

POLÍTICAS REGULATORIAS APLICADAS A LOS SECTORES DE ENERGÍA Y MINERÍA





Foto: Supervisión de la infraestructura. Fuente: Osinermin.

TÍTULO

Políticas regulatorias aplicadas a los sectores de energía y minería

© Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, Osinergmin, 2017
Calle Bernardo Monteagudo 222,
Magdalena del Mar, Lima, Perú

ISBN: 978-612-47350-4-2

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú:
N° 2017-15650
Impreso en el Perú. Printed in Peru

Tiraje: 300 ejemplares
Impreso en: IAKOB COMUNICADORES & EDITORES S.A.C.
Jr. Ica N° 435, interior 202 B, Cercado de Lima
Lima, Perú
Primera edición: noviembre 2017
Impresión: noviembre 2017

EDITORES

Daniel Schmerler Vainstein, Presidente del Consejo Directivo de Osinergmin
Julio Salvador Jácome, Gerente General de Osinergmin
Jorge Luis Montesinos Córdova, Gerente (e) de Políticas y Análisis Económico de Osinergmin
Víctor Raúl Zurita Saldaña, especialista senior en Análisis Económico de Osinergmin

COLABORADORES

PRIMERA EDICIÓN

GERENCIA DE POLÍTICAS Y ANÁLISIS ECONÓMICO (GPAE)

Equipo de redactores del libro

Juan Manuel Rivas Castillo / Carlos Alberto Miranda Velásquez / Pablo Anthony Suclupe Girio / Darha Valeskka Chávez Vásquez / Jorge Luis Rodas Chiarella / Carlos Renato Salazar Ríos / Francisco Javier Coello Jaramillo / Ksenia Gutsol / Ernesto Yuri Guevara Ccama / Alexander Carrillo Chávez / Merry Romero Córdova / Aldo Junior Balarezo Reyes / Melissa Elena Pajuelo Suasnabar / Pedro David Felipe Monroy / Carlo Magno Vilches Cevallos / Diego Alonso Marino Negrón / Josué Franco Hohagen Cucho / Cristian Pool Bancayan Navarro.

COLABORACIÓN OSINERGMIN EN EL SUMINISTRO DE INFORMACIÓN

Gerencia de Regulación de Tarifas (GRT) / División de Supervisión Regional (DSR) / Gerencia de Supervisión Minera (GSM) / Fondo de Inclusión Social Energético (FISE).

COLABORACIÓN OSINERGMIN EN EL SUMINISTRO DE MATERIAL FOTOGRÁFICO

Gerencia de Comunicaciones y Relaciones Interinstitucionales (GCRI) / División de Supervisión de Electricidad (DSE) / División de Supervisión Regional (DSR) / Gerencia de Recursos Humanos (GRH).

PRIMERA EDICIÓN

Carlos Alberto Miranda Velásquez, Coordinación de Diagramación / Dora Ipanaqué, Diseño / Paola Miglio, Edición de Estilo / Rosana Calvi, Corrección.

El contenido de esta publicación podrá ser reproducido total o parcialmente con autorización de Osinergmin. Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información. Todo el material presentado en esta publicación es propiedad de Osinergmin, a menos que se indique lo contrario.

Citar la publicación como Schmerler, Daniel; Salvador, Julio; Montesinos, Jorge y Víctor Zurita (Editores) (2017). **Políticas regulatorias aplicadas a los sectores de energía y minería**. Osinergmin. Lima-Perú.

Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificación sin previo aviso. La evolución pasada no es necesariamente indicador de resultados futuros. Esta publicación no se debe utilizar para tomar decisiones de inversión en activos financieros o proyectos de infraestructura.



Foto: Verificación para el vale FISE. Fuente: Osinergmin.



Foto: Planta de gas natural, Perú. Fuente: Osinerghmin.



Foto: Ciudadana usuaria de los servicios de electricidad. Fuente: Osinerghmin.



Foto: Supervisión metrológica. Fuente: Osinerghmin.

CONTENIDO

01
Pág. 28

CAPÍTULO 1
FALLAS DE MERCADO
Energía y minería

02
Pág. 48

CAPÍTULO 2
LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO
Rol de Osinerghmin ante el poder de mercado

03
Pág. 74

CAPÍTULO 3
INFORMACIÓN ASIMÉTRICA
Osinerghmin en acción

04
Pág. 102

CAPÍTULO 4
EL ROL DE OSINERGHMIN
Ante las externalidades y bienes públicos

05
Pág. 124

CAPÍTULO 5
ACCESO A LA ENERGÍA
En el Perú

06
Pág. 144

CAPÍTULO 6
EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA
¿Cómo evalúa Osinerghmin?

07
Pág. 172

CAPÍTULO 7
GESTIÓN DE VANGUARDIA
Osinerghmin y la OCDE

CONTENIDO



Foto: La luz, un servicio básico de todos los peruanos. Fuente: Osinermin.

PRÓLOGO	12
INTRODUCCIÓN	18
01 FALLAS DE MERCADO	28
Energía y minería	
1.1. Las fallas de mercado	32
1.2. Servicios universales y problemas de cobertura	44
1.3. Las fallas de gobierno	45

02 LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO 48

Rol de Osinermin ante el poder de mercado

2.1. Mercado peruano de electricidad	54
2.2. Poder de mercado, monopolio natural y formación de tarifas eléctricas	59
2.3. Las tarifas de gas natural, el poder de mercado y el monopolio natural	68

03 INFORMACIÓN ASIMÉTRICA 74

Osinermin en acción

3.1. Precios finales de los combustibles	81
3.2. Asimetría de información en la venta de combustibles: supervisión de la calidad y metrológica (cantidad despachada)	84
3.3. Control de órdenes de pedido	88
3.4. Derechos del consumidor	91
3.5. Precios de Referencia	99

04 EL ROL DE OSINERGMIN 102

Ante las externalidades y bienes públicos

4.1. Externalidades	110
4.2. Bienes públicos	120

05 ACCESO A LA ENERGÍA 124

En el Perú

5.1. Acceso a la energía	130
5.2. El rol del acceso a la energía en el desarrollo humano	131
5.3. El rol del Estado y los instrumentos asociados a la falta de acceso a la energía	132
5.4. Políticas de acceso a la energía implementadas en Perú	133

06 EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA 144

¿Cómo evalúa Osinermin?

6.1. Políticas Regulatorias de Osinermin frente al monopolio natural	156
6.2. Políticas Regulatorias de Osinermin frente a las asimetrías de información	158
6.3. Políticas Regulatorias de Osinermin frente a externalidades y bienes públicos	164
6.4. Impactos ambientales	167



Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Fuente: Osinermin.



Fuente: Osinermin.

07 GESTIÓN DE VANGUARDIA 172

Osinermin y la OCDE

7.1. Programa País de la OCDE con Perú	178
7.2. Análisis de Calidad Regulatoria (ACR) en Perú	180
7.3. El Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)	183
7.4. Presupuesto por Resultado (PpR)	192

CONCLUSIONES 202

NOTAS 208

BIBLIOGRAFÍA 227

GLOSARIO 236

SEMBLANZA 246



PRÓLOGO

PRÓLOGO

El libro de **Políticas regulatorias aplicadas a los sectores de energía y minería** es parte de un esfuerzo institucional permanente que viene realizando Osinergmin para mostrar, de forma transparente y objetiva, cómo cumple sus funciones de regulación y supervisión en estos mercados, buscando que sus políticas regulatorias orienten la mejor provisión de bienes y servicios, bajo un enfoque de eficiencia y equidad.

A diferencia de otras publicaciones, este libro se centra en el problema económico conocido como “fallas de mercado” (poder monopólico, información asimétrica, externalidades y bienes públicos, problemas de acceso y problemas de cobertura relacionados a criterios de equidad, así como a las fallas regulatorias y de gobierno) y, sobre todo, en la forma en la que el organismo regulador ha intervenido para lograr un mejor desempeño del mercado (regulación de tarifas para modular el poder de mercado, incentivos para generar competencia en la oferta de energía, relación empresa regulada–consumidor, relación regulador–empresa regulada, externalidades presentes en las industrias de redes, provisión óptima de la externalidad, seguridad energética como bien público, implementación de las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para minimizar las fallas de gobierno, esquemas de supervisión y fiscalización).

En ese sentido, esta edición proporciona una breve introducción con respecto al análisis económico de dichas fallas, describe cómo se han manifestado en el sector de energía y minería, señala las políticas que gobiernan el accionar de Osinergmin y muestra el esfuerzo desplegado para evitar o mitigar sus impactos no deseados.

Un aspecto importante a destacar es la cuantificación de los potenciales beneficios obtenidos como resultado de la implementación de las políticas regulatorias. Conviene recordar que, desde hace varios años y de una manera incremental, pero a su vez sostenida, Osinergmin evalúa los impactos económicos de las políticas de acuerdo con los principios de transparencia y rendición de cuentas. El lector de este libro encontrará una importante cuantificación de los impactos económicos de diversas políticas implementadas por Osinergmin. Este esfuerzo, posteriormente coincidió con la decisión del Gobierno de incorporar las prácticas de la OCDE en sus decisiones, hoy ya obligatorias en las instituciones gubernamentales. Estas se enfocan en la política de revisar las decisiones *ex ante* y las decisiones por criterios de necesidad y de costo-beneficio.

Otro aspecto importante a destacar es la necesaria conexión entre práctica regulatoria y su correspondiente correlato en las políticas de supervisión y su práctica. En tal sentido, en el libro se describen los trabajos emprendidos por Osinergmin en la supervisión de las prácticas regulatorias y cómo contribuyen en la reducción de fallas de mercado. Así, destacan las políticas orientadas a incentivar el cumplimiento de la ley (supervisión *ex ante*, preventiva) antes que sancionar su incumplimiento (supervisión *ex post*, reactiva); es decir, prevenir antes que sancionar, esfuerzo que ciertamente debe ser interiorizado por todos los agentes.

Políticas regulatorias aplicadas a los sectores de energía y minería es una publicación que plantea una lectura ágil y permite que los



Foto: Supervisión contraste de medidores de electricidad. Fuente: Osinergmin.

interesados puedan familiarizarse rápidamente con su contenido. Así, nos hemos dedicado más a resaltar casos concretos y detalles técnicos en términos simples y gráficos, antes que profundizar en conceptos, para de esta manera compartir nuestras experiencias en la práctica de la política regulatoria. Confiamos en que se cumplirá con el objetivo trazado de difundir y mostrar la eficiencia de las políticas regulatorias, así como los resultados que de ellas se derivan en beneficio de la sociedad peruana. Quedamos siempre atentos a todas las oportunidades de mejora que nos puedan sugerir.

DANIEL SCHMERLER VAINSTEIN
Presidente del Consejo Directivo
Editor
Osinergmin

JULIO SALVADOR JÁCOME
Gerente Genral
Editor
Osinergmin



Foto: Usuario del servicio de electricidad. Fuente: Osinergmin.



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En los sectores energético y minero concurren ciertas condiciones tecnológicas y de mercado que favorecen la existencia de monopolios naturales. Del mismo modo, la naturaleza riesgosa de determinadas actividades incrementa la posibilidad de que ocurran externalidades, las características técnicas y específicas de los servicios que se proveen ocasionan problemas de asimetrías de información; por último, las empresas no cuentan con los incentivos para la provisión de bienes públicos y menos para el logro de objetivos de acceso y cobertura del servicio.

Sin la intervención del regulador, los efectos descritos implicarían pérdidas del bienestar para la sociedad. Por ese motivo, lo que se busca con la regulación es minimizar dichas pérdidas en el bienestar social, debido a que se desconfía de los mecanismos del mercado para el logro de tal objetivo. De este modo, en la búsqueda de una asignación eficiente y equitativa de los recursos, la regulación intenta reemplazar la mano invisible de Adam Smith.

La experiencia regulatoria en el Perú es relativamente reciente. Se inició con las reformas estructurales de la década de los noventa, en la que el modelo peruano pasó de ser uno que proveía servicios públicos a ser regulador de precios y calidad. En este contexto es que se crean los organismos reguladores, a los cuales se les encargó el rol de prevenir y controlar diferentes fallas generadas en los mercados de servicios públicos. La finalidad encargada es la de garantizar el bienestar de los ciudadanos, equilibrando de manera eficiente y técnica los intereses del Estado, las empresas y los consumidores.

En el caso específico del sector energético y minero peruano, el organismo encargado de la aplicación de dicha política es Osinermin,

el cual inició sus funciones en 1997 con el nombre de Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (Osiner) y que a partir de 2007 pasó a llamarse Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin) al tener como objetivo regular, supervisar y fiscalizar, además de la energía, el sector minero.

En general, la normativa aplicada por los reguladores, dentro de ellos Osinermin, se enfoca en realizar regulación de tipo económica. La regulación económica se desarrolla en mercados con características de monopolio natural y en el que se realizan prácticas de ejercicio de poder de mercado, donde lo que se busca, entre otros aspectos, es establecer tarifas que simulen un escenario de competencia perfecta. De otro lado, también se llevan a cabo labores de supervisión, fiscalización y sanción, las cuales crean los incentivos adecuados para evitar la ocurrencia de ciertos comportamientos de las empresas que se apartan de la eficiencia económica, además de garantizar la provisión de determinados bienes públicos.

Osinermin, en los sectores de electricidad y gas natural, regula las tarifas de distribución y, al mismo tiempo, realiza labores de supervisión y fiscalización en todas las actividades bajo el ámbito de su competencia. Estas tareas se fortalecen con su labor normativa, de solución de reclamos de los consumidores en segunda instancia y solución de controversias entre empresas.

Para el cumplimiento de esta responsabilidad, la institución adopta las mejores prácticas regulatorias, como las recomendadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Esto le ha permitido ejercer sus labores con autonomía, capacidad técnica, reglas claras y predecibles. En consecuencia, Osinermin contribuye a que las actividades de los sectores bajo su competen-



Foto: Supervisión de la seguridad de la infraestructura de electricidad. Fuente: Osinermin.

cia se realicen en condiciones de seguridad y que se disponga de un suministro de energía confiable y sostenible para la sociedad.

La presente edición es un esfuerzo por difundir el alcance de las labores que realiza Osinermin para aumentar la eficiencia de los mercados energético y minero, evitando o reduciendo los efectos de las fallas de mercado. Con ese propósito, en el **capítulo 1** se presenta un marco conceptual y teórico de los términos y casos que serán desarrollados a lo largo de esta publicación, iniciando con una explicación del funcionamiento de los mercados y de la forma en que se generan las fallas en estos. El **capítulo 2** analiza las conductas de ejercicio de poder de mercado en los sectores de electricidad y gas natural, así como las medidas adoptadas por Osinermin para regular dichas conductas. En el caso del sector eléctrico, por ejemplo, se explica el modelo de Empresa Eficiente como un esquema regulatorio que se emplea en la determinación de tarifas en el sector de distribución.

El **capítulo 3** desarrolla las diferentes situaciones de asimetría de información, la cual es una de las condiciones para que se generen fallas de mercado en el subsector hidrocarburos líquidos, así como las medidas adoptadas para reducir sus efectos. Es necesario mencionar que el mercado de hidrocarburos líquidos es de libre determinación de precios por lo que la intervención del regulador se circunscribe a verificar el cumplimiento de niveles de seguridad en las etapas de exploración, explotación, transporte, refinación y comercialización. Osinermin también interviene para corregir el problema de información asimétrica en precios, cantidad y calidad de los combustibles en la relación vendedor-cliente. Para atenuar este problema, el regulador ha diseñado un aplicativo (Facilito) que le permite al consumidor recibir información actualizada de los precios finales de los combustibles según su cercanía, así como también una metodología de supervisión de calidad y cantidad de combustibles.

