La Figura 12 y la Tabla 9 muestran los resultados de los distintos Análisis Coste-Beneficio (ACB) llevados a cabo en los Estados Miembros.

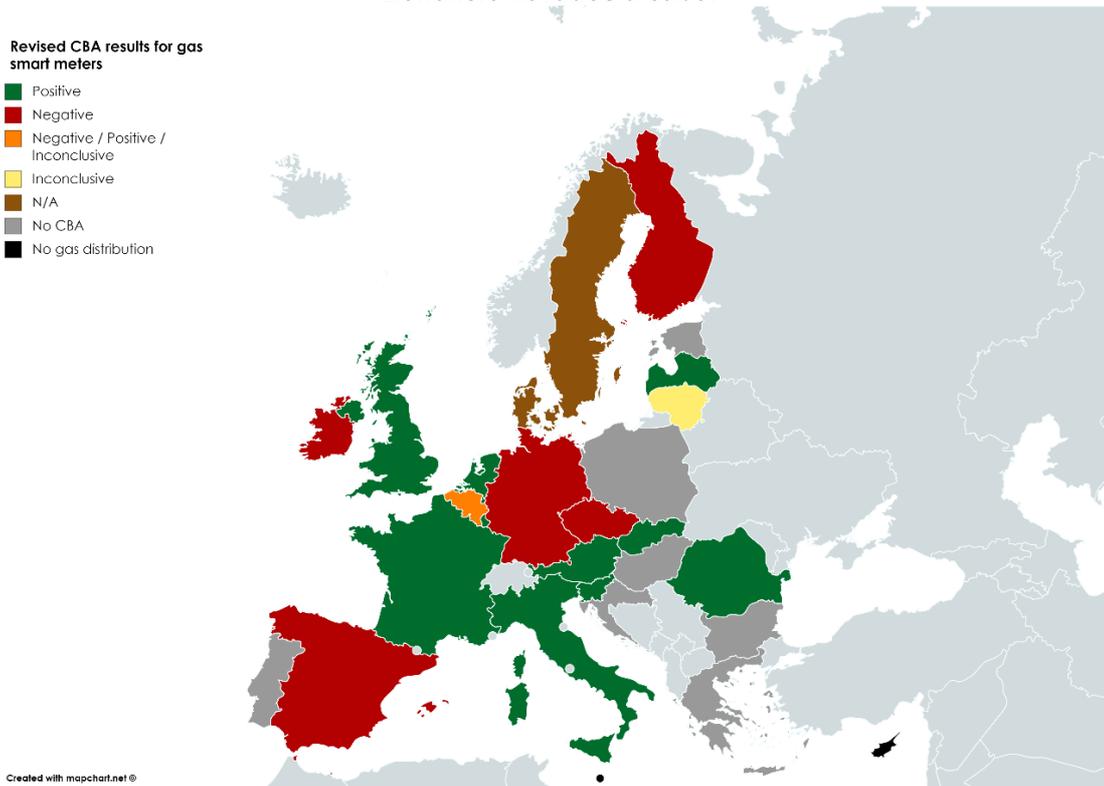
metering points with meters capable of being connected to a Smart Meter Gateway, in order to prepare the market for a large-scale rollout, once the revised CBA presents a positive outcome”.

⁴⁴ “By 2024, based on the announcements made by the NRAs of Member States rolling out smart gas smart meters, the penetration rate of gas smart meters should approximate **51% with 60 million of gas smart meters installed in 5 years**. With a weighted average cost per gas metering point of **171€**, this would represent an aggregated investment of over **€10 billion**.

Nevertheless, considering the current pace of deployment of gas smart meters, our provisions are less optimistic. We estimate⁷⁹ that **in 2020, 31 million of smart meters will be in place**, accounting for **27% of all gas metering points**, which will represent an aggregated investment of over **€5 billion**. **By 2024, we estimate that 51 million of smart meters will be in place, accounting for a 44% penetration rate EU-wide**. The deployment of these 51 million gas smart meters would trigger a total investment of almost **€9 billion**. **By 2024 only Italy, Luxembourg and the Netherland would have completed their large-scale rollout of gas smart meters.**”

Muchos de estos Análisis se realizaron conjuntamente para electricidad y para gas, y están más centrados en electricidad.

Figura 12. Mapa de Europa que muestra los resultados de los distintos Análisis Coste-Beneficio llevados a cabo.



Fuente: "Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28"

Tabla 9. Listado de países y resultados de sus análisis coste-beneficio en 2013 y en 2018

	ACB inicial (información julio 2013)	ACB revisado (información julio 2018)	Fecha del último ACB realizado (información julio 2018)
Austria	Positivo	No hay nuevo estudio	2010
Bélgica	Positivo	Negativo / Positivo / No concluyente ⁴⁵	2017
Bulgaria	No hay nuevo estudio	No hay nuevo estudio	N/A
Croacia	No hay nuevo estudio	No hay nuevo estudio	N/A
Chipre	No hay red de gas		
República Checa	Negativo	No hay nuevo estudio	N/A
Dinamarca	N/A	No hay nuevo estudio	N/A
Estonia	No hay nuevo estudio	No gas CBA	N/A
Finlandia	Negativo	No hay nuevo estudio	2008
Francia	Positivo	Positivo	2013
Alemania	Negativo	No hay nuevo estudio	2013
Grecia	N/A	No gas CBA	N/A
Hungría	N/A	No gas CBA	N/A

⁴⁵ Según la región: positivo en Flandes, no concluyente en Valonia y negativo en la Región de Bruselas.

Irlanda	Positivo	Ligeramente negativo (neutro)	2017
Italia	Positivo	No hay nuevo estudio	2008
Letonia	Negativo	Positivo	2017
Lituania	N/A	No concluyente	2018
Luxemburgo	Positivo	Positivo	2016
Malta	No hay red de gas		
Países Bajos	Positivo	No hay nuevo estudio	2010
Polonia	No hay nuevo estudio	No gas CBA	N/A
Portugal	No hay nuevo estudio	No gas CBA	N/A
Rumanía	Positivo	No hay nuevo estudio	N/A
Eslovaquia	Positivo	No hay nuevo estudio	2012
Eslovenia	No hay nuevo estudio	Positivo	2014
España	Negativo	No hay nuevo estudio	2011
Suecia	N/A	No hay nuevo estudio	N/A
Gran Bretaña	Positivo	Positivo	2016

Fuente: "Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28"

Se ha hecho una búsqueda de los análisis coste-beneficio más recientes mencionados en este estudio que aborden los *Smart meters* de gas (porque muchos se centran en los eléctricos). Se resumen a continuación los aspectos más relevantes de dichos análisis.

Gran Bretaña

El ACB de Gran Bretaña más reciente data de 2019⁴⁶. En Irlanda del Norte no está previsto de momento el despliegue de contadores inteligentes, tras un resultado negativo de un Análisis Coste-Beneficio en 2016. Los puntos más importantes del despliegue de *Smart meters* en Gran Bretaña son los siguientes:

- Todos los contadores inteligentes en Gran Bretaña⁴⁷ deben cumplir con los requerimientos definidos en la *Smart Metering Equipment Technical Specifications* (SMETS).
- Los monitores de información están incluidos en el despliegue de contadores, ya que los consideran un elemento clave para conseguir los ahorros de energía.
- Los responsables de proveer los contadores y los monitores son los comercializadores. Los costes se incluyen en la factura de los consumidores.
- El despliegue está bastante avanzado. A finales de 2020, el 42% del total de contadores (entre electricidad y gas) eran inteligentes.
- Como se ha mencionado anteriormente, Gran Bretaña apostó por una estructura con comunicación de los contadores de electricidad y de gas con

⁴⁶ Smart Meter Roll-Out Cost-Benefit Analysis. Cost-Benefit Analysis. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. 2019.

⁴⁷ En Irlanda del Norte no hay contadores inteligentes y aún no hay una decisión respecto a su posible instalación.

un HUB local⁴⁸. Por lo tanto, una instalación estándar de contadores inteligentes en Gran Bretaña incluye el contador de electricidad, el contador de gas, el monitor y el HUB de comunicación. Estos dispositivos se comunican entre ellos vía el “*Home Area Network*” (HAN). La presencia de este HAN en la vivienda es esencial para obtener los beneficios del ahorro de consumo y de la modificación en la demanda, ya que no solo conecta el monitor a los contadores, sino también permite comunicar con otros dispositivos de consumo inteligentes.

- La tecnología empleada para conectar los distintos contadores con el monitor y con el HUB local es *ZigBee Smart Energy*. La tecnología para las comunicaciones con la plataforma son la red de telefonía móvil 2G/3G (punto-punto) y la red radio *Long-Range Radio* o LRR (punto-multipunto). La LRR se ha elegido en ciertas zonas debido a aspectos relacionados con la geografía y la concentración de población.
- La plataforma de datos es común y está gestionada por la compañía *Data and Communication Company* (DCC). También provee la infraestructura de comunicaciones para todos los contadores inteligentes de electricidad y de gas en un sistema totalmente interoperable. Está regulada por Ofgem⁴⁹.
- Están llevando a cabo una campaña de comunicación a los consumidores sobre los contadores inteligentes, para resolver posibles recelos a la hora de su instalación, para formar a los consumidores sobre su utilización y sobre los posibles ahorros que permiten, con especial atención a los consumidores vulnerables.

Irlanda

El informe más reciente está centrado en electricidad⁵⁰ y obtuvo un resultado para electricidad ligeramente negativo, que fue considerado neutro por el regulador. El despliegue de los contadores de gas está previsto, pero aún no se han desplegado a gran escala, y hay ciertas incertidumbres que podrían afectar al estudio. El proyecto (electricidad + gas) está dividido en 3 fases, y el gas está incluido en la fase 3.

⁴⁸ Con los contadores inteligentes más antiguos, cuando los comercializadores de gas y de electricidad son distintos, hay problemas de incompatibilidad en algunos casos y tienen que instalar 2 HUBs.

⁴⁹ “*Data and Communication Company (DCC) provides the national smart metering communications infrastructure to deliver a fully interoperable system. DCC is a licensed body regulated by Ofgem that provides the shared communications platform needed for the secure transmission of smart meter data and messages. It signed contracts with a Data Service Provider and three regional Communication Service Providers to establish and operate the necessary data and communications services. Each year as part of the Price Control regime overseen by Ofgem, the DCC produces a detailed forecast of its costs out to the end of the current license*”.

⁵⁰ Smart Metering Cost Benefit Analysis. Commission for Regulation of Utilities. 2017.

Sobre gas natural hay un ACB de PwC, pero es más antiguo⁵¹, de 2013. Según este documento:

- La duración del despliegue se estima en 4 años. Asumen que se instalarían un 20% de contadores el 1^{er} año, un 30% el 2^o y 3^{er} año y 20% el 4^o año. Casi 700.000 hogares.
- Este estudio obtiene ligeros beneficios para los contadores de gas, porque se basan en las infraestructuras de comunicaciones de los contadores inteligentes eléctricos, que se ha desplegado primero. Los contadores de gas tienen que ser conectados con los contadores eléctricos para poder enviar la información. Si no, funcionan en modo tradicional.
- Asumen que un 15% de los nuevos contadores no serán instalados (por no aceptación 5% y por cuestiones técnicas 10%).
- El documento aborda extensamente el prepago, porque en Irlanda está bastante implantado.
- La tecnología, en el momento del informe del benchmarking, aún no estaba decidida. Sin embargo, parece que dispondrían de un HUB local que se comunicaría con los contadores de electricidad y de gas vía el *Home Area Network* (HAN), como en Gran Bretaña. Cuando esté disponible esta *Home Area Network*, será posible conectar los contadores de gas a los contadores eléctricos, y los contadores de gas instalados podrán ser utilizados en modo inteligente.
- La información estará disponible en un monitor vía el HAN, y también a través de la web del comercializador y del distribuidor.

Luxemburgo

El estudio de ACB es antiguo (2011), pero también incluye el análisis de los contadores de gas. En particular, sobre este último análisis, cabe destacar lo siguiente:

- En el escenario base de su ACB consideran contadores eléctricos que sirven de pasarela para los contadores de gas. Se comunican con PLC (con concentradores). También estudian otro escenario con contadores de gas que se comunican vía radio, pero es más caro.
- El despliegue, según el *benchmarking*, debería estar acabado a finales de 2020 (90% del total de contadores).
- Las tecnologías seleccionadas para las diferentes interfaces son:

⁵¹ NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis. PwC Report. 2013.

- Conexión punto-punto: GPRS 2G/LTE 4G entre el contador y el sistema central de datos. Protocolo DLMS/COSEM.
- Conexión punto-multipunto:
 - Entre contador y el concentrador: PLC.
 - Entre el concentrador y el sistema central de datos: GSM 2G/3G/LTE 4G o ethernet.
 - Protocolo DLMS/COSEM.
- Conexión entre el contador de gas y el contador de electricidad: OMS 4.0.2.
- Todos los contadores de electricidad disponen de un puerto para poder conectar un monitor de información. Los contadores deben de ser capaces de ser conectados a cualquier monitor de información que cumpla las especificaciones nacionales. El protocolo es el especificado en el DSMR (*Dutch Smart Metering Requirements*).

Francia

El Análisis Coste-Beneficio fue elaborado por primera vez por Pöyry en 2010⁵² y fue posteriormente actualizado en 2013⁵³. Ambos obtienen resultados positivos. Las principales conclusiones sobre la implantación de los contadores de gas inteligentes en Francia (proyecto Gazpar) son las siguientes:

- Utilizan redes de comunicaciones separadas para los contadores eléctricos y para los contadores gasistas.
- Comunicación punto-multipunto (tecnología WIZE) entre los contadores y el concentrador.
- Tecnología GSM y GPRS entre el concentrador y la plataforma de datos.
- Consiguen que la batería dure 20 años (sin electroválvula).
- Los *Smart meters* se financian mediante las tarifas.
- Existe una agencia central “Agencia ORE” que centraliza el acceso de terceros a los datos de los contadores inteligentes.
- Las empresas distribuidoras son las responsables de proveer los contadores inteligentes. Son los propietarios y los responsables de su instalación, así como de recoger, transmitir y almacenar la información de los contadores.

⁵² Etude comptage évolué gaz. Pöyry, 2010.

⁵³ Etude comptage évolué gaz. Actualisation de l'étude technico-économique. Pöyry, 2013.

Italia

Italia es el país de la UE que empezó más pronto el despliegue de contadores inteligentes de gas natural. El análisis coste-beneficio se hizo en 2008 y tuvo un resultado parcialmente positivo: es decir, realmente el despliegue se estudió en función del tamaño de la empresa distribuidora. Y resultó positivo para las distribuidoras con un tamaño medio (entre 50.000 y 500.000 consumidores) o grande (más de 500.000 consumidores), con un consumo anual promedio medio-alto (mayor a 5.000 m³), siendo negativo para distribuidoras (tanto medias como grandes) que servían a consumidores con un consumo anual promedio bajo (menor de 5.000 m³). A pesar de este resultado, la legislación estableció que todos los consumidores servidos por una distribuidora de tamaño medio o grande, independientemente de su consumo, debían ser provistos de contador inteligente.

Este análisis tuvo solamente en cuenta los costes y beneficios de los distribuidores, no de otros *stakeholders* como clientes o comercializadores. No se ha vuelto a repetir el análisis.

El objetivo del despliegue en Italia se centraba más en la mejora de los procesos industriales en el sector del gas natural que en el ahorro y la eficiencia energética⁵⁴.

Según el documento del benchmarking, cabe destacar los siguientes aspectos:

- Utilizan redes de comunicaciones separadas para los contadores eléctricos y para los contadores gasistas.
- La comunicación entre el contador y el concentrador es mayoritariamente comunicación punto a punto (redes de operadores de telefonía móvil). Eran redes GSM según el benchmarking de 2018 y actualmente están pasando a NB-IoT.
- El reemplazo de los contadores analógicos empezó por los contadores más grandes (G-40 o más), progresivamente a los más pequeños, y a partir de 2013, para los G-6 y G-4. El objetivo era el 50% de los G-4 y G-6 en 2018. En enero de 2018 había en total 7,7 millones de contadores de gas inteligentes instalados en Italia. Los objetivos eran más ambiciosos al principio. En 2018 ARERA modificó los objetivos a lograr el 85% de los contadores inteligentes en:
 - 2020, para DSO de más de 200.000 consumidores;
 - 2021, para DSO con 100.000–200.000 consumidores;
 - 2023, para DSO con 50.000–100.000 consumidores.

⁵⁴ *Cost and benefits of the Italian smart gas metering programme*. Sept 2011. IEFE (no disponible de forma completa).

- Los contadores son propiedad del distribuidor. Sus costes se financian con las tarifas y se cargan a los consumidores.
- Solo ponen monitores de información para los contadores G-6 o superiores. Estos monitores son propiedad del comercializador.
- La normativa establece una duración de los contadores de 15 años.
- La plataforma de datos, tanto de electricidad como de gas, la gestiona el “Adquirente Unico”, un organismo público e independiente.

Países Bajos

Del documento del benchmarking cabe destacar la siguiente información:

- Los contadores de gas (y también los de agua) están conectados con el contador eléctrico, que funciona como *gateway*. Esta arquitectura ha sido definida en su especificación DSMR (*Dutch Smart Metering Requirements*) y está soportada por varios fabricantes.
- Cuando se regularon las actuales tarifas, en enero de 2018, se estableció una tarifa anual por los contadores tradicionales. Para evitar cambios en la tasa, se habían ya calculado los costes de los contadores inteligentes previamente al despliegue y se incluyeron en la tarifa. Por lo tanto, los consumidores no tendrán que pagar más cuando se les instale el contador inteligente. La tarifa está regulada por ACM⁵⁵.
- El ofrecimiento del contador inteligente es obligatorio, pero su aceptación es voluntaria. El objetivo de instalación (según el benchmarking de 2018) era completar la instalación en 2020 (al menos un 80% de los contadores, teniendo en cuenta la voluntariedad).
- Las comunicaciones (normalmente punto-punto) son vía PLC/GSM.
- Disponen de una plataforma centralizada de datos.

9. Estudios piloto en España

En el Análisis Coste-Beneficio realizado por la extinta CNE en 2011 se mencionó la realización de algunas pruebas piloto de contadores inteligentes de gas llevadas a cabo en Murcia y Tarragona por las distribuidoras del Grupo GAS NATURAL FENOSA (actualmente NEDGIA). En conjunto, las pruebas piloto realizadas entre 2008 y 2010 consistieron en la instalación de unos 10.000 contadores inteligentes de gas.

⁵⁵ Autoriteit Consument en Markt (ACM) es el regulador neerlandés.

Actualmente, las compañías distribuidoras consultadas han informado de nuevos proyectos piloto. En particular, los han realizado NORTEGAS, NEDGIA y MADRILEÑA RED DE GAS.

NORTEGAS

Está desarrollando un proyecto piloto de despliegue del contador inteligente, denominado BIDEGAS, en colaboración con el Ente Vasco de la Energía, en el municipio de Ugao-Miraballes (Bizkaia).

En diciembre de 2019 se produjo el lanzamiento de este proyecto piloto para la lectura remota y la detección y gestión de alarmas en tiempo real, con la opción de realizar el corte del suministro en remoto a través de la electroválvula. Se realizó el despliegue de cobertura radio LoRaWAN y WMBus 868 MHz en un municipio que cuenta con 1.000 puntos de suministro, instalando 2 gateways W-Mbus 868 MHz y 44 concentradores. Se instalaron gratuitamente 950 contadores G4 W-Mbus 868 MHz, y sensores de monóxido de carbono (CO) y metano (CH₄), en las viviendas de 6 usuarios que manifestaron su interés. Finalizó la instalación en septiembre de 2020 y en octubre se comenzaron las pruebas hasta marzo de 2021. Se desarrolló una app para los clientes a quienes se les comunicó la disponibilidad de la misma por correo ordinario y a través de carteles en el municipio.

Los datos de los contadores se recogieron con periodicidad diaria, transfiriéndose la información a la plataforma que gestiona la base de datos una vez al día.

En relación con la gestión de las alarmas, el contador establece comunicación de escucha cada 2 minutos para comprobar si hay alguna instrucción de la plataforma en relación con el corte de suministro a través de la electroválvula.

Si salta la alarma de monóxido de carbono o metano, primero emite una alarma en la vivienda y, en la plataforma de NORTEGAS, se realizan 3 acciones:

- 1º. El cierre de la válvula con una latencia de 2-4 minutos (debido a los tiempos de puesta en modo de escucha del contador);
- 2º. El envío de un SMS al cliente al que se le comunica la presencia de monóxido de carbono o metano y una notificación en la app móvil;
- 3º. El centro de operaciones recibe el aviso y se pone en contacto con el cliente y si no es posible, llama al 112.

La app tiene 3 funcionalidades:

- Control de consumo.
- Notificaciones.
- Información útil.

La compañía indica que supone un mejor servicio, con información más puntual, amplía la información de las facturas en papel y aumenta la seguridad y la capacidad de actuación.

[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]

Respecto a duración de batería, presentan estimaciones teóricas de duración en función de tecnología de comunicación-Protocolo-Periodicidad de comunicación (Tabla 10), pero no han aportado datos reales contrastados. Declaran que esperan contrastar estos datos teóricos en un próximo proyecto piloto.

Tabla 10. Datos teóricos de duración de la batería de los contadores inteligentes de gas aportados por NORTEGAS

Tecnología de comunicación	Protocolo	Frecuencia de comunicación	Duración de la batería
LoRaWAN	MBUS	3 min.	>17 años
LoRaWAN	DLMS	3 min.	>14 años
NB IoT	DLMS COSEM	12 h.	>10 años
NB IoT	DLMS COSEM	5 min.	>5 años
NB IoT	MBUS	5 min.	Desconocido

Fuente: NORTEGAS

Además, han realizado pruebas de concepto con pequeñas cantidades de contadores (25/50 unidades) en GPRS y NB-IoT. En GPRS no hay comprobación de vida útil de la batería. En NB-IoT se forzaron 16 comunicaciones diarias durante 6 meses para simular una vida útil de 8 años.

NEDGIA

En el caso de NEDGIA, han informado de la realización de varios proyectos piloto en España y en Italia, en diferentes puntos geográficos de ambos países, utilizando distintas tecnologías.

Por un lado, han realizado una prueba de concepto para el uso de la red de comunicaciones de contadores de agua, a través de concentradores, para el envío de información de los contadores de gas, que finalmente descartaron por sus elevados costes de operación. Este proyecto utilizaba las tecnologías WMBus a 169 MHz con protocolo propietario y envío unidireccional de información.

Por otro lado, han desarrollado otros proyectos con tecnología Zigbee a 2.4GHz y otro a 868 MHz con protocolo propietario. Fueron desmantelados ya que los resultados de la vida útil de la batería fueron inferiores a 10 años.

Informan también de otros proyectos que se interrumpieron, otro que se traspasó en Italia y otros dos que siguen en marcha en España. De estos dos, uno es con tecnología GPRS punto a punto para 26.000 contadores en diversos lugares de España, y otro con NB-IoT para 900 contadores en una localidad barcelonesa, y que tiene fecha de fin en abril de 2021. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

MADRILEÑA RED DE GAS

Por su parte, MADRILEÑA RED DE GAS ha informado de los siguientes proyectos:

- En primer lugar, están realizando una prueba de concepto sin uso en facturación para clientes domésticos realizado con 1.000 unidades. La tecnología de comunicación es GPRS con tarjetas M2M. Los contadores instalados son Itron Gallus G4 con válvula. En este caso el protocolo de comunicación es DLMS. Realizan lectura diaria pero no informan de la tasa de recepción. Tras 3 años en campo el estado de la batería se mantiene por encima del 85%.
- El último de los proyectos de telemedida tiene lugar en el sector comercial/industrial con consumos inferiores a 5 GWh/año sobre un total de 4.000 unidades. La tecnología de comunicación vuelve a ser GPRS con tarjetas M2M. Utilizan protocolo propietario. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** Tras 2 años en campo no tienen estadísticas del estado de las baterías.

10. Análisis Coste-Beneficio

A continuación, se desarrolla el Análisis Coste-Beneficio (ACB) sobre la implantación de los contadores inteligentes de gas natural, para los consumidores suministrados a presión inferior a 4 bar, de los grupos anteriormente denominados 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4.

Este análisis sigue la guía de la Comisión Europea “*Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*”, desarrollando cada una de sus *guidelines* o líneas directrices, salvo aquellas que aplican únicamente a electricidad, sector en el que las guías se focalizan en mayor medida.

10.1 Línea directriz 0: Definición del escenario

Según las *guidelines*, en la definición del escenario o escenarios se ha de considerar el porcentaje de consumidores a los que se instalan los contadores inteligentes, el periodo temporal de implantación, y las funcionalidades de los contadores. A continuación, se desarrollan cada una de ellas.

a) Porcentaje de consumidores a los que se instalan los contadores inteligentes

En este ACB, se ha optado por definir 2 escenarios.

Escenario 1

Como ya se ha descrito en apartados previos, la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, que entró en vigor el 24 de agosto de 2020, establece la obligación de

sustituir en un período de 8 años los contadores que hayan superado la vida útil máxima de 20 años que se define en dicha orden, o que la vayan a superar en esos 8 años.

Por lo tanto, en este escenario se considera que se instalarían contadores inteligentes únicamente para sustituir los contadores que deben ser reemplazados según la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero.

Escenario 2

Se implantarían los contadores inteligentes al 100% de los consumidores de los grupos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4⁵⁶, hasta el calibre G-16.

Este escenario se analiza dado que se considera oportuno valorar esta opción. Aunque la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, obliga solamente a reemplazar los contadores con más de 20 años, el coste de medida aumentaría para aquellos contadores que no fueran renovados, y la instalación también es más sencilla si se sustituyen todos los contadores por criterios geográficos, en vez de ir sustituyendo solamente los obsoletos de cada lugar. Por ello, se va a estudiar este escenario con el reemplazo del 100% de contadores.

b) Periodo temporal de implantación

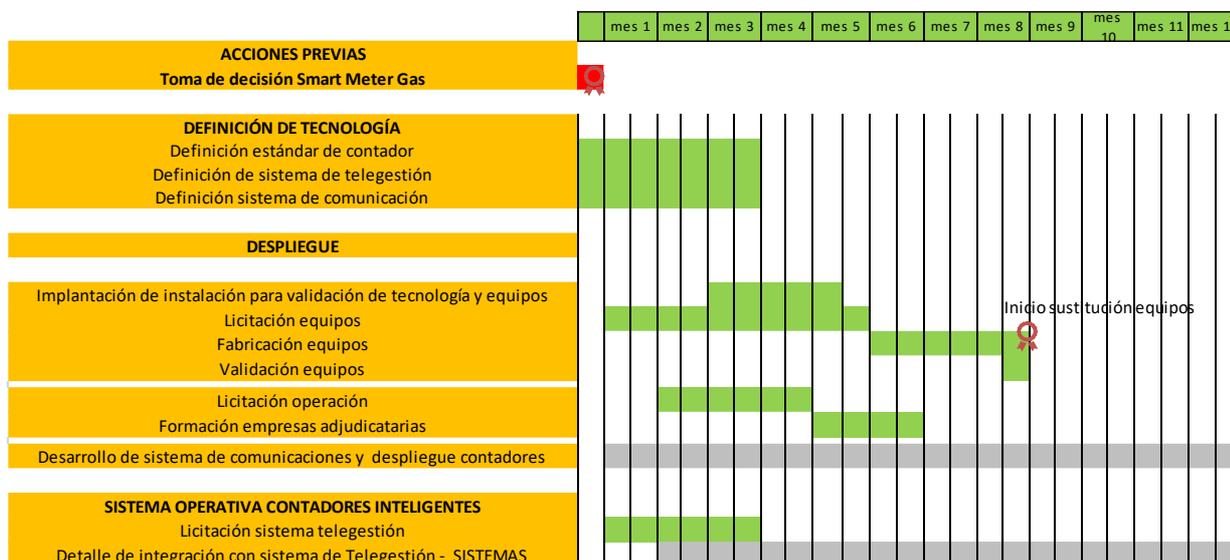
El periodo de implantación serían los 8 años indicados por la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, que entró en vigor el 24 de agosto de 2020. Según la misma, la implantación debería llevarse a cabo según el siguiente calendario:

- a) Antes del final del 3^{er} año debe sustituirse un 30% de los que hayan superado la vida útil.
- b) Antes del final del 5^o año, un 60%.
- c) Antes del final del 8^o año, un 100%.

Según la información recibida de los distribuidores, la implantación podría comenzar 8 meses después de que se aprobara la decisión de instalar los contadores inteligentes. Por lo tanto, no sería antes de 2022. Cabe señalar que en la consulta pública, algunos fabricantes han indicado que los tiempos podrían ser superiores.

⁵⁶ Aunque algunos consumidores de tipo 3.4 ya disponen de telemedida, por simplicidad, a efectos de este análisis, se han considerado todos los consumidores.

Figura 13. Cronograma de sustitución masiva de contadores



Fuente: Información aportada por los distribuidores

Asimismo, los distribuidores consideran necesario suavizar la rampa de penetración inicial y el hito del 30% rebajarlo a un valor del 20%. Esto ha sido indicado también por los fabricantes, que recomiendan una implantación lenta al principio.

Dado que en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, se establece que el plan de sustitución estará en línea con las conclusiones del estudio previsto en la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017 (es decir, el presente estudio), y su calendario se ajustará y su contenido se desarrollará reglamentariamente en el caso de implantación del contador inteligente, se ha considerado como hipótesis más plausible el ajuste de este calendario para que abarque un periodo de 8 años desde 2022, suavizando la rampa de penetración inicial al 20% el tercer año.

Así, se ha simulado un periodo temporal de implantación en este ACB de 8 años, de 2022 a 2029. En 2024 se alcanzaría el 20% de contadores, en 2026 el 60%, y en 2029 el 100%.

c) Funcionalidades de los contadores inteligentes

En las *guidelines* se recoge una lista de funcionalidades mínimas para electricidad, que están recogidas en la Recomendación de la Comisión 2012/148/UE de 9 de marzo de 2012, relativa a los preparativos para el despliegue de los sistemas de contador inteligente.

Según el *benchmarking*, 9 de estas funcionalidades mínimas aplicarían también para gas. Son las siguientes:

- Para el consumidor:

- a) proporcionar lecturas directamente al consumidor y a cualquier tercero designado por el consumidor.
- b) actualizar las lecturas a que se refiere la letra a) con la frecuencia suficiente para que la información se pueda utilizar para ahorrar energía.
- Para el distribuidor:
 - c) permitir la lectura de contadores a distancia.
 - d) proporcionar comunicación en ambos sentidos entre el sistema de contador inteligente y las redes externas para el mantenimiento y control del sistema de contador.
 - e) permitir la realización de lecturas con la frecuencia suficiente para que la información pueda utilizarse para la planificación de la red.
- Para los aspectos comerciales del suministro de energía:
 - f) aceptar sistemas de tarificación avanzados.
 - g) permitir el control a distancia del encendido/apagado del suministro y/o la limitación del caudal o la potencia.
- Para la seguridad y la protección de datos:
 - h) proporcionar unas comunicaciones de datos seguras.
 - i) prevenir y detectar fraudes.

Según el *benchmarking*, Bélgica, Reino Unido e Irlanda van a implementar las 9 funcionalidades, mientras que Italia, Luxemburgo y Países Bajos no.

La menos aplicada es la g), ya que, aunque la electroválvula permite tanto cerrar como abrir el suministro, por razones de seguridad únicamente tiene aplicación como válvula comercial, y tiene limitaciones para poder encender en remoto. Además, la electroválvula aumenta el coste del contador y, su uso, el consumo de batería.

En los contadores eléctricos en España se han implantado las 10 funcionalidades mínimas recomendadas.

En este estudio relativo a los contadores de gas, se considera que se implantarían las 9 funcionalidades mínimas recomendadas por la Comisión Europea⁵⁷.

Para ello, la comunicación entre los contadores y la plataforma de datos debe ser bidireccional. En el estudio de 2011 se consideró la posibilidad de una comunicación unidireccional, por lo que el presente estudio contiene una diferencia importante a este respecto, motivada por la evolución de la tecnología y las funcionalidades mínimas de las recomendaciones de la CE.

⁵⁷ La funcionalidad no aplicable para gas es la de facilitar la importación/exportación y la medición reactiva, que está relacionada con la generación distribuida de electricidad.

10.2 Línea directriz 1. Definición de los supuestos de partida y establecimiento de los parámetros críticos

Según indican las *guidelines*, deben adaptarse las asunciones de partida a las condiciones locales. Las recomendaciones que dan las *guidelines* son las siguientes:

- a) Identificar y listar los parámetros principales que definen el contexto local de despliegue.
- b) Establecer claramente las principales asunciones e indicar cómo se ven afectadas por las condiciones locales.
- c) Identificar las fuentes de datos para las asunciones, cuantificar variables y establecer el nivel de incertidumbre (bajo, medio, alto).
- d) Especificar el intervalo de años del estudio y explicar por qué es el intervalo más adecuado.

Respecto al horizonte temporal del estudio, de la información disponible de otros países (Tabla 11) se desprende que hay cierta dispersión si bien es cierto que, entre 20 y 30 años, se sitúan la mayoría de los análisis:

Tabla 11. Número de años considerados en el Análisis Coste-Beneficio de otros países

País o región	Número de años
Francia	20
Irlanda	18
Italia	15
Reino Unido	22 ⁵⁸
Luxemburgo	20
Valonia (Bélgica)	30
Región de Bruselas (Bélgica)	20
Flandes (Bélgica)	30
Austria	20
Países Bajos	50

Fuente: "Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28"

En este estudio se va a considerar como horizonte temporal del análisis el periodo de implantación (8 años) más la vida útil del contador (20 años). De esta forma, se capturarán los costes derivados de la implantación de los contadores, pero también sus beneficios durante toda su vida útil. Por lo tanto, el período de estudio del Análisis Coste-Beneficio serán 28 años, abarcando el periodo comprendido entre 2022 y 2049.

Las variables y datos de partida para el ACB que se recogen en una lista no exhaustiva las *guidelines* (Tabla 12), son las siguientes:

⁵⁸ Según el último ACB, de 2019.

Tabla 12. Lista no exhaustiva de variables y datos de partida indicados en las *guidelines* de la Comisión Europea

Variable	Unidades
Variación proyectada de consumo	%
Variación proyectada de precios	%
Tasa de descuento	%
Precio del <i>hardware</i> (contadores inteligentes, módem, etc.)	€
Número de contadores inteligentes instalados	Contadores
Costes de instalación para los contadores inteligentes	€
Vida estimada de los contadores inteligentes	Años
Costes de lectura de los contadores tradicionales	€/año
Tasa de fallo de las telecomunicaciones	%
Tasa de inflación	%
Reducción de costes asociada a la madurez de las tecnologías	%
Calendario de implementación	Contadores/año
Porcentaje de instalación en áreas rurales versus áreas urbanas	%
Costes de CO ₂	€/tonelada

Fuente: *Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment*. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, 2012.

Partiendo de esta base, en el presente análisis se considerarán las siguientes variables:

1) Vida estimada de los contadores inteligentes

La vida estimada de los contadores inteligentes se sitúa entre 15 y 20 años (ver Tabla 13 con la vida garantizada por los fabricantes). Como se observa en este cuadro la vida garantizada se aproxima a 20 años.

Tabla 13. Vida del contador inteligente garantizada por los fabricantes

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes.

La Tabla 14 muestra la vida útil del contador considerada en los estudios de otros países:

Tabla 14. Vida útil del contador (en años) considerada en el ACB de otros países

País o región	Número de años
Francia	20 ⁵⁹
Irlanda	20 ⁶⁰
Italia	no disponible
Reino Unido	15

⁵⁹ Dato del ACB de Francia.

⁶⁰ 17 años según el ACB de PwC, que era más antiguo.

Luxemburgo	20
Valonia (Bélgica)	15
Región de Bruselas (Bélgica)	15
Flandes (Bélgica)	15
Austria	12

Fuente: "Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28"

Como se ha señalado anteriormente, se ha decidido considerar una vida útil de 20 años en el ACB.

2) Número de contadores inteligentes instalados

Como ya se ha indicado, en el escenario 1 se considera únicamente la renovación por contadores inteligentes de los contadores del parque que estén obsoletos (es decir, que hayan superado la vida máxima de 20 años) durante los 8 años siguientes. En el escenario 2 se considera la renovación total del parque de contadores en 8 años.

La Tabla 15 muestra el número de contadores en la actualidad hasta el tipo G-16, según las respuestas proporcionada por las empresas distribuidoras en su respuesta al oficio de petición de información, así como el porcentaje que supone cada uno de estos tipos de contadores (G-4, G-6 y G-16) respecto al total de contadores hasta el tipo G-16. Para la evolución a lo largo de los años, se estima que la proporción de cada tipo de contador será la misma que la que hay en los contadores instalados en la actualidad.

Tabla 15. Número de contadores instalados a 31/12/2020 hasta el tipo G-16, y porcentaje de los diferentes tipos de contadores considerados en el ACB (grupos 3.1 a 3.4)

Tipo de contador tradicional	Número de contadores instalados	% de cada tipo G de contadores
G-4	7.795.467	97,8%
G-6	108.882	1,3%
G-16	30.777	0,4%
Total contadores hasta G-16	7.935.126	100%

Nota: El tipo G-4 engloba también los contadores G-1,6 y G-2,5, que se reemplazarían por contadores tipo G-4, ya que los anteriores están en desuso. Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

3) Variación proyectada de consumo y del parque de contadores

En primer lugar, cabe señalar que la estimación de la demanda y del parque de contadores es la misma para los dos escenarios. Para realizar esta previsión de demanda y de consumidores de gas, se han empleado las siguientes fuentes de información para cada uno de los subperiodos considerados:

- Para los primeros años (de 2022 hasta 2026), se toma la estimación de consumo y el número de consumidores de los grupos 3.1 a 3.4 considerados

en la memoria de la Resolución de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte, redes locales y regasificación para el año de gas octubre 2021-septiembre 2022 (Tabla 16). De acuerdo con esta previsión, la demanda de gas se situaría en torno a los 331 TWh en el año de gas 2026 frente a los 349 TWh previstos para el año de gas 2022. Para el agregado de los grupos 3.1 a 3.4 la demanda pasa de 64,7 TWh en el año de gas 2022 a 66,6 TWh en el año de gas 2026. Por lo que respecta al número de consumidores de gas para los actuales grupos 3.1-3.4, se prevé que pasen de los 8.021.535 en el año de gas 2022 a 8.082.376 en el año de gas 2026.

Tabla 16. Estimación de la evolución del consumo y número de consumidores (grupos 3.1 a 3.4) de 2022 a 2026

	2022	2023	2024	2025	2026
Estimación de consumo grupo 3.1-3.4	65.328.500	65.239.500	65.820.250	66.253.500	66.547.750
Variación anual consumo (%)		-0,14%	0,89%	0,66%	0,44%
Estimación de número de consumidores totales 3.1-3.4	8.009.299	8.036.224	8.054.134	8.068.011	8.079.580
Estimación de número de contadores G-4	7.836.494	7.862.839	7.880.363	7.893.940	7.905.259
Estimación de número de contadores G-6	106.298	106.655	106.893	107.077	107.231
Estimación de número de contadores G-16	30.232	30.334	30.401	30.454	30.497

Fuente: Memoria de la Resolución de la CNMC, por la que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte, redes locales y regasificación para el año de gas octubre 2021- septiembre 2022 (IS/DE/007/20).

Nota: Los datos de la memoria están en años de gas, mientras que en este cuadro se indican en años naturales.

- Por lo que se refiere a la previsión de demanda de gas en 2030, se considerado la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 que fue publicada en el BOE el pasado 31 de marzo de 2021. Cabe señalar que el PNIEC considera dos escenarios en el ejercicio de prospectiva que se ha realizado, un escenario tendencial (sin nuevas políticas) y un escenario objetivo. En particular, se ha considerado la previsión de demanda de gas para 2030 contemplada en el escenario objetivo, 284 TWh (en el escenario tendencial la demanda en 2030 se prevé en 352 TWh). De acuerdo con la previsión de demanda del escenario objetivo para el sector residencial, la demanda de gas en el sector residencial disminuirá un 6,4% entre 2025 y 2030 en España (+6,6% de incremento de la demanda residencial en el escenario tendencial).
- Por lo que se refiere a previsión para el año 2050, puesto que existen tantas incertidumbres en el actual contexto de descarbonización, se ha optado por utilizar la previsión de demanda de gas para la Unión Europea considerada en el informe de la Comisión Europea “A Clean Planet for all: A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy”⁶¹ (ver Tabla 8), ya que es un documento que indica previsiones de consumo de gas en el sector residencial para 9 escenarios diferentes en

⁶¹ In-Depth Analysis in support of the Commission Communication COM (2018) 773. A Clean Planet for all A European long-term strategic vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. Comisión Europea, 28 de noviembre de 2018. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0773>

Europa, con reducciones que van desde el 33% (escenario base o *baseline*) al 66% en los escenarios más ambiciosos, en el consumo de gas del sector residencial y doméstico entre los años 2030 y 2050. Se ha considerado la disminución de consumo del escenario “baseline” para el sector residencial y servicios de este documento (-33%), por ser el escenario más razonable con la información que se dispone en la actualidad. Se ha considerado que el número de consumidores evoluciona de forma consistente con el volumen de consumo. El enfoque de la estrategia de descarbonización a largo plazo 2050 del MITERD se tendrá en cuenta en los análisis de sensibilidad.

Adicionalmente se han consultado otras fuentes y en particular el World Energy Outlook 2020 que recoge previsiones de demanda de gas a 2040 para la Unión Europea considerando en dos escenarios alternativos (“stated policies scenario” y “sustainable development scenario”).

4) Tasa de descuento

Las *guidelines* de la Comisión Europea explican que la elección de la tasa de descuento tiene un impacto significativo en el escenario y que debe realizarse un análisis de sensibilidad sobre ella.

Indican que debe usarse una tasa de descuento de política pública (*public policy discount rate*), es decir, la tasa más baja a la que la “sociedad” puede pedir prestado dinero a largo plazo. La razón es reconocer el valor en la sociedad de las inversiones en *Smart Grids*, cuyos impactos van más allá de quienes desarrollan el proyecto (en este caso, los distribuidores de gas natural) y afectan a un amplio número de *stakeholders* (agentes) y a la sociedad en general.

Según esta perspectiva, las *guidelines* indican que sería apropiado para la tasa de descuento reflejar el riesgo del Estado. Los costes y beneficios descontados a esta tasa de descuento “social” proporcionarían el valor del proyecto para la sociedad, a pesar de los costes reales de financiación del proyecto.

Para este estudio, se propone utilizar una curva cupón cero, con base en los bonos del Estado español a distinto plazo (Tabla 17). Se le suma un diferencial de 80 p.b.⁶²

Se considera más razonable descontar el valor del dinero en el tiempo con distintas tasas, en función de los valores de una curva cupón cero, en lugar de con una tasa constante, dado que de esta manera la tasa de descuento se ajusta con mayor precisión a la rentabilidad exigida para cada plazo.

⁶² Diferencial por *quantitative easing* aplicado en la Circular 2/2019, de 12 de noviembre, por la que se establece la metodología de cálculo de la tasa de retribución financiera de las actividades reguladas de energía eléctrica y gas natural, para el período regulatorio 2021-2026.

Tabla 17. Valores de la curva cupón 0 para el bono del Estado español

	Curva cupón 0 bono Estado español		Curva cupón 0 bono Estado español		Curva cupón 0 bono Estado español
2022	-0,527%	2032	0,456%	2042	1,039%
2023	-0,491%	2033	0,522%	2043	1,055%
2024	-0,388%	2034	0,588%	2044	1,071%
2025	-0,340%	2035	0,654%	2045	1,086%
2026	-0,240%	2036	0,720%	2046	1,102%
2027	-0,051%	2037	0,781%	2047	1,143%
2028	0,023%	2038	0,842%	2048	1,184%
2029	0,153%	2039	0,902%	2049	1,225%
2030	0,265%	2040	0,963%		
2031	0,390%	2041	1,024%		

Fuente: CNMC a partir de datos de Bloomberg.

5) Tasa de fallo de las telecomunicaciones (%)

Aunque, según los fabricantes, la tasa de fallo de la medida es despreciable, sí que parece que existe una tasa de fallo en el reporte de las lecturas por fallos en las comunicaciones. En ese caso se implementan alarmas y, si pasados determinados días no se recibiera la lectura, se debería, posiblemente, tener que ir a leer *in situ*. La tasa de fallo de las comunicaciones reduce los beneficios de la lectura a distancia. Según el documento de las *guidelines* de la Comisión Europea, es un parámetro a tener en cuenta.

De acuerdo a la información de un fabricante **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, en las pruebas realizadas, si hay cobertura 4G, las comunicaciones son 99% efectivas con NB-IoT. Sin embargo, con GPRS la tasa de efectividad es del 70-80%. Las comunicaciones vía LoRa-WAN dependerán de cómo se desarrolle esta red.

En Irlanda consideran unos costes por visita debido a fallos de comunicaciones del 0,4% anual, pero el informe del ACB es del año 2013, cuando aún no se utilizaba NB-IoT.

Sin embargo, en la actualidad parece que hay mejoras en este aspecto. En primer lugar, los contadores actuales pueden almacenar lecturas de hasta 70 días, por lo que se considera que, aunque hubiera un fallo de comunicaciones, el contador podría enviar la lectura los días posteriores, y no sería necesario tener que pasar a leer *in-situ*. Además, en el caso de que se perdieran algunos datos de lectura, tampoco sería algo grave porque se tendrían las lecturas desde el momento en el que se retomase la conexión. Si hubiese que realizar alguna reparación, sería de la red de telecomunicaciones o del concentrador, no del contador, con lo que no sería necesaria la visita al domicilio del consumidor.

Por estos motivos, esta tasa de fallo no va a tenerse en cuenta en el Análisis Coste-Beneficio.

6) Tasa de fallo de los contadores (%)

Se ha solicitado información a los fabricantes sobre la tasa de fallo que ellos garantizan y/o que ellos han medido.

En general, los fabricantes garantizan una tasa anual máxima del 0,5% (un fabricante **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** menciona el rango 0,5 – 1%). Las medidas que tienen otros fabricantes se sitúan por debajo de dicho valor: **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** menciona un 0,3%-0,4% anual, mientras que **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indica un objetivo, mejorable, del 0,25% anual. Por consiguiente, el valor de 0,5% incluye un margen de seguridad en relación a las tasas reales de fallos.

Las estimaciones son que los fallos serían superiores que los de los contadores tradicionales, debido a los componentes electrónicos que posee el contador inteligente y a la batería, que es un componente que envejece y se degrada con los años. Los fabricantes no han indicado tasas de fallo de los contadores tradicionales, pero las consideran muy bajas, ya que estos contadores, se desgastan con el tiempo y suelen tener peor precisión, pero no dejan de funcionar, no es un fallo como tal. Los fabricantes también recomiendan instalar contadores inteligentes sencillos, porque toda complejidad puede llevar asociada un aumento de la tasa de fallos.

El informe del benchmarking indica que esta tasa de fallo ha sido considerada en los Análisis Coste-Beneficio de otros países, aunque no en todos. El estudio francés de 2010 consideraba una tasa garantizada por los fabricantes del 0,5%, mientras que Portugal, en un ACB centrado en electricidad elaborado en 2015, considera una tasa del 1%.

Finalmente, para este estudio se ha considerado un 0,5% (Tabla 18), de forma que tasas de fallo superiores serían asumidas por el fabricante. Además, se ha supuesto que el fabricante da 2 años de garantía del contador, por lo que los fallos durante los 2 primeros años de vida de cada contador, desde que se instala, correrían a cargo del fabricante y no se tienen en cuenta en el ACB.

Tabla 18. Tasas de fallo garantizadas por los fabricantes y estimadas

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: Los distribuidores dan datos muy dispares: un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** ha considerado una tasa de fallo del 8% durante toda la vida útil del contador (20 años), mientras que otro **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** ha considerado una tasa del 4% anual. El resto de distribuidores no han indicado ningún valor para este parámetro.

Fuente: CNMC a partir de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes y del "Benchmarking Smart metering deployment in the EU-28". Directorate-General for Energy. 2020.

Se ha considerado como un coste en el ACB el número de contadores inteligentes de cada año con más de 2 años de antigüedad, multiplicado por la tasa de fallo y por la diferencia de precio en el equipo y en su instalación, entre el contador inteligente y el analógico.

7) Tasa de inflación (%)

Dentro de la lista de variables y datos de partida indicados en las *guidelines* de la Comisión Europea se incluye la tasa de inflación. Sin embargo, dado que en España aplica la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, no se ha considerado una tasa de inflación en el Análisis.

8) Reducción de costes asociada a la madurez de las tecnologías (%)

Se estima que existe una reducción de costes de los contadores inteligentes asociada a la madurez de la tecnología, aunque dicho parámetro es difícil de estimar. Cabe señalar que en el documento del benchmarking, se ha realizado la siguiente pregunta: “*What is the cost reduction rate due to technological maturity?*”, pero muy pocos países han respondido a ella. La mayoría han respondido N/A (Tabla 19).

Tabla 19. Reducción de costes de las tecnologías considerada en el Análisis Coste-Beneficio de otros países

País o región	% de reducción de costes
Francia	n.d.
Irlanda	n.d.
Italia	n.d.
Gran Bretaña	1%
Luxemburgo	n.d.
Valonia (Bélgica)	n.d.
Región de Bruselas (Bélgica)	n.d.
Flandes (Bélgica)	n.d.
Austria	n.d.
Países Bajos	3,33%

Nota: n.d. no disponible. Fuente: “Benchmarking smart metering deployment in the EU-28”. Directorate-General for Energy. 2020.

Se indica que Alemania ha respondido un 2% para electricidad. En España, en el estudio de 2011 de la extinta CNE se consideró un 5%.

Para Gran Bretaña, en el estudio de 2019 se señala lo siguiente: “*This decreases the costs of equipment deployed in the home by roughly 1% per annum to the end of the roll-out. We also include a 5% optimism bias to account for potential exchange rate fluctuations and economic risk*”.

Se preguntó por esta cuestión a los distribuidores de gas en la petición de información de 23 de marzo de 2021 y solamente respondió uno de ellos **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, indicando un 5% al final de 5 años. Por este motivo, y para reflejar dicha reducción de costes, se ha considerado una

reducción en el precio del contador inteligente de un 1% durante los 5 primeros años y del 0% a partir de ese momento, considerando que ya sería una tecnología madura cuyo coste no disminuiría más.