El **capítulo 4** detalla los problemas generados por la presencia de externalidades y bienes públicos en el sector energético minero. Al mismo tiempo, se presentan las medidas adoptadas para contrarrestar estas fallas en los casos de seguridad en el sector y la adecuada provisión del alumbrado público. En este capítulo el lector conocerá las acciones de supervisión y fiscalización del alumbrado público, así como las acciones que se desarrollan para supervisar la seguridad de las instalaciones en el sector minero.

Posteriormente, en el **capítulo 5** se describen las acciones llevadas a cabo por Osinergmin para que los servicios energéticos lleguen a los lugares en donde las empresas no tienen incentivos para proveerlos. La provisión de servicios públicos a toda la población del país es una de las principales preocupaciones del Estado. Por tal razón, desarrolla un conjunto de programas que busca aumentar la cobertura mediante la aplicación de descuentos para aquellos usuarios que no pueden pagar la tarifa real del servicio eléctrico. De otro lado, se busca lograr que los sectores vulnerables de la población cuenten con servicios energéticos menos contaminantes.

Mediante una metodología de análisis costo-beneficio, en el **capítulo 6** se muestran los ahorros generados en términos monetarios de las medidas implementadas. De esta forma, se puede afirmar que la sociedad peruana se ha beneficiado en al menos US\$ 4803 millones generados por la implementación de las políticas regulatorias entre los años 2003 y 2016. Este valor comprende el impacto de menores pérdidas de energía en la etapa de distribución del sector eléctrico, así como menor asimetría de información sobre el correcto funcionamiento de los equipos medidores de la cantidad de gasolinas y diésel despachadas por las mangueras expendedoras en las estaciones de servicio de combustibles, sobre la calidad de combustibles y sobre el buen funcionamiento de medidores. Asimismo, existe una reducción de externalidades generadas por fallas en la seguridad de la infraestructura minera y eléctrica, la prestación del servicio de alumbrado público como un bien público, reducción de externalidades por emisión de CO₂ generadas por los combustibles derivados del petróleo en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular, así como una disminución de externalidades asociadas a

la emisión de CO₂ generadas por el venteo de gas natural y en la generación eléctrica producto de la emisión de CO₂ y metano.

Finalmente, el **capítulo 7** presenta la adecuación de Osinergmin ante las recomendaciones de la OCDE mediante el Programa País, que implica la adopción de diversas políticas y recomendaciones de buenas prácticas de gestión. Por ejemplo, implica adoptar un estándar para evaluar las nuevas normas y las vigentes, basar las acciones de supervisión en función del riesgo, así como la gestión de los recursos monetarios mediante el mecanismo de “Presupuesto por Resultados” (PpR). Por otro lado, la incorporación del Perú a la OCDE ha significado que Osinergmin incorpore el Análisis de Impacto Regulatorio como un mecanismo de evaluación de los beneficios y costos de las regulaciones que se emiten, así como la incorporación de los grupos de interés en la discusión de las reglamentaciones regulatorias desde antes de su promulgación. Esta política de la OCDE a la que Osinergmin se ha adherido con entusiasmo, permitirá reducir o eliminar las llamadas “fallas de gobierno”, una de las cuales incluye la sobre regulación.

La presente publicación es un esfuerzo de Osinergmin por dar cuenta de las acciones que desarrollan en beneficio de la sociedad peruana, que esperamos sea de utilidad para el lector. En este punto quiero brindarle mi agradecimiento y reconocimiento al equipo de la GPAE, pues este libro ha sido posible gracias al profesionalismo y la responsabilidad mostrada.

JORGE LUIS MONTESINOS CORDOVA
Gerente de Políticas y Análisis Económico (e)
Osinergmin



Foto: Supervisión de las instalaciones mineras. Fuente: Osinergmin.



Foto: Líneas de alta tensión. Fuente: Shutterstock.



Osineergmin
ORGANISMO SUPERVISOR DE LA ACTIVIDAD MINERA EN EL PERÚ

01 | FALLAS DE MERCADO

ENERGÍA Y MINERÍA

Foto: Supervisión de seguridad en la actividad minera. Fuente: Osineergmin.



Foto: Supervisión de seguridad en la actividad minera. Fuente:Osinergmin.

FALLAS DE MERCADO

Energía y minería

Desde hace 20 años, Osinergmin contribuye a mejorar el bienestar de los hogares peruanos mediante el control y la disminución de los efectos de las fallas de mercado que se generan en el sector energético minero. Asimismo, despliega esfuerzos para disminuir y evitar la ocurrencia de fallas regulatorias.



Foto: Supervisión de redes de distribución eléctrica. Fuente: Osinergmin.

CAP.01

FALLAS DE MERCADO Energía y minería

Osinergmin le hace frente a las fallas de mercado mediante la implementación de esquemas de supervisión y sanción que minimizan la ocurrencia de riesgos. Asimismo, la búsqueda de eficiencia ha llevado a que evalúe las medidas regulatorias propuestas, les haga un seguimiento y determine su impacto.

1.1. LAS FALLAS DE MERCADO

Una situación habitual en los mercados es que no se cumplen los supuestos básicos de competencia perfecta¹ y, por ende, se generan fallas de mercado, entendidas como situaciones que resultan en asignaciones ineficientes de los recursos² y restringen el bienestar de la sociedad. Esto justifica la participación del Estado mediante el gobierno u organismos reguladores. La literatura económica identifica como las principales fallas: el poder de mercado, las asimetrías de información, las externalidades y los

bienes públicos. En la actualidad, para una rama de la economía, la desigualdad en la distribución de los recursos también es considerada como una falla de mercado.

Para hacerles frente se identifican dos tipos de regulación: económica y social; por un lado, la regulación económica³, enfocada directamente a contrarrestar los efectos del potencial ejercicio de poder de mercado del monopolio natural y, por otro lado; la regulación social⁴ orientada a: i) establecer reglas de juego que contrarresten prácticas de asimetría de información y externalidades, como por ejemplo, mediante mecanismos de

comando y control (ver **anexo 1-1**), y ii) provisionar bienes públicos. En este último caso, el Estado se encarga de suministrar dichos bienes o de establecer incentivos al sector privado para que se encargue del suministro bajo el cumplimiento de estándares mínimos de calidad. En el Perú, Osinergmin —en conjunto con otras entidades del Estado—, se encarga de la regulación económica y social en el sector energético minero.

a. Monopolio natural

El monopolio natural es una característica tecnológica que se presenta en la producción

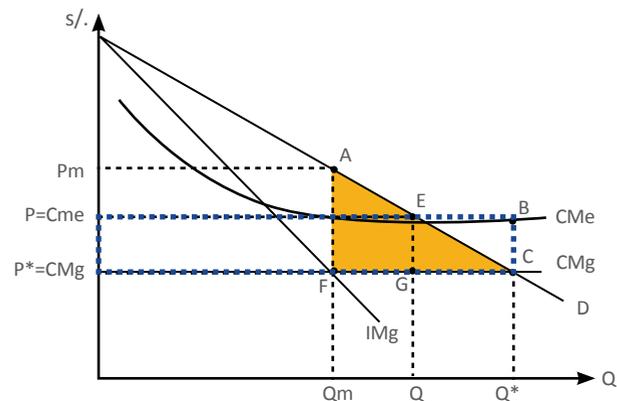
de algunos bienes o servicios. Esta se asocia con que se generen importantes economías de escala⁵ que cubren toda la demanda del bien o servicio. En consecuencia, socialmente se justifica que exista una sola empresa en el mercado. Esta definición corresponde al caso uniproducción, pues en un contexto multiproducción se requiere el concepto de subaditividad de costos.

En el **gráfico 1-1** se muestra la relación entre costos, precios y niveles de producción en un contexto de monopolio natural, estructura de mercado en la cual el costo medio es igual al costo marginal. Un monopolio producirá

Un monopolio natural no regulado genera una pérdida de eficiencia social (PES). El regulador, al igualar el precio al costo medio o marginal, reduce la PES y genera un mejor escenario para la sociedad.

cuando su ingreso marginal sea igual a su costo marginal (punto F). Esto llevará a que el monopolista maximice su beneficio a una cantidad producida Q_m y a un precio P_m (punto A). Esta situación genera una pérdida de eficiencia social (PES) definida por el área AFC. En una situación de monopolio natural⁶ se requiere la intervención del Estado mediante dos opciones de política regulatoria. La primera alternativa consiste en igualar el precio al costo medio ($P=C_{me}$). Esto genera un mejor escenario para la sociedad debido a que la PES se reduce al área ECG, en donde los precios son menores y se produce una mayor cantidad⁷ ($Q > Q_m$). Si bien esta situación es una mejora con respecto a la del monopolio (eficiencia productiva), todavía hay pérdidas en eficiencia asignativa. La otra alternativa es fijar el precio igual al costo marginal ($P=CM_g$) en el cual no se genera ninguna PES y se alcanza la eficiencia asignativa y distributiva (ver **recuadro 1-1**). En esta situación⁸ se maximiza el bienestar social y se produce la mayor cantidad del bien a un menor precio. Sin embargo, bajo la condición $P=CM_g$, la empresa incurre en pérdidas económicas señaladas por el área del rectángulo PBCP*⁹.

Gráfico 1-1
Monopolio natural



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.

RECUADRO 1-1

La eficiencia y los teoremas del bienestar



Fuente: Shutterstock.

En economía se definen tres tipos de eficiencias: i) productiva: el mercado produce un bien o servicio al menor costo unitario, ii) asignativa: en el mercado, el costo de producir una unidad adicional de un bien o servicio es igual a la valoración de los consumidores y iii) distributiva: se maximiza el bienestar social (no existe PES). La intervención del Estado puede aumentar la eficiencia de los mercados cuando existen fallas, mediante regulación de tipo económica y social.

Para abordar los temas de bienestar social, en economía se definen dos teoremas. El primero indica que no se puede mejorar el bienestar de la sociedad sin empeorar el de algún individuo. El segundo señala que la sociedad puede alcanzar cualquier asignación de recursos óptima en el sentido de Pareto si se realiza una distribución adecuada de las dotaciones iniciales de recursos y permite que se realice el intercambio. (Lasheras, 1999).

En el sector energía, la transmisión y distribución de electricidad y gas natural son monopolios naturales. Esto se explica por características como altos montos de inversión y la presencia de economías de escala y densidad¹⁰.

Por ello, los objetivos de la regulación en esos sectores están relacionados con la recuperación de los costos de las empresas, el uso eficiente de la red, la provisión de señales destinadas a incentivar las inversiones y la provisión de servicios de calidad. En la literatura económica, así como en la experiencia internacional, los diferentes esquemas regulatorios son evaluados de acuerdo con su capacidad para garantizar la eficiencia de las empresas monopolísticas.

Como se mencionó anteriormente, el regulador enfrenta restricciones de información —por ejemplo, acerca de los costos de las empresas— para poder regular los precios de las industrias monopolísticas. Un modelo que permite regular los precios y que es empleado por Osinermin es el llamado “Empresa Modelo-Eficiente” (ver **anexo 1-2**). Este esquema determina la remuneración de una empresa regulada sobre la base de la estimación de los costos de una empresa ideal que opera eficientemente en el mercado (Jamásb y Pollitt, 2008). Por ejemplo, en el caso de la distribución eléctrica, el objetivo es obtener costos eficientes referenciales para construir una red¹¹.

i. Competencia en las industrias energéticas
Los mercados de electricidad y gas a nivel internacional se desarrollaron históricamente como monopolios verticalmente integrados (Hunt, 2002). Se entiende como monopolio verticalmente integrado a la estructura de mercado en la que una sola empresa



Foto: Supervisión de redes de distribución eléctrica. Fuente: Osinermin.

administra y opera todas las actividades dentro de un mismo sector, desde mercados aguas arriba, por ejemplo generación o extracción, hasta mercados aguas abajo, por ejemplo distribución o comercialización.

El panorama cambió en la década de los noventa, especialmente en los países de la región, en los cuales se dio un proceso de liberalización y desintegración vertical, se separaron los sectores potencialmente competitivos —como la generación eléctrica y la producción de gas natural— de aquellos con características de monopolio natural —como la transmisión y distribución— (Joskow, 1996). El objetivo era mejorar el desempeño de los sectores y aprovechar los beneficios que generaba la mayor competencia en la industria.

La desintegración vertical también trae

consigo desafíos, el más importante es establecer un marco regulatorio que permita desarrollar de forma integrada los diferentes segmentos. Esto contempla reducir costos de transacción y coordinación, asimetrías de información y poder de mercado. Para esto, se requiere la intervención de un ente intermedio (financiero y físico) que coordine en tiempo real la generación con el transporte y la distribución, dado que en el esquema tradicional de empresas verticalmente integradas, la coordinación era establecida internamente. Para mayores detalles de problemas de competencia en los sectores energéticos, ver **anexo 1-3**.

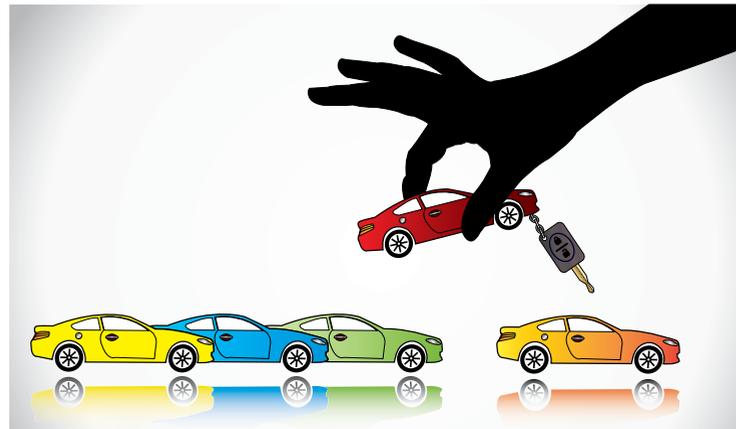
b. Información asimétrica

Los mercados competitivos funcionan apropiadamente solo si los agentes económicos disponen de la información necesaria para

evaluar las características de bienes y servicios ofertados en el mercado. No obstante, en las transacciones, existen agentes que cuentan con mayor información acerca del bien o servicio ofrecido. Esta situación, que se conoce como información asimétrica, consiste en que el Agente con mayor información se beneficia, conduciendo a una situación económica y social no deseada. Al respecto, uno de los estudios más importantes fue el desarrollado por George Akerlof (ver el recuadro 1-2).

Los sectores energéticos constituyen mercados con una alta complejidad técnica, y donde el consumidor puede tener una información reducida para tomar sus decisiones. Asimismo, los consumidores suelen elegir entre productos cuyas características de calidad o de seguridad no son conocidas *ex ante* (Vásquez *et al.*, 2016). Esta ventaja de información puede ser aprovechada por las empresas, lo que lleva a incrementar el riesgo sistémico en la industria energética y produce resultados subóptimos (Hennessy, Roosen y Jensen, 2003). Por ejemplo, el suministro de combustibles para el transporte en las estaciones de servicio y grifos puede generar un problema de asimetría de información. El consumidor compra el combustible asumiendo que es de buena calidad; sin embargo, no tiene certeza de ello y averiguarlo sería altamente costoso. En cambio, la empresa sí tiene pleno conocimiento de la calidad de su producto. La falta de información también puede ocurrir con respecto a la calidad de la energía eléctrica que se suministra, como en el caso de las interrupciones programadas o no programadas. Otro caso de asimetría de información se genera entre empresas y el gobierno o el órgano regulador; esa puede presentarse sobre la certeza de los costos de producción o, inclusive, sobre la calidad del producto.

RECUADRO 1-2 Akerlof y el mercado de autos usados



Fuente: Sutterstock.