Para los contadores analógicos, al ser una tecnología ya madura, no se estiman reducciones de costes. Para las comunicaciones tampoco se ha considerado ninguna reducción de costes.

9) Calendario de implementación (número de contadores/año)

Se considera, en el escenario 1, que se instalan en 8 años contadores inteligentes para reemplazar los contadores que se han quedado obsoletos hasta ese momento (Tabla 20). A partir de entonces, se reemplazarán año a año los contadores obsoletos, pero esos contadores ya no se tienen en cuenta en el ACB.

Cabe señalar que la orden ICT/155/2020 establece unos porcentajes de contadores reemplazados a los 3 y 5 años: el 30% y el 60% respectivamente. Sin embargo, en el Análisis se ha considerado que a los 3 años se reemplazaría un 20% de los contadores en lugar de un 30%. Este supuesto se basa en la información recibida de los distribuidores, que no consideran factible reemplazar el 30% en 3 años, y a la posibilidad de modificar el calendario de implantación a la que alude dicha orden, en el caso del despliegue del contador inteligente.

Tabla 20. Contadores a reemplazar en el Escenario 1

	Contadores totales	Contadores obsoletos a reemplazar en 8 años	20%	60%	100%
			3 años	5 años	8 años
Parque contadores G-4	7.795.467	5.625.185	1.125.037	3.375.111	5.625.185
Parque contadores G-6	108.882	94.456	18.891	56.674	94.456
Parque contadores G-16	30.777	11.069	2.214	6.641	11.069

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 y la orden ITC/155/2020

El escenario 2 (Tabla 21) considera que se reemplazan todos los contadores existentes por contadores inteligentes en esos 8 años.

Tabla 21. Contadores a reemplazar en el Escenario 2

	Contadores totales a reemplazar en 8 años	20%	60%	100%
		3 años	5 años	8 años
Parque contadores G-4	7.795.467	1.559.093	4.677.280	7.795.467
Parque contadores G-6	108.882	21.776	65.329	108.882
Parque contadores G-16	30.777	6.155	18.466	30.777

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 y la orden ITC/155/2020.

10) Porcentaje de instalación en áreas rurales versus áreas urbanas (%)

Dentro de la lista de variables y datos de partida indicados en las *guidelines* de la Comisión Europea se encuentra este parámetro que podría permitir, en cierta medida, identificar cuántos contadores se instalan en zonas que no disponen de cobertura 4G y que necesitarían conectarse vía GPRS, lo cual conllevaría un mayor consumo de batería. Sin embargo, dado que los municipios de mayor tamaño en áreas rurales sí que disponen de cobertura 4G, la información que proporcionaría esta variable no sería precisa para el objetivo señalado. Por consiguiente, no se ha considerado en el análisis.

11) Costes del gas natural (€/kWh)

En el estudio de la extinta CNE de 2011 se consideró el coste de la materia prima empleado en el cálculo de la TUR en ese momento. Este coste, a comienzos de 2021 se situaba en 1,706562 c€/kWh, según la Resolución de 21 de diciembre de 2020, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se publica la tarifa de último recurso de gas natural, para el primer trimestre de 2021.

En los 2 escenarios se ha considerado el coste del gas natural proyectando el precio de la materia prima hasta 2028, siguiendo las fórmulas indicadas por las órdenes Orden ITC/1660/2009 y TEC/1368/2018, y después se ha considerado el incremento estimado por el documento World Energy Outlook 2020 para la Unión Europea en su escenario *stated policies*⁶³ (Tabla 22). A partir de 2040 se estima el mismo crecimiento anual que para los años anteriores.

Tabla 22. Estimación del precio del gas natural, 2022-2049

	Estimación precio gas natural CMP (€/kWh)		Estimación precio gas natural CMP (€/kWh)		Estimación precio gas natural CMP
2022	0,0200	2032	0,0189	2042	0,0209
2023	0,0189	2033	0,0191	2043	0,0211
2024	0,0183	2034	0,0193	2044	0,0213
2025	0,0180	2035	0,0195	2045	0,0215
2026	0,0179	2036	0,0197	2046	0,0217
2027	0,0178	2037	0,0199	2047	0,0219
2028	0,0177	2038	0,0201	2048	0,0221
2029	0,0181	2039	0,0203	2049	0,0223
2030	0,0185	2040	0,0205		
2031	0,0187	2041	0,0207		

Fuente: CNMC a partir de la fórmula del CMP y datos de Bloomberg (hasta 2028) y World Energy Outlook para 2040 (interpolación lineal en los años intermedios).

12) Costes de CO₂ (€/tonelada)

En el estudio de 2011 se utilizó el precio de los derechos de emisión del EU-ETS indicado por *Bloomberg finance 2011* (15,53 €/ton CO₂).

⁶³ World Energy Outlook 2020. AIE. Tabla 2.2 *Fossil fuel Price by scenario*, considerando el escenario *Stated policies* para la UE.

El precio de la tonelada de CO₂ se ha estimado con la información disponible en Bloomberg para el mercado de emisiones de la Unión Europea hasta 2025⁶⁴. Para los años 2026 y 2027 se han encontrado los datos en la fuente Refinitiv Eikon. Finalmente, a partir de esta fecha, se ha considerado el precio indicado en el informe World Energy Outlook 2020 para el año 2040 (con el escenario *stated policies*, que es el único que tiene precios para la UE), y se ha interpolado en los años en los que no hay datos (Tabla 23)⁶⁵. A partir de 2040, se ha considerado que el precio se mantiene constante.

Tabla 23. Estimación del precio del CO₂, 2022-2049

	Estimación ton CO ₂ (€/ton)		Estimación ton CO ₂ (€/ton)		Estimación ton CO ₂ (€/ton)
2022	43,95	2032	43,43	2042	43,16
2023	44,42	2033	43,40	2043	43,16
2024	44,99	2034	43,36	2044	43,16
2025	44,99	2035	43,33	2045	43,16
2026	42,80	2036	43,30	2046	43,16
2027	43,60	2037	43,26	2047	43,16
2028	43,57	2038	43,23	2048	43,16
2029	43,53	2039	43,19	2049	43,16
2030	43,50	2040	43,16		
2031	43,46	2041	43,16		

Fuente: CNMC a partir de datos de Bloomberg (hasta 2025), Refinitiv Eikon (2026-2027) y World Energy Outlook para 2040 (interpolación lineal en los años intermedios).

Por último, cabe señalar que se ha utilizado el factor de conversión de 0,000188103 ton CO₂/kWh⁶⁶.

13) Ahorros de consumo (%)

En cuanto a los ahorros que podrían obtener los consumidores, por la reducción de su consumo derivada de la mayor información que proporcionan los contadores inteligentes, se han revisado los distintos estudios existentes, mostrando a continuación las principales conclusiones:

- Estudio *The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions de Vaasa ETT (2018)*⁶⁷: estima los ahorros en 3,86% de media para gas. Este estudio destaca la importancia del *feedback*, especialmente conseguido con el monitor (con aplicaciones móviles, de ordenador o simplemente por facturas

⁶⁴ A fecha 9 de abril de 2021.

⁶⁵ World Energy Outlook 2020. AIE. Tabla 2.3 *CO₂ price in selected regions by scenario*, considerando el escenario *Stated policies* para la UE.

⁶⁶ Factores de conversión energía final -energía primaria y factores de emisión de CO₂ - 2010. Gobierno de España e IDAE. 12,44 MWh/tep; 2,34 tCO₂/tep.

⁶⁷ *The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*. Vaasa ETT. 2018.

se obtienen ahorros menores que con el monitor). El ahorro es mayor si se combinan varios de estos métodos de *feedback*. Obtienen un ahorro para gas de hasta un 9,63% con *feedback* en tiempo real (con 7 muestras de 6.456 participantes), frente a un 1,83% cuando este *feedback* no es en tiempo real (9 muestras de 702.161 participantes).

- Informe de ADEME *Potentiel de maitrise de l'énergie des compteurs communicants gaz (2017)*⁶⁸: indica un 4,8% de reducción obtenido en el estudio realizado para el proyecto Gazpar de GDF (Francia). El mismo estudio advierte de que este valor no puede considerarse representativo de lo que ocurriría con el conjunto de hogares franceses a los que se les instale el contador inteligente, ya que es una muestra muy pequeña y se ha hecho un acompañamiento de los clientes para que optimicen su consumo. Este estudio muestra la importancia que tiene el diseño de una interfaz adecuada para proporcionar la información de consumo al cliente (ya sea página web o aplicación de móvil), así como la importancia del acompañamiento de los hogares, en especial de los más desfavorecidos.

Respecto a los ahorros de consumo que se han incluido en los Análisis Coste-Beneficios de otros países:

- Francia: en el estudio francés (2013) eligen un 1,5%, basándose en los estudios de Inglaterra e Irlanda. En el estudio de 2010 habían considerado un 0,5% (y es el dato en el que se había basado el estudio de la CNE de 2011).
- Gran Bretaña: Su último ACB⁶⁹ menciona diferentes estudios:
 - El estudio de Vaasa ETT ya referenciado.
 - En 2011 el *Energy Demand Research Project (EDRP)* encontró reducciones del 2% a 4%, en electricidad y alrededor del 3% en gas en Gran Bretaña. Estos datos también se incluyen en el documento del *benchmarking*.
 - En 2015 el Gobierno británico publicó los resultados del *Early Learning Project (ELP)*. Este estudio incluía la síntesis de dos proyectos de investigación que estudiaban el comportamiento de los consumidores de Gran Bretaña con contadores inteligentes entre 2011 y 2013. El estudio encontró reducciones entre el 1,6% y el 2,8% en electricidad y entre el 0,9 y 2,1% en gas (95% intervalo de confianza). Estos datos también se incluyen en el documento del *benchmarking*.

⁶⁸ *Potentiel de maitrise de l'énergie des compteurs communicants gaz*. ADEME & GDF. 2017.

⁶⁹ *Smart meter roll-out. Cost-Benefit Analysis*. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. 2019.

- BEIS ha recogido y estudiado información de los comercializadores energéticos y ha encontrado que las reducciones en consumo alcanzadas están en línea con las expectativas: 2,8% en electricidad, tanto en crédito como en prepago, y 2,0% en gas en crédito y 0,5% en gas en prepago. Incluso son más altas (3,5% para electricidad y 2,6% para gas a crédito) entre los consumidores con una estrategia de consumo más sofisticada y madura.
- Finalmente, teniendo en cuenta los valores anteriores, deciden aplicar un 3% de ahorros de consumo para electricidad y un 2,2% para gas a crédito y 0,5% para gas en prepago.

En el documento del *benchmarking* resumen lo obtenido en los diferentes estudios indicados en el ACB según la Tabla 24:

Tabla 24. Reducción del consumo de electricidad y de gas en Gran Bretaña asociado a la implementación de contadores inteligentes

Reducción de demanda anual	Electricidad (prepago y crédito)	Gas (crédito)	Gas (prepago)
Conservadora	2,8%	2 %	0,5%
Más alta	4%	3%	1%
Más baja	1,5%	1%	0,3%

Fuente: "Benchmarking smart metering deployment in the EU-28". Directorate-General for Energy. 2020.

- Luxemburgo: consideran un ahorro de 0,5%⁷⁰. Dicen que es una hipótesis muy conservadora. Obtienen un VAN negativo sin considerar este ahorro y positivo considerándolo.
- Países Bajos: En 2010 estimaron un 3,5%-3,7% de ahorro (indicando incluso que podría llegar al 5,1% con acciones de *feedback* directo más sofisticadas), pero, según se indica en el documento del *benchmarking* y en otro documento del gobierno neerlandés de 2014,⁷¹ los estudios posteriores indican que el ahorro es bastante menor, no llegando al 1% (0,9%).
- Irlanda: El estudio de PwC de 2013 menciona un valor de 3,6% de ahorro en gas. El informe más reciente está centrado en electricidad, no dando valores sobre gas.
- Valonia (Bélgica): Siguen un enfoque más conservador y no consideran ahorro alguno.

⁷⁰ *Etude économique à long terme pour la mise en place de compteurs intelligents dans les réseaux électriques et gaziers au Luxembourg*. Schwartz and Co. 2011.

⁷¹ *Dutch Energy Savings Monitor for the Smart Meter*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. 2014.

Tabla 25. Tabla resumen de los ahorros de consumo en gas considerados a nivel internacional

	Estimación (%)
Vaasa ETT (2018) - con <i>feedback</i> en tiempo real	9,63%
Vaasa ETT (2018) - sin <i>feedback</i> en tiempo real	1,83%
ADEME (2017)– proyecto Gazpar de GDF	4,8%
Ahorros en consumo Gran Bretaña (2019)	2,2%
Ahorros en consumo Francia (2013)	1,5%
Ahorros en consumo Irlanda (PwC, 2013)	3,6%
Ahorros en consumo Países Bajos (2014)	< 1%
Ahorros en consumo Luxemburgo (2011)	0,5%
Ahorros de consumo Valonia (2012, mantenido en 2017)	0,0%
Ahorros en consumo informe CNE (2011)	0,5%
Disminución considerada (%)	1,83%

Fuentes: *The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*. Vaasa ETT. 2018. *Potential de maîtrise de l'énergie des compteurs communicants gaz*. ADEME & GDF. 2017. *Smart meter roll-out. Cost-Benefit Analysis*. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. 2019. *Etude comptage évolué gaz. Actualisation de l'étude technico-économique*. Pöyry, 2013. *NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis*. PwC Report. 2013. *Benchmarking smart metering deployment in the EU-28*. Directorate-General for Energy. 2020. *Etude économique à long terme pour la mise en place de compteurs intelligents dans les réseaux électriques et gaziers au Luxembourg*. Schwartz and Co. 2011. *Actualisation de l'étude sur les compteurs intelligents*. Commission Wallonne pour l'Énergie. 2017. Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España. CNE. 2011.

Se ha optado finalmente por elegir el ahorro indicado por el informe de Vaasa ETT (Tabla 25), ya que, además de ser el estudio más reciente realizado, se basa en el análisis del comportamiento de una muestra suficientemente representativa (más de 700.000 consumidores). Como, en el caso de implantar contadores inteligentes en España, no habría *feedback* en tiempo real, se considera el valor sin *feedback* en tiempo real, que es 1,83% de ahorro. El dato de 1,83% está dentro del rango de los valores considerados en Francia y en Gran Bretaña.

10.3 Línea directriz 2. Revisión y descripción de tecnologías, elementos y objetivos del escenario

Se exponen a continuación los puntos indicados en la línea directriz 2 de las *guidelines*:

- Escala y dimensión del proyecto (nº consumidores/energía/año):

El número de consumidores y la demanda suministrada se recoge en el apartado 10.2, punto 3).

En cuanto al número de contadores inteligentes a reemplazar, son los indicados en el apartado 10.2.1, punto 9). Es decir, en el escenario 1 serían

5.730.710 contadores, mientras que en el escenario 2 serían 7.935.126 contadores.

- Características de las tecnologías adoptadas:

- Contador inteligente

- En respuesta al oficio de la CNMC, la mayoría de distribuidores han indicado que, en una primera fase, se instalarían contadores inteligentes de membrana, y a futuro, cuando exista tecnología disponible, pasarían a contadores inteligentes de ultrasonidos. A este respecto, al menos un fabricante ha indicado un plazo de 2 años para contar con un contador robusto con esta tecnología, a un precio similar al contador inteligente de membrana.

- La CNMC considera necesario que los contadores inteligentes que se instalen, independientemente de su tecnología, soporten mezclas de hidrógeno lo más altas posibles. A este respecto, se señala que varios fabricantes han indicado que actualmente sus contadores soportan al menos el 10%.

- Existiría el problema de que, si los contadores instalados los primeros años solo soportasen cantidades de hidrógeno hasta un 5%, si en un futuro fuese posible inyectar hidrógeno en la red de gas en un porcentaje por encima de ese 5%, podría ser necesario reemplazar estos contadores por otros que admitiesen un porcentaje de hidrógeno mayor. En esa hipotética situación, los contadores inteligentes instalados durante los primeros años quedarían sin amortizar totalmente. En todo caso, si en cumplimiento de la Orden ICT/155/2020, se cambiasen los actuales contadores por otros similares, habría el mismo problema.

- Válvula

- Se considera la instalación de una válvula comercial que permita la apertura y el cierre en remoto, a efectos de la valoración económica. Sin perjuicio de que, por motivos de seguridad, pueda ser necesaria la reapertura manual.

- Red de comunicaciones

- La CNMC considera que se debe optar por tecnologías de comunicaciones que optimicen al máximo el consumo de baterías, dado que se trata de un punto crítico en el ACB, en el que únicamente se ha considerado un cambio de baterías a los 10 años, de una vida útil del contador de 20 años.

- Por ello, se estima necesario optar por la tecnología NB-IoT, LoRa o WIZE, y limitar el uso de GPRS exclusivamente a casos excepcionales, en los que no exista cobertura 4G ni ninguna otra opción. En ningún caso se estima razonable un uso extensivo del GPRS.

Protocolo de comunicaciones

La CNMC estima necesario un protocolo de comunicaciones estándar y abierto, que permita la interoperabilidad con todos los fabricantes de contadores, de las empresas entre sí, y de terceros, y que optimice al máximo el consumo de baterías. De las opciones disponibles, se valoran como las más adecuadas el protocolo M-Bus y el DLMS/COSEM.

Plataforma de datos

La CNMC considera que la plataforma de datos debe ser abierta (*open source*). Debe poder manejar diferentes tecnologías de comunicación y protocolos, y de diferentes fabricantes, ya que debe poder gestionar los distintos datos de unos y otros, con distintas comunicaciones.

Por otra parte, la CNMC considera que la definición de las funcionalidades de la plataforma, su interoperabilidad, y la configuración del acceso por parte de los distintos agentes, tiene una gran importancia a la hora de extraer valor a los datos procedentes de los contadores inteligentes, para los distribuidores, consumidores, comercializadores y terceros, como empresas de servicios energéticos. Por ello, se considera que la plataforma es un aspecto esencial del éxito de la implantación de los contadores inteligentes. Atendiendo a su importancia, se estima necesario realizar un análisis más específico y detallado sobre las características de la plataforma, en caso de la implantación de los contadores inteligentes.

Web/App móvil

Sería necesario que los distribuidores, en su web, permitieran a los consumidores el acceso a sus datos de consumo, tal y como se hace con los distribuidores de electricidad.

Además, los distribuidores deberían desarrollar una aplicación móvil que les permitiera a los usuarios el acceso a esta información de una forma fácil y adecuada.

- Stakeholders (agentes) relevantes:

En este ACB, se van a valorar los beneficios y los costes para los siguientes agentes: distribuidores, consumidores, comercializadores y la sociedad.

Adicionalmente, la implantación del contador inteligente de gas natural puede tener costes y beneficios para los fabricantes de contadores, los operadores de telecomunicaciones y el gestor técnico del sistema, pero estos efectos no se van a valorar económicamente en este análisis.

10.4 Línea directriz 3. Mapa activos-funcionalidades

Siguiendo la línea directriz 3 de las *guidelines* de la Comisión Europea, a continuación se muestra un mapa en el que puede observarse cuáles de las 9 funcionalidades mínimas para contadores inteligentes de gas natural, son activadas por cada uno de los elementos considerados (contador, infraestructura de comunicación, plataforma de datos, etc.) Se trata de considerar cada activo por separado y ver cómo puede contribuir a cada una de las funcionalidades.

Tabla 26. Mapa activos-funcionalidades

	Lecturas para el consumidor y para terceros	Frecuencia alta de lecturas, que permitan gestionar ahorros	Lectura a distancia de contadores	Comunicación bidireccional	Lecturas con frecuencia suficiente para planificación de red	Sistemas de tarificación avanzados	Abrir o cerrar suministro a distancia	Comunicaciones de datos seguras	Prevención y gestión de fraudes
Contador inteligente	x	x	x	x	x	x		x	x
Red de comunicaciones		x	x	x	x		x	x	
Plataforma de datos		x	x	x	x	x	x	x	x
Válvula							x		x
Web distribuidor /app móvil	x	x						x	

Fuente: "Guidelines for Cost Benefit Analysis of Smart Metering Deployment". European Commission, Joint Research Centre, Institute for Energy and Transport, 2012.

10.5 Línea directriz 4. Mapa funcionalidades-beneficios

Siguiendo la línea directriz 4 de las *guidelines* de la Comisión Europea, a continuación se indican, de forma cualitativa, la lista de beneficios que se podrían obtener con la puesta en marcha de las funcionalidades indicadas en el apartado anterior. De la lista de 23 beneficios potenciales de las *guidelines*, para los contadores de gas sólo aplican 4, siendo el resto de ellas relativas a los contadores eléctricos⁷².

- La disponibilidad diaria de datos facilita conocer los hábitos de consumo de los consumidores y, por lo tanto, mejorar sus ahorros de consumo de gas. También

⁷² Tales como la optimización de la operación de generación, diferir las inversiones en capacidad de generación, reducción de cortes puntuales, reducción de cortes mayores, reducción de apagones a gran escala, etc.

reduce, en consecuencia, las emisiones de CO₂, así como otro tipo de emisiones (NO_x...)

- La lectura remota evita que el consumidor tenga que estar presente durante la lectura (o que tenga que comunicar la lectura por teléfono o por email). Además, evita que terceras personas tengan que acceder a su domicilio para realizar las lecturas. Se reduce el coste de la medida para el distribuidor.
- El cierre de la válvula facilita la gestión de fraudes, impagos. También podría, en algunos casos, mejorar la gestión de ciertos incidentes.
- La comunicación con otros dispositivos inteligentes en la vivienda permite mejorar el ahorro de energía en conjunto con otros aparatos y permitir también la conexión de ciertas alarmas (seguridad...).

10.6 Línea directriz 5. Establecimiento del escenario base

Según la línea directriz 5 de las *guidelines*, el escenario base es aquel que tendría lugar si no se implantasen los contadores inteligentes. En el caso de España, se considera como escenario base aquel en el que el reemplazo de contadores establecido por la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, se realiza con contadores analógicos tradicionales.

De esta forma, en el ACB se obtienen los costes y los beneficios del escenario 1 con respecto al escenario base, y del escenario 2 con respecto al escenario base.

Como se ha indicado, en el escenario 1 se considera que se implantan contadores inteligentes a medida que finalice la vida útil, mientras que en el escenario 2 se considera una implantación de los contadores inteligentes del 100%.

10.7 Línea directriz 6. Valoración de los beneficios e identificación de los beneficiarios

La línea directriz 6 de las *guidelines*, recoge que se identifiquen, recopilen y presenten, las categorías de beneficios que se van a tener en cuenta en el ACB, quienes son los beneficiarios de los mismos, y cuáles son las magnitudes a partir de las cuales se van a cuantificar económicamente los beneficios.

Las *guidelines* recomiendan que el ACB capture los beneficios para todos los *stakeholders* (distribuidores, consumidores, comercializadores, la sociedad en general, etc.), y no se limite a los distribuidores.

En este ACB, se han incorporado y cuantificado económicamente, los siguientes beneficios:

a) Costes evitados en lectura tradicional de contadores para los distribuidores

Se consideran como un beneficio para el distribuidor, los costes evitados de lectura de los contadores analógicos, que requieren desplazamiento de personal para leer en campo.

Según el estudio del alquiler de contadores, estos costes serían de **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** (Tabla 27).

Tabla 27. Cálculo del coste de lectura

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: Los gastos asociados a la lectura son los gastos correspondientes al año 2015 (tabla 15, del estudio INF/DE/043/16). El número de contadores es un promedio de los años 2013-2015. Contadores grupos 3.1 y 3.2, hasta G-6. Tabla 17 del mismo estudio. Fuente: “*Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler*” (INF/DE/043/16).

Según la información aportada por los distribuidores, los gastos de lectura serían los mostrados en la Tabla 28:

Tabla 28. Costes lectura sistema tradicional (€/contador/año)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: Los costes del ACB de Irlanda se calculan multiplicando el coste por lectura (1,02€) por las 4 lecturas anuales que realizan. El dato de NEDGIA se ha obtenido de la información aportada, dividiendo el término “Coste total lecturas: Ahorro lectura convencional” entre el dato de “contadores medios sustituidos”. Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 e informes: “Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España”. CNE. 2011; *NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis*. PwC Report. 2013 y “Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler”. CNMC. 2016.

En este Análisis Coste-Beneficio se ha optado por considerar el coste de lecturas de 2,19 (que es el indicado por **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**) para los contadores G-4 y G-6, y el indicado en el estudio de la CNE de 2011 para el sector comercial-industrial para los contadores G-16, de 42,7 €/año.

b) Costes evitados en lectura tradicional de contadores para los consumidores.

Por otro lado, se van a considerar también ahorros para aquellos consumidores que tiene el contador dentro de su vivienda, por el tiempo que tienen que dedicar actualmente a la lectura (ya sea para abrir la puerta de su domicilio a la persona que realiza la medida, ya sea para anotar la lectura y comunicarla por teléfono).

En el informe de Irlanda de PwC consideran como beneficio los minutos ahorrados por los usuarios por las lecturas automáticas, de 6 - 10 minutos/año (aunque hay un coste de aprendizaje de media hora el primer año).

En el informe de Pöyry de Francia, consideran 2 maneras de cuantificarlo: una, considerando que un 10% de los consumidores pierde 3 horas de trabajo al año por tener que estar en el domicilio por lecturas (y lo multiplican por el salario medio

francés) y otra, considerando que el 50% de los consumidores está dispuesto a pagar 3 euros al año para evitar lecturas. También indican que en el sector del agua se factura la telelectura a 10-15 €/año.

En la Tabla 29 se muestra el cálculo del coste considerado. Se ha estimado que el cliente emplea actualmente 8 minutos al año en lecturas, que se ahorraría con el contador inteligente, y que, por otro lado, necesitaría media hora de aprendizaje el primer año y 10 minutos extras por tener que estar presente durante la instalación del contador (10 minutos es la diferencia de tiempo considerada entre la instalación de un contador inteligente y uno tradicional (Tabla 56).

Este cálculo se realiza considerando que el coste horario del cliente sería el coste del Salario Mínimo Interprofesional en 2020 (7,43 €/hora). Además, solamente se considera este coste para el porcentaje de contadores inaccesibles, es decir, los que están situados en el interior de viviendas (un 48% según la información de los distribuidores) y que tienen a su persona de referencia ocupada (52,6%). Este dato se ha obtenido de la serie del Instituto Nacional de Estadística “*Viviendas familiares por situación respecto a la actividad de la persona de referencia*” para el cuarto trimestre de 2020.

Tabla 29. Cálculo del tiempo evitado para los consumidores

	€/contador/año
Coste tiempo evitado para clientes considerado (8 min)	0,99
Coste de aprendizaje para clientes 1er año (30 min)	3,72
Coste de instalación para clientes 1er año (10 min extras)	1,24
% Contadores inaccesibles	48%
% Hogares con su persona de referencia ocupada	52,6%

Nota: En los cálculos se ha considerado el coste del SMI (7,43 €/hora).

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

c) Beneficios por disminución inducida del consumo de gas

Se ha incorporado un beneficio para los consumidores por disminución del consumo de gas, derivado de una mayor disponibilidad de sus datos de consumo que permiten los contadores inteligentes.

Se considera la reducción de consumo de gas indicada en el punto 10.2 13), es decir, un 1,83%.

Esta reducción, se multiplica por el volumen de gas estimado que se consumiría, indicado en el punto 10.2 13), y por el precio estimado del gas natural, que se detalla en el punto 10.2 11).

Con respecto a este beneficio, es importante poner de manifiesto que los contadores inteligentes no reducen, por sí mismos, el consumo de gas natural. Es la mejor información disponible sobre el consumo la que puede contribuir, potencialmente, a dicha reducción. Por consiguiente, debe venir acompañada de

otras medidas, que se detallarán más adelante, para facilitar que la información llegue al consumidor.

d) Beneficios por reducción del fraude (pérdidas no técnicas)

Se consideran beneficios derivados de la reducción del fraude por la implantación de contadores inteligentes.

Como puede verse en la Tabla 30, las estimaciones del volumen de fraude son muy distintas. Dentro de España, en el informe de la CNE de 2011 se consideró un volumen de fraude de 0,5%. Sin embargo, la única distribuidora que ha respondido en este punto a la petición de información, **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, estima el fraude promedio en un **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**.

Tabla 30. Diferentes estimaciones de volumen de fraude

Volumen de fraude considerado PwC Irlanda (2013)	0,07%
Volumen actual de fraude en el consumo de gas en España (CNE 2011)	0,50%
[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]	[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]
Volumen de fraude considerado	0,50%

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 e informes *NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis*. PwC Report. 2013 y Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España. CNE. 2011.

Se ha optado por considerar el mismo volumen de fraude que en el informe de la CNE de 2011 (0,5%), a efectos del ACB.

Solo tres distribuidoras han indicado los cortes por impago que tienen en la actualidad. Así que los cortes por impago se han estimado como la media de estos porcentajes (Tabla 31). Se obtiene entonces un porcentaje del 0,47%. Debe tenerse en cuenta que no todos los fraudes acaban en cortes por impago.

Tabla 31. Cortes por impago indicados por las distribuidoras

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Por último, la reducción de fraude estimada con la implantación del contador inteligente, también es variada (Tabla 32) según las fuentes consultadas. Se ha optado por considerar un 30%, al igual que en el informe de Irlanda.

Tabla 32. Reducción de fraude estimada (en porcentaje de gas)

PwC Irlanda (2013)	30%
Pöyry (Francia) (2013)	25%
Gran Bretaña (2019)	10%
[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]	[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]
Estudio CNE (2011)	20%
Estimación considerada	30%

Nota: El informe de Reino Unido indica que hay evidencias del sector industrial que apuntan a una reducción del fraude entre el 20-33%, aunque ellos optan por ser conservadores. Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021, *NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis*. PwC Report. 2013. *Smart meter roll-out. Cost-Benefit Analysis*. Department for Business, Energy & Industrial Strategy. 2019. *Etude comptage évolué gaz. Actualisation de l'étude technico-économique*. Pöyry, 2013. Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España. CNE. 2011.

Esta reducción de fraude estimada se multiplica por el porcentaje de contadores inteligentes instalados, por el volumen de consumo de gas natural estimado y por el término variable de la TUR promedio entre la TUR 1 y la TUR 2 del primer trimestre de 2021, ponderado por el número de consumidores de los grupos 3.1 y 3.2 (4,483713 c€/kWh), dado que se considera que la reducción de fraude incrementaría los ingresos del sistema.

Por otra parte, según la regulación vigente, si las mermas reales superan a las reconocidas, los costes de las mismas recaen sobre el distribuidor y si son inferiores, los ingresos se reparten entre el distribuidor y el comercializador. Por tanto, existe un incentivo tanto para los distribuidores como para los comercializadores para reducir las mermas (y, por tanto, los fraudes de gas) ya que deben soportar las pérdidas por el gas no contabilizado. Por este motivo, asumiendo que las mermas reales registradas son inferiores a las retenidas, en los cálculos de este análisis, los ahorros valorados de acuerdo con el precio de referencia⁷³ se reparten al 50% entre el distribuidor y el comercializador. El resto de ahorros, fundamentalmente peajes, se asignan al consumidor.

Se ha tomado el precio de referencia del “Informe de supervisión del cálculo y liquidación de los saldos de mermas en redes de distribución 2019”, publicado por ENAGAS GTS en junio de 2020. De acuerdo con este informe, el precio del gas de operación se sitúa en 15,52 €/MWh, habiendo sido calculado de acuerdo con lo establecido en el artículo 14.6 de la Orden IET/2736/2015.

⁷³ El precio de referencia se regula en Disposición transitoria primera, “Precio del gas de operación para el cálculo económico del saldo de mermas” de la Orden IET/2736/2015. Esta disposición establece el criterio a seguir para el cálculo del mecanismo de incentivo a la reducción de las mermas en redes de distribución.

e) Beneficios ambientales derivados de la disminución inducida del consumo (emisiones de CO₂)

Se incorpora en el ACB el beneficio para la sociedad de la reducción de emisiones que se produciría, por la reducción del consumo de gas natural. Se considera el coste por tonelada de CO₂ indicado en el punto 10.2 12).

Este coste, se multiplica por la equivalencia kWh - CO₂ indicada por el IDAE: 0,000188103⁷⁴ toneladas equivalentes CO₂/kWh. Y por el porcentaje de ahorro de consumo indicado en el apartado 10.2 13), y a su vez, por el porcentaje de contadores inteligentes existente cada año.

Se ha valorado el posible reemplazo progresivo de una parte del gas natural por hidrógeno, biogás o e-gas, que son neutros en CO₂ y por lo tanto no producirían ahorros de emisiones. Sin embargo, como tanto para el escenario 1, como para el 2, se ha considerado el escenario *baseline* de la Comisión Europea *In-depth analysis in support of the Commission Communication COM (2018) 773*, que considera que en 2050 habría un 0% de gases de neutros en CO₂ en el consumo residencial y de servicios, se ha considerado que el 100% del consumo hasta 2050 sería gas natural y produciría, por lo tanto, ahorros de CO₂. Se realizará, no obstante, un análisis de sensibilidad con otros escenarios distintos del *baseline* a 2050, en el que esta cuestión se ha incorporado, como se recoge más adelante.

f) Beneficios ambientales derivados de la reducción de emisiones ligadas a la reducción de desplazamientos para las lecturas (emisiones de CO₂ de los vehículos que se utilizan para las lecturas de contadores)

Se ha incorporado en el ACB como un beneficio ambiental para la sociedad. El consumo de los vehículos utilizados es muy variable, según han indicado las distribuidoras en su respuesta (Tabla 33):

Tabla 33. Consumo de gasóleo de los vehículos de los distribuidores

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: El consumo de MADRILEÑA se ha obtenido por un cálculo. Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Se considera en el ACB el consumo aportado por [INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL], que es el valor intermedio (8 litros de gasóleo/100km).

A continuación, se recogen los kilómetros anuales recorridos por lecturas correspondientes a cada una de las distribuidoras (Tabla 34):

Tabla 34. Kilómetros recorridos anualmente para realizar las lecturas de los contadores

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

⁷⁴ Fuente: Factores de conversión energía final -energía primaria y factores de emisión de CO₂ - 2010. Gobierno de España e IDAE. 12,44 MWh/tep; 2,34 tCO₂/tep.

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Otra distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** ha aportado directamente las toneladas de CO₂ por lecturas anuales.

Los kilómetros indicados en la Tabla 34 se multiplican por el factor de equivalencia de litros de gasóleo – kg de CO₂, 2,71 kg CO₂/l⁷⁵.

Las toneladas obtenidas se suman a las indicadas por la otra distribuidora y se obtiene un total de 1.105 toneladas emitidas anualmente por las lecturas de contadores de gas natural (Tabla 35).

Tabla 35. Estimación de toneladas de CO₂ emitidas por lecturas anuales

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Estas toneladas dejarían de emitirse con los contadores inteligentes. Por ello, se multiplican por el porcentaje de contadores inteligentes existente cada año, según el calendario de despliegue.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que, según las estimaciones del PNIEC, en 2030 un 28% de los vehículos serán eléctricos, y en 2040 lo serán un 100% de los vehículos. Entonces, en 2030 se considera que el 28% de esas emisiones no se producirían, y a partir de 2040 no habría ahorros por este concepto. En los años anteriores a 2040 se ha interpolado linealmente para calcular un porcentaje de vehículos eléctricos.

g) Costes evitados en inversión en contadores tradicionales

Se consideran los precios indicados en la Tabla 36 para contadores tradicionales. Se considera que los contadores reemplazados por contadores inteligentes porque llegan al final de su vida útil deberían haberse reemplazado de todas formas, así que se restan los costes que habría supuesto el reemplazo de dichos contadores por contadores tradicionales.

Tabla 36. Coste del contador tradicional por tipo de contador (€/contador)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 y a partir de la información aportada por fabricantes. “Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España”. CNE. 2011 y “Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler”. CNMC. 2016.

⁷⁵ Guía práctica de la energía. IDAE.

Para el contador más extendido (G-4), se ha considerado un coste de 25 €/contador, dado que es un valor que han citado tanto algún fabricante (por ejemplo, **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**), como los principales distribuidores. Adicionalmente este valor está comprendido dentro del rango considerado en el informe de la CNMC de 2016. Para los modelos G-6 y G-16 (65 € y 180 € respectivamente), se han tomado en consideración los valores facilitados por los distribuidores y que estuviesen comprendidos dentro del rango considerado por la CNMC en su informe de 2016.

h) Reducción de costes por gestión de reclamaciones

Se ha incorporado en el ACB un beneficio derivado de la reducción de costes por gestión de reclamaciones, tanto para el comercializador, como para los consumidores.

Beneficio para el comercializador

En primer lugar, la Tabla 37 muestra el ahorro en reclamaciones estimado derivado de la implantación de los contadores inteligentes, según las fuentes disponibles.

Tabla 37. Porcentaje de disminución de reclamaciones estimado por las distribuidoras (% reclamaciones o tiempo/coste tramitación)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 e “Informe sobre las reclamaciones planteadas por los consumidores a las comercializadoras y distribuidoras de energía eléctrica y gas natural durante el año 2019”. CNMC. 2020.

La reducción calculada por la CNMC toma los datos del Informe sobre las reclamaciones planteadas por los consumidores a las comercializadoras y distribuidoras de energía eléctrica y gas natural durante el año 2019 (expediente IS/DE/001/20). Para determinar el ahorro, se ha comparado el porcentaje de reclamaciones en electricidad con las de gas natural con los conceptos “Disconformidad con lectura facturada”, “Disconformidad precios facturados o repercutidos por la comercializadora” y “Retraso en factura comercializador”. Según estos conceptos, en electricidad habría una tasa de reclamaciones de 1,2% por estos 3 conceptos (con más del 99% de contadores inteligentes), mientras que en gas habría una tasa de 2,45% (con 0% de contadores inteligentes). Se ha supuesto que la tasa de reclamaciones en gas también bajaría al 1,2% si los contadores fueran inteligentes (reducción de un 52,7%, Tabla 38).

Como las reclamaciones por estos 3 conceptos en gas representan el 45,3% de las reclamaciones totales, podría considerarse que la reducción de las reclamaciones totales sería del 24% (producto de 52,7% por 45,3%). Este porcentaje estaría dentro del rango de reducción indicado por las distribuidoras (Tabla 39).

Tabla 38. Cálculo de reducción de la tasa de reclamaciones por disconformidad con lectura facturada realizado por la CNMC

	Electricidad	% sobre total reclamaciones	% sobre total clientes	Gas	% sobre total reclamaciones	% sobre total clientes	% de reducción
Disconformidad con lectura facturada	164.380	17,5%	0,6%	104.111	23,4%	1,3%	54,1%
Disconformidad precios facturados o repercutidos por la comercializadora	100.973	10,8%	0,4%	79.686	17,9%	1,0%	63,1%
Retraso en facturación comercializador	63.118	6,7%	0,2%	18.047	4,1%	0,2%	-1,8%
Suma	328.471	35,1%	1,2%	201.844	45,3%	2,45%	52,7%
Total reclamaciones	936.862			445.215			
Total clientes	28.331.252			8.242.941			

Fuente: Informe sobre las reclamaciones planteadas por los consumidores a las comercializadoras y distribuidoras de energía eléctrica y gas natural durante el año 2019. CNMC. 2020.

El porcentaje de reducción de reclamaciones se multiplica por la tasa anual de reclamaciones, por el coste de reclamaciones por contador, y por el porcentaje de contadores inteligentes de cada año, según el calendario de implantación.

La tasa anual de reclamaciones viene dada en la Tabla 39. Solamente una distribuidora ha aportado información. Se ha optado por considerar los datos del informe de la CNMC sobre reclamaciones mencionado anteriormente. Este informe muestra una tasa de reclamaciones anual total de clientes de gas natural del 5,6%. A efectos de este ACB, se han considerado solamente las reclamaciones relacionadas con conceptos vinculados a las lecturas (reclamaciones asociadas a disconformidad de lectura, a disconformidad de precios de la comercializadora y a retrasos en la facturación), que, como se ha indicado antes, dan una tasa del 2,45%.

Tabla 39. Tasa de reclamaciones considerada

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España. CNE. 2011; CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 e Informe sobre las reclamaciones planteadas por los consumidores a las comercializadoras y distribuidoras de energía eléctrica y gas natural durante el año 2019. CNMC. 2020.

En cuanto al coste estimado por reclamación, los valores indicados por las distribuidoras son muy dispares (Tabla 40).

Tabla 40. Estimación de costes por reclamación (€)

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Los costes de reclamaciones por contador vienen en la Tabla 41. Se ha optado por considerar el coste superior indicado por las compañías, que son 0,19 euros/contador y año.

Tabla 41. Costes por reclamación para la comercializadora (€/contador)

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Beneficio para los consumidores

Los costes por reclamación calculados o indicados para el cliente vienen en la Tabla 42. El coste considerado finalmente en el ACB (0,2 €/contador y año) se ha obtenido considerando que el cliente emplea 1 hora por reclamación, considerando el SMI en 2020 (aplicándose solo al porcentaje de hogares con su persona de referencia ocupada (52,6% según datos del INE⁷⁶) y la tasa de reclamaciones del sector gasista del informe IS/DE/001/20 (5,6%).

Tabla 42. Costes para el cliente por reclamación (€/contador)

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

El beneficio para los consumidores se ha calculado multiplicando este coste por el porcentaje de reducción de reclamaciones estimado del 24%, y el número de contadores inteligentes de cada año.

i) Ahorro en gestión de impagos

Una distribuidora, **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** considera que en la actualidad solamente pueden llevar a cabo un 75% de los cortes por impago (por imposibilidad de acceder al domicilio del cliente fraudulento). Con la televálvula, podrían llevar a cabo el 100% de los cortes, **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**.

Tabla 43. Estimación del ahorro en gestión de impagos gracias a la televálvula, remitido por una distribuidora

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Considerando la tasa de cortes por impago estimada en la Tabla 31, y estimando que estos cortes por impago suponen un 75% de los cortes que podrán realizarse con la televálvula, como consideraba la distribuidora en sus cálculos, se obtiene un 0,61% de cortes por impago estimados. La diferencia de estos cortes y los anteriores, multiplicadas por la deuda media impagada estimada (100€) y

⁷⁶ Datos del 4º trimestre de 2020.

suponiendo que se recupera el 57% de la deuda (como suponía la distribuidora), da un ahorro de 0,09 € por contador instalado (Tabla 44).

Tabla 44. Estimación del ahorro en gestión de impagos gracias a la televálvula

Cortes por impago anuales considerados sobre el total de contadores%	0,47%
Estimación de cortes por impago en el futuro (suponiendo que los actuales son el 75%) sobre total contadores%	0,61%
Deuda media impagada estimada €	100
Estimación del número de consumidores que pagan la deuda %	57%
Ahorro considerado por mejor gestión de impagos (€/contador)	0,09

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

Este importe se multiplica por el número de contadores inteligentes instalados, obteniéndose el beneficio, que se asigna al comercializador a efectos de este ACB.

j) Ahorros por gestión remota de operaciones

Una distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** ha remitido información sobre el ahorro que estima que le supondría la gestión remota de ciertas operaciones (Tabla 45).

Tabla 45. Estimación del ahorro por gestión remota de operaciones gracias a la televálvula, remitido por una distribuidora.

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Otra distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** también ha enviado sus propios cálculos de la disminución de costes gracias a las operaciones que se harían de forma remota gracias a la televálvula (Tabla 46, Tabla 47 y Tabla 48).

Tabla 46. Porcentaje de cortes, reenganches y bajas actuales de una distribuidora (contador analógico e inteligente)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Tabla 47. Costes indicados por una distribuidora para cortes, reenganches y bajas

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Tabla 48. Cálculo de costes por unidad que se ahorrarían con la televálvula estimados por una distribuidora

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Para los cálculos de este informe se ha considerado también la tasa de cortes por impago estimada en la Tabla 31, y el resto de datos indicados por la distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**. Se obtendrían unos costes ahorrados gracias a la gestión remota de operaciones de 0,15 €/contador (Tabla 49). Este coste está dentro de los datos indicados por las dos distribuidoras que han aportado información **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**.

Tabla 49. Estimación del ahorro por gestión remota de operaciones gracias a la televálvula

Cortes por impago anuales considerados (del total de contadores) %	0,47%
Coste corte por impago considerado (€)	21,8
Pruebas anuales verificación consideradas %	0,30%
Coste pruebas verificación considerado (€)	15
Coste ahorrado por gestión remota de operaciones considerado (€/contador)	0,15

En el Análisis Coste-Beneficio de Irlanda también se tuvieron en cuenta estos costes evitados de visitas excepcionales⁷⁷.

Este ahorro se multiplica por los contadores inteligentes de cada año, y se obtiene un beneficio que se asigna al distribuidor a efectos de este ACB.

k) Otros ahorros

- Se ha valorado la posibilidad de cuantificar los ahorros por cambio de comercializador, pero finalmente se ha descartado.

En el ACB de Irlanda consideran el coste de una visita. En el ACB de Gran Bretaña también consideran ahorros tanto para el consumidor como para el comercializador por el coste evitado de una visita de lectura y además un ahorro por la facilidad de cambio gracias a la base de datos de la plataforma de los contadores inteligentes. Pero no dan detalles de cómo se cuantifica.

Se ha preguntado a las distribuidoras en el oficio por este ahorro. 4 distribuidoras **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indican que el proceso ya está automatizado, no requiere visita a campo, y que el principal beneficio sería para el cliente, no para la empresa. No lo cuantifican económicamente. Solamente 2 empresas **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indican, sin

⁷⁷ NSMP (Electricity & Gas) Cost Benefit Analysis. PwC Report. 2013. “Meter locks (€69 each @ 1.97% of credit meters annually); Meter unlocks (€69 each @ 0.81% of credit meters annually); Gas supply isolations (€824 each @ .03% of credit meters annually); Service disconnect (€107 each @ 0.25% of credit meters annually)”.

cuantificar, que la reducción de los plazos de cambio de comercializador también podría beneficiar al comercializador.

La distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** sí que da una cuantificación, suponiendo que se realizara una visita a campo para realizar la lectura. Estima 10 € por visita. Pero indica que esta visita en realidad no se lleva a cabo.

Por estos motivos, finalmente no se ha considerado este ahorro en el ACB.

- Tampoco se han logrado cuantificar los beneficios por la mejor gestión de incidentes que se estima que podría haber con los contadores inteligentes por la detección rápida de fugas y la reducción del tiempo de intervención.

Se les preguntó a los distribuidores en el oficio, pero ninguno ha cuantificado este ahorro.

La distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** explica que la posibilidad de cortar el suministro mediante la válvula, permite configurar los equipos para que de forma autónoma puedan detectar algunas situaciones de potenciales fugas o situaciones de riesgo como por ejemplo mediante la detección de un caudal muy elevado, o cuando se registre de forma continua por un periodo de tiempo un consumo estable que se pueda interpretar como una fuga.

Por otro lado, el sistema también podrá dar la orden de cierre a la válvula ante ciertas detecciones, pero indica que, como se tendría que programar el envío de lecturas cada 3 o 4 días, para optimizar la duración de la batería, solamente será en este momento cuando el sistema pueda recoger las informaciones y enviar las órdenes de cierre.

Otra distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indica que se ganaría en seguridad, porque los plazos de corte serían más rápidos. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**. Cuantifica el plazo de intervención actual en aproximadamente 30 minutos de media, mientras que cuando se pasase a cortar en remoto serían 3 minutos aproximadamente. También indican que se podrían detectar consumos excesivos, consumos pequeños continuados y alarmas por CO y metano.

La distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** también repite que el sistema no está conectado 24 horas con el contador, con lo cual, en caso de que se detectara “olor a gas”, seguiría siendo necesaria la visita de un técnico para cortar el suministro y detectar la fuga. Dicen que habría algún caso, poco frecuente, donde podría cortarse en remoto antes de la llegada del técnico, pero no sería lo habitual, y además nada garantiza que la fuga esté aguas abajo de la válvula automática.

También menciona la posibilidad de que el contador corte en automático cuando detecta un consumo continuado que pueda ser interpretado como “fuga de gas”,

pero dice que esto debería ser analizado más profundamente para evitar costes intempestivos.

La distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** también dice que no estiman reducción de costes, porque siempre será necesaria una visita “in situ”. Además, parece que incluso podrían incrementarse, porque se detectarían más fugas que las que se detectan en la actualidad, que requerirían más actuaciones “in situ”. Sin embargo, sí que indican que pueden reducirse los tiempos de detección de fugas, de 30 días a 7 días (según información del sector del agua).

La distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** menciona que la válvula en remoto podría cerrarse desde el centro de control en caso de aviso de “olor a gas”, incendio o explosión, y que actuaría como protección hasta que llegase un técnico a evaluar la situación de forma presencial.

También recuerdan los mecanismos automáticos de corte de los que dispondría el contador digital: flujo excesivo como indicio de rotura o fuga grande en la instalación y control de caudales constantes que podrían ser indicio de fugas menores.

- Respecto a la penetración de gases renovables como se ha señalado anteriormente, los contadores inteligentes fomentan el consumo de gases renovables tanto por motivos de cantidad (ayudando con ello a la implantación del sistema de GdO y fomentando en definitiva el consumo de gases de origen renovable); y de calidad (mejora en el control de la calidad y de la energía consumida por el consumidor en un contexto de mayor variabilidad del PCS debido a la incorporación de gases renovables). Sin embargo, tampoco se han podido cuantificar dichos beneficios:
- Finalmente, tampoco se han podido cuantificar los beneficios de una mejora del balance del sistema derivados de la mejor información (beneficios para las comercializadoras y para el Gestor Técnico del Sistema).

10.8 Línea directriz 7. Identificación y cuantificación de costes

La línea directriz 7 de las *guidelines* de la Comisión Europea, recoge que se identifiquen, recopilen y presenten, las categorías de costes que se van a tener en cuenta en el ACB, y que han de incluir las inversiones, los gastos y los costes de transición.

Los costes considerados en este ACB son los indicados a continuación:

1) Costes de equipos

a) Costes de los contadores

La información aportada por los fabricantes y los distribuidores, del coste de un contador analógico, y del coste de un contador inteligente, se muestra en la Tabla 36 y en la Tabla 50, respectivamente:

Tabla 50. Coste del contador inteligente por tipo de contador (€/contador)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Para el contador más extendido (G-4), se ha considerado un coste del contador inteligente de 70 €/contador, **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**. A partir de la información de distribuidores y fabricantes se han considerado 100 € y 300 € respectivamente como coste de los contadores G-6 y G-16.

b) Costes de las comunicaciones

Con la tecnología NB-IoT no sería necesario implantar ninguna infraestructura de comunicaciones, ya que se utilizaría la red de los operadores móviles. Un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** indica simplemente el coste de una tarjeta SIM.