Uno de los ejemplos más conocidos que involucra el **problema de información asimétrica** es el mercado de autos usados. En dicho mercado puede haber autos usados de buena calidad, pero también de mala calidad (denominados “Lemons”). Se supone que los compradores no pueden diferenciar la calidad de los autos; sin embargo, conocen la proporción de cada tipo de autos en el mercado, es decir, saben que con una probabilidad p un auto es de buena calidad y con una probabilidad $(1-p)$, es de mala calidad.

En este mercado existe asimetría de información, puesto que el conocimiento de los vendedores sobre la calidad de sus autos es superior al de los compradores.

Según Akerlof, dadas estas circunstancias, ocurrirá que los autos de buena calidad serán desplazados por los de mala calidad. El motivo es que los compradores están dispuestos a pagar el valor esperado de la calidad del auto, el cual difiere de la valoración que los dueños le asignan. En efecto, los vendedores de autos de buena calidad no tienen incentivos para venderlos ya que se les estaría pagando menos que su verdadero valor, por lo que saldrían del mercado. El autor denominó a esta conclusión como la Ley de Gresham generalizada por el símil que tiene con la Ley de Gresham, la cual establece que cuando circulan dos monedas en un país, la moneda mala desplaza a la buena.



Foto: Supervisión de la infraestructura de los locales de venta de balones de GLP. Fuente: Osinergmin.

Las asimetrías de información surgen porque el mercado por sí solo no suministra información relevante.

Stiglitz (1992) señala que los problemas de asimetrías de información surgen por la convicción de que el mercado suministra por sí solo poca información. Esto se explica por los altos costos que significa generarla. Además, los productores salvaguardan su información frente a su competencia, razón por la cual no estarían dispuestos a ofrecerla. En ambos casos, las empresas tendrían menos incentivos para proporcionar la información adecuada. Las empresas también

podrían falsificar la información puesto que los consumidores carecen del conocimiento requerido para comprender la información, que en ocasiones es técnica.

Adicionalmente, la colusión o las menores condiciones de competencia en un mercado pueden reducir el flujo de información por debajo de los niveles que el consumidor pueda necesitar. De este modo, los productores podrían no advertir al consumidor

acerca de los riesgos generales o deficiencias asociadas al bien o servicio (Baldwin y Lodge, 2012).

A continuación, se presentan dos relaciones en las cuales podrían surgir los problemas de información asimétrica.

i. Relación empresa regulada–consumidor

La falta de información no justifica la intervención del Estado; sin embargo, en el caso en el cual no existen incentivos para que la información sea provista de manera eficiente por los mercados, sí se justifica su intervención. En ese contexto, el papel del Estado como regulador se orienta a que la información sea más precisa y asequible, con el fin de proteger a los consumidores de la insuficiente información y de las consecuencias que

esto podría generar. Esto, eventualmente, promoverá el funcionamiento de mercados competitivos (Baldwin y Lodge, 2012).

Para más detalles, en el **capítulo 3** se analiza cómo Osinergmin contribuye a reducir las asimetrías de información en precios y calidad.

ii. Relación regulador–empresa regulada

Las relaciones entre el regulador y la empresa regulada se enmarcan dentro de las fijaciones tarifarias o en las actividades de supervisión que realiza el regulador. Estas son comúnmente estudiadas bajo el problema Principal-Agente. Por medio de este enfoque, el Principal, con el fin de maximizar su propio beneficio, delega una actividad al Agente. Para lograrlo, los participantes suscriben contratos en donde se

definen las tareas del Agente, para alcanzar el objetivo del Principal. Sin embargo, puede ocurrir que el objetivo del Agente no sea el mismo que persigue el Principal, generándose un conflicto de intereses. En este contexto, un dilema a resolver se refiere a los incentivos (incluyendo los de control coercitivo) que debe otorgar el Principal para inducir al Agente a hacer lo correcto (Laffont y Martimort, 2002).

El enfoque Principal-Agente presenta dos tipos de problemas: selección adversa y riesgo moral (Macho y Pérez, 1994). Ambos son discutidos con mayor detalle en el **capítulo 3**.

- **Selección adversa.** Ocurre cuando el Agente conoce *ex-ante* (previo al proceso de contratación) un elemento relevante que el Principal desconoce (normalmente las características del Agente). En este caso, el Principal tendrá incertidumbre con respecto al tipo de Agente con el que está tratando. Para obtener esta información, el Principal ofrece varias alternativas contractuales al Agente, con el fin de que estos se autoseleccionen y evitar que sean elegidos Agentes no deseados, revelando así la característica que el Principal desconocía.

- **Riesgo moral.** Ocurre cuando el Principal no puede controlar las acciones de los agentes, puesto que no son directamente observables por el Principal, solo puede visualizar el resultado de la acción. Para solucionar este tipo de problemas se debe generar los incentivos que estén en función del objetivo del Principal. Por ejemplo, en el caso de una relación laboral, el jefe debe pagar un salario que se encuentre, por lo menos una parte, en función de la productividad del

trabajador. De ese modo el trabajador se esforzaría pues ello lo beneficiaría.

En la relación regulador-empresa regulada, el papel del Principal recae en el regulador y el del Agente en la empresa regulada. El Principal, por medio de contratos de concesión, delega actividades (que se encuentran en línea con los intereses del Estado) a la empresa regulada.

En el caso de la fijación tarifaria, el regulador puede no conocer los costos de proveer el servicio, dando lugar a un problema de selección adversa. En línea con lo señalado,

el regulador en los contratos deberá diseñar un mecanismo de autoselección que permita que la empresa revele sus costos (Baron y Myerson, 1982). Sin embargo, también se puede presentar un problema de riesgo moral en caso que incorpore la posibilidad de que la empresa regulada deba efectuar un esfuerzo para lograr eficiencia en costos. En este contexto, el regulador buscará diseñar un mecanismo que incentive a la empresa a revelar sus verdaderos costos y, a su vez, realizar el esfuerzo óptimo para lograr costos eficientes (Laffont y Tirole, 1986). Lo descrito se presenta con más detalle en el **recuadro 1-3**.

El problema de selección adversa se puede solucionar mediante un buen diseño contractual que permita la autoselección del Agente, mientras que el riesgo moral requiere de la alineación de objetivos entre el Principal y el Agente.



Foto: Ciudadano con acceso al uso del GLP. Fuente: Osinergmin.

RECUADRO 1-3

El diseño de mecanismos de regulación bajo información asimétrica (Laffont y Tirole, 1986)

Los problemas de selección adversa y riesgo moral bajo el modelo Principal-Agente se pueden ejemplificar en la relación entre el Estado como organismo regulador (Principal) y la empresa regulada (Agente).

Existe selección adversa si el Principal no es capaz de identificar el tipo de Agente (empresa de costos altos o bajos). Asimismo, el riesgo moral ocurre porque el Estado no puede observar el desempeño de la empresa una vez fijado el esquema regulatorio.

Jean-Jacques Laffont y Jean Tirole demostraron cómo un diseño de contratos puede eludir estos problemas de información asimétrica en un mercado donde el regulador carece de conocimiento completo de los costos de una empresa y de sus técnicas de producción. Para resolver este problema, la autoridad puede compensar su falta de información sobre las condiciones de la empresa al permitirle elegir entre un menú de contratos.

Independientemente del tipo de empresa, esta escogerá el tipo correcto de contrato según su propio interés: una empresa con altos costos escogerá un contrato con una compensación relativamente alta, y por lo tanto tendrá poca motivación para reducirlos. Una empresa que tenga mayores oportunidades de reducir sus costos tendría mayor predisposición a elegir un contrato con una compensación relativamente baja por sus costos, pero con un precio más alto por los servicios que ofrece.

Otro problema está relacionado con las labores de supervisión del regulador. En este caso, el regulador no puede identificar los esfuerzos de las empresas por brindar seguridad en sus instalaciones. Los regímenes regulatorios modernos, basados en las enseñanzas del problema Principal-Agente, se enfocan en adoptar mecanismos de incentivos que induzcan a las empresas reguladas a revelar información sobre sus verdaderos esfuerzos y costos. Esta forma de regulación es superior a aquellas destinadas a solo fijar tarifas. Existen otros problemas que enfrentan los sectores de energía en un contexto de información asimétrica, Vásquez *et al.* (2016) los identifica en el **cuadro 1-1**.

c. Externalidades y bienes públicos

i. Externalidades

Las externalidades (positivas o negativas) se presentan cuando el bienestar de un consumidor se ve afectado por acciones de otro Agente, con la particularidad de que dicha acciones no se encuentran internalizadas en el precio final del bien o servicio.

Cuando existe una externalidad negativa en un mercado sin regulación, los productores no se hacen responsables de los costos externos que generan a la sociedad. En ese caso, el costo marginal social es mayor al costo marginal privado, por lo cual, se produce una cantidad mayor a la socialmente eficiente (ver **gráfico**

1-2). En el caso de una externalidad positiva, los agentes generan un beneficio social mayor al beneficio privado; por ello, se produce y consume una cantidad menor a la socialmente óptima.

Un ejemplo de externalidad negativa ocurre con la contaminación ambiental, producto de la generación eléctrica, puesto que el costo de producir electricidad es mayor para la sociedad comparado con el costo privado de las empresas de generación.

Externalidades presentes en industrias de redes

Dentro de los sectores que basan su funcionamiento en redes se dan las denomina-

das externalidades de red, las cuales son de tres tipos: i) el “efecto club”, que consiste en que la utilidad del servicio para un cliente depende del número total de clientes suscritos¹², ii) el efecto de “congestión” que genera un impacto negativo al limitar o restringir la utilidad del servicio a consecuencia de la saturación de la red¹³ y iii) las externalidades del sistema de red, las cuales se producen debido a las propias características de las redes.

Provisión óptima de la externalidad

Osinermin verifica el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad mediante sus procesos de supervisión. Dado que adoptar estas medidas puede implicar una inversión elevada para las empresas, resulta necesario evaluar el nivel óptimo de seguridad considerando los costos y beneficios de adoptar estas políticas.

Osinermin verifica el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad mediante sus procesos de supervisión y fiscalización.

Mediante el establecimiento de condiciones mínimas de seguridad, Osinermin hace frente a la externalidad negativa que puede devenir de la falta de seguridad.

Como se aprecia en el **gráfico 1-3**, la curva CS representa el costo adicional de invertir en mayor seguridad y la curva DSM es el daño social adicional. El nivel óptimo de seguridad se alcanza en la intersección de las curvas DSM y CS (punto A). En este punto, dado que la inversión adicional en seguridad coincide con el daño social marginal, la sociedad maximiza

su bienestar debido a sus restricciones en los niveles de esfuerzo en seguridad (u+). A la izquierda del punto A, la inversión adicional en seguridad resulta menor que el daño generado a la sociedad, por lo que el costo social es alto requiriéndose una mayor inversión en seguridad. A la derecha del punto A, el costo de inversión adicional es excesivo comparado con el daño social.

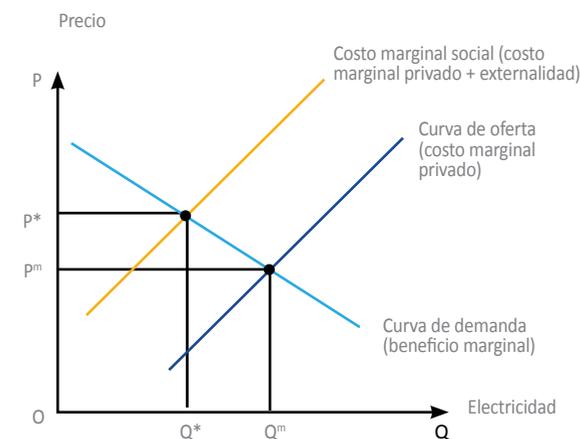
Cuadro 1-1

Problemas generados por la asimetría de información en las actividades de energía

Subsector	Actividades	Información asimétrica
Eléctrico	Generación Transmisión Distribución	<ul style="list-style-type: none"> No se conoce con certeza la capacidad del generador para entregar la potencia a la que se ha comprometido en la subasta o el contrato. Los costos de operación y mantenimiento son desconocidos para el regulador, por lo que se recurre al esquema de una empresa modelo eficiente.
Gas natural	Exploración y explotación Transporte Distribución y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> Información asimétrica en relación a la inversión asignada al cumplimiento de las normas de seguridad energética. Información asimétrica con respecto al <i>stock</i> disponible de GNC y GNL que puedan tener las empresas para asegurar el abastecimiento en caso de algún evento exógeno. Información asimétrica con respecto a la seguridad de los vehículos que transportan el gas natural. El supervisor debe verificar el componente óptimo que garantice la calidad del producto final.
Hidrocarburos líquidos	Exploración y explotación Transporte Distribución y comercialización	<ul style="list-style-type: none"> Información asimétrica en relación a la inversión destinada a los temas de seguridad ambiental. Información asimétrica en relación a especificaciones técnicas que garanticen la seguridad del transporte. El supervisor debe verificar el comportamiento óptimo que garantice la calidad del producto final y la seguridad técnica.

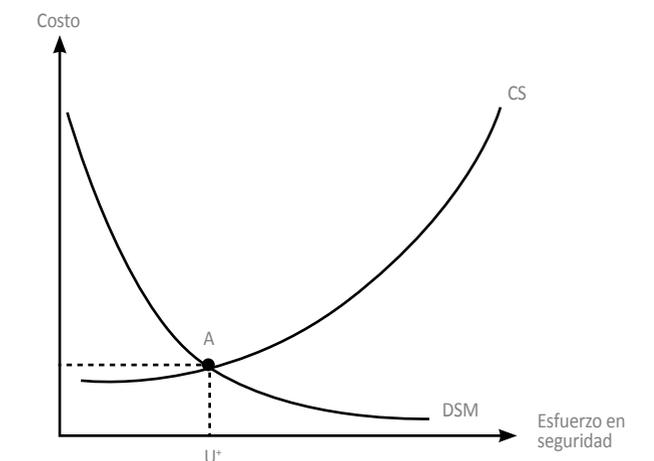
Fuente y elaboración: Vásquez *et al.* (2016).

Gráfico 1-2
Caso externalidad negativa



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.

Gráfico 1-3
Nivel óptimo de seguridad



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.

El Estado tiene por objetivo establecer un estándar de seguridad u^+ que minimiza el costo social esperado por seguridad, ello en base a las disposiciones que establecen los requerimientos que deben cumplir las empresas con respecto a la seguridad de las actividades energéticas y normas técnicas que regulan los aspectos relacionados con la seguridad¹⁴.

ii. Bienes públicos

Los bienes públicos son definidos como aquellos que tienen características de no excluibles y no rivales (Samuelson, 1954). Un bien es no excluible cuando no es posible



Foto: Supervisión de líneas de distribución eléctrica. Fuente: Osinerghin.

Si se dejara la provisión de los bienes públicos al mercado, se produciría una cantidad inferior a la requerida por la sociedad, pues muchos agentes (polizontes) que valoran el bien público esperarían a que otros contribuyan a su financiamiento, sabiendo que luego no serán excluidos de su consumo.

evitar que consuman aquellos agentes que no han contribuido en la provisión del mismo, mientras que adquiere la característica de no rival cuando su consumo por parte de un Agente no reduce la cantidad disponible del bien para el resto de agentes. En este caso, si se dejara la provisión de los bienes públicos al mercado, se produciría una cantidad inferior a la requerida por la sociedad, pues muchos agentes que valoran el bien público esperarían a que otros contribuyan a su financiamiento sabiendo que luego no podrán ser excluidos de su consumo. A los agentes que actúan de esta forma se les conoce como polizontes (*free riders*).