Con la tecnología LoRa, como todavía no parece que haya ninguna empresa con la instalación de la infraestructura necesaria para los contadores de gas inteligentes, sí que sería necesario instalar concentradores. No parece necesaria la instalación de repetidores.

Por el momento, **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**

[INICIO CONFIDENCIAL] **[FIN CONFIDENCIAL]**.

Atendiendo a la información disponible, se considera un coste de 3 €/contador (Tabla 51).

Tabla 51. Costes indicados por dos distribuidores para la infraestructura de comunicaciones (€/contador)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

c) Costes de la plataforma de datos

Los distribuidores han indicado que consideran adecuado implantar una plataforma de datos sectorial. Esta plataforma tiene un coste de 2 o 3 euros anuales por cliente.

Los costes indicados, son los siguientes:

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Dos fabricantes han aportado también precios aproximados para las plataformas. Estos precios muestran que existen economías de escala, es decir, que a mayor

número de contadores conectados a la plataforma, menor es el precio por contador. Por lo tanto, esto demuestra que una plataforma sectorial sería más óptima que varias plataformas individuales.

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Por otra parte, algunos distribuidores han facilitado cuáles serían los costes de una plataforma individual:

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

En los cálculos, se han considerado finalmente los costes de inversión de la plataforma indicada por los distribuidores, que, como se ha indicado, está formada por MDC y MDM individuales y por una plataforma *cloud* común. En los costes de OPEX sí que se han considerado tanto los de la plataforma sectorial, como unos costes de OPEX de 0,3 € anuales para las plataformas individuales, por considerar que se tendrían que realizar más operaciones en los sistemas actuales de los distribuidores, por la mayor cantidad de información a manejar, así como en los MDC y MDM.

d) Costes de reemplazo de baterías

En el ACB, se ha considerado que la batería de comunicaciones de los contadores inteligentes, tendría que ser reemplazada una vez durante la vida del contador, a los 10 años.

Un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** indica incluso la posibilidad de que fueran necesarios 2 reemplazos. Otro distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**, considera que la batería podría llegar a durar 15 años y que es mejor no reemplazarla, sino reemplazar todo el contador al final de los 15 años.

Como se ha indicado anteriormente, hay 2 fabricantes⁷⁸ que, bajo ciertas condiciones ambientales, de comunicaciones y de utilización, consideran viable la duración de la batería durante 20 años. Sin embargo, por motivo de prudencia, y porque no siempre estarán garantizadas esas condiciones, se ha preferido considerar un cambio de batería en el ACB.

La Tabla 52 indica los costes de baterías y de reemplazos indicados por los distribuidores y por algunos fabricantes. Se ha considerado finalmente un coste total (batería más mano de obra) de 17 euros. Es el precio más bajo indicado, pero se ha estimado razonable suponer que los precios disminuirán dentro de 10 años, cuando haya que hacer el reemplazo (dado que se prevé que los contadores se instalen de 2022 a 2029, las baterías se sustituirían entre 2032 y 2039). No se ha considerado ningún fallo de baterías, aunque un distribuidor **[INICIO**

⁷⁸ **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**

CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL] había indicado una tasa de fallo del 5% a lo largo de toda la vida útil de la batería.

Tabla 52. Costes de baterías y de reemplazo de baterías indicados por los distribuidores y fabricantes

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Finalmente, los distribuidores indicaron un tiempo estimado de reemplazo de baterías (Tabla 53):

Tabla 53. Tiempos estimados por los distribuidores para el reemplazo de baterías (minutos)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Un distribuidor **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** indica el siguiente desglose:

- 4 minutos cambio batería
- 4 minutos activación equipo
- 1 minuto achatarramiento batería.

2) Costes de instalación para los contadores inteligentes (€)

Según las fuentes consultadas, no hay diferencias significativas en la instalación de un contador inteligente respecto a la de uno analógico, salvo por el hecho de que el contador viene con una tarjeta SIM y el instalador debe dar de alta el contador, introduciendo un código de usuario y haciendo una llamada de comprobación a la plataforma y que esta dé su conformidad.

Puede hacerse una estimación del coste de instalación de un contador tradicional según los costes que indicaron los distribuidores y que se mencionan en el *“Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler”* (INF/DE/043/16). Con estos datos se obtiene un coste de instalación promedio de 17,01 €/contador (Tabla 54).

Tabla 54. Cálculo de costes de instalación según estudio sobre el precio aplicable al alquiler de contadores de gas (CNMC, 2016)

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: Los costes de primera instalación/reconexión se obtienen de la tabla 15, del informe INF/DE/043/16 del precio del alquiler. El número de contadores instalados en 2015 también se obtiene de este informe. Fuente: *“Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler”* (INF/DE/043/16).

A pesar de que según las fuentes consultadas no hay diferencias significativas entre la instalación de un contador analógico y uno inteligente, como puede verse en la

Tabla 55, hay 3 distribuidores que sí que consideran que la instalación del contador inteligente sería más cara que la de un contador tradicional (entre 7 y 10 euros).

Tabla 55. Costes de instalación de un contador tradicional y de un contador inteligente (€/contador), indicados por las distribuidoras y por otros informes de la CNMC.

[INICIO CONFIDENCIAL]

[FIN CONFIDENCIAL]

Nota: Algunos fabricantes indican que este coste podría verse incrementado si los usuarios no facilitasen el acceso a la vivienda o si fueran necesarias varias visitas para realizar la instalación en vez de una sola. Fuente: “Análisis Coste-Beneficio de la implantación de contadores de gas inteligentes en España”. CNE. 2011. “Estudio relativo al precio aplicable al alquiler de contadores de gas de los grupos de peajes 3.1 y 3.2 y edad media del parque de contadores en alquiler” (INF/DE/043/16). CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021 y de la información facilitada por los fabricantes de contadores inteligentes.

La diferencia de coste la explican por 2 motivos:

- 1) Si los contadores digitales que se instalan siguen el estándar europeo, con distancia entre bocas de 110 mm (UNE 60510), las instalaciones actuales de 160 mm se deberían adaptar mediante la aportación e instalación de bayonetas y nuevos soportes. Sobre este tema, algún fabricante⁷⁹ ha indicado que podrían fabricar contadores con distancia entre bocas de 160 mm, con lo cual se ahorraría el adaptador y su coste adicional, pero no todos los fabricantes lo aseguran.
- 2) La activación de las comunicaciones y comprobaciones necesarias se estima en 1-5 minutos adicionales por operación.

Una distribuidora **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** añade el siguiente desglose del coste de la operación de instalación:

- Desmontaje equipo obsoleto y montaje del nuevo equipo con accesorios más pruebas necesarias para garantizar su estanqueidad y correcto funcionamiento. **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**.
- Adecuación, cuando proceda, de las instalaciones **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**.
- Comunicaciones necesarias a los usuarios sobre el proceso, la visita y el resultado de la operación. **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]** (mayor si es comunicación vía postal, menor si es por teléfono o correo electrónico).

Los distribuidores también explican que el coste es mayor para la instalación de un contador accesible que para uno no accesible.

⁷⁹ **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**

En vista a estas informaciones aportadas, se ha considerado que la instalación de un contador inteligente sería 8 € más cara que la de un contador tradicional. Estos 8 € por contador, se han incluido en el ACB como coste de instalación del contador inteligente tanto en el escenario 1 como en el escenario 2, por ser costes adicionales a los del escenario base, en el que el reemplazo de contadores que finalizan su vida útil se realiza con contadores analógicos.

El tiempo de la desinstalación e instalación indicado por los distribuidores no supera, en general, la media hora (Tabla 56). También, según la información aportada por 4 de 5 distribuidores, se ha considerado que se tardan unos minutos más en instalar un *Smart meter* que un contador tradicional. Los distribuidores han indicado entre 5 y 14 minutos, así que se han considerado 10 minutos.

Tabla 56. Tiempo de instalación (minutos) indicado por los distribuidores

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

En el trámite de audiencia se han recibido alegaciones que consideraban que el tiempo de 10 minutos extras para instalar contadores inteligentes era excesivo, ya que al menos un fabricante⁸⁰ ofrece contadores con distancia entre bocas de 160 mm, con lo cual se ahorraría el tiempo de instalar el adaptador. Aunque se han mantenido los supuestos iniciales, se ha evaluado el impacto que tendría considerar un tiempo extra de 5 minutos en vez de 10 minutos, y dicho impacto sería de +0,88 M€ en el VAN.

No se consideran otros tipos de costes de instalación en el ACB, ya que para las infraestructuras (solamente necesarias en el caso de la tecnología LoRa), los costes del despliegue de concentradores estarían incluidos en el coste indicado por concentrador.

3) Costes de Operación y Mantenimiento

Se consideran los siguientes costes de Operación y Mantenimiento (O&M):

a) Costes de O&M de los contadores inteligentes

Actualmente, se les están reconociendo a los contadores tradicionales unos costes de O&M de 5,55 €/año, según el informe de alquiler de contadores de 2016 (INF/DE/043/16). En dicho informe, se señalaba que los fabricantes de contadores no tienen previsto operaciones de O&M que realizar en ellos, obedeciendo los costes de O&M declarados por las distribuidoras a costes de planes de inspección, atención al consumidor, urgencias, visitas para sustitución por averías, mantenimiento de las aplicaciones informáticas asociadas, etc.

Los costes de O&M que han sido aportados por los distribuidores en respuesta a la petición de información, se muestran en la siguiente tabla.

⁸⁰ **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

Tabla 57. Costes de O&M de contadores inteligentes (€/contador y año)
[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Como puede verse en la Tabla 57, el Análisis Coste-Beneficio de Reino Unido consideraba unos costes del 2,5% del precio de compra cada año (lo que viene a ser unos 1,9 €/año). El informe de la CNE de 2011 estimaba que los costes de mantenimiento aumentarían en 0,125 €/año (porque la comunicación era unidireccional, lo cual conllevaba un menor consumo, y además el contador supuesto para el ACB llevaba 2 baterías).

Por otro lado, en la presentación que enviaron las distribuidoras de gas en conjunto a la CNMC, **[INICIO CONFIDENCIAL]** **[FIN CONFIDENCIAL]**

Las distribuidoras, en su respuesta al oficio, han aportado más desglose de estos costes. Los costes extras que consideran incluyen el coste de reemplazo de baterías, los costes de mantenimiento de la plataforma de datos, los costes de las telecomunicaciones y, algunas de ellas, un aumento de costes por sustitución por fallo.

Finalmente se opta por no considerar un coste en el ACB por incremento de los costes de O&M actuales, y considerar adicionalmente, por separado, los otros costes de cambio de baterías, telecomunicaciones y mantenimiento del sistema de datos. En todo caso, será necesario realizar un análisis con mayor profundidad de los costes de O&M actuales y, en particular, de cada una de las partidas que incluyen (planes de inspección, atención al consumidor, urgencias, visitas para sustitución por averías, mantenimiento de las aplicaciones informáticas asociadas, etc.), para valorar como se ven afectados cada uno de estos componentes al pasar de un sistema de medida basado en contadores analógicos a uno basado en contadores inteligentes.

b) Costes de O&M de las telecomunicaciones

Los costes de O&M de telecomunicaciones varían en función de la tecnología, siendo sensiblemente más bajos en el caso de comunicaciones vía radio (LoRa...), tal y como se muestra en la Tabla 58.

Tabla 58. Costes de O&M de las telecomunicaciones para las tecnologías NB-IoT y radio (€/contador/año).

[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Se ha optado por tomar en el ACB un coste intermedio que sea válido para ambos sistemas de comunicaciones, 2 € anuales por contador.

c) Costes de O&M de la plataforma de datos

Como se ha indicado, las distribuidoras estiman los costes anuales de O&M de la plataforma sectorial en 500.000 euros anuales.

En el estudio de PwC de Irlanda, también consideran unos costes entre 400.000 y 500.000 € anuales.

Por otro lado, algunos distribuidores indican los siguientes OPEX para sus sistemas propios (Tabla 59):

Tabla 59. OPEX para el sistema individual de cada distribuidor (€/contador/año)
[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

Para el ACB, se han considerado tanto los 500.000 € anuales de la plataforma sectorial, como los 0,35 € por contador de la plataforma individual de datos.

4) Costes de lectura de los contadores tradicionales (€/año)

Aparte de los costes de lectura evitados, indicados en la Tabla 28, se considera que el despliegue de contadores inteligentes provocará una mayor dispersión de contadores analógicos, con lo que las empresas que realizan las lecturas podrían tener menor efectividad por lectura.

En el informe de 2011 de la CNE se consideró un aumento a partir del año del comienzo de la operación de los contadores inteligentes de hasta un 50% de extracoste al final del proceso.

Las distribuidoras han estimado los siguientes incrementos por deseconomías de escala, al irse sustituyendo parte de los contadores tradicionales por inteligentes, concretamente el 20% de los contadores, el 50% de los contadores y el 75% de los contadores (Tabla 60):

Tabla 60. Deseconomías por la existencia de dos sistemas distintos
[INICIO CONFIDENCIAL]
[FIN CONFIDENCIAL]

En el informe de Irlanda (PwC, 2013), consideran un aumento, desde 1,02 €/lectura en 2014, hasta 2,5 €/lectura en 2019. A partir del año 2019, consideran un incremento de costes generales de lectura de 800.000 €/año. En el informe de Francia de Pöyry se hace la propuesta de pasar a lectura semestral a partir de cierto porcentaje de implantación de *Smart meters*, para ahorrar en estos costes.

Considerando todas las fuentes consultadas, en este ACB se considera el coste más bajo indicado por las distribuidoras, que es un 6% de incremento de costes de lectura con el 20% de instalación de contadores inteligentes, un 19% con un 50% de instalación y un 30% con un 75% de instalación.

El incremento de coste por deseconomías de escala, multiplicado por el número de contadores tradicionales que se mantiene cada año, se introduce como un coste en el ACB.

5) Costes por sustitución de contadores que no han superado su vida útil

Como ya se ha indicado, en este ACB se realizan dos escenarios. En el escenario 2, se sustituyen el 100% de contadores por inteligentes, incluyendo aquellos que no han finalizado su vida útil de 20 años. Por ello, en el escenario 2, se ha incorporado como un coste en el ACB, el número de contadores que se sustituyen antes de tiempo cada año, multiplicado por el coste residual del contador que se retira.

Con el fin de estimar el coste por la vida útil restante del contador, en el caso de que sea reemplazado antes del final de su vida útil (escenario 2), se ha realizado el cálculo indicado en la Tabla 61. Se ha calculado la edad media de los contadores, utilizando los datos aportados por los distribuidores en su respuesta al Oficio de petición de información a fecha de 31/12/2020. La vida útil del contador se considera que son 20 años. A efectos de este cálculo en el ACB, el coste del contador tradicional considera, tanto el coste del equipo, como el coste de su instalación.

Tabla 61. Coste por vida útil restante del contador retirado antes de superar su vida útil, para contadores G-4, G-6 y G-16 (€/año/contador)

	G-4	G-6	G-16
Vida útil contador (años)	20	20	20
Edad media del parque de contadores (años) indicada por los distribuidores para 2021 (datos de 31/12/2020)	15,2	19,2	9,2
Edad media del parque de contadores (años) para 2022	16,2	20,2	10,2
Vida útil restante	3,8	0	9,8
Coste contador (€)	43,5	83,5	198,5
Coste residual anual (€/año/contador)	2,175	4,175	9,925
Coste considerado vida útil restante (€/contador)	8,3	0	97,3

Nota: Se considera como coste del contador tradicional tanto el coste del equipo indicado en el apartado 10.8 1) a) como el coste de su instalación (estimado en 18,5 €).

Fuente: CNMC a partir de la información de los distribuidores en respuesta a la petición de información de 23 de marzo de 2021.

6) Costes por fallos de los contadores instalados

En el ACB, se ha incorporado como un coste, la diferencia entre los costes derivados de los fallos de los contadores inteligentes, con respecto a los analógicos.

Se considera la tasa de fallos de 0,5% indicada en el apartado 10.2 6). Esta tasa se multiplica por el diferencial de coste que existe tanto en el precio del equipo como en su instalación, entre el contador inteligente y el contador tradicional.

Se considera que los fallos de los 2 primeros años desde que se instala un contador están dentro de la garantía de los fabricantes, por lo que este coste sería nulo durante esos 2 primeros años.

10.9 Línea directriz 8. Comparativa de costes y beneficios

La línea directriz 8 de las *guidelines* de la Comisión Europea indica que una vez que los costes y los beneficios han sido estimados, se han de comparar para valorar la relación coste-beneficio de cada escenario, indicando como uno de los métodos más comunes el cálculo del valor actualizado neto (VAN).

Así, el resultado del ACB para un escenario determinado, será positivo si el valor presente de los beneficios supera al valor presente de los costes.

En este ACB se han valorado 2 escenarios. El escenario 1 es aquel en el que únicamente se reemplazan los contadores analógicos que han superado su vida útil, por contadores inteligentes. El escenario 2 es aquel en el que se reemplazan el 100% de los contadores.

En aplicación de lo anterior, se ha calculado el VAN, considerando los costes y los beneficios mencionados en los apartados anteriores durante los 8 años de implantación de los contadores inteligentes más los 20 años posteriores, descontándolos al año 2021 con la tasa de descuento indicada (bono español más 80 p.b.).

Se ha identificado con un código de colores, el receptor del coste o del beneficio: distribuidores (naranja), comercializadores (azul), consumidores (verde) y la sociedad (amarillo).

Los resultados para el **escenario 1** se muestran en la Tabla 62:

Tabla 62. Resultados (VAN) del escenario 1 (euros)

		VAN
Costes contadores	Costes de los contadores inteligentes G-4 instalados considerados en el ACB	- 369.515.433
	Costes de los contadores inteligentes G-6 instalados considerados en el ACB	- 8.845.397
	Costes de los contadores inteligentes G-16 instalados considerados en el ACB	- 3.155.240
Costes plataforma datos	CAPEX plataforma de datos	- 30.616.396
	OPEX plataforma de datos sectorial	- 10.941.242
	OPEX plataforma de datos de cada empresa	- 31.230.705
Costes comunicaciones	Coste de las comunicaciones (4G, etc.) CAPEX	- 16.821.960
	Coste de las comunicaciones (4G, etc.) OPEX	- 178.461.172
Costes instalación	Coste instalación (diferencia con el tradicional)	- 44.858.560

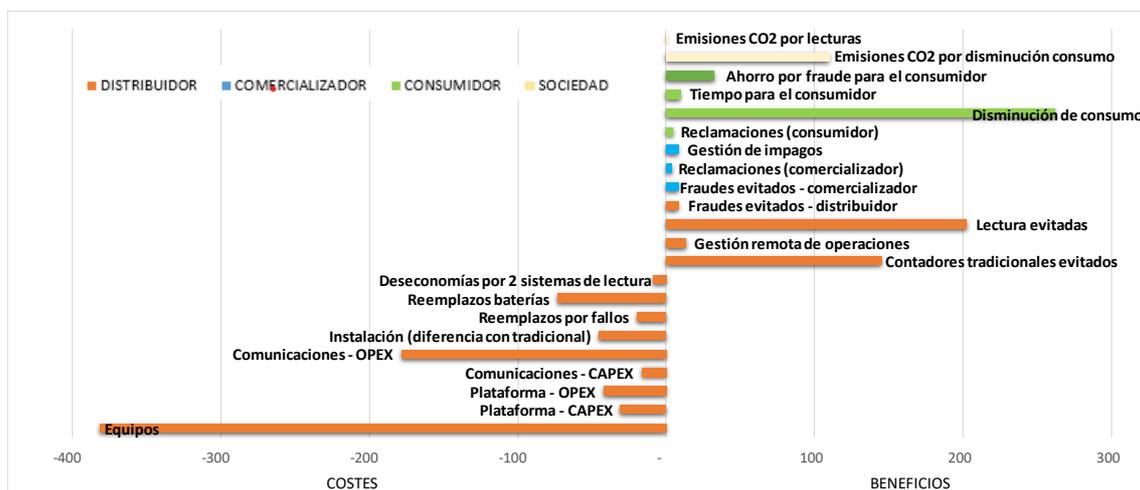
Costes O&M	Coste O&M (se considera similar al del tradicional)	0
Reemplazos por fallos	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-4	- 19.007.614
	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-6	- 241.470
	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-16	- 85.161
Costes baterías	Costes reemplazos baterías	- 72.733.587
Pérdidas por reemplazo de contadores antes del fin de su vida útil	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-4	0
	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-6	0
	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-16	0
Deseconomías por 2 sistemas de lecturas	Deseconomías por la existencia de dos sistemas de lectura distintos	- 9.048.443
Ahorro en contadores tradicionales	Ahorro en contadores tradicionales G-4	137.603.080
	Ahorro en contadores tradicionales G-6	5.995.062
	Ahorro en contadores tradicionales G-16	1.973.703
Ahorro por gestión remota de operaciones	Ahorro de costes por la gestión remota de operaciones	13.384.588
Ahorro en costes de lectura	Costes totales de lectura evitados G-4, G-6	195.038.205
	Costes totales de lectura evitados G-16	7.346.322
Ahorro en fraudes	Fraudes evitados distribuidor	8.591.907
Ahorro en fraudes	Fraudes evitados comercializador	8.591.907
Ahorro en reclamaciones (comercializador)	Costes de reclamaciones evitados comercializador	4.068.915
Ahorro gestión de impagos	Ahorro por mejor gestión de impagos (más cortes con la electroválvula)	8.030.753
Ahorro en cambio comercializador	Costes cambio comercializador evitados	0
Ahorro en reclamaciones (consumidor)	Costes de reclamaciones evitados consumidor	4.283.068
Ahorros gestiones incidentes	Costes evitados gestión incidentes	0
Ahorro disminución de consumo	Disminución de consumo de gas natural	262.089.178

Ahorro tiempo para el cliente	Coste tiempo evitado para clientes	9.608.307
Ahorro para el consumidor por reducción de fraude	Parte de la reducción de fraudes que redundan en beneficio del sistema	32.460.056
Ahorro CO₂ por disminución consumo	Disminución de CO ₂ por disminución consumo	110.268.810
Ahorro emisiones CO₂ por lecturas	Disminución de CO ₂ de desplazamientos para lecturas	242.638
VAN	BENEFICIOS TOTALES-COSTES TOTALES (€)	14.014.119

Como puede observarse, el resultado del escenario 1 es positivo (14,0 M€). La Figura 14 muestra los resultados gráficamente.

En las *guidelines* sugieren que también se puede calcular la TIR y el ratio beneficios/costes. Si se hacen estos cálculos para el escenario 1, se obtiene una TIR del 2,438% y un ratio beneficios/costes del 1,02.

Figura 14. Gráfico de costes y beneficios del escenario 1 (M€)



Fuente: CNMC.

Nota: En color naranja se muestran los beneficios y costes de los distribuidores, en azul los de los comercializadores, en verde los de los consumidores y en beige los de la sociedad en general.