En el mercado eléctrico, la seguridad del suministro tiene características de bien público, puesto que no se puede otorgar un pago directo a las generadoras debido a las características propias de la energía eléctrica, ya que la energía producida ingresa a un “pool de energía” para ser entregada a los distribuidores o clientes libres. Como resultado, los generadores no tienen conocimiento del distribuidor o cliente específico al cual va dirigida la energía que produjeron y estos últimos no saben de quién exactamente proviene. Esto significa que, a pesar de que exista un mercado de energía eléctrica, no es posible para un individuo pagar un monto adicional de dinero para garantizar un suministro de energía sin interrupciones, a menos que exista una conexión directa entre ambos.

Debido a la imposibilidad de almacenar la electricidad a costos razonables, resulta necesario contar con capacidad de generación para cumplir con los requerimientos de la demanda de suministro eléctrico en tiempo real. Por esta razón, es importante mantener centrales de generación que cuenten con disponibilidad de ofrecer capacidad cuando se requiera,

sobre todo en los momentos de máxima demanda (horas pico), o cuando ocurran contingencias que afecten el suministro de energía eléctrica (cortes, mantenimiento o caídas de energía), refiriéndose esto concretamente a incrementar la seguridad del suministro eléctrico.

Seguridad energética como bien público

La seguridad energética (SE) entendida como el abastecimiento físico ininterrumpido de los productos energéticos en el mercado, a un precio asequible para los consumidores, es un bien activo con característica de bien público. La seguridad del suministro tiene la característica de ser un bien no excluyente. Es decir, es difícil excluir a las personas que se benefician de la reducción del riesgo asociado con la construcción de capacidad energética adicional que minimice la probabilidad de desabastecimiento energético. Así, se hace necesario algún tipo de intervención regulatoria que garantice la SE mediante el refuerzo y creación de infraestructura energética y reglas de auto-provisión. En el caso preciso del mercado eléctrico, en un mercado competitivo, ante un diseño inadecuado de mercado puede existir una falta de inversión en generación de capacidad debido a que las centrales de punta no podrán recuperar los costos de inversión en los mercados de “solo energía” (*energy only markets*). Esto puede significar que el sistema mantenga un margen de capacidad menor al socialmente óptimo. De tal forma, es necesario para el regulador diseñar instrumentos específicos para el logro de la SE.

La necesidad de contar con centrales que brinden confiabilidad al sistema se deriva de las distintas imperfecciones del mercado eléctrico, siendo uno de las principales la baja flexibilidad de la demanda. Dado que la mayoría de los consumidores no perciben los precios reales de la electricidad, no tienen incentivos para

La SE presentaría características de bien público, dado que no es posible evitar que una persona se beneficie del menor riesgo asociado con el incremento en la capacidad de generación, debido a las características particulares de la electricidad y a la manera en que esta se suministra.

cambiar su demanda cuando los precios son altos, lo que origina una elevada inelasticidad de la demanda de electricidad.

Si no existieran imperfecciones por el lado de la demanda, en particular suponiendo que la demanda responda lo suficientemente rápido a las variaciones en los precios, entonces el mercado eléctrico siempre alcanzaría un precio y cantidad de equilibrio, siendo nula la posibilidad de cortes del suministro. Por ejemplo, si la oferta es escasa, entonces el precio subiría hasta que la demanda disminuya lo suficiente para calzar con la oferta. De esta forma, ningún consumidor sufriría de un racionamiento involuntario de electricidad.

Sin embargo, ningún mercado eléctrico refleja la situación ideal descrita anteriormente. El principal problema es la falta de medidores en tiempo real y otros equipos que permitan a los consumidores responder rápidamente a los precios de electricidad, resultando en una baja flexibilidad de la demanda. Aunado a lo costoso que resulta almacenar electricidad, una oferta inelástica, trae como consecuencia un racionamiento de energía en la forma de un corte en el suministro eléctrico o un “apagón”.

Los argumentos a favor de que la SE posee características de bien público vienen por el lado



Foto: Ciudadano con acceso a energía eléctrica. Fuente: Osinerghin.

de que la construcción de una nueva central de generación que aumente la capacidad de generación eléctrica total no solamente reduce el riesgo de cortes para aquellos consumidores que reciben la energía suministrada por esta nueva empresa, sino también para todos los demás consumidores sin generar un costo adicional.

De este modo, la SE presentaría características de no exclusividad y no rivalidad, dado que no es posible evitar que una persona se beneficie del menor riesgo asociado con el incremento en la capacidad de generación, debido a las características particulares de la electricidad y a la manera en que esta se suministra a los distribuidores y clientes libres (mediante un “pool de energía”). En consecuencia, desde el punto de vista económico, existe una justificación para que el Estado

intervenga y establezca un conjunto de reglas que permitan lograr una adecuada provisión de la seguridad del suministro energético.

Seguridad y ambiente como bienes públicos

Las actividades de la industria energética y minera están sujetas a una serie de riesgos que pueden provocar accidentes y perjuicios sociales significativos, tanto en la etapa de construcción de la infraestructura, en la de producción, transporte y distribución, como en la etapa de operación comercial de la misma. Estos perjuicios se manifiestan como impactos negativos en el ambiente, afectaciones negativas a la integridad de las personas o daños económicos a terceros. En el sector eléctrico, la falta de seguridad en las instalaciones puede

causar daños a terceros, por lo que, si se deja que el mercado opere libremente, los niveles de seguridad no serían determinados de manera adecuada. En el **gráfico 1-4**, la curva D representa la demanda de mercado por las características de seguridad de cierto producto, mientras que la curva S representa el costo de producirlo. Se espera que el mercado produzca la cantidad Q de seguridad. El problema es que la demanda subestima el valor social de la seguridad ya que los accidentes ocasionan costos fuera del mercado. Así, la valuación social de la seguridad, que incluye la externalidad positiva, se representa con la curva D*, y el valor Q*, indica el nivel social eficiente de seguridad que el mercado por sí solo no alcanzaría.

Tanto la seguridad ciudadana como los servicios ambientales (por ejemplo, el aire puro), constituyen ejemplos de bienes

públicos. Para cualquier nivel de seguridad y calidad ambiental, no se puede excluir a los ciudadanos ni restringir su consumo, independientemente de si pagan o no por los servicios. La regulación aplicada a seguridad y ambiente tiene por objetivo garantizar que dichos servicios estén disponibles para cualquier Agente de la sociedad. Su adecuada provisión genera beneficios a la sociedad dado que existe una relación inversa entre los niveles de seguridad y los daños por inseguridad. En el caso de los servicios ambientales, mientras mayor sea su valoración, se evitarán más daños en el ambiente.

1.2. SERVICIOS UNIVERSALES Y PROBLEMAS DE COBERTURA

Seguindo a Baldwin y Cave (1999), el mercado por sí mismo no brinda los

incentivos suficientes para proveer niveles de acceso adecuado a los servicios públicos (electricidad, agua, saneamiento y telefonía). Por el lado del productor, es más rentable brindar los servicios a ciertos sectores de la población: los que presenten mayores ingresos, los de ubicación más cercana, los que presenten patrones de consumo más estables, entre otras características que impliquen una demanda con una mayor disposición a pagar y/o menores costos de brindar el servicio.

La reducción de las brechas de acceso a dichos servicios —como parte de la lucha contra la pobreza— es materia de preocupación para el Estado (ver **capítulo 5**). El Estado enfrenta dos dificultades en el diseño de políticas para incrementar el acceso a esos servicios públicos. Primero, existen zonas de baja densidad poblacional y geografía accidentada que reducen los incentivos económicos para el despliegue de infraestructura y, segundo, hay usuarios que no pueden pagar el servicio, a pesar de que existe infraestructura desplegada.

El rol del Estado es identificar los instrumentos más adecuados para reducir las brechas de acceso¹⁵. En el caso del sector energético¹⁶, eso ayuda a i) reducir la desigualdad e incrementar el desarrollo de las capacidades humanas de los ciudadanos, y ii) aprovechar la existencia de externalidades positivas asociadas a una reducción de la contaminación por el menor uso de fuentes energéticas como carbón, leña o bosta.

El acceso universal a la energía es factible mientras existan recursos fiscales disponibles. El objetivo es brindar a las zonas rurales una alternativa eficiente de acceso a la energía y que satisfaga sus necesidades. En el caso que los recursos fiscales no

sean suficientes, el Estado puede diseñar un esquema de subsidios mediante tarifas diferenciadas.

1.3. LAS FALLAS DE GOBIERNO

A partir de las circunstancias ideales que plantea el modelo de competencia perfecta es que se obtienen resultados Pareto eficientes; sin embargo, como se ha venido argumentando líneas arriba, en la práctica la ocurrencia simultánea de dichas circunstancias resulta difícil y se generan fallas de mercado, por lo que se justifica la intervención del Estado para aumentar la eficiencia y equidad social. El Estado, con el fin de limitar los efectos de dichas fallas, establece ciertas medidas de intervención, como por ejemplo: i) leyes para evitar la creación, el uso y abuso de poder monopólico¹⁷; ii) leyes para

proteger al consumidor¹⁸ y iii) políticas regulatorias¹⁹. Además, crea instituciones que implementen estas medidas, ya sea dentro de la propia estructura gubernamental o mediante organismos reguladores autónomos.

Sin embargo, estas medidas de intervención pueden fallar y ocasionar que el costo de la intervención sea mayor que el beneficio. En consecuencia, se genera una situación socialmente no deseada y, nuevamente, el sistema económico se aleja del resultado de eficiencia y equidad óptimo. A esta situación se le conoce en la literatura económica como fallas de gobierno.

a. Fallas regulatorias

En el caso específico de los reguladores, estos se crean en nuestro país con las reformas de los años noventa, dotándolos con personería jurídica de derecho público interno y con

Para evitar las fallas regulatorias, los organismos reguladores desarrollan mecanismos de participación activa que equilibran los intereses del Estado, las empresas y los consumidores.

autonomía funcional, técnica, administrativa, económica y financiera²⁰. Su actuar requiere el equilibrar los intereses de los grupos afectados o beneficiados por la regulación (ver **ilustración 1-1**), por lo que un organismo regulador autónomo es clave pues garantiza que las decisiones tomadas sean moralmente correctas, técnicamente factibles e intelectualmente defendibles (Oberlander (2001), citado en Quintanilla (2004))²¹.

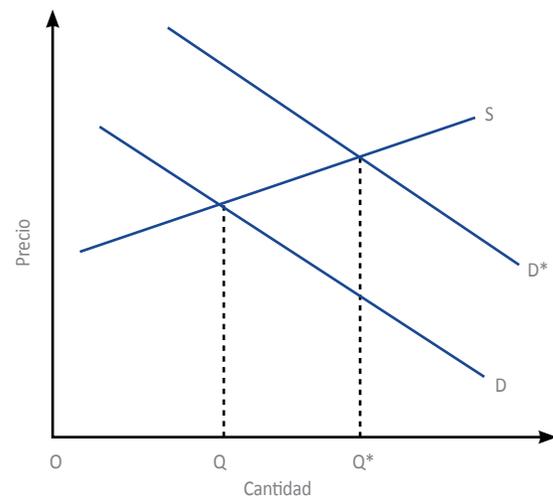
La falla de gobierno que sucede en los mercados regulados se denomina falla regulatoria. Esta se genera cuando el regulador dispone de menor información relevante que los agentes regulados (asimetría regulatoria), o cuando se encuentra influenciado por grupos de interés (captura regulatoria) o por problemas de clientelismo político (oportunistismo político).

Para evitar dicha falla, los organismos reguladores desarrollan mecanismos de participación activa que equilibran los intereses del Estado, las empresas y los consumidores, ello en la búsqueda de tomar decisiones que maximicen el bienestar de la sociedad (ver **ilustración 1-1**).

i. Recomendaciones de la OCDE

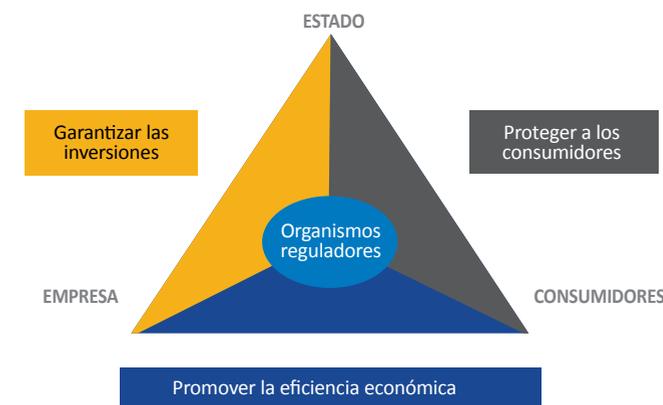
La participación activa de los grupos de

Gráfico 1-4
Beneficios externos de la seguridad



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

Ilustración 1-1
Grupos de interés y objetivos generales de los organismos reguladores



Fuente y elaboración: Vásquez et al. (2017).

interés en el diseño de políticas regulatorias obliga al cumplimiento de principios como el de la rendición de cuentas y la transparencia de los procesos. En ese contexto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2016) recomienda como una buena práctica regulatoria el análisis, monitoreo y evaluación de opciones de política *ex ante* y *ex post*. Este se denomina Análisis de Impacto Regulatorio (RIA, por sus siglas en inglés), que consiste en una serie de pasos que tienen por finalidad evaluar la idoneidad de determinadas políticas, así como el impacto que generan. En el análisis *ex ante* se escoge la mejor política que resuelve un problema regulatorio identificado, para luego monitorear una serie de indicadores identificados en la etapa previa durante un periodo máximo de tres años. La evolución de estos indicadores provee de información para la evaluación *ex post*, en la cual se decide la continuidad de la medida implementada (ver **ilustración 1-2**).

La labor de evaluación de impacto es una tarea que Osinermin ha venido desarrollando desde 2001 bajo el principio de actuación basado en el análisis costo-beneficio. Esta tarea se vio fortalecida en 2014 con el lanzamiento del Programa País de la

OCDE, donde se recomienda el RIA como una buena práctica de política regulatoria. En febrero de 2016, Osinermin incorporó en su Reglamento de Organización y Funciones institucionales el análisis RIA de sus políticas regulatorias. Para mayores detalles de cómo Osinermin ha venido implementando el RIA, ver el **capítulo 7**.

ii. Esquemas de supervisión y fiscalización

Salvador (2012) identifica que un marco regulatorio no solo requiere de una adecuada regulación sino también de un efectivo sistema de sanciones que monitoree a los participantes, identifique a los infractores y que imponga sanciones adecuadas en el caso se infrinjan las reglas. Para lograr ello, el autor hace referencia a los principios IOSCO (International Organization of Securities Commissions) referidos al cumplimiento de los siguientes tres principios: i) el regulador debería tener amplios poderes de inspección, investigación y vigilancia; ii) el regulador debería tener amplios poderes de sanción; y iii) el sistema regulatorio debería asegurar un efectivo y creíble uso de sus facultades.

En ese contexto, Osinermin maneja un sistema de sanciones que cumple con las características señaladas, con un plan de su-

pervisión²² que identifica a los infractores y la imposición de multas que tienen una naturaleza de tipo disuasivo. De los tres elementos de este sistema (supervisión, identificación y sanción) los procesos de mejora se han enfocado en la supervisión. Al respecto, Osinermin ha pasado por tres etapas a lo largo de su historia como regulador. En la primera, a inicios de sus labores, los procesos se orientaban a la supervisión por acciones generando observaciones que luego debían ser corregidas por los administrados. En una segunda etapa, se cambió a una supervisión por resultados, estableciéndose metas que debían lograr los administrados. No obstante, en ambas etapas se trataba de una supervisión correctiva. En la tercera etapa, que es la etapa actual, los procesos de supervisión y fiscalización incorporan criterios de gestión de riesgos y predicción, de forma que se logre un enfoque preventivo y de anticipación en el proceso de supervisión.

De este modo, el modelo de supervisión de Osinermin busca reducir el riesgo de accidentes mediante la intervención de diferentes agentes y una apropiada asignación de responsabilidades, lo que permite que los incentivos se alineen con los estándares de seguridad requeridos. El modelo parte de una adecuada evaluación que clasifica las diferentes actividades energética mineras según sus niveles de riesgo, identificando la mejor manera de reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes (Vásquez *et al.*, 2012).

Este modelo de supervisión Osinermin lo emplea en todas las actividades de energía y minería sujetas a su jurisdicción. Ejemplo es que desde 2008, identificó y diseñó mecanismos de supervisión basada en

riesgos de la industria minera en las siguientes áreas: i) geotecnia, ii) geomecánica, iii) ventilación, iv) plantas de beneficio y v) transporte (ver **capítulo 4**); con el objetivo de atenuar el efecto de las externalidades y disminuir la ocurrencia de accidentes mortales, así como lograr una mayor eficiencia en las labores de supervisión, aumentando la seguridad y disminuyendo los costos que enfrentan las empresas supervisadas.

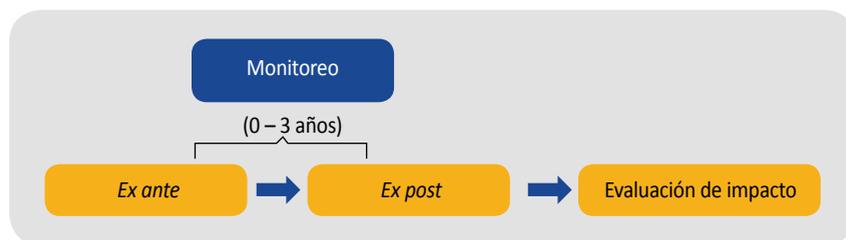
Complementando este enfoque de supervisión basado en riesgos, Osinermin desarrolla informes sectoriales semestrales, en los cuales se informa sobre los riesgos del sector energético y minero. Esto ha incluido la implementación de una metodología para la evaluación de riesgos sectoriales y de mercado, mediante la cual se han identificado y analizado ocho riesgos críticos, los cuales fueron evaluados en función de probabilidad, severidad y nivel de riesgo para el ciudadano. Asimismo, Osinermin ha desarrollado un proyecto piloto denominado “Modelo de Calificación de Riesgo de Fallas en el Ducto de Transporte de Líquidos del Sistema de Transporte de Gas Natural, Tramo de Malvinas a Pisco”, el cual consiste en el desarrollo de un modelo matemático que, sobre la base de los riesgos del sistema y de la criticidad de los mismos, permita predecir sus niveles de riesgo y a partir de allí planificar los procesos de supervisión.

Adicionalmente, Osinermin está rediseñando su función sancionadora con el propósito de buscar efectividad e inmediatez de las sanciones, basada en la ejecución de garantías y suspensión y/o cancelación de autorizaciones. Para ello, emplea criterios como el de criticidad, gravedad o riesgo, y establece procedimientos diferenciados que permitan cumplir mejor sus objetivos y función fiscalizadora (Osinermin, 2017).



Foto: Inspección de las torres de alta tensión. Fuente: Osinermin.

Ilustración 1-2
Proceso de aplicación del RIA



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.



02 | LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO

ROL DE OSINERGMIN ANTE EL PODER DE MERCADO

Foto: Subestación de transformación de un sistema de transmisión. Fuente: Shutterstock.

LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO

Rol de Osinergmin ante el poder de mercado

En el sector eléctrico y de gas natural se han implementado una serie de medidas contra el ejercicio del poder de mercado, lo cual ha significado un ahorro para los hogares peruanos de US\$ 465 millones.



Foto: Supervisión del alumbrado público. Fuente: Osinergmin.

CAP.02

LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO Rol de Osinergmin ante el poder de mercado

Un mercado tiene características de competencia perfecta cuando existen en él (o podrían existir) un gran número de productores y consumidores. Esto garantiza que ninguno pueda influir en el precio, el cual se determina por la oferta y la demanda. En los mercados de electricidad y de gas natural existe una falla por el lado de la oferta en la medida que en algunos de sus segmentos hay monopolios naturales (transmisión y distribución de electricidad, y transporte y distribución de gas natural) o podría haber un mercado concentrado (generación de electricidad). En ese sentido, Osinergmin viene realizando medidas para limitar esas fallas, lo que ha significado un ahorro para las familias peruanas de aproximadamente US\$ 465 millones.

El uso del poder de mercado para ganar ciertas posiciones de ventaja o mantener las ya ganadas, ocasiona que el mercado falle, con la consecuencia de generarse una asignación ineficiente de recursos. Esto justifica que el Estado intervenga, por medio de los organismos reguladores, estableciendo una serie de medidas que incidan directamente en el cobro final¹ y que reduzcan las ineficiencias creadas (regulación económica).

Los sectores de electricidad y gas natural no se encuentran exentos de la ocurrencia de este tipo de prácticas, aún en aquellos mercados que muestran características competitivas (generación eléctrica, por ejemplo). Es más, en el caso del sector eléctrico, sus particularidades (imposibilidad de almacenamiento de la electricidad, limitaciones en la capacidad de producción y transporte, comportamiento volátil de la demanda, baja elasticidad precio de

la demanda, altas barreras a la entrada, entre otras) crean el contexto ideal para su ejercicio.

No obstante, existe una diferenciación en las fuentes del poder de mercado, lo cual involucra el planteamiento de medidas diferenciadas. En el caso de los segmentos con características de monopolio natural en el sector eléctrico y de gas natural (transmisión/transporte y distribución), las medidas se enfocan en el incremento de la demanda limitando los precios y, por ende, los posibles ingresos excesivos de las empresas. En el segmento de generación eléctrica y explotación de gas natural, al tener características competitivas, las medidas se enfocan en evitar la ocurrencia de determinadas conductas que restrinjan la competencia.

Osinergmin no solo implementa y ejecuta los lineamientos y estrategias regulatorias

en el sector de energía, también realiza evaluaciones *ex post* de las medidas que ejecuta. Por ejemplo, las medidas adoptadas para limitar el poder de mercado en el sector eléctrico y de gas natural han significado un ahorro de US\$ 465 millones. De manera específica, entre 2012 y 2015, las menores pérdidas de energía en el sector de distribución eléctrica habrían generado un ahorro en el presupuesto familiar de US\$ 287.02 millones a valores de 2016. Asimismo, entre 2005 y 2016, el uso de gas natural en la generación eléctrica significó un beneficio a favor de los usuarios residenciales ascendente a US\$ 178 millones a valores de 2016, por menores tarifas eléctricas. Esto, a consecuencia de que las generadoras eléctricas sustituyeron combustibles más caros (como el diésel y el GLP) y contaminantes (como el carbón) por gas natural.



Foto: Bombilla eléctrica. Fuente: Shutterstock.

2.1. MERCADO PERUANO DE ELECTRICIDAD

El diseño actual del mercado eléctrico peruano busca el cumplimiento simultáneo de los siguientes dos objetivos: i) limitar la capacidad de las empresas para fijar tarifas o cargos por encima de su costo marginal (evitar prácticas de poder de mercado) y ii) minimizar costos de transacción entre los segmentos de generación, transmisión y distribución (evitar pérdidas mediante una adecuada coordinación). Al respecto, las autoridades del sector —Ministerio de Energía y Minas (MEM), Osinergmin y Comité de Operación Económica del Sistema (COES)— dictan medidas que ayudan a cumplir con ambos objetivos, permitiendo así contar con un sistema eléctrico confiable.

Antes de las reformas de los años noventa, el diseño del mercado eléctrico peruano se basó en un sistema de control de precios. Este fue ejercido por un monopolio estatal verticalmente integrado (Electroperú²), el cual se encontraba a cargo de toda la cadena productiva y de la política del sector (la planificación de las inversiones, diseño de precios y el establecimiento de los estándares de calidad de los servicios). Sin embargo, los resultados que se obtuvieron no fueron los mejores: ineficiencias en la gestión, dificultades para sostener un servicio de calidad y la falta de capacidad para realizar inversiones en el sector público (Vásquez *et al.*, 2012).

La Ley de Concesiones Eléctricas (LCE)³, promulgada en 1992, dio inicio a las reformas

en el sector eléctrico peruano, al plantear una estructura de mercado separada tanto de manera horizontal como vertical. Este ordenamiento legal trajo consigo un régimen de libertad de precios en aquellos segmentos con características de competencia (generación) y un sistema de precios regulados en segmentos con relevantes economías de escala (transmisión y distribución). Con esa organización del mercado eléctrico se lograron resultados de eficiencia y equidad no alcanzables con el esquema previo. Sin embargo, la potencialidad del ejercicio de poder de mercado—o de algún comportamiento oportunista— se mantiene latente; por ello, ha sido necesaria la implementación de ciertas medidas complementarias que se adelanten a dichos comportamientos. Un ejemplo es establecer un adecuado marco regulatorio para promover la inversión en centrales de generación mediante energías renovables.

a. Diseño del mercado eléctrico

Los mercados eléctricos alrededor del mundo son similares en la organización física y operacional. Las funciones físicas de la industria son generar, operar el sistema, transmitir y distribuir. Además de estas funciones se encuentra la comercial, que es la venta en el mercado mayorista y a los clientes finales (Hunt, 2002). Con respecto a su diseño, el mismo autor indica que este puede variar entre los cuatro siguientes: a) un monopolio verticalmente integrado, b) un comprador único, c) un sistema de competencia mayorista o d) un sistema de comercialización minorista⁴.

El antes y después de las reformas emprendidas en los años noventa marcaron un hito en el mercado peruano de electricidad, pues se pasó de monopolios estatales verticalmente integrados encargados de las actividades de gestión y operación⁵ a

El sector eléctrico peruano pasó de tener una estructura de monopolios estatales verticalmente integrados, encargados de las actividades de gestión y operación, a un diseño basado en la desintegración del monopolio estatal.

un diseño basado en la desintegración del monopolio estatal. De este modo, se le dio un mayor impulso al sector privado encargándole una parte importante de la actividad empresarial. El Estado dejó de desempeñar un rol activo en la actividad empresarial y asumió un rol subsidiario⁶, así como el de promulgar normas, regular tarifas y supervisar la calidad del servicio. En el caso específico del sector eléctrico, estas funciones fueron delegadas al

MEM y a Osinergmin. Una comparación de la organización del sector eléctrico peruano antes y después de las reformas se presenta en la **ilustración 2-1**.

b. Características físicas de la infraestructura del mercado eléctrico peruano

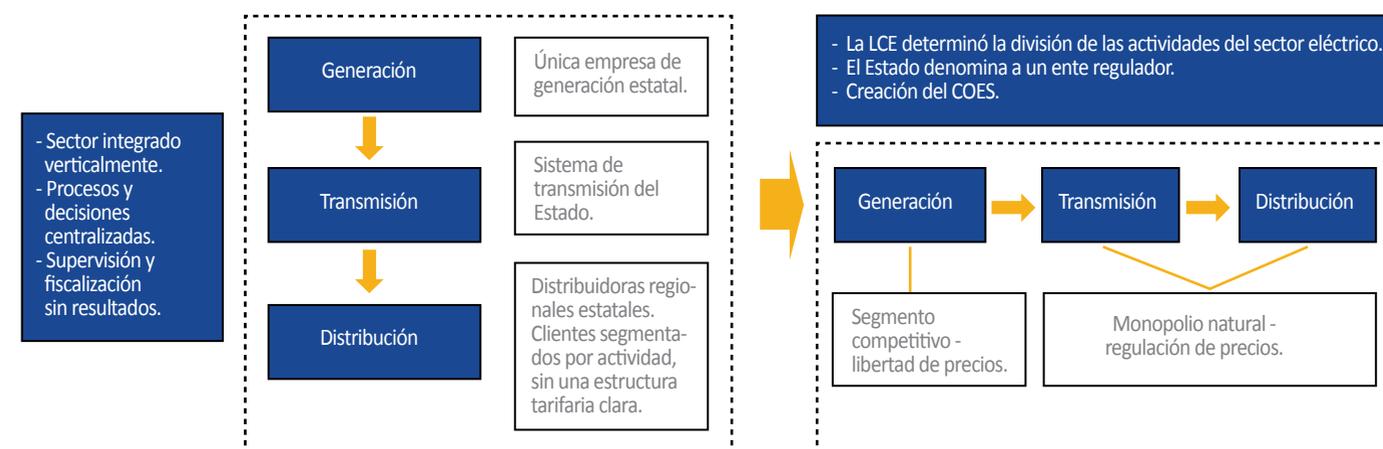
El sector eléctrico presenta características físicas diferenciadas en los tres segmentos de mercado. La generación busca estar cerca de las fuentes de insumo que permitan producir electricidad, mientras que la transmisión y distribución se desarrollan mediante infraestructura de redes que transportan electricidad desde las centrales de generación hasta las empresas distribuidoras y los hogares, respectivamente.

Como se observa en el **mapa 2-1.a**, las centrales de generación eléctrica se encuentran distribuidas a lo largo del país, contándose con

un parque generador de 257 centrales (sin incluir las centrales eléctricas de uso propio). La potencia efectiva de dichas centrales, a 2016, alcanzó 12 451 MW⁷. De estas, el 54.5% son hidráulicas, el 41.2% térmicas, el 1.6% solares, el 1.2% eólicas, biomasa también 1.2% y hay una central nuclear (0.4%).

El transporte de electricidad se efectúa mediante el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)⁸ y los Sistemas Aislados (SS.AA.)⁹. A 2016, ambos sistemas reúnen un total de 23 488 km de líneas de transmisión, con niveles de tensión superiores a 30 kilovoltios (KV). Las empresas con mayor despliegue son: Red de Energía del Perú y el Consorcio Transmantaro que representan, en conjunto, 7495.7 km (32% del total). Asimismo, existen un total de 619 subestaciones de transformación, donde Red de Energía del Perú S.A. cuenta con la mayor cantidad de subestaciones¹⁰ (ver **mapa 2-1.b**).