Los resultados del **escenario 2** se muestran en la Tabla 63:

Tabla 63. Resultados (VAN) del escenario 2 (euros)

		VAN
Costes contadores	Costes de los contadores inteligentes G-4 instalados	-510.306.055

	Costes de los contadores inteligentes G-6 instalados	-10.182.317
	Costes de los contadores inteligentes G-16 instalados	-8.634.518
Costes plataforma datos	CAPEX plataforma de datos	-30.616.396
	OPEX plataforma de datos sectorial	-10.941.242
	OPEX plataforma de datos de cada empresa	-38.763.769
Costes comunicaciones	Coste de las comunicaciones (4G, etc.) CAPEX	-23.213.188
	Coste de las comunicaciones (4G, etc.) OPEX	-221.507.250
Costes instalación	Coste instalación (diferencia con el tradicional)	-101.531.932
Costes O&M	Coste O&M (se considera similar al del tradicional)	-
Reemplazos por fallos	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-4	-23.229.917
	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-6	-249.445
	Costes de reemplazo por fallo de contadores inteligentes (tasa fallo 0,5%) G-16	-209.677
Costes baterías	Costes reemplazos baterías	-88.898.900
Pérdidas por reemplazo de contadores antes del fin de su vida útil	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-4	-3.388.644
	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-6	0
	Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil G-16	-1.104.158
Deseconomías por 2 sistemas de lecturas	Deseconomías por la existencia de dos sistemas de lectura distintos	- 3.462.389
Ahorro en contadores tradicionales	Ahorro en contadores tradicionales G-4	204.443.410
	Ahorro en contadores tradicionales G-6	6.862.268
	Ahorro en contadores tradicionales G-16	4.761.308
Ahorro por gestión remota de operaciones	Ahorro de costes por la gestión remota de operaciones	16.613.044
Ahorro en costes de lectura	Costes totales de lectura evitados G-4, G-6	241.609.688
	Costes totales de lectura evitados G-16	18.342.490
Ahorro en fraudes	Fraudes evitados distribuidor	10.663.938
Ahorro en fraudes	Fraudes evitados comercializador	10.663.938
Ahorro en reclamaciones (comercializador)	Costes de reclamaciones evitados comercializador	5.050.365
Ahorro gestión de impagos	Ahorro por mejor gestión de impagos (más cortes con la electroválvula)	9.967.826
Ahorro en cambio comercializador	Costes cambio comercializador evitados	-
Ahorro en reclamaciones (consumidor)	Costes de reclamaciones evitados consumidor	5.316.174

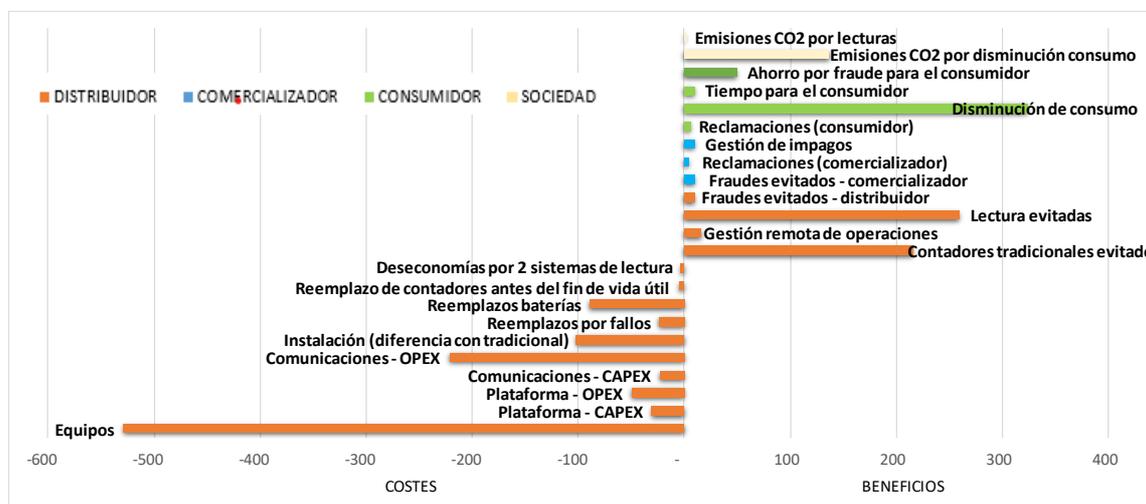
Ahorros por gestión incidentes	Costes evitados gestión incidentes	-
Ahorro por disminución de consumo	Disminución de consumo de gas natural	324.024.575
Ahorro en tiempo para el cliente	Coste tiempo evitado para clientes	10.162.632
Ahorro para el consumidor por reducción de fraude	Parte de la reducción de fraudes que redunda en beneficio del sistema	40.288.151
Ahorro emisiones CO₂ por disminución consumo	Disminución de CO ₂ por disminución consumo	136.904.259
Ahorro emisiones CO₂ por lecturas	Disminución de CO ₂ de desplazamientos para lecturas	314.766
VAN	BENEFICIOS TOTALES-COSTES TOTALES (€)	-30.250.963

Como puede observarse, el escenario 2 tiene resultados negativos (-30,3 M€). La Figura 15 muestra los resultados gráficamente.

Por un lado, los beneficios no logran compensar los costes por tener que instalar casi 8 millones de contadores de 2022-2028 y desinstalar contadores tradicionales que no han llegado aún al final de su vida útil. Por otro lado, al ser la demanda decreciente en el tiempo, se desinstalan contadores inteligentes que no llegan al final de su vida útil, con lo cual no se obtienen de ellos todos los beneficios posibles.

Si se calcula la TIR del escenario 2, se obtiene un 1,292%. El ratio beneficios/costes es de 0,98.

Figura 15. Gráfico de costes y beneficios del escenario 2 (M€)



Fuente: CNMC.

Nota: En color naranja se muestran los beneficios y costes de los distribuidores, en azul los de los comercializadores, en verde los de los consumidores y en beige los de la sociedad en general.

10.10 Línea directriz 9. Realización del análisis de sensibilidad

Siguiendo la línea directriz 9 de las *guidelines* de la Comisión Europea, se han realizado análisis de sensibilidad sobre las variables que se basan en estimaciones a largo plazo y que pudieran diferir en la práctica, alterando el resultado del ACB debido a su elevado impacto. A estos efectos, se ha realizado un análisis de sensibilidad a la variación de la demanda de gas natural, al precio del gas y al precio del CO₂.

Dentro de los costes, se ha efectuado un análisis de sensibilidad al precio del contador inteligente, que también tiene una alta sensibilidad en el resultado del ACB.

Las *guidelines* señalan como imprescindible realizar un análisis de sensibilidad de la tasa de descuento, que también se ha efectuado.

Por último, en esta línea directriz 9 de las *guidelines*, se recoge que el objetivo de los análisis de sensibilidad es identificar el rango de los distintos parámetros que posibilita un resultado positivo del ACB. Con este enfoque, se realizan unas consideraciones, al final, sobre el porcentaje de ahorro de consumo.

Los análisis de sensibilidad se han realizado únicamente sobre el escenario 1, que es para el que se ha obtenido un VAN positivo.

a) Análisis de sensibilidad a la variación de la demanda

En primer lugar, se analiza la sensibilidad de los resultados del Análisis Coste-Beneficio (ACB) a la variación de la demanda.

En ambos análisis de sensibilidad A y B, para estimar la evolución del mercado, hasta el año 2026, se toma, al igual que en el escenario 1, el número de consumidores y la previsión de consumo de los grupos 3.1 a 3.4 obtenidos de la memoria de la Resolución de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte, redes locales y regasificación para el año de gas octubre 2021-septiembre 2022 para el período 2022-2026.

Para los años siguientes, hasta 2030, en el análisis de sensibilidad A se toma, también como en el escenario 1, la disminución de consumo indicada por el documento del PNIEC en su escenario objetivo para el sector residencial entre 2025 y 2030 (-6,4%).

Finalmente, para la estimación de consumo de 2030 a 2050 del análisis de sensibilidad A, se utiliza también el documento de la CE *In-depth analysis in support*

of the Commission Communication COM (2018) empleado en el escenario 1. Como este documento analiza 9 escenarios diferentes, se ha tenido en cuenta el consumo del escenario ELECT en 2050, para el sector residencial y servicios de la Unión Europea, ya que es el escenario que se ha considerado más similar al escenario de neutralidad climática de la *Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050* del MITERD⁸¹. Se ha tenido en cuenta la disminución de consumo entre los años 2030 y 2050 según este documento para dicho escenario ELECT (-64%), que es una disminución mayor a la considerada en el escenario 1, elaborado con el escenario *baseline* de dicho documento (-33%).

También, en este análisis de sensibilidad A, se tiene en cuenta el posible reemplazo progresivo de una parte del gas natural por hidrógeno, biogás o e-gas, que son neutros en CO₂, proyectados en el mismo documento de la Comisión Europea. Para ello, se consideran también las estimaciones del escenario ELECT para el porcentaje de gases neutros en CO₂, que son 19% de biogás y 0% de hidrógeno en 2050, es decir, un 19% de consumo de gas neutro en CO₂. Se ha supuesto que la proporción de gas neutro en CO₂ aumenta linealmente desde 2030 (donde, según el documento, hay un 0% de estos gases). Sobre este porcentaje, no se consideran los ahorros de emisiones de CO₂ derivadas de la reducción de consumo que se ha considerado con la implantación del contador inteligente.

En el análisis de sensibilidad B, se considera una disminución de la demanda menor que la considerada en el escenario 1. Para ello, se considera que para los años 2026 a 2030, habría un aumento de consumo igual al indicado por el documento del PNIEC en su escenario tendencial para el sector residencial entre 2025 y 2030 (+6,6%). Para los años 2030 a 2050, se consideraría la disminución del 33% indicada en el escenario *baseline* del documento de la CE para la Unión Europea (la misma que se consideró en el escenario 1).

En estos análisis de sensibilidad se considera, al igual que en el escenario 1, que el número de consumidores y, por ende, de contadores, se reduce progresivamente, de forma proporcional a la demanda. En el análisis de sensibilidad A, la reducción tan acusada de la demanda que se proyecta se traduce en que se desinstalen algunos de los contadores inteligentes que se consideran en el ACB, sin terminar su vida útil.

Finalmente, los resultados de los análisis de sensibilidad A y B pueden verse en la Tabla 64.

Tabla 64. Análisis de sensibilidad del resultado del ACB a la variación de la demanda

	Sensibilidad A	Escenario 1	Sensibilidad B
Descripción	Objetivo PNIEC hasta 2030, ELECT CE 2050	Objetivo PNIEC hasta 2030, <i>Baseline</i> CE 2050	Tendencial PNIEC hasta 2030, <i>Baseline</i> CE 2050

⁸¹ Si bien es verdad que el documento de la CE es menos ambicioso, ya que considera un 68% de electrificación en el escenario ELECT, frente a un 81% considerado por el MITERD en su escenario de neutralidad climática.

VAN	- 7.775.922	14.014.119	19.721.096
------------	-------------	------------	------------

Fuente: CNMC.

En base a estos resultados, el análisis de sensibilidad A sería negativo. Por lo que se concluye que los beneficios de la implantación del contador inteligente no superarían a los costes, si disminuye la demanda de gas progresivamente de forma muy acusada como en el análisis de sensibilidad A, y los consumidores se van desconectando de las redes en la misma proporción. Si bien es cierto que este escenario A sería muy desfavorable en términos de demanda de gas residencial dado que combina la alternativa más exigente del PNIEC hasta 2030 (-6,4% de 2025 y 2030) y, adicionalmente, la previsión de demanda residencial para la UE de la Comisión Europea de 2030 a 2050 (-64% respecto a 2030).

Por su parte, el análisis de sensibilidad B obtiene un resultado mayor al obtenido para el ACB en el escenario 1.

b) Análisis de sensibilidad a la tasa de descuento

Como se ha explicado anteriormente, en el escenario 1 se ha utilizado una tasa de descuento igual al bono español más 80 punto básicos, que es la tasa a la que se ha considerado que se financia la sociedad. La Tabla 65 muestra los resultados obtenidos si se aplicase una tasa de descuento constante del 2%, 3%, 4% y 5% y si se aplicase una tasa de descuento igual al bono español (sin añadir un spread).

Como puede observarse, los resultados salen positivos si se considera la tasa de descuento a la que se financia la sociedad (con o sin spread). Pero si se aplica una tasa de descuento mayor, el resultado saldría negativo.

Tabla 65. Resultados del análisis de sensibilidad del resultado del ACB a la variación de la tasa de descuento

	Sensibilidad C	Escenario 1	Sensibilidad D	Sensibilidad E	Sensibilidad F	Sensibilidad G
Tasa	Bono del Estado español	Bono del Estado español + 80 p.b.	2%	3%	4%	5%
VAN	41.344.690	14.014.119	12.437.545	- 14.256.781	- 35.584.488	- 52.583.298

Fuente: CNMC.

c) Análisis de sensibilidad al precio del gas

La Tabla 66 muestra la sensibilidad de los resultados a la variación del precio del gas natural. Para ello, se ha considerado que el precio del gas es el mismo en los análisis de sensibilidad H e I que en el escenario 1, durante los primeros años del ACB, cuando se tienen datos de futuros (hasta 2028). A partir de entonces, se

considera que en el año final del ACB (2049) el precio del gas natural sería un 50% menor que el considerado en el escenario 1 (Análisis de sensibilidad H) o un 50% mayor (Análisis de sensibilidad I). Se ha considerado que el incremento/disminución del precio entre los años intermedios sería una rampa lineal.

Tabla 66. Análisis de sensibilidad del resultado del ACB a la variación del precio del gas

	Sensibilidad H	Escenario 1	Sensibilidad I
Descripción	-50% del precio estimado en 2050	Objetivo PNIEC hasta 2030, <i>Baseline</i> 2050	+50% del precio estimado en 2050
VAN	- 36.025.347	14.014.119	59.091.115

Fuente: CNMC.

Según estos resultados, si el precio del gas disminuye significativamente a futuro, los beneficios no superarían a los costes, y el ACB sería negativo. Por el lado contrario, cualquier incremento del precio del gas sobre el previsto haría más positivo el Escenario 1.

d) Análisis de sensibilidad al precio del CO₂

La Tabla 67 muestra la sensibilidad de los resultados a la variación del precio del CO₂. Para ello, se ha considerado que el precio del CO₂ es el mismo en los análisis de sensibilidad J y K, que en el escenario 1, en los primeros años, cuando se tienen datos de futuros (hasta 2027). A partir de ese momento, se considera que en el año final del ACB (2049) el precio del CO₂ sería un 50% menor que el considerado en el escenario 1 (Análisis de sensibilidad J) o un 50% mayor (Análisis de sensibilidad K). Se considera que el incremento/disminución del precio entre los años intermedios sería una rampa lineal.

Tabla 67. Análisis de sensibilidad del resultado del ACB a la variación del precio del CO₂

	Sensibilidad J	Escenario 1	Sensibilidad K
Descripción	-50% del precio estimado en 2050	Objetivo PNIEC hasta 2030, <i>Baseline</i> 2050	+50% del precio estimado en 2050
VAN	- 4.484.730	14.014.119	32.939.286

Fuente: CNMC.

Estos resultados muestran que cuanto mayor sea el precio del CO₂, más positivo es el ACB, debido al beneficio ambiental para la sociedad de reducir las emisiones de CO₂, por la reducción del consumo de gas natural del 1,83% que se ha proyectado al implantar el contador inteligente. No obstante, este efecto positivo podría verse reducido en gran medida si se combinase con el análisis de sensibilidad A, que incorpora una proporción relevante de gases renovables e hidrógeno en las redes, que son neutros en carbono.

e) Análisis de sensibilidad al precio del contador

La Tabla 68 muestra la sensibilidad del resultado del análisis coste-beneficio al precio del contador inteligente G-4 considerado. En el escenario 1 se había considerado un precio de 70 euros. El análisis de sensibilidad L muestra el

resultado si el precio fueran 65 euros y el análisis de sensibilidad M muestra el resultado si el precio fuera 75 euros, en cuyo caso el ACB sería negativo.

Tabla 68. Análisis de sensibilidad del resultado del ACB a la variación del precio del contador

	Sensibilidad L	Escenario 1	Sensibilidad M
Precio del contador	65 €	70 €	75 €
VAN	42.231.266	14.014.119	- 14.203.027

Fuente: CNMC.

f) Análisis de sensibilidad considerando los precios de gas natural y de CO₂ a 30/9/2021

Durante la fase de consulta pública, se han recibido alegaciones acerca de los precios considerados para el gas natural y para el CO₂ en este análisis coste-beneficio, dado que se han incrementado notablemente desde el mes de abril, que es cuando fueron tomados.

Por ello se ha introducido este análisis de sensibilidad, considerando los precios a futuro del gas natural (según el cálculo del coste de la materia prima de la tarifa de último recurso, siguiendo las fórmulas indicadas por las órdenes Orden ITC/1660/2009 y TEC/1368/2018,) y del CO₂, calculados con información extraída de Bloomberg a 30/9/2021. Bloomberg posee datos de futuros hasta el año 2028. A partir de 2029, al igual que se ha hecho en los otros escenarios, se ha considerado el incremento del precio del gas natural estimado por el documento World Energy Outlook 2020 para la Unión Europea en su escenario *stated policies*⁸². A partir de 2040 se estima el mismo crecimiento anual que para los años anteriores. En cuanto al precio del CO₂, se ha considerado un precio constante a partir de 2029.

En la siguiente Tabla 69, se muestra el resultado del análisis coste-beneficio, si se consideran los precios del gas natural y del CO₂ con información extraída a fecha 30/09/2021. El resultado muestra que, en este escenario, los beneficios derivados del porcentaje de ahorro de consumo que se ha considerado en el ACB (1,83%), serían muy superiores. Esto es así porque el ahorro de consumo se calcularía sobre precios del gas natural superiores, y el ahorro en emisiones de CO₂, se estimaría sobre precios de los derechos de emisión de CO₂, también muy superiores. El resultado del análisis de sensibilidad realizado muestra que el VAN pasaría a ser de 107 millones €.

⁸² World Energy Outlook 2020. AIE. Tabla 2.2 *Fossil fuel Price by scenario*, considerando el escenario *Stated policies* para la UE.

Tabla 69. Análisis de sensibilidad del resultado del ACB al precio actual del gas natural y del CO₂.

	Sensibilidad N
Descripción	Precio del gas natural y de CO ₂ tomado a fecha 30/9/21
VAN	107.297.926

Fuente: CNMC

g) Consideraciones sobre el porcentaje de ahorro de consumo

Las guías señalan que el objetivo del análisis de sensibilidad es identificar el rango de valores de los parámetros que posibilitarían un resultado positivo del ACB. A este respecto, es importante poner de manifiesto la alta sensibilidad del resultado al porcentaje de ahorro de consumo.

En el escenario 1 del ACB se ha considerado un porcentaje de ahorro del 1,83%. Si el ahorro se sitúa por debajo del 1,76%, el resultado del ACB sería negativo. Por ejemplo, con un ahorro del 1,5%, el VAN sería de -53,1 millones € (de forma simétrica si el ahorro alcanzase el 2%, el VAN sería de +48,7 millones €).

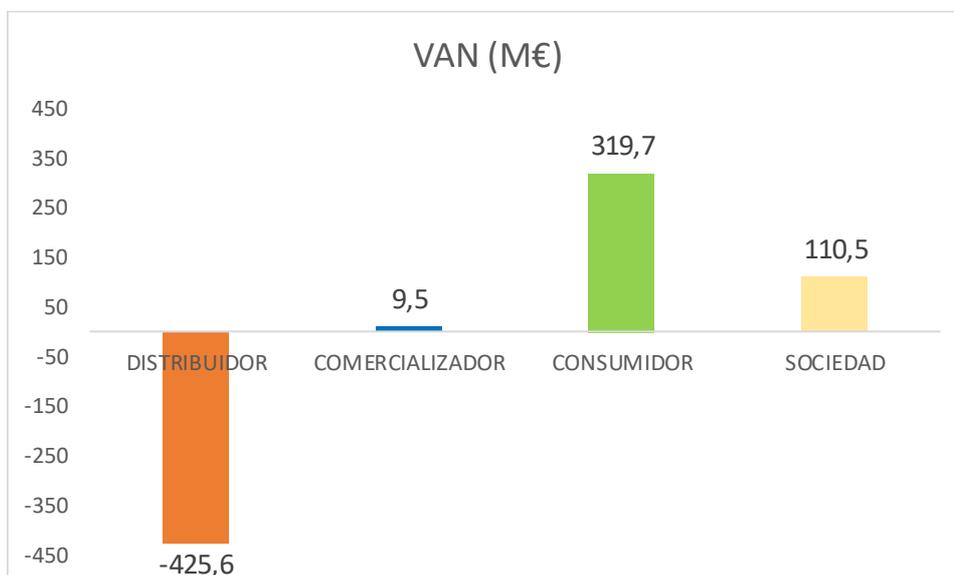
Por ello, se considera imprescindible que la implantación de contadores inteligentes vaya acompañada de medidas que empoderen a los consumidores y les aporten *feedback* y consejos de calidad a la hora de reducir su consumo. En este sentido, en el apartado 12 se efectúan una serie de consideraciones.

10.11 Valoración del análisis coste-beneficio por agente

La línea directriz 6 de las *guidelines* de la Comisión Europea recomienda realizar una valoración de los costes y los beneficios por agente, o al menos para los distribuidores (al objeto de valorar la viabilidad financiera de la implantación de los contadores inteligentes para ellos), y para los consumidores.

Este análisis se presenta en la Figura 16, para el escenario 1, que es el que ha obtenido un resultado positivo.

Figura 16. VAN (M€) por agente del escenario 1



Fuente: CNMC.

Nota: Se ha considerado que el comercializador tiene un menor beneficio por el gas que deja de comercializar, debido a los ahorros de consumo, de 11,2 M€, que se traducen en beneficios para el consumidor. Esta reducción del gas comercializado, al tener un impacto nulo en el total del VAN, no ha sido reflejada en el análisis coste-beneficio agregado del punto 10.9.

El resultado es positivo para los consumidores, los comercializadores y la sociedad en general. Sin embargo, el resultado es negativo para los distribuidores.

Atendiendo a este resultado, sería necesaria una compensación hacia los distribuidores. Sin embargo, la compensación de los comercializadores, y de la sociedad en general, no resulta posible a nivel práctico. Por lo tanto, la compensación tendría que producirse de los consumidores a los distribuidores, por la vía del incremento del precio del alquiler.

No es suficiente el incremento del precio del alquiler por el cual los consumidores obtuvieran un VAN igual a cero, sino que para que la implantación del contador inteligente fuera viable financieramente para los distribuidores, el VAN para los consumidores podría pasar a ser negativo. Para evitar esto, sería deseable que se pudiera financiar la plataforma de comunicaciones, así como las telecomunicaciones asociadas, con los fondos *Next Generation* de la Unión Europea. De esta forma, se compensaría a los consumidores parte de los costes que asumen en la implantación de contadores inteligentes, cuyos beneficios redundan, en parte, en la sociedad.

Los resultados por agente indican que la implantación de los contadores inteligentes de gas natural tendría que acompañarse de una revisión al alza del precio de alquiler de los contadores de gas que pagan los consumidores a los distribuidores, para garantizarles la rentabilidad de las inversiones a realizar.

10.12 Línea directriz 10. Evaluación cualitativa

Según las *guidelines*, los beneficios y los costes que pueden ser cuantificados económicamente no son todos los posibles, por lo que es necesario realizar también una evaluación cualitativa de distintos factores que no han sido incorporados en el ACB, pero que complementan el resultado del mismo. La evaluación cualitativa debe ponderarse también, junto con la valoración económica, para la toma de la decisión.

Se presenta aquí la evaluación cualitativa, dividida por los distintos agentes considerados en este ACB.

A. Consumidores

- Se beneficiarían de una **facturación más precisa**, ya que, como se ha mencionado anteriormente, la lectura diaria permitiría cobrar el consumo de cada día de acuerdo con el **Poder Calorífico** medido cada día, en vez de hacer un promedio, como ocurriría con las lecturas bimestrales, en caso de la incorporación de mezclas de gas con poder calorífico variable (gases renovables).
- Tendrían un mayor **control** sobre el servicio que reciben.
- Tendrían mayor **privacidad/seguridad** al no requerirse la entrada a la vivienda para la lectura del contador. A este respecto, cabe indicar nuevamente que el 48% de los contadores de los consumidores domésticos (3.1 y 3.2) están situados en el interior de las viviendas.
- Recibirían **información temprana sobre consumos anómalos** lo que puede prevenir facturaciones excesivamente altas, problemas en la instalación, o usos indebidos de la vivienda.
- Podría contribuir, en determinadas circunstancias, a aumentar la **seguridad de la instalación** mediante el cierre en remoto de la válvula, si bien la electroválvula no es una válvula de seguridad.
- Recibirían **ofertas personalizadas** ajustadas a su perfil de consumo gracias al mejor análisis que pueden hacer las comercializadoras.
- Mejorarían la **comprensión de las lecturas y las facturas** al basarse estas en el consumo real y no en el estimado.
- El **proceso de cambio de compañía** sería más sencillo al contar con la lectura exacta del contador.
- Como inconveniente o elemento a valorar también cualitativamente para el éxito de la instalación está la **necesaria aceptación social**. El rechazo a la instalación de un contador inteligente puede surgir debido a preocupaciones sobre la transparencia de los datos a recoger y por quién serán tratados, el reparto equitativo de beneficios entre empresas y consumidores o el impacto

medioambiental. En todo caso, la experiencia obtenida con la instalación de los contadores inteligentes de electricidad, ampliamente aceptados socialmente, permite considerar esta cuestión como no especialmente significativa.

B. Distribuidoras

- Se beneficiarían de la **reducción de estimaciones de lectura** con la progresiva sustitución de contadores tradicionales por los inteligentes.
- Tendrían un **control diario de la red** más preciso.
- Se beneficiarían de una **mejor detección de fraudes y manipulaciones indebidas** de los contadores.
- Obtendrían **mejor información y control de las zonas** afectadas por una avería de red o donde se lleven a cabo operaciones planificadas.
- En general se mejoraría todo el **conjunto del proceso de lectura** al eliminar los desplazamientos, accediendo a la información de todos los contadores sin entrar en ninguna propiedad privada, etc.
- La potencial reducción en el número de reclamaciones que llegan y que deben gestionar como ya se ha analizado previamente, podría revertir en la **mejora de la imagen de la compañía**.
- Posibilitaría una **comunicación directa consumidor-distribuidora** para asuntos de operativa.
- Para estos trabajadores de campo que se desplazan a realizar las lecturas **se reduciría la siniestralidad laboral asociada** a los desplazamientos durante su jornada de trabajo a los puntos de lectura.
- Deberían desarrollar o ampliar sus **mecanismos de protección de ciberseguridad** ante el aumento de datos de carácter sensible como pueden ser los relativos al consumo.

C. Comercializadoras

- Les permitiría, junto a los distribuidores, implementar **programas de gestión de la demanda de gas**, al disponer de información de detalle de los consumos de gas.
- Aumentarían y podrían **mejorar la potencial oferta de servicios** debido al mayor conocimiento de los hábitos de consumo de sus clientes.
- Mejorarían el **proceso de facturación**, permitiendo incluso implementar nuevos sistemas como el prepago.
- Igualmente mejoraría la **atención al cliente** en procesos como la contratación al ser la lectura en el cambio de comercializador más sencilla.

- Deberían desarrollar o ampliar sus **mecanismos de protección de ciberseguridad** ante el aumento de datos de carácter sensible como pueden ser los relativos al consumo.
- Se beneficiarían de tener datos más **precisos** para sus **balances**.
- Se facilitaría el proceso de **cambio de comercializador** también para los comercializadores.