Ilustración 2-1
La reforma estructural de los noventa



Fuente: Tamayo *et al.* (2016). Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Mapa 2-1.a
Centrales eléctricas



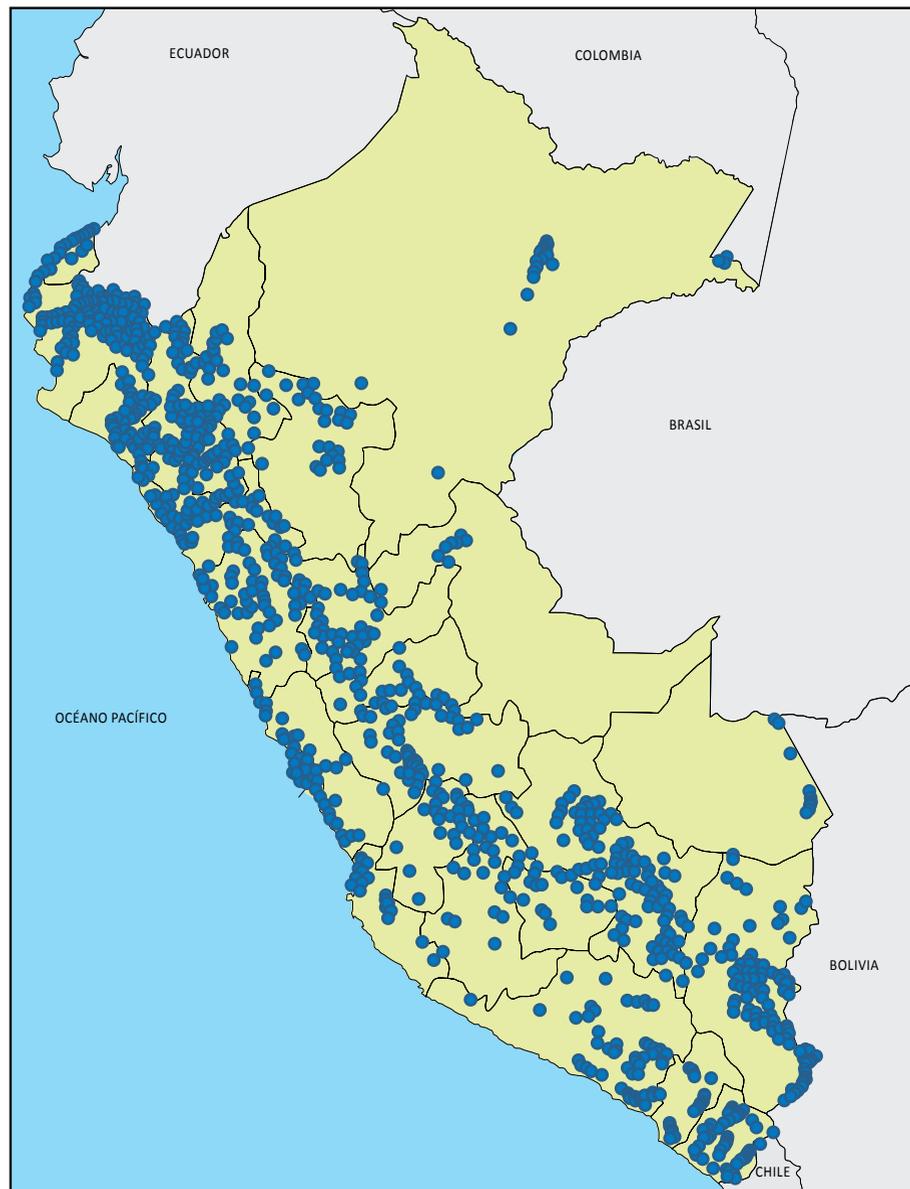
Fuente: Mapa Energético Minero. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Mapa 2-1.b
Redes de transmisión y subestaciones de transformación



Fuente: Mapa Energético Minero. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Mapa 2-1.c
Subestaciones de distribución



Fuente: Mapa Interactivo de MT-Osinerghin. Elaboración: GPAE-Osinerghin.

La distribución eléctrica en nuestro país, a 2016, se encuentra compuesta por 24 empresas encargadas de la prestación del servicio en ámbitos geográficos específicos, muchos de ellos municipales. El número de clientes regulados asciende a casi 7 millones y el número de clientes libres a 465. En Lima, Enel Distribución Perú y Luz del Sur son las empresas con el mayor porcentaje de clientes (35% del total de clientes). En el **mapa 2-1.c**, se observan las subestaciones de distribución a nivel nacional.

2.2. PODER DE MERCADO, MONOPOLIO NATURAL Y FORMACIÓN DE TARIFAS ELÉCTRICAS

La determinación de tarifas de electricidad por parte de Osinerghin se encuentra en función de una serie de factores cuyo objetivo es hacerle frente al potencial ejercicio de poder de mercado y, en consecuencia, minimizar pérdidas en el bienestar de la sociedad. De este modo, Osinerghin establece medidas regulatorias que evitan posibles conductas de ejercicio de poder de mercado en el segmento de generación y, en los segmentos con características de monopolio natural (transmisión y distribución), desarrolla mecanismos regulatorios de fijación de tarifas que incentivan la minimización de costos (por ejemplo, en el segmento de distribución, por medio del esquema regulatorio de Empresa Modelo Eficiente)¹¹.

La remuneración de los segmentos de generación, transmisión y distribución se encuentra condicionada a las medidas desarrolladas por Osinerghin, las cuales buscan maximizar el bienestar social. Desde un punto de vista operativo, en generación¹² se remunera la energía y la potencia (tarifas en barra); en transmisión, los peajes de transmisión



Foto: Central hidroeléctrica. Fuente: Shutterstock.

(transmisión principal, garantizada, secundaria y complementaria); y en distribución, el Valor Agregado de Distribución (VAD) en media y baja tensión, al cual se le agregan algunos cargos fijos. En la **ilustración 2-2** se representa la manera en la que se determina la tarifa final del servicio eléctrico (los pagos a cada uno de los segmentos) y el periodo de tiempo en el que se fijan.

A continuación, se describen las particularidades en la fijación de cargos y tarifas vinculadas a las características de cada uno de los segmentos de la cadena de valor, así como las medidas adoptadas por Osinerghin para minimizar el potencial ejercicio de poder de mercado.

a. Generación

La actividad de generación eléctrica presenta

características competitivas debido a que la estructura de costos de las empresas generadoras, de manera individual, no satisface toda la demanda eléctrica. Por esa razón, no se justifica que el Estado intervenga limitando los ingresos de las empresas. Más bien, el accionar del Estado se enfoca en identificar y evitar la ocurrencia de cierto tipo de comportamientos oportunistas que signifiquen pérdidas de eficiencia para la sociedad, como por ejemplo, la sobreestimación de los costos por parte de las empresas. Para ello, se plantea una serie de medidas que busca adelantarse a determinadas conductas empresariales.

El contexto en el cual se da la potencialidad de que ocurran este tipo de prácticas es aquel en el que las empresas generadoras compiten por el mercado. De este modo, se concursa mediante licitaciones de energía para las

distribuidoras y con contratos bilaterales con los clientes libres, mientras que el COES se encarga de administrar el despacho de energía en tiempo real empleando el modelo *Peak Load Pricing*¹³ (ver **anexo 2-1**).

Lasheras (1999) describe los casos de ejercicio de poder de mercado que se configuran en el segmento de generación eléctrica. De acuerdo con la regla de que el precio está dado por el costo marginal de la última empresa que entra a producir, alguna de ellas puede tener incentivos a incrementar su producción y de este modo aumentar sus beneficios limitando la producción y los

ingresos de la siguiente central que ingrese al despacho. A continuación se presenta un ejemplo para este primer caso.

El **gráfico 2-1** muestra la relación entre el costo marginal y el nivel de producción de tres empresas generadoras: hidroeléctrica, gas natural y diésel (H, GN, D). La generadora de tipo hidroeléctrico tiene un costo marginal de $C_{mg} H$ y produce Q_{H_1} . Dado que la producción de esta central no resulta suficiente para cubrir la demanda total, entran en operación una generadora a gas natural, que produce desde Q_{H_1} hasta Q_{GN} , y una generadora a diésel, la cual produce

desde Q_{GN} hasta Q^* , que es el punto en el que se intercepta el costo marginal de la empresa diésel con la curva de demanda. Si el precio que recibe cada generadora es el costo marginal de la última que ingresa a producir, la central hidroeléctrica tendría incentivos para incrementar su producción hasta Q_{H_2} para obtener un mayor beneficio¹⁴, esto limita la capacidad de generación de las siguientes empresas, comprometiendo sus niveles de ingresos. De esta forma se está ejerciendo poder de mercado proveniente de la empresa con menores costos marginales, ya que ella sí podrá seguir operando al nivel del punto A; sin embargo, empresas con un costo marginal

superior no podrán entrar. Ahora bien, debe tomarse en cuenta que en última instancia, el incremento de producción de H podría determinar que el generador D no entre a despachar y, en ese escenario (solo en ese), generar un beneficio redistributivo mayor.

Un segundo caso de ejercicio de poder de mercado surge en situaciones de emergencia o eventualidades operativas en el sistema; por ejemplo: cuando entra en mantenimiento una red o se tienen que compensar restricciones en la transmisión o las pérdidas por energía reactiva o la regulación de frecuencias, las generadoras pueden determinar un precio que podría dificultar al regulador identificar aquellos incrementos que se deben a una mayor demanda, de los que respondan a un ejercicio del poder de mercado.

Un tercer caso tiene que ver con acuerdos entre generadoras para que entren en funcionamiento solo determinadas plantas con mayores costos, pues ello deriva en un mayor beneficio para aquellas centrales cuyo costo marginal es menor al precio final (ver **gráfico 2-2**).

Del **gráfico 2-2** se identifica que la cantidad demandada Q^* está siendo cubierta por la central hidroeléctrica (QH) y por la central de gas natural (QGN). Dado que el precio que reciben las generadoras es $C_{mg} GN$ (el costo marginal de la última central en entrar a operar), habría incentivos del parque generador para que la central de gas natural se declare como no disponible (mencionando que está en mantenimiento, por ejemplo) con la finalidad de que la

Las centrales de generación eléctrica pueden buscar maximizar ganancias mediante el desarrollo de comportamientos coordinados que incentiven el funcionamiento de aquellos con menores costos.

demanda sea cubierta por la central a diésel y el precio cobrado sea $C_{mg} D$. De este modo, los beneficios para todo el parque de generación serían mayores. Este es un caso de un acuerdo colusorio entre las empresas, ya que incrementarán sus beneficios individuales cooperando. El supuesto que se encuentra detrás de este

Ilustración 2-2
Formación de tarifas eléctricas

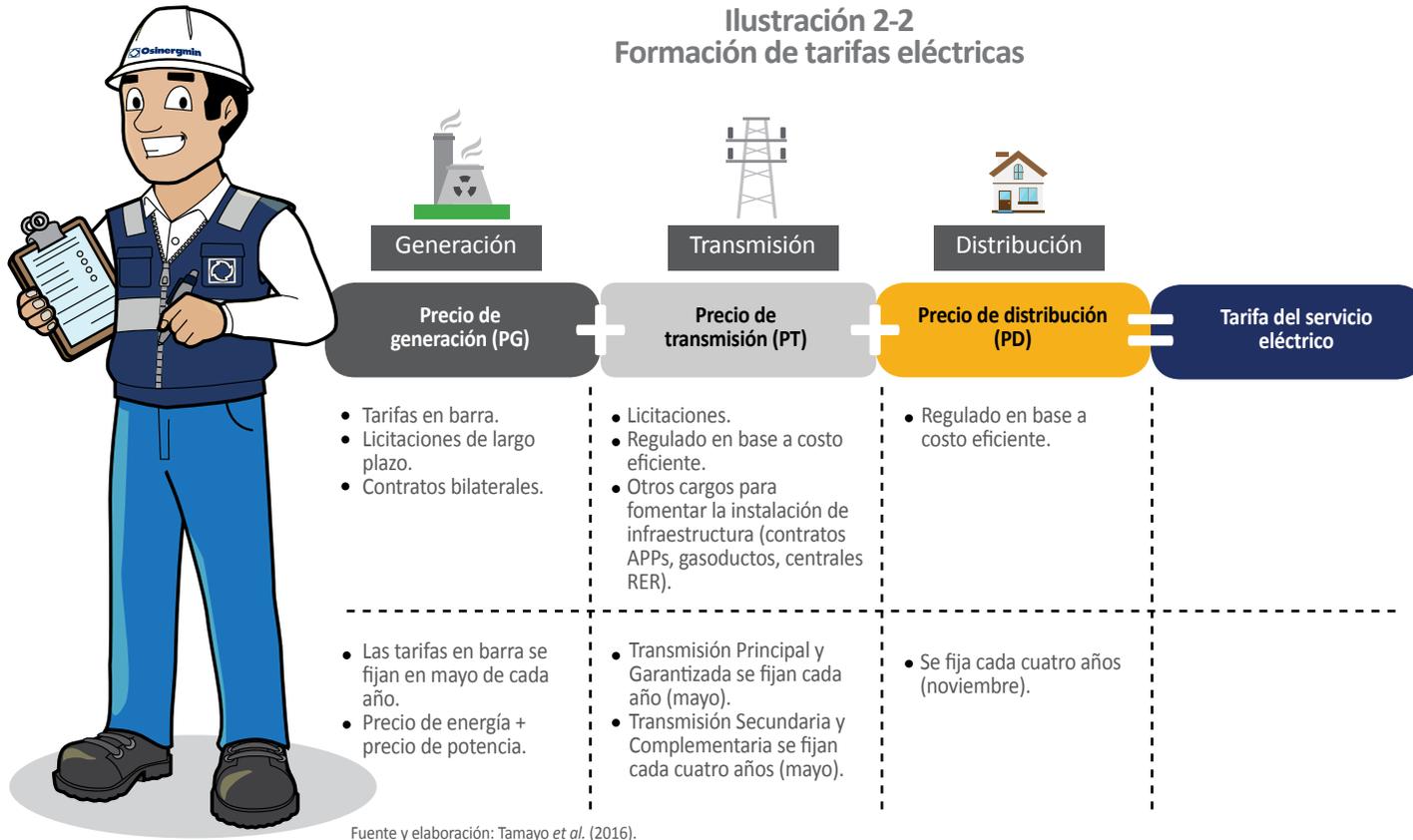
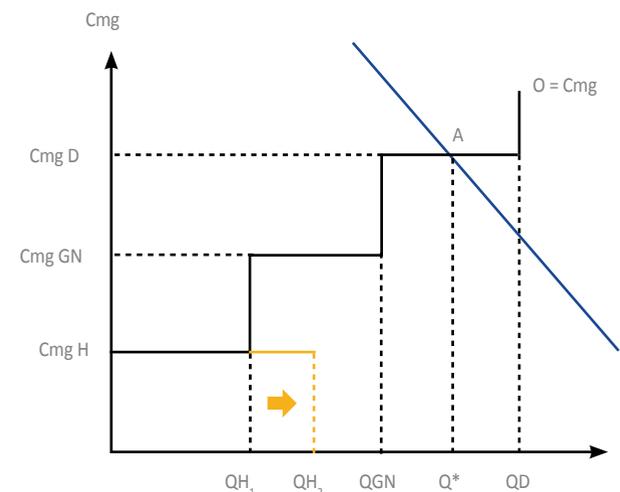
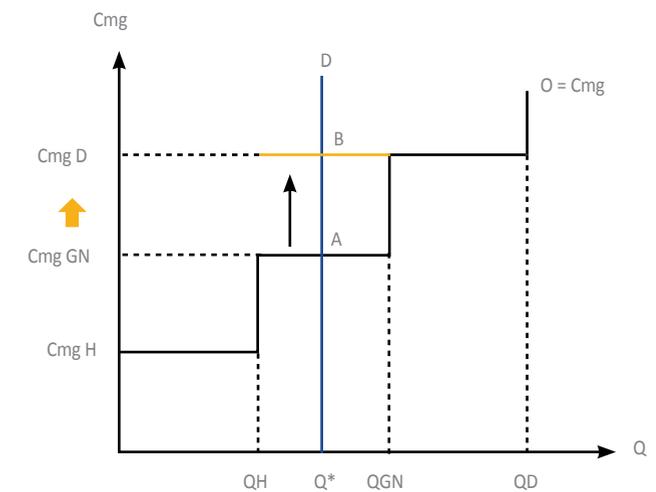


Gráfico 2-1
Poder de mercado en generación eléctrica: incremento en la generación



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

Gráfico 2-2
Poder de mercado en generación eléctrica: coordinación de ofertas para restringir la generación



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

escenario es que la demanda de electricidad es completamente inelástica, por lo que el equilibrio del mercado se traslada del punto A al punto B, con el consecuente beneficio de las centrales generadoras en operación.

Un último caso de poder de mercado ocurre cuando las generadoras tienen la capacidad de causar congestión en la línea de transmisión, de este modo se altera el flujo de energía y se impulsan mayores precios a los que se obtendrían en condiciones de competencia (ver **ilustración 2-3**).

En la **ilustración 2-3** se pueden identificar dos centrales de generación, una en el nodo A y otra en el nodo B; además, se cuenta con la demanda de electricidad de una zona residencial ubicada cerca del nodo A. La central A tiene una capacidad de 50 MW y un costo marginal de 20, mientras que la B tiene una capacidad de 80 MW y un costo marginal de 10. La zona residencial

tiene una demanda de 60 MW. Si se asume que la línea de transmisión tiene un flujo libre de electricidad y, suponiendo que no hay un costo en la línea de transmisión, entonces la demanda estaría cubierta por la central B que tiene menor costo marginal. Sin embargo, en otra situación en la que haya congestión en la línea de transmisión y esta tenga una capacidad de transmisión limitada, por ejemplo 40 MW, entonces la demanda tendría que ser complementada con 20 MW de la central A, que tiene mayor costo marginal, lo que determina un precio final más alto. En esta situación se verían beneficiadas ambas centrales ya que, aunque B genere menos electricidad, obtiene un beneficio mayor por el aumento del precio, y A pasaría de una situación en la que no produce, a producir 20 MW. En conclusión, ambas centrales se ven incentivadas a ocasionar congestión en la línea de transmisión con la finalidad de aumentar sus beneficios.

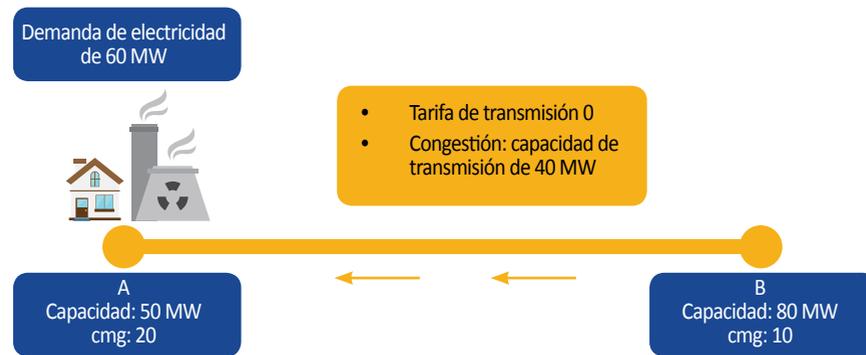
El congestionamiento en las líneas de transmisión altera el flujo de energía e incrementa los precios.

Osinermin ha venido desarrollando una serie de medidas *ex ante*, para hacer frente a la posible ocurrencia de abuso de poder de mercado en el segmento de generación eléctrica.

Para hacerle frente a este tipo de comportamientos, y dado que Osinermin no tiene facultades de agencia de competencia¹⁵, se ha venido desarrollando una serie de medidas que de manera *ex ante* vienen haciendo frente a la potencialidad de la ocurrencia de estas prácticas en el segmento de generación eléctrica.

Las primeras medidas implementadas en el sector de generación fueron para ordenar el mercado. Para ello se introdujo un mercado de corto plazo (*Day Ahead Market*)¹⁶ con instrumentos financieros para el manejo de riesgos. Asimismo, se abrió la posibilidad de que, paulatinamente, los consumidores se auto clasifiquen de acuerdo con su consumo en dos tipos de clientes: los libres¹⁷ y los regulados. El segundo grupo de medidas incide directamente en la conducta de las generadoras: i) libre entrada a la actividad y competencia por la firma de contratos

Ilustración 2-3
Poder de mercado en generación eléctrica: congestión en las líneas de transmisión



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.

financieros con distribuidoras y/o con clientes no regulados; ii) el COES como encargado de la coordinación del abastecimiento en el mercado de corto plazo y iii) Osinermin, encargado de fijar los precios de potencia en el mercado de corto plazo y en el de contratos.

Las primeras medidas adoptadas tuvieron por objetivo garantizar un nivel de infraestructura acorde con el nivel de la demanda. El segundo grupo de medidas facilitó el nivel de competencia y eficiencia en el mercado. Ambas medidas permitieron obtener tarifas competitivas, corregir deficiencias legales y asegurar suficiencia en la generación. A continuación se presenta el caso ocurrido en 2004 sobre la crisis de las distribuidoras sin contrato de suministro.

i. La crisis de las distribuidoras sin contrato de suministro

A inicios de 2004, se registró un incremento atípico en la brecha entre los costos marginales

a corto plazo y la Tarifa en Barra fijada por Osinermin, puesto que algunas empresas permitían que entren en funcionamiento plantas con mayores costos para aumentar sus beneficios (conducta similar a la descrita en el **gráfico 2-2**). Esta situación desincentivó los contratos de potencia y energía —en el mercado de usuarios regulados— por parte de las generadoras hacia las distribuidoras. La razón es que las empresas generadoras obtenían mayores beneficios en el mercado *spot* por el incremento de los precios a corto plazo, debido a factores como condiciones hidrológicas desfavorables (sequías) y un crecimiento no previsto de la demanda¹⁸.

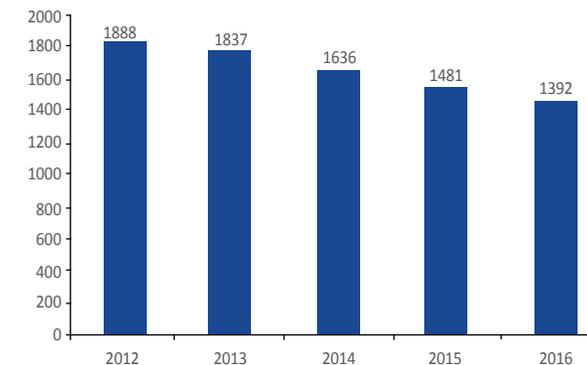
Por ello, algunas empresas distribuidoras efectuaron retiros físicos de potencia y energía del SEIN, para atender la demanda de los usuarios regulados (no sucede lo mismo con los clientes libres) al no contar con contratos de suministros con las generadoras. Este problema ocasionó un rompimiento en

la cadena de pagos poniendo en riesgo la estabilidad económico-financiera del sistema eléctrico y la continua provisión del servicio público de electricidad.

En 2006, el Estado publicó la Ley N° 28832¹⁹ con los siguientes objetivos: asegurar la generación eficiente que reduzca la exposición del sistema eléctrico a la volatilidad de precios y a los riesgos de racionamiento prolongado, adoptar medidas para generar competencia en el segmento de generación, entre otros. Para ello, se estableció como una de las medidas las licitaciones a largo plazo a precios firmes²⁰, siendo Osinermin el encargado de llevar a cabo estas licitaciones, así como la publicación de las bases y la aprobación de las mismas.

Finalmente, se ha calculado el índice Herfindahl-Hirschman (HHI, por sus siglas en inglés)²¹ para medir el nivel de concentración en el segmento de generación del mercado eléctrico peruano. Se ha tomado en cuenta la producción generada anual, expresada en gigawatts hora (GW.h) del total de empresas para el periodo 2012-2016. Para 2012, se tenía un mercado moderadamente concentrado (1888)²² pero a 2016 la generación se caracteriza por ser un segmento de baja concentración (1382). (ver **gráfico 2-3**).

Gráfico 2-3
Índice HHI del mercado de generación eléctrica (2012-2016)



Fuente: COES. Elaboración: GPAE-Osinermin.

b. Transmisión

La transmisión —el segundo segmento del mercado eléctrico— transporta la energía generada en las centrales hacia las líneas de distribución. En 1994, luego de la promulgación de la LCE, se inició el proceso de privatización de este segmento²³. En noviembre de 2000 se interconectaron los sistemas mediante la línea de transmisión Mantaro-Socabaya²⁴, lo cual dio origen al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

El sistema de transmisión del SEIN se encontraba conformado por el Sistema Principal de Transmisión (SPT) y el Sistema Secundario de Transmisión (SST). No obstante, a partir de la Ley N° 28832 fueron agregados el Sistema Garantizado de Transmisión (SGT) y el Sistema Complementario de Transmisión (SCT)²⁵ para mejorar el desempeño del sistema.

En este segmento, el poder de mercado se debe al monopolio natural más que a conductas anticompetitivas de las empresas, por lo que la labor de Osinergmin pasa por desarrollar regulación económica, a partir de la fijación de los peajes de transmisión considerando dos criterios básicos: i) que reflejen los costos marginales del suministro y ii) que promuevan eficiencia en el sector (ver **ilustración 2-4**).

El cálculo de las tarifas de transmisión se realiza en función de los cuatro sistemas de transmisión determinados a partir de la Ley N° 28832 de 2006. Para el SGT, el costo de servicio se



Foto: Redes de transmisión eléctrica. Fuente: Osinergmin.

Ilustración 2-4 Tipos de sistemas de transmisión: pagos y plan de transmisión



23 de julio de 2006
(Ley N° 28832)

Fuente y elaboración: DGT – GRT, Osinergmin.

fija según el mecanismo de competencia de mercado, en el cual se remunera el costo de inversión, operación y mantenimiento para un periodo de 30 años solicitado a los postores ganadores. Con respecto al SCT y SST, el cálculo tarifario implica la misma metodología: se determina un costo medio anual (que es igual a la anualidad de la inversión), el costo de operación y mantenimiento, y un costo anual por la pérdida de energía y potencia. En el caso del SPT, su remuneración considera los costos eficientes de inversión²⁶, operación y mantenimiento. Para agosto de 2016, estos cuatro componentes

representaron 39.9% de la tarifa de transmisión, mientras que el mayor porcentaje, 61.1%, fueron cargos adicionales, entre ellos energías renovables, reserva fría, suministros de emergencia y sobrecostos de generación, gasoducto y poliducto de seguridad, nodo energético sur, Fondo de Inclusión Social Energético (FISE) y mandatos judiciales (ver **ilustración 2-5**).

Lo que está sujeto a la determinación de cargos es:

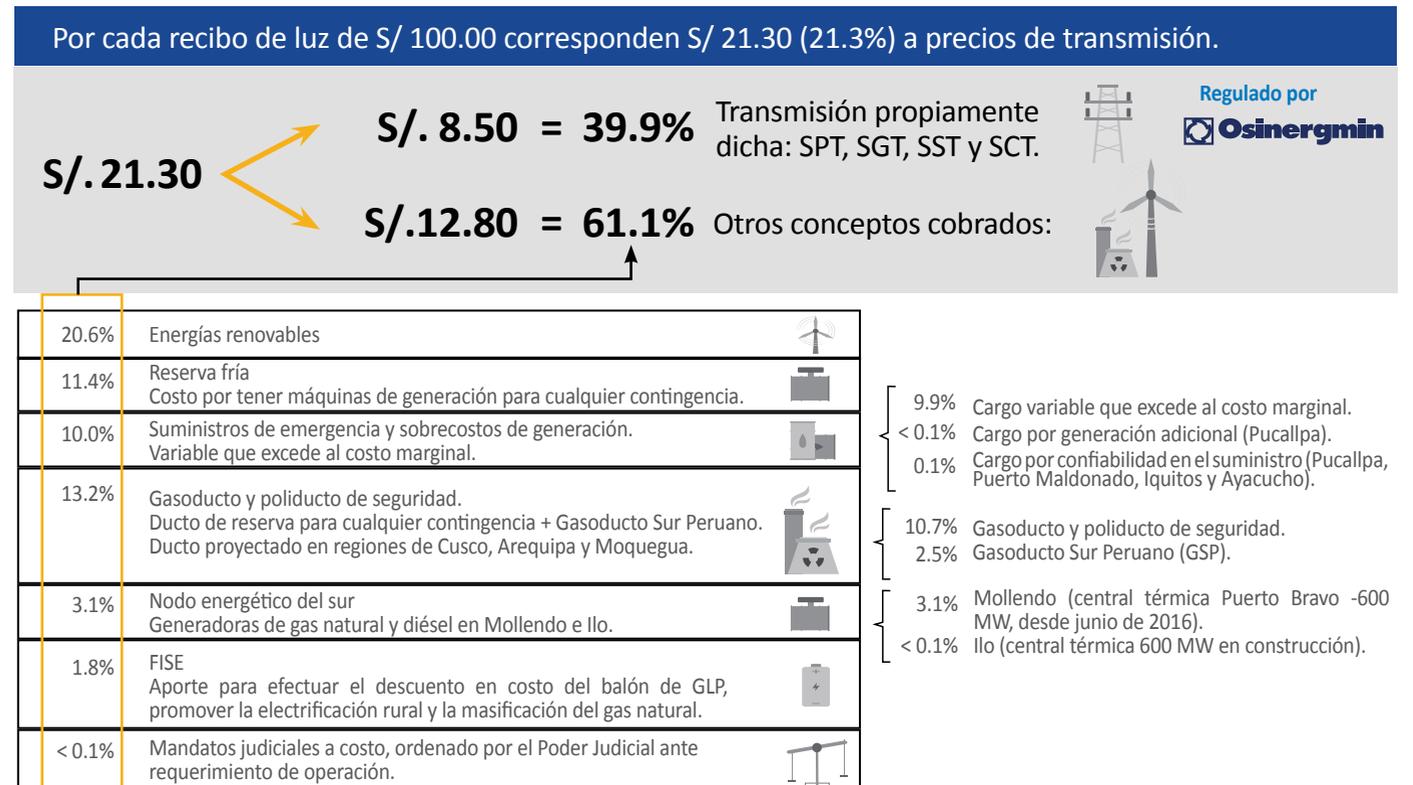
- La transferencia de potencia y energía

entre generadores (relación generador-generador).

- Las tarifas y compensaciones a titulares de Sistemas de Transmisión y Distribución (relación generador-transmisor-distribuidor).
- Las ventas de energía de generadores a concesionarios de distribución destinadas al Servicio Público de Electricidad (SPE) (relación generador-distribuidor).

- Las ventas a usuarios del SPE.

Ilustración 2-5 Composición de los precios de transmisión eléctrica



Fuente y elaboración: Tamayo et al. (2016).

La **ilustración 2-6**, muestra la relación entre generadores y distribuidores descrita previamente.

Asimismo, las tarifas de transmisión y distribución son reguladas por Osinermin independientemente de si corresponden a ventas de electricidad para el servicio público o para el mercado libre. Para este último caso, los precios de generación²⁷ se obtienen por acuerdo de partes. En las ventas de energía y potencia que no estén destinadas al SPE, las facturas consideran obligatoria y separadamente los precios acordados a nivel de la barra de referencia de generación y los cargos de transmisión, distribución y comercialización²⁸.

c. Distribución

La distribución de electricidad es la etapa final de la cadena de valor²⁹ y, al igual que la transmisión, es un monopolio natural. Es decir, es más eficiente que opere una sola empresa en un área determinada, lo que se explica por la presencia de economías de escala. Este hecho ocasiona que se generen monopolios locales; por ello, resulta necesario que las tarifas cobradas sean reguladas



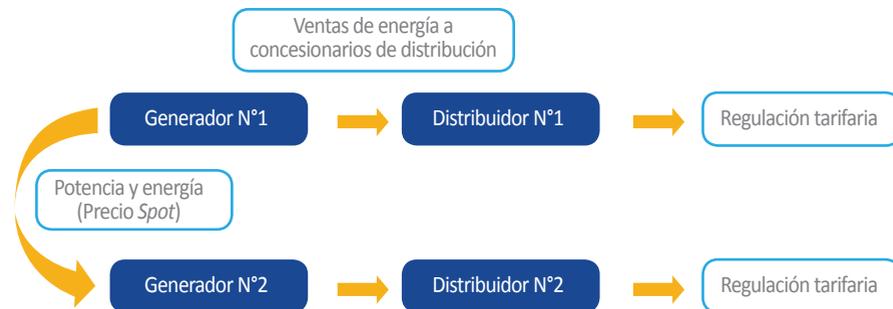
Foto: Supervisión en distribución. Fuente: Osinermin.

por Osinermin. Las tarifas del mercado de distribución reciben la denominación de Valor Agregado de Distribución (VAD), que se determina cada cuatro años.