D. Resto de agentes del sistema gasista

- **Gestor Técnico Sistema:** podría mejorar su gestión del sistema al recibir datos el consumo real diario para sus balances y operación de la red.

E. La sociedad en general

- La instalación de **contadores inteligentes** podría en el futuro, contribuir a incrementar el porcentaje de hidrógeno en las mezclas de gas por encima del 5% permitido en la actualidad, lo que contribuiría al cumplimiento de los objetivos del **Pacto Verde Europeo** y, en España, del **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima** y la Hoja de Ruta del Hidrógeno, como estrategias para la neutralidad climática.
- Se impulsaría el **crecimiento de la industria de fabricación** de elementos relacionados con las tecnologías de implantación de los contadores inteligentes (NBloT, LoRa, etc.), así como de las **comunicaciones** con estas tecnologías.
- Permitiría el desarrollo de **nuevas líneas en negocios de software** para ofrecer nuevos servicios a los consumidores, fruto del análisis y tratamiento de sus datos de consumo.
- En general, el aumento de los datos disponibles puede ofrecer potenciales beneficios que pueden ir desde **investigaciones** sobre métodos para reducir el uso de la energía o cómo mejorar el mercado energético en el futuro, hasta aplicaciones en el sector de la enseñanza de este campo o de otros derivados.
- Se puede llegar a plantear su **posible integración y conectividad con otras redes de suministros y con otros equipos**.
- Podría tener un **impacto positivo en la competencia** dado que, por el incremento de datos disponibles sobre los clientes, las ofertas podrán ser más ajustadas a sus necesidades, propiciando mayores tasas de cambio de compañía y mayor competencia entre las empresas.
- Con el mayor conocimiento de los datos de consumo de los clientes, se podría **mejorar la gestión de servicios sociales** al poder detectar anomalías en el consumo fruto de problemas de salud o por el envejecimiento y la dependencia de los clientes. Ello va en relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 3 de Salud y Bienestar.

- Por otro lado, el **impacto ambiental** del contador inteligente es mayor que el del contador tradicional, ya que posee componentes electrónicos y baterías, que tienen un impacto ambiental significativo y que deben ser separados y correctamente gestionados antes del achatarramiento. Estos componentes deben ser tratados por un gestor de **residuos** autorizados. Además, el impacto ambiental de la fabricación de baterías y de la **minería** de extracción de los materiales que las componen, como el litio (minería que además se prevé que se va a intensificar enormemente en los próximos años ante la elevada demanda de estos minerales⁸³), así como el rechazo social a dichas minas, deben tenerse en cuenta.

11. Consideraciones sobre la ampliación de la obligación de empleo de teled medida

El objeto de este apartado es realizar una serie de consideraciones sobre el empleo de teled medida en el ámbito del suministro de gas natural a consumidores suministrados a presión igual o inferior a 4 bar, en el caso de aquellos consumidores que tienen contadores de tipo G-25 o superior, y que por lo tanto no han sido incluidos en el análisis coste-beneficio de contadores inteligentes. Según la información de fabricantes y distribuidores, la solución habitual para contadores de gran calibre (G-25 o superior), es añadir un módulo externo al contador. No sería posible implantar para estos contadores una válvula de corte.

Adicionalmente, también es objeto de este apartado analizar la ampliación de la obligación de empleo de teled medida en la lectura del consumo de clientes industriales, que aún no disponen de ella, que son parte de los consumidores tipo 2.1 y 2.2.

Todo ello, con el objeto de dar cumplimiento completo al ámbito de este estudio, que establece la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre.

11.1 Información aportada por los distribuidores

En el oficio de petición de información remitido a las distribuidoras gasistas el 23 de marzo de 2021, se formuló la siguiente pregunta:

Al objeto de valorar la posibilidad de ampliación de la obligación de teled medida para los actuales grupos 2.1 y 2.2, según el mandato dado a esta Comisión, se solicita que detalle las características del módulo a instalar en los contadores que permite dicha teled medida, el precio estimado de este módulo, así como, en su caso, de las comunicaciones asociadas. Indique si existen diferencias de precio para los distintos tipos G de los contadores.

En respuesta a la misma, los distribuidores se han mostrado favorables a ampliar la teled medida para estos clientes. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

⁸³ *The role of Critical Minerals in Clean Energy Transition, World Energy Outlook Special Report. AIE. 2020.*

11.2 Consideraciones sobre la extensión de la teledadida a los consumidores de los grupos 3.1 - 3.4 con contador de calibre G-25 o superior

Según los datos aportados por los distribuidores en su respuesta al oficio, existen a fecha 31/12/2020, en los grupos 3.1-3.4, un total de 37.169 consumidores con contador de calibre G-25 o superior.

De los cuales, 13.810 contadores cumplirían 20 años de vida antes de 2028, pero no están afectados por la vida útil máxima de 20 años y la obligación de sustitución establecida en la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, que se circunscribe a los contadores de tipo G-16 o inferior.

Los consumidores con presiones inferiores a 0,4 bar no tienen obligación de tener corrección de presión. Por encima de 0,4 bar, tienen obligación de tener corrección de presión los consumidores con contadores de caudal superior a 600 m³/h y consumo superior a 100 GWh y los consumidores con contadores de caudal superior a 3.500 m³/h y consumo superior a 10 GWh⁸⁴.

En el caso de que no exista conversor de presión, según lo indicado por los distribuidores, bastaría con utilizar para implantar la teledadida un equipo externo, un *datalogger* alimentado por batería conectado a la salida de pulsos del contador que registrase los datos horarios del totalizador y los enviase.

[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]

En el caso de que exista conversor de presión, a ese consumidor le sería de aplicación lo mismo que a los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2.

Según los datos del Sistema de Información de Puntos de Suministro (SIPS), habría 38 CUPS de los grupos 3.1-3.4 con corrección de presión, 23 de los cuales aún no tendrían instalada teledadida.

11.3 Consideraciones sobre la extensión de la teledadida a los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2

Según la información del SIPS, el 51% de los consumidores del grupo 2.1 y el 62% del grupo 2.2 ya tienen teledadida (Tabla 70).

Tabla 70. Número total de consumidores de los grupos 2.1 y 2.2 con y sin teledadida

Grupo	Con teledadida	Sin teledadida	TOTAL	% con teledadida
21	333	311	644	51%
22	875	539	1.414	62%

⁸⁴ Resolución de 22 de septiembre de 2011, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

Fuente: SIPS

Dentro de los consumidores de estos dos grupos, una parte de ellos tiene el contador en propiedad. En este grupo, como se muestra en la Tabla 71, los contadores con teled medida representan un porcentaje reducido (18-19%):

Tabla 71. Número de consumidores de los grupos 2.1 y 2.2 con el contador de gas en propiedad con y sin teled medida

Grupo	Con teled medida	Sin teled medida	TOTAL	% con teled medida
21	16	69	85	19%
22	43	198	241	18%

Fuente: SIPS

Dentro de los contadores propiedad del distribuidor, existe un porcentaje mayor de clientes que ya están teled medidos (57% para el grupo 2.1 y 72% para el grupo 2.2), tal y como se muestra en la Tabla 72:

Tabla 72. Número de consumidores de los grupos 2.1 y 2.2 cuyo contador es propiedad del distribuidor con y sin teled medida

Grupo	Con teled medida	Sin teled medida	TOTAL	% con teled medida
21	317	237	554	57%
22	832	324	1.156	72%

Nota: Existen 5 contadores del grupo 2.1 y 17 contadores del grupo 2.2 sin informar sobre la propiedad de dicho contador, todos ellos sin teled medida. Fuente: SIPS

Los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2 tienen obligación de tener un conversor de presión, según la Resolución de 22 de septiembre de 2011, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica el protocolo de detalle PD-01 «medición» de las normas de gestión técnica del sistema gasista.

Sin embargo, esta resolución también establece una exención para aquellos sistemas de medición que estuvieran operando con anterioridad a la entrada en vigor de dicho protocolo, cuyos esquemas no se ajusten a lo establecido, que podrán seguir siendo utilizados hasta el fin de su vida útil, o hasta su modificación.

Por lo tanto, existen consumidores en los grupos 2.1 y 2.2 que no tienen conversor de presión. Según datos del SIPS, habría 215 CUPS sin corrección de presión y sin teled medida en los grupos 2.1 y 2.2 y 1.092 CUPS sin corrección de presión y con teled medida.

Respecto de las soluciones técnicas para la extensión de la medida a los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2, se ha recibido propuesta **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]** de dividir a los clientes en función de su consumo, poniendo el límite en el consumo de 1,5 GWh/año (que coincide con el límite del nuevo peaje RL.6):

- 1) Para clientes de los grupos 2.1 y 2.2 con consumo inferior a 1,5 GWh/año, bastaría con un equipo externo asociado al convertidor de presión que tienen instalado, cuyo coste **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**
- 2) Para clientes de los grupos 2.1 y 2.2 con consumo superior a 1,5 GWh/año, indica que, dado que estos consumos son relevantes para los balances de alta y los repartos, propone utilizar un contador de telemedida industrial, similar al que ya se está utilizando para los consumos de más de 5 GWh/año, es decir con posibilidad de interrogación en tiempo real y discriminación cinco minutas en caso necesario. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]

11.4 Conclusiones respecto a la ampliación de la obligación de empleo de telemedida

Dentro de los consumidores suministrados a presión inferior a 4 bar, habría 37.169 consumidores con contador de calibre G-25 o superior, y que por lo tanto no han sido incluidos en el análisis coste-beneficio de contadores inteligentes, debido a que según la información de fabricantes y distribuidores, la solución habitual para contadores de gran calibre (G-25 o superior), es añadir un módulo externo al contador para la telemedida⁸⁵. Tampoco están afectados por la vida útil máxima ni la obligación de sustitución establecida en la Orden ICT/155/2000, de 7 de febrero. **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**

La ampliación de la obligación de telemedida a los consumidores tipo 2.1 y 2.2 que actualmente no la tienen, afectaría a un número muy reducido de ellos, que se estima en 850 consumidores. El precio varía en función de si se instala un módulo de medida asociado al convertidor, o un contador de telemedida industrial, existiendo una diferencia significativa de precio entre los datos aportados por los distribuidores.

La extensión de la telemedida a estos consumidores, en caso de la implantación del contador inteligente, posibilitaría disponer de todo el consumo de gas con telemedida, favoreciendo de esta forma el balance diario del sistema y la operación de la red. Aunque no sean los grupos tarifarios con un consumo más elevado parece razonable, en un contexto de implantación masiva del contador inteligente, disponer de datos telemedidos de todos los consumidores. En caso contrario, estos consumidores serían los únicos con lectura manual, puesto que el resto de consumidores industriales, ya disponen de telemedida. En todo caso, esta Comisión considera que, en caso de requerirse a estos consumidores que dispongan de telemedida, se debe dar un plazo razonable para que adecuen sus equipos de medida (al menos un año) y, en la medida en que existen distintas alternativas para cumplir con este requisito, se permita que puedan adoptar

⁸⁵ Algún fabricante pone la línea en el G-40, utilizando para G-25 un contador del mismo tipo que los contadores G-16.

aquellas más económicas (por ejemplo, poder optar por un módulo de medida externo o, en el caso de los 2.1 y 2.2 un módulo de medida asociado al conversor).

12. Gestión de los datos de consumo para promover el ahorro energético

En el escenario 1, que presenta un resultado positivo, se ha considerado, atendiendo a los estudios disponibles, que la mejor disponibilidad de los datos de consumo que proporcionan los contadores inteligentes, conllevaría una reducción del consumo del 1,83%, promovida por el cambio de hábitos del consumidor, inducida por la mejor información a la que el consumidor tendría acceso sobre su consumo de gas. Por debajo de un porcentaje de reducción de consumo del 1,76%, el resultado del ACB sería negativo.

La instalación de contadores inteligentes no produce, por sí misma, ningún ahorro directo en el consumo de gas. Por ello, ha de acompañarse de medidas que empoderen a los consumidores y les aporten *feedback* y consejos de calidad a la hora de reducir su consumo. En caso contrario, los ahorros de consumo que se han proyectado, podrían no producirse. En este apartado se aborda esta cuestión en detalle.

Es importante señalar que muchas de las actuaciones que podrían realizarse a este respecto, serían por parte de los comercializadores y de empresas de servicios energéticos.

Con sus datos de consumo, los hogares pueden dar respuesta a sus preguntas sobre la gestión de sus facturas, la comprensión de su consumo, la gestión de su equipamiento doméstico, o el seguimiento del cambio en sus prácticas.

En este apartado se pretende mostrar el uso que se puede dar a los datos sobre el consumo de los clientes, de forma que se traslade a un ahorro en su consumo gracias a las recomendaciones que se les haga llegar. Para ello se han utilizado los informes de VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*”⁸⁶ de enero de 2019, de GRDF (Red de Distribución de Gas de Francia) y ADEME (Agencia de la Transición Ecológica) “*Potentiel de maîtrise de l'énergie des compteurs communicants gaz*”⁸⁷ de diciembre de 2017 y de la Agencia gubernamental neerlandesa *Netherlands Enterprise Agency*⁸⁸ “*Dutch Energy Savings Monitor for the Smart Meter*” de marzo de 2014.

12.1 El potencial de las recomendaciones para el consumo de energía

⁸⁶ [Report: The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions | ESMIG](#)

⁸⁷ [Potentiel de maîtrise de l'énergie des compteurs communicants gaz - La librairie ADEME](#)

⁸⁸ [Dutch Smart Meter Energy savings Monitor final version \(rvo.nl\)](#)

Las informaciones y recomendaciones sobre el consumo de energía son esenciales para el aprendizaje efectivo y el cambio de comportamiento, así como para incrementar la concienciación social, cambiar las actitudes de los consumidores y llevarlos a conectar con hábitos y prácticas más sostenibles. Si no se efectúan estas recomendaciones ni se dan estos *feedbacks* sobre el consumo, los potenciales ahorros del contador inteligente no se producen.

- **Tipos de *feedback* o recomendación**

Se puede presentar información de las siguientes maneras:

- **Actual:** el precio actual, el consumo, la factura y emisiones de CO₂.
- **Situacional:** muestra información sobre el consumo hasta hoy, factura, ahorro y emisiones de CO₂ desde la factura anterior, día anterior, etc.
- **Histórica:** muestra cambios en el nivel de energía a lo largo del tiempo, para saber si se reduce o se incrementa el consumo a lo largo del tiempo o a lo largo del mismo periodo del año anterior.
- **Relacionada con consumidores similares:** compara el nivel de consumo del hogar con otros consumidores con los que comparten algunas características.
- **Consejos y sugerencias:** los mensajes numéricos a veces se combinan con consejos sobre cómo reducir el consumo, la demanda de energía o cómo beneficiarse de otras tarifas. Esto puede ser muy efectivo al personalizarlo y al valorar el impacto de ciertas acciones, como recomendar temperaturas concretas para el hogar, incluyendo el ahorro en términos monetarios que supone.
- **Consumo desagregado:** separándolo por dispositivo o actividad y mostrado en kWh o coste.
- **Predicción de la factura y el consumo:** anticipa información sobre el coste de la energía para los próximos meses con una gráfica con la factura estimada.

Según el informe de de VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*”, el impacto de los diferentes tipos de información presenta distintos resultados en el ahorro, siendo el más efectivo el de consumo desagregado, ya que quizás es el que mejor enlaza las actividades diarias con el consumo de energía. Le sigue la información actual que, si está basada en datos próximos al tiempo real, permite a los consumidores explorar la relación entre sus acciones y el consumo de energía.

Debe evitarse el exceso de información hasta el punto de que se vuelve confusa.

Por otro lado, una herramienta poco completa y demasiado simple puede alejar a los consumidores de su utilización.

El documento neerlandés señala que el *feedback* directo lleva a realizar medidas de efecto rápido, mientras que las medidas a largo plazo no se consideran normalmente resultado de este tipo de *feedback*, sino que son fruto del indirecto,

como los informes bimestrales de energía. Las recomendaciones directas e indirectas son por tanto complementarias y no mutuamente excluyentes.

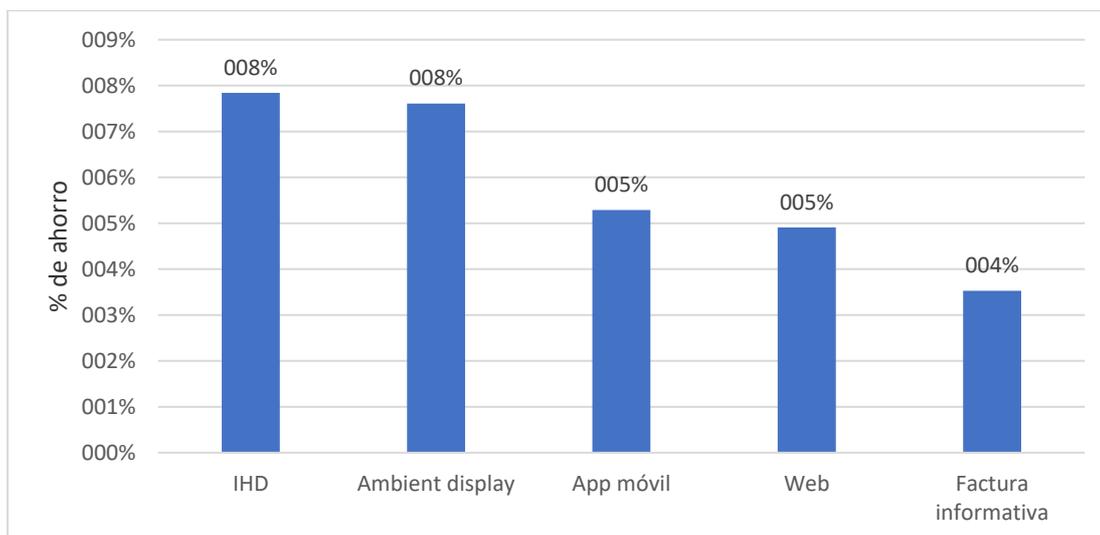
- **Canales de recomendación**

Los distintos canales con los que transmitir la información o recomendaciones son:

- **In-Home Display (IHD):** un monitor en casa que proporciona información cercana al tiempo real e información histórica sobre el uso y coste de la energía. Navegando a través de distintas pantallas proporciona información adicional.
- **Ambient display:** se diferencia del anterior en que no proporciona información específica del consumo, sino señales visuales sobre el nivel de consumo general o cambios en los precios.
- **Aplicaciones móviles y páginas web:** suelen elegirse para proporcionar recomendaciones sobre el consumo, dado su bajo coste de desarrollo y que no requieren entregar o vender dispositivos adicionales a los consumidores. Proporcionan información en tiempo real, la franja de precios actual y el histórico de consumo. Las aplicaciones móviles también incluyen a menudo la posibilidad de controlar en remoto los dispositivos del hogar, como el termostato, programando y configurando perfiles predefinidos de consumo (p.ej. fuera de casa o en casa).
- **Facturas informativas e informes de consumo:** muchos consumidores domésticos en Europa todavía reciben facturas estimativas ajustadas y el consumo medio histórico. Las facturas inteligentes por su parte facturan el consumo real y contienen información adicional que trata de promover comportamientos más sostenibles y eficientes, y se pueden enviar con la misma frecuencia. Pueden incluir información comparativa con consumidores vecinos o similares o consejos y recomendaciones para ahorrar.
- **Termostatos inteligentes:** facilitan el control de la casa y la programación de la calefacción. Algunos incluyen alertas de mantenimiento y diagnóstico.

El impacto de cada tipo de canal es diferente. Según el informe de VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*”, la información a través de IHD consigue los mayores ahorros, de hasta un 7,84% del consumo. El ahorro que se consigue a través de apps para los móviles es de un 5,29%, mientras que a través de webs es de 4,91% (Figura 17).

Figura 17. Impacto de los canales de información en el consumo



Fuente: Informe VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*”.

Por su parte, el informe neerlandés “*Dutch Energy Savings Monitor for the Smart Meter*” también señala que el mayor ahorro parece producirse con los monitores. Indican que proyectos piloto realizados por distintos operadores dieron como resultado una reducción de consumo del 4% en gas con el uso de una app para la gestión de la energía y hasta un 6,9% con una pantalla en casa con información en tiempo real entre hogares de un segmento de renta baja. En este ACB, por motivos de coste, se ha considerado la utilización de aplicaciones móviles y páginas web, y también un menor ahorro de consumo, del 1,83%.

- Continuidad del impacto

Los estudios recogidos en el informe de VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*” muestran que las recomendaciones son muy efectivas en el corto plazo, con el efecto novedad. Sin embargo, pasado este, se tienden a olvidar los nuevos hábitos. Si las recomendaciones se continúan proporcionando más tiempo, los nuevos hábitos se mantienen a largo plazo. Esto tiene implicaciones en el diseño de las recomendaciones a realizar:

- Las recomendaciones, en vez de ofrecer una única información todo el tiempo, deben tratar de seguir un ciclo. Por ejemplo, al principio empezar con mensajes simples y sugerir tareas de un bajo grado de dificultad, para después progresar hacia acciones más sofisticadas según se van interiorizando los mensajes previos.
- Después de unos pocos meses (3 o 4), los programas de recomendaciones deben dirigir la atención hacia motivaciones superiores y procesos personalizados para ayudar a los consumidores a buscar nuevas oportunidades de ahorro. Esto quiere decir que, tras la fase inicial, la importancia de la segmentación y los mensajes dirigidos a cada segmento es crucial.

NATCONSUMERS⁸⁹, el proyecto financiado con los fondos Horizonte 2020 de la Unión Europea, recomienda definir los segmentos según sus patrones de consumo energético, criterios sociodemográficos, y sus actitudes y valores captados a través de encuestas.

Además de adaptar los formatos y modos de comunicación a la diversidad de los hogares, es igualmente importante transmitir la información en momentos clave. No es conveniente, por ejemplo, informar de los datos y el potencial del control de la energía en el momento de la instalación del contador inteligente, pero sí se pueden responder las dudas que tengan los consumidores. Comunicarse en determinados momentos oportunos, cuando los consumidores se preguntan por su consumo, podría aumentar su interés, por ejemplo, al final del periodo de vacaciones, al inicio de la temporada de calefacción, después de un episodio climático singular, etc., con un mensaje referente a las preguntas que estos momentos plantean.

El informe neerlandés explica que, según las conclusiones de los proyectos piloto, los ahorros logrados inicialmente solo son persistentes si la información encaja medianamente con las preferencias prácticas del usuario, y si las funcionalidades y los datos se ajustan a los intereses y las capacidades del consumidor. Por esta razón los servicios a través de webs en ordenadores, tablets o smartphones son potencialmente más efectivos entre aquellos conjuntos de la población más comprometidos con la reducción de consumo y con un conocimiento tecnológico mayor.

El diseño de la interfaz y la interacción dentro del hogar también juega un papel importante. Se hace hincapié en que la información no debe limitarse a un solo usuario, sino poder llegar a todos los miembros del hogar.

- **Satisfacción de clientes e impacto en las empresas comercializadoras y distribuidoras**

Los comercializadores de energía que ofrecen información y recomendaciones a sus clientes para reducir el gasto pueden tener beneficios como menores tasas de abandono de la compañía, inferiores costes para lograr alcance en marketing y en atención al cliente, etc. También se pueden beneficiar de mejoras en la imagen de la empresa y aumentar su captación de clientes. Además, se habla del efecto halo, por el que los clientes que reciben recomendaciones tienen mayor probabilidad de participar en otras ofertas y programas.

12.2 El valor añadido de los datos en tiempo real

- **Impacto de las recomendaciones en tiempo real**

Ser capaz de enlazar las acciones con el consumo de energía es una forma efectiva de conectar con los consumidores que sobre todo se consigue con las recomendaciones en tiempo real. Según el informe de VaasaETT *“The Role of Data*

⁸⁹ [NATCONSUMERS \(europeanenergyinnovation.eu\)](http://NATCONSUMERS(europeanenergyinnovation.eu))

for *Consumer Centric Energy Markets and Solutions*”, este tipo de recomendaciones conduce a ahorros mayores, en concreto de 9,63% con información en tiempo real frente a 1,83% cuando la información proporcionada no es en tiempo real. Es importante señalar que, en el caso de los contadores de gas, la disponibilidad de datos sería diaria, e incluso algunos distribuidores han indicado cada 3 días, para optimizar el consumo de baterías.

- **Impacto adicional de la automatización**

Se observa un impacto mayor en el ahorro en aquellos hogares que cuentan con sistemas de automatización frente a aquellos que no. Hay varias razones para ello, como que la automatización permite reacciones rápidas y el control de los niveles de consumo, así como la ventaja de poder actuar ante emergencias, que, además, no suelen ocurrir cuando los consumidores residenciales pueden actuar (cuando están en casa, por ejemplo).

Los ensayos han mostrado que se logra una mayor eficiencia uniendo las mejoras, tanto por el lado de la tecnología de la automatización, como por la introducción de hábitos que hagan actuar y aprender a los consumidores, ya que la automatización por sí misma puede hacer que los consumidores se mantengan más pasivos respecto a la gestión de su consumo.

La automatización en el gas ofrece a los consumidores la posibilidad de programar o controlar en remoto la temperatura de sus hogares. Los resultados de los ensayos del informe de VaasaETT “*The Role of Data for Consumer Centric Energy Markets and Solutions*” muestran una reducción media del consumo de gas del 4%, superior a la de electricidad, ya que esta tiende solo a centrarse en las horas punta. Sin embargo, estos ahorros están limitados a los hogares que dispongan de automatización.

12.3 Aspectos adicionales a considerar por el conjunto de actores para aprovechar el potencial de gestión de energía

En el Estudio de GRDF (Red de Distribución de Gas de Francia) y ADEME (Agencia de la Transición Ecológica) “*Potentiel de maîtrise de l'énergie des compteurs communicants gaz*”, se presentan 3 ejes de recomendaciones según los proyectos piloto analizados:

- a) Utilizar y mejorar los datos
- b) Comunicar y apoyar
- c) Generar y garantizar confianza

a) Utilizar y mejorar los datos

Todos los actores que participan en la comercialización de energía y servicios energéticos tienen un papel clave a la hora de aportar valor añadido a los datos de consumo de gas.

b) Comunicar y apoyar

Es igualmente importante suscitar el interés de los hogares por sus datos de consumo y así permitirles comprender las posibilidades que estos ofrecen.

El informe de los Países Bajos recomienda aprovechar el cambio de contador para proporcionar también herramientas de información ajustadas. Consideran que la oferta simultánea del contador inteligente y las recomendaciones “inteligentes” son un importante *momentum* para conectar con los intereses de los consumidores.

Pero los proyectos piloto en todos los estudios también han puesto en evidencia la necesidad de acompañar y apoyar a ciertas categorías de hogares más desfavorecidos, en precariedad energética o sin acceso a internet, por ejemplo. En caso contrario, estos grupos de consumidores no se beneficiarían de la instalación de contadores inteligentes.

c) **Generar y garantizar la confianza**

Es importante generar confianza al consumidor sobre el uso y la seguridad de sus datos.

13. Resumen de las principales alegaciones recibidas durante el trámite de audiencia pública

A continuación, se detallan las principales alegaciones recibidas durante la consulta pública, y su valoración.

- Precio del contador considerado: se han recibido varias alegaciones contrapuestas, indicando tanto que es un precio excesivamente bajo como que es muy elevado. Ante la diversidad de alegaciones, la CNMC prefiere mantener el coste considerado inicialmente. En todo caso es importante destacar que según **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**, los precios de contadores son inferiores a los considerados en el Análisis Coste-Beneficio, de 70 €, y que, además, **[INICIO CONFIDENCIAL] [FIN CONFIDENCIAL]**.
- Diferencial de coste de instalación considerado: dos empresas indican que, puesto que es posible fabricar contadores con distancia entre ejes de 160 mm, esos 10 minutos extras supuestos para la instalación por este motivo no deberían considerarse. Por otro lado, la activación de la radio del contador, estiman que podría realizarse en 30 segundos, en vez de los 5 minutos considerados en este informe. Se ha optado por tener en cuenta también el tiempo indicado por otras empresas, manteniendo los valores.
- Porcentaje de ahorro de consumo: algunas empresas han alegado que el ahorro en el consumo incluido en el análisis coste-beneficio es bajo, y que existen otras referencias, como el valor de Gran Bretaña, de un 2%. Sin embargo, una Comunidad Autónoma alega que el porcentaje de ahorro para los consumidores considerado en el informe es una estimación sobre la cual no existe ninguna certeza. Y añade que tampoco será fácil de medir en el

futuro si se ha producido dicho ahorro y, en caso de haberse producido, si ha sido debido a los contadores inteligentes, o a otros dispositivos o medidas de ahorro. Por ello, indica lo arriesgado de fiar al ahorro del consumo el resultado positivo del análisis económico, y realiza varias objeciones al respecto.

No se considera apropiado emplear el valor del ahorro de Gran Bretaña, ya que, como se explica en el informe, el sistema de comunicaciones es diferente. En Gran Bretaña los consumidores tienen disponible la información en tiempo real, mientras que en España recibirán esa información con un día de retraso. Considerando las alegaciones recibidas, de sentido opuesto, se opta por mantener el porcentaje de ahorro considerado del 1,83%, que corresponde a la mejor estimación disponible, basada en un estudio de más de 700.000 hogares, y atendiendo a que las *Guidelines* de la Comisión Europea recomiendan que se incluyan los ahorros de consumo en el ACB.

- Tecnología de contadores: Una empresa defiende que los contadores de membrana no deben considerarse técnicamente inferiores a los de ultrasonidos, ya que los contadores de membrana son una tecnología más madura, con una durabilidad probada de 20 años. Además, en relación con la introducción de hidrógeno en la red gasista, esta empresa indica que sus contadores de membrana ya pueden utilizarse con mezclas de hidrógeno superiores al 10% (adjuntan la declaración de conformidad del fabricante) e incluso al 20% (mencionan resultados positivos de estudios), mientras que el informe citaba un rango del 3-5%.

La CNMC acepta esta alegación. Se ha modificado el informe para que sea tecnológicamente neutro y no muestre preferencia por una u otra tecnología, siempre que cumplan con el requisito de admitir una proporción de hidrógeno razonable.

- Baterías de los contadores: Dos empresas estiman que sus contadores pueden alcanzar los 20 años, con una comunicación diaria y en ciertas condiciones ambientales, sin tener que reemplazar las baterías. Por otro lado, otras empresas indican que el coste del reemplazo de baterías que se ha considerado en el informe es demasiado bajo.

Tras reuniones con los fabricantes, la CNMC considera prudente seguir manteniendo en el Análisis Coste-Beneficio un reemplazo de baterías a los 10 años, porque no todos los fabricantes garantizan esta duración de baterías y también porque depende mucho de la tecnología de comunicaciones, del uso y de las condiciones ambientales. Por otra parte, visto que es posible que no haya que reemplazar todas las baterías, se considera apropiado mantener el precio de 17 € (ver tabla 54), que es un precio en la parte inferior del rango considerado.

- Protocolo de comunicaciones: Las empresas recomiendan dejar libertad a las distribuidoras en la elección del protocolo de comunicaciones. Alegan que cada tecnología tiene asociado su protocolo más eficiente.

La CNMC acepta esta alegación. Se ha adaptado el informe para proponer dejar libertad en la elección del protocolo al distribuidor, pero indicando que se considera necesario que sea abierto, sin derechos de propiedad, conforme a un estándar de mercado y público.

- Plataforma de datos: Se ha solicitado que se desarrolle más la información en el informe. Tras las reuniones mantenidas con los distribuidores y sus respuestas recibidas, se ha completado dicha información.
- Precios del gas natural y de los derechos de emisión de CO₂: Se ha alegado que los precios tomados como referencia en el ACB, obtenidos en abril, son inferiores a los que se están dando en el momento de la presentación de las alegaciones, en septiembre de 2021. Ante estas alegaciones, se ha introducido un análisis de sensibilidad en el informe considerando los precios de futuros extraídos a 30 de septiembre de 2021, para ilustrar el efecto que tendrían en el resultado del ACB. Sin embargo, se opta por no modificar el escenario 1, dado que estos precios afectan principalmente a una variable sobre la que existe mucha incertidumbre sobre su materialización, la reducción de consumo.
- Escenarios 1 y 2: Varias empresas consideran que los sobrecostes de la convivencia de dos sistemas de lectura en el escenario 2 serían mayores que los estimados. También alegan que los aspectos cualitativos y la posibilidad de asignación de fondos europeos, podrían concluir con un escenario positivo. La CNMC considera que los aspectos cualitativos no se han logrado cuantificar, tampoco por las empresas. Los fondos europeos tampoco se han podido incluir al no existir seguridad al respecto. Por lo tanto, resultando negativo el escenario 2, no se considera que vaya a beneficiar al consumidor lo suficiente como para que interese llevarlo a cabo. La disminución de la demanda y del número de consumidores en el tiempo que se ha considerado, debido al contexto de descarbonización actual, contribuyen a que este resultado sea negativo, por consiguiente, y de acuerdo con el análisis realizado, sale positivo que se implementen los contadores inteligentes contemplados en el escenario 1, pero no en el escenario 2.
- Precio del alquiler: Varias compañías alegan que es necesario revisar el precio del alquiler de los contadores al alza. Se alega que el informe deja pendiente el precio de alquiler, y que éste debería establecerse antes de fijar la obligatoriedad del uso de contadores inteligentes. En relación al procedimiento para su establecimiento, se alega que no debe realizarse a partir de las rentas obtenidas en el análisis coste-beneficio, ya que éstas contemplan determinados conceptos que no constituyen parte del alquiler de contadores, y no tienen en cuenta otros como la rentabilidad financiera que espera el inversor. Por el contrario, una Comunidad Autónoma indica que

sería deseable que las propias empresas distribuidoras acometieran la digitalización de sus negocios, como otros sectores empresariales lo están haciendo, con sus recursos propios, puesto que considera que, los beneficios al consumidor no están todo lo garantizados que debieran para que se les traslade el peso del coste de la mejora.

El precio del alquiler no forma parte del objeto de este informe, y su revisión se verá condicionada por la decisión que se adopte, respecto de la implantación de los contadores inteligentes. No obstante, se ha incorporado un apartado 14, de consideraciones finales para procurar minimizar el impacto en los consumidores.

- Telemedida de consumidores no incluidos en el ACB: Respecto a la ampliación de la obligación de la telemedida para los consumidores suministrados a presión igual o inferior a 4 bar, que tienen contadores de tipo G-25 o superior, así como a los consumidores de los grupos 2.1 y 2.2, se han recibido diversas alegaciones sobre este punto durante la consulta pública de distribuidores y comercializadores, todas ellas a favor. Lo consideran imprescindible, tanto para el balance y operación de red, como para la gestión de estos clientes que, aunque representan menos del 1% en número de consumidores, su volumen de energía es mucho mayor.

14. Consideraciones finales para procurar el mínimo impacto en los consumidores

Las actividades que realizan los distribuidores para la puesta a disposición de equipos de medida para el alquiler por los consumidores tienen una retribución con un precio regulado. El precio de alquiler ha de determinarse atendiendo a los mismos criterios bajo los que se retribuye la actividad de distribución. Se debe, tal y como dispone el artículo 92 de la Ley 34/1998, asegurar la recuperación de las inversiones en el período de vida útil de las mismas permitiendo una rentabilidad razonable a la vez que se retribuyen los costes de explotación incentivando la gestión eficaz y la mejora de la productividad que, en parte, ha de repercutirse a los usuarios y consumidores.

Además, ha de atenderse a las exigencias de moderación retributiva que responden al principio de sostenibilidad del sistema gasista (artículo 59 de la Ley 18/2014) y al principio de realización de la actividad al menor coste por una empresa eficiente y bien gestionada cuya retribución adecuada es acorde con una actividad de bajo riesgo (artículo 60 de la citada Ley 18/2014). De lo contrario, podrían existir subsidios cruzados entre las subactividades, como el alquiler de contadores, y la actividad principal de distribución. Para evitar estos efectos, se considera necesario que:

- Las empresas distribuidoras lleven una contabilidad separada de esta subactividad de puesta a disposición de equipos de medida para el alquiler por los consumidores.

- Las empresas distribuidoras deberían acreditar que los procedimientos de adjudicación de los contratos de obras, de suministro y de servicios fueran acordes con el Real Decreto-ley 3/2020, de 4 de febrero, que, entre otras, transpone la Directiva 2014/25/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la contratación por entidades que operan en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y la Directiva 2014/23/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, relativa a la adjudicación de contratos de concesión (adjudicación en competencia).
- Las empresas envíen a la CNMC informes de revisión independiente, o auditorías, correspondientes a los gastos incurridos tanto en inversión como en explotación, respecto del alquiler de contadores. El informe de revisión independiente a emitir por el auditor para dichos gastos debería ser acorde con los criterios y requisitos establecidos en las Circulares 1/2015 y 8/2020. El informe de revisión independiente a emitir por el auditor debería ser de aseguramiento razonable, y expresar una conclusión, en términos de seguridad positiva, fundamentada en la evidencia obtenida durante su trabajo, sobre la fiabilidad de que la información objeto de verificación se corresponde con los pagos efectuados, y que no contiene errores significativos.

La revisión que se llevará a cabo del precio del alquiler debe incluir los costes adicionales derivados de la implantación de los contadores inteligentes, pero también habría que valorar cómo afecta a los costes actualmente incluidos en el precio de alquiler, la renovación masiva del parque de contadores, que produciría una disminución de la edad media, así como el pasar de un sistema de medida basado en contadores analógicos a uno basado en contadores inteligentes.

Por otra parte, la revisión que se llevará a cabo del precio del alquiler debe atender a que el consumidor no pague por beneficios que obtiene el distribuidor, dado que, en caso contrario, se estarían atribuyendo al consumidor todos los costes de la implantación de los contadores inteligentes, mientras que los beneficios derivados de dicha implantación, recaen también, en parte, en el distribuidor.

15. Conclusiones

Las conclusiones de este estudio de análisis coste-beneficio de la implantación de contadores inteligentes en el suministro de gas natural, realizado de conformidad con lo establecido en la disposición adicional cuarta de la Orden ETU/1283/2017, de 22 de diciembre, son las siguientes:

PRIMERA.- El parque de contadores de gas en España es muy antiguo. Anteriormente no existía ningún requisito de vida útil máxima, pero éste ha sido introducido por la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero. Así, se ha establecido un período de 8 años para sustituir los contadores que hayan superado la vida útil

máxima de 20 años, o que la vayan a superar durante esos 8 años. La introducción de esta obligación tiene un enorme impacto, puesto que un 71,9% de los contadores de los consumidores de los grupos 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4⁹⁰, tendrán que ser sustituidos, lo que equivale a 5.730.710 contadores. De ellos, 5.713.565 son clientes domésticos (3.1 y 3.2), de los cuales aproximadamente el 90% tienen su contador en alquiler. Esta sustitución masiva de contadores, que habrá de abordarse en cualquier caso, bien con contadores analógicos, o bien con contadores inteligentes, tiene un gran efecto en este análisis coste-beneficio. Así, el escenario 1 considera los costes y beneficios de la instalación de contadores inteligentes, frente al escenario base en el que se instalan contadores tradicionales. La diferencia en el coste del contador G-4 (contador más común para los consumidores domésticos), entre los aproximadamente 70 € de coste de un contador inteligente y 25 € de uno analógico, se queda reducida a 45 €.

SEGUNDA.- El Análisis Coste-Beneficio (ACB) realizado obtiene un **resultado positivo** si se reemplazan por contadores inteligentes los contadores obsoletos, que habría que reemplazar de cualquier modo por haber superado los 20 años de vida útil máxima (escenario 1).

Sin embargo, se obtiene un resultado negativo cuando se ha estudiado el reemplazo de todos los contadores actuales del parque español, es decir, considerando que se reemplazarían también aquellos contadores que no estuvieran obsoletos (escenario 2).

TERCERA.- El resultado del escenario 1, aunque positivo, es reducido, siendo el valor actual neto (VAN) de los costes y los beneficios de +14,0 millones €. Es además muy sensible a ciertos parámetros como el coste de los equipos, el precio del gas y del CO₂ y el ahorro en el consumo considerado, pudiendo el resultado volverse negativo en determinados escenarios, según los análisis de sensibilidad realizados en el apartado 10.10.

Cabe valorar, no obstante, también los aspectos cualitativos, que se detallan en el apartado 10.12. Aunque sus beneficios no se han podido cuantificar económicamente, han de tenerse también en consideración para tomar la decisión sobre la implantación de los contadores inteligentes, dado que se trata de beneficios positivos para el consumidor. Dentro de ellos, se significa la mayor privacidad y seguridad que las lecturas a distancia tendrían para los consumidores, considerando que el 48% de los contadores de los consumidores domésticos, están instalados en el interior de las viviendas, según los datos aportados por los distribuidores. También es destacable que los contadores inteligentes facilitan la introducción de los gases renovables en las redes de gas por motivos relacionados tanto con la cantidad como con la calidad (apartado 1.1).

⁹⁰ Desde el 1 de octubre de 2021 está en vigor la estructura de peajes y grupos tarifarios establecida en la Circular 6/2020, de 22 de julio, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establece la metodología para el cálculo de los peajes de transporte, redes locales y regasificación de gas natural. La Tabla 1 del informe recoge los nuevos grupos tarifarios y su equivalencia con anteriores.

CUARTA.- En este ACB se ha considerado, atendiendo a los estudios disponibles, que la mejor disponibilidad de los datos de consumo que proporcionan los contadores inteligentes, conllevaría una reducción del consumo del 1,83%, promovida por el cambio de hábitos del consumidor, inducida por la mejor información a la que el consumidor tendría acceso sobre su consumo de gas. Por ello, si se llevase a cabo la instalación de los contadores inteligentes, sería imprescindible implementar al mismo tiempo las medidas necesarias para que el consumidor sea capaz de utilizar la información disponible para poder ahorrar en su consumo, prestando especial atención a los consumidores más vulnerables, o con menor acceso a las nuevas tecnologías. Si no se llevan a cabo estas medidas, el ahorro estimado podría no producirse y el Análisis Coste-Beneficio sería negativo. De forma simétrica, si se consigue que dichas medidas imprescindibles tengan un efecto superior al considerado, se podrían obtener beneficios adicionales.

QUINTA.- En la valoración de los costes y los beneficios por agente, se observa un resultado positivo para los consumidores (VAN +319,7 millones €), la sociedad en general (VAN +110,5 millones €) y los comercializadores (VAN +9,5 millones €). Sin embargo, el resultado es negativo para los distribuidores (VAN - 425,6 millones €). Atendiendo a este resultado, sería necesaria una compensación de los agentes con resultado positivo hacia los distribuidores. Sin embargo, la compensación por parte de los comercializadores, y de la sociedad en general, no resulta posible a nivel práctico. Por lo tanto, la compensación tendría que producirse de los consumidores a los distribuidores, por la vía de la revisión al alza del precio de alquiler de los contadores. Si se considera esta subida, el VAN para los consumidores podría pasar a ser negativo.

La revisión que se llevara a cabo del precio del alquiler debe incluir los costes adicionales derivados de la implantación de los contadores inteligentes, pero también habría que valorar cómo afecta a los costes actualmente incluidos en el precio de alquiler, el pasar de un sistema de medida basado en contadores analógicos a uno basado en contadores inteligentes.

SEXTA.- Las expectativas de beneficios de los contadores inteligentes de gas son menores que las de los contadores inteligentes eléctricos, dado que los consumidores no pueden obtener ahorros por trasladar su consumo de horas punta a horas valle. Además, al no estar alimentados a la red eléctrica, requieren de baterías, que tienen una duración inferior a la vida útil del contador, y ha sido necesario considerar el coste de sustitución, a los 10 años. Debe, además, hacerse un uso limitado del acceso al contador para optimizar el consumo de baterías, así como elegir las comunicaciones que optimicen dicho consumo. Por otra parte, a diferencia de los contadores eléctricos, los contadores de gas no se han implantado de forma generalizada en Europa, si bien algunos países de nuestro entorno han

optado por hacerlo, como Francia, Italia, Reino Unido, Países Bajos, Irlanda y Luxemburgo, así como la región de Flandes⁹¹.

SÉPTIMA.- En este análisis coste beneficio, se ha integrado el contexto de descarbonización en el que se basan las políticas energéticas españolas y europeas. Se han valorado los beneficios de la implantación de los contadores inteligentes considerando el escenario objetivo del PNIEC a 2030, y distintos escenarios de la Comisión Europea a 2050, de forma consistente con la Estrategia de descarbonización a largo plazo 2050 publicada en noviembre de 2020 por el MITERD. Por lo tanto, los resultados obtenidos tienen incorporado este contexto. A lo largo del estudio se han señalado, no obstante, los riesgos derivados de la incertidumbre que existe actualmente respecto, por ejemplo, a la evolución de la demanda de gas a largo plazo o el grado de penetración del hidrógeno, lo que podría afectar al resultado obtenido.

Por otra parte, actualmente nos encontramos en un contexto de digitalización en el sector energético, en el que los reguladores europeos se han comprometido a fomentar una participación más activa del consumidor en el sector energético, como se refleja en la reciente estrategia de CEER 2022-2025 “*Empowering Consumers for the Energy Transition*”.

OCTAVA.- En caso de implantación del contador inteligente, se considera necesario ajustar el calendario de sustitución de la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, para asegurar un periodo de 8 años desde que se adopte la decisión, y suavizar el objetivo del tercer año, pasándolo del 30% al 20%.

NOVENA.- En caso de implantación del contador inteligente, se estima necesario atender a los siguientes aspectos técnicos:

- Prestaciones de los equipos: se proponen las funcionalidades mínimas que se recogen en el apartado 10.1 c). En atención al análisis realizado, se recomienda instalar contadores que soporten un porcentaje de hidrógeno lo más elevado posible. A este respecto, se señala que varios fabricantes han indicado que actualmente sus contadores soportan al menos el 10%.
- Tecnologías de comunicación: se considera que puede dejarse esta elección en manos de cada distribuidor, pero que ha de optarse por las tecnologías de comunicación que implican un bajo consumo de baterías, como NBloT, LoRa o WIZE, y limitar el uso del GPRS exclusivamente a casos excepcionales, en los que no exista cobertura 4G. En ningún caso se considera justificado un uso masivo del GPRS, por la criticidad que la optimización del consumo de baterías tiene en este ACB. En las zonas en las que exista únicamente cobertura GPRS

⁹¹ Adicionalmente, incluso no habiendo estrategia de implementación explícita en Alemania, es obligatorio equipar a los puntos de medida de gas con medidores capaces de ser conectados a un *gateway* de contadores inteligentes, para preparar el mercado para un despliegue a gran escala, una vez que la revisión del ACB presente un resultado positivo.

(que afecta a, aproximadamente, un 0,02% del total de puntos de suministro), ante la incertidumbre del “apagado” del 2G, se propone que se reemplacen los contadores en último lugar.

- Protocolo de comunicaciones: se estima necesario que los protocolos de comunicaciones utilizados sean abiertos, basados en estándares, que permitan la interoperabilidad con todos los fabricantes de contadores, de las empresas distribuidoras entre sí, y con terceros, que sean públicos y que optimicen al máximo el consumo de baterías.
- La CNMC considera que la plataforma de datos común debe ser abierta (*open source*). Debe poder manejar los datos procedentes de los distribuidores, que pueden tener diferentes tecnologías de comunicación y protocolos y diferentes fabricantes. Debe poder gestionar los datos de todos los distribuidores, con distintas comunicaciones y protocolos, y transmitirla al resto de agentes.

Por otra parte, la CNMC considera que la definición de las funcionalidades de la plataforma, su interoperabilidad, y la configuración del acceso por parte de los distintos agentes, tiene una gran importancia a la hora de extraer valor a los datos procedentes de los contadores inteligentes, para los distribuidores, consumidores, comercializadores y terceros, como empresas de servicios energéticos. Por ello, se considera que la plataforma es un aspecto esencial del éxito de la implantación de los contadores inteligentes. Atendiendo a su importancia, se estima necesario realizar un análisis más específico y detallado sobre las características de la plataforma.

- Los distribuidores deberían facilitar acceso a los consumidores a sus datos de consumo mediante una aplicación móvil y una página *web*, de forma sencilla y adecuada.

DÉCIMA.- No se propone cambio alguno en relación con las modalidades de propiedad o alquiler del contador. Se considera adecuado que se mantenga la posibilidad a elección del consumidor.

UNDÉCIMA.- No se propone limitar la instalación de contadores inteligente a los consumidores con un mayor nivel de consumo, puesto que la forma más eficiente de desplegar los contadores inteligentes es aprovechar la sustitución de los que hayan terminado su vida útil máxima de 20 años, establecida por la Orden ITC/155/2020, de 7 de febrero.

DUODÉCIMA.- Como se detalla en el apartado 11, hay 37.169 consumidores suministrados a presión inferior a 4 bar con contador de calibre G-25 o superior, que no han sido incluidos en este análisis coste beneficio, dado que únicamente sería necesario añadir un módulo externo al contador para la telemedida. Tampoco están afectados por la vida útil máxima ni la obligación de sustitución establecida en la Orden ICT/155/2000, de 7 de febrero.

Por otra parte, hay 850 consumidores de tipo 2.1 y 2.2 que actualmente no tienen teled medida.

La extensión de la teled medida a estos consumidores, en caso de la implantación del contador inteligente, posibilitaría disponer de todo el consumo de gas con teled medida, puesto que el resto de consumidores industriales ya disponen de ella, favoreciendo de esta forma el balance diario del sistema y la operación de la red.

DECIMOTERCERA.- Finalmente, esta Comisión quiere señalar que teniendo en cuenta que la implantación de contadores inteligentes en el suministro de gas natural generaría un importe significativo de beneficios para la sociedad, que se ha estimado en 110 millones €, siendo éste de componente medioambiental, dado que es derivado del ahorro en emisiones de CO2 motivado a su vez por el ahorro estimado de consumo de gas natural, y que a su vez este proyecto favorecería la modernización y digitalización de las empresas distribuidoras de gas natural, sería positivo financiar la plataforma de comunicaciones, así como las telecomunicaciones asociadas, y parte de los costes de implantación de los contadores inteligentes, con los fondos *Next Generation* de la Unión Europea, lo cual, a su vez, permitiría reforzar el resultado del escenario 1 para el consumidor de gas natural. Dado que una parte relevante de los beneficios que se generan son para la sociedad, estos fondos posibilitarían que no sean los consumidores gasistas quienes hagan frente a todos los costes derivados de la implantación, considerando que no son quienes reciben todos los beneficios.