El VAD se compone de la suma del costo asociado al usuario, las pérdidas estándar de energía y potencia y costos de inversión (operación y mantenimiento). Para más detalles ver **recuadro 2-1**.

Para determinar el VAD, Osinermin emplea el esquema regulatorio denominado Empresa Modelo Eficiente. Este esquema determina las tarifas de los servicios según los costos eficientes que tendría una empresa ideal, calculados por el regulador. Asimismo, genera incentivos a la eficiencia por parte de las empresas reguladas debido a que recibirán como remuneración los costos de la empresa ficticia. Si la empresa regulada no realiza inversiones eficientes ni planifica su red de distribución, podría obtener pérdidas. Para más detalles ver **capítulo 1**.

Ilustración 2-6 Relación entre generadores y distribuidores



Fuente y elaboración: GPAE-Osinermin.

RECUADRO 2-1

Definición de los componentes del VAD



Foto: Supervisión de la Central termoeléctrica de Ventanilla, Lima-Perú. Fuente: Osinermin.

- **Costo asociado al usuario (cargo fijo).** Son aquellos que incluyen los pagos determinados en el medidor y registrados en la factura (procesamiento, reparto y cobranza).
- **Anualidad del valor nuevo de reemplazo (aVNR).** Es el costo de renovar los bienes físicos y obras necesarias para la instalación del sistema de distribución a precios y tecnologías actuales.
- **Costos estándares de operación y mantenimiento (COyM).** Son las inversiones y los costos en explotaciones realizados ambos de manera eficiente y reconocidos por el regulador. Los costos se expresan como un porcentaje de la inversión determinado por Osinermin.
- **Pérdida estándar de energía y potencia.** Son aquellas que se producen en la operación de las redes de distribución, o por otros motivos, como producto de la propia resistencia de los conductores.

Osinermin calcula el VAD para cada sector típico³⁰ de distribución (ver **cuadro 2-1**) debido a las diferencias geográficas del Perú. Los costos de distribución varían según los siguientes factores: consumo por vivienda, concentración (densidad) de la población, características propias de la zona, entre otros³¹.

Las medidas adoptadas por Osinermin en el sector de distribución no solamente se restringen a la fijación de tarifas, sino que también generan incentivos para promover inversiones. En el **recuadro 2-2** se mencionan algunas de las principales acciones efectuadas.

El esquema regulatorio de Modelo Empresa Eficiente ha permitido que las pérdidas por energía y potencia disminuyan. Así, como se mencionó en la introducción de este capítulo, entre 2012 y 2015, las menores pérdidas de energía en el sector de distribución generaron un ahorro en el presupuesto familiar de US\$ 287.02 millones a valores de 2016 (ver **capítulo 6** para mayores detalles del cálculo). En el **anexo 2-2** se detalla cómo se determina la tarifa a nivel de distribución.

Cuadro 2-1 Sistemas típicos de distribución según la fijación tarifaria 2013-2017

Sector típico de distribución	Descripción
1	Urbano de alta densidad
2	Urbano de media densidad
3	Urbano de baja densidad
4	Urbano – Rural
5	Rural de media densidad
6	Rural de baja densidad
Sistemas Eléctricos Rurales (SER)	SER calificados por el MEM según la Ley General de Electrificación Rural (LGER)
Especial	Sistema de Distribución Eléctrica de Villacurí

Fuente: Resolución Directoral N° 154-2012-EM/DGE. Elaboración: GPAE-Osinermin.

RECUADRO 2-2

Acciones de Osinergmin para optimizar la actividad de distribución



Foto: Supervisión de la seguridad en infraestructura de procesamiento del gas natural. Fuente: Osinergmin.

- **Reconocimiento de niveles de pérdidas estándar o eficientes.** En la determinación de tarifas eléctricas se reconocen niveles de pérdidas eficientes, que se determinan según estudios técnicos realizados en el respectivo proceso regulatorio.
- **Aplicación de factores de economía de escala.** En las tarifas eléctricas se reconocen factores de economía de escala, los cuales se determinan en el proceso regulatorio.
- **Factores de Ponderación del VAD.** Se calculan factores de ponderación considerando los consumos según los sectores de distribución típicos.
- **Aplicación de Factor de Balance de Potencia Coincidente en Horas Punta (FBP).** Las ventas de energía y potencia de los sistemas eléctricos mayores a 12 MW de demanda máxima se ajustan anualmente de conformidad al balance de potencia³² con el objetivo de evitar la sobre venta o sub venta de potencia de punta³³.

2.3. LAS TARIFAS DE GAS NATURAL, EL PODER DE MERCADO Y EL MONOPOLIO NATURAL

Las etapas de exploración, producción y procesamiento de gas natural son actividades que se desarrollan en un mercado competitivo; por lo tanto, los precios en boca de pozo del gas natural no son regulados por Osinergmin³⁴.

Los segmentos de transporte y distribución de gas natural tienen características de monopolio natural debido a los elevados niveles de inversión que se realizan en la construcción de la infraestructura necesaria para desarrollar dicha actividad. En la **ilustración 2-7** se presenta un esquema de la secuencia de actividades que conforman la cadena de valor en el mercado de gas natural en el Perú. Estas se dividen en exploración, explotación, transporte y distribución. La regulación de tarifas se encuentra en las actividades de transporte y distribución, dadas las características que presenta.

A continuación se describen las particularidades en la fijación de tarifas relacionadas a las características de los segmentos de transporte y distribución del gas natural.

Los segmentos de transporte y distribución de gas natural tienen características de monopolio natural. Una de estas es la elevada inversión que se realiza en la construcción de infraestructura para el desarrollo de dicha actividad.

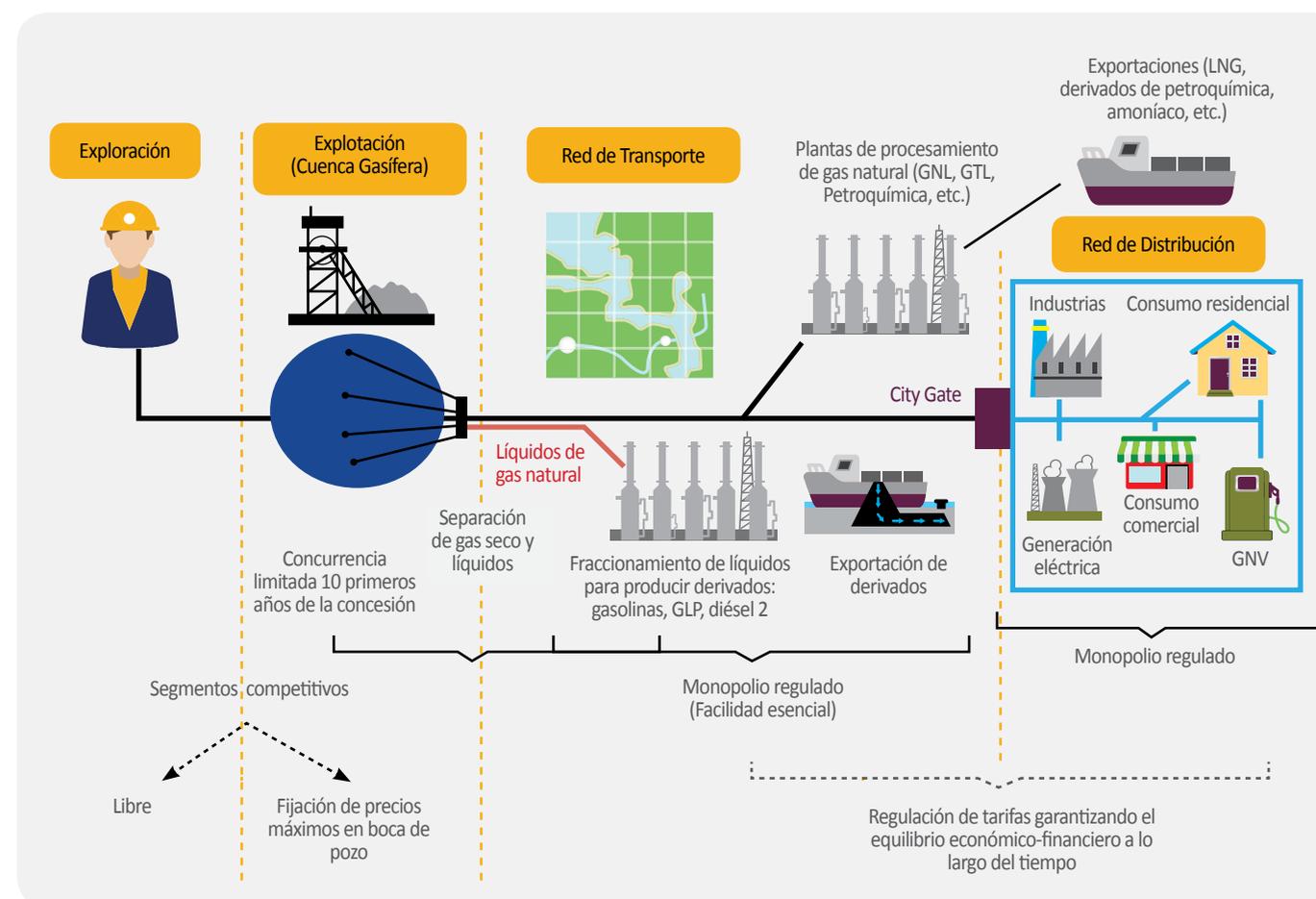
a. Diseño tarifario en transporte de gas natural

Osinergmin es el encargado de regular las tarifas en la red principal. La determinación de la tarifa tiene como objetivo mantener el equilibrio económico-financiero de la empresa concesionaria, por lo que se busca

que los ingresos estimados sean iguales a los costos de la empresa (aproximación del costo promedio de largo plazo de la empresa) a lo largo de la vida del proyecto. Según la normativa vigente, se definen dos tipos de tarifa: una aplicable a los generadores eléctricos (tarifa base), y la otra, a cualquier otro usuario del

gasoducto (tarifa regulada). La diferencia entre ambas se debe, principalmente, a que la tarifa base se calcula asumiendo que se emplea toda la capacidad del ducto, mientras que la tarifa regulada considera que el ducto transporta lo estimado como demanda proyectada³⁵. En un inicio la tarifa regulada

Ilustración 2-7
Cadena de valor del mercado de gas natural en el Perú



Fuente y elaboración: Tamayo et al. (2014).

era mayor que la base porque el ducto no alcanzaba su capacidad garantizada. A medida que se fue empleando toda la capacidad del ducto, la tarifa regulada fue decreciendo hasta igualar a la tarifa base (ver **gráfico 2-4**).

b. Distribución de gas natural

En el Perú, actualmente, existen dos empresas que tienen la concesión del Estado para la distribución de gas natural vía ductos. La empresa Cálidda es la encargada de la concesión en Lima y El Callao, mientras que en Ica la concesión fue otorgada a Contugas.

Asimismo, se otorgó la concesión a dos empresas la distribución de gas natural mediante ductos virtuales: Gases del Pacífico (concesión en las regiones del norte)³⁶ y Fenosa (concesión en las regiones del sur oeste)³⁷, que se encuentran en fase de construcción y abastecerán a dichas regiones del país. Ambas empresas firmaron con el Estado contratos de tipo BOOT³⁸ (ver **mapa 2-2**).

Actualmente, dos empresas tienen la concesión del Estado para la distribución de gas natural vía ductos. Cálidda es la encargada de Lima y El Callao, mientras que en Ica la encargada es Contugas.

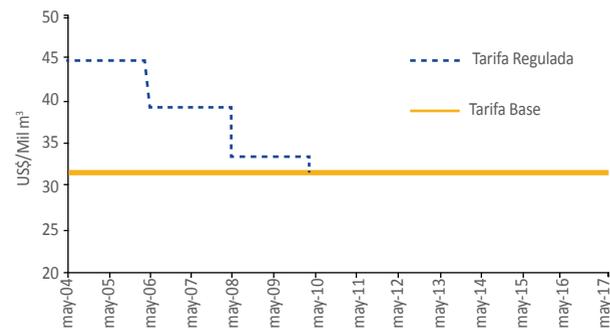
El proceso de fijación tarifaria comprende dos etapas: i) determinar el nivel de las tarifas que garantice el equilibrio económico-financiero de la concesionaria y ii) asignar el nivel de las tarifas según categorías.

i. Diseño tarifario de la distribución de gas natural

Como en el caso del transporte del gas natural, en el esquema de regulación en distribución se ajustan los ingresos tarifarios a los costos regulados de la empresa concesionaria. El proceso de fijación tarifaria comprende dos etapas: i) determinar el nivel de las tarifas que garanticen el equilibrio económico-financiero de la concesionaria y ii) asignar el nivel de las tarifas según categorías³⁹.

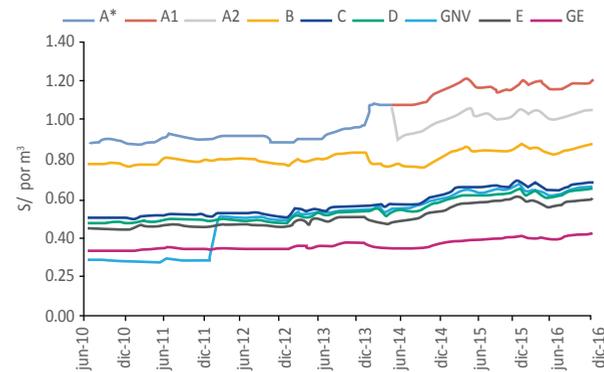
El nivel de las tarifas se determina —al igual que en el segmento de distribución eléctrica— mediante el esquema de empresa modelo eficiente. Posteriormente, se determina la función de ingresos de la empresa, la cual varía según los volúmenes de consumo de cada cliente. A partir de esta función de ingresos, se estiman los cargos variables y fijos⁴⁰ que debe pagar cada categoría tarifaria. Los cargos variables y fijos establecen una diferencia con el cálculo

Gráfico 2-4
Evolución de las tarifas máximas por transporte en la red principal



Fuente: GRT-Osinerghin. Elaboración: GPAE-Osinerghin.

Gráfico 2-5
Evolución de las tarifas de distribución para Lima y El Callao



*Desde junio de 2014, la categoría A se dividió en A1 (hasta 30 sm³/mes) y A2 (31 – 300 sm³/mes).

Fuente: GRT-Osinerghin. Elaboración: GPAE-Osinerghin.

Mapa 2-2
Concesiones de distribución de gas natural en el Perú



Fuente y elaboración: DSGN-Osinerghin.

Hasta el 6 de mayo de 2010, los usuarios del Sistema de Distribución de la concesión de Lima y El Callao pagaban dos tipos de tarifas: la de distribución en la red principal y la tarifa de otras redes.

Con el fin de garantizar el equilibrio económico-financiero de las empresas, la TUD se ajusta trimestralmente empleando un factor de actualización.

6 de mayo de 2010, los usuarios del Sistema de Distribución de la concesión de Lima y El Callao pagaban dos tipos de tarifas: la de distribución en la red principal (pagada únicamente por los generadores eléctricos y los clientes iniciales) y la tarifa de las otras redes (pagada por los clientes residenciales, comerciales, GNV e industriales).

Sin embargo, esta división generaba comportamientos oportunistas por parte de los grandes usuarios industriales, los cuales solicitaron que su conexión sea únicamente a la red principal, de modo que solo remuneren una tarifa bajo el argumento de que no usaban las otras redes. Asimismo, los generadores eléctricos a gas y grandes usuarios industriales generaron saturación en la red principal, por lo que la empresa concesionaria tuvo que realizar inversiones adicionales para cumplir con su compromiso

tarifario que se realiza en la distribución eléctrica, pues permiten garantizar un ahorro frente al combustible sustituto. En el gráfico 2-5 se muestra la evolución de las tarifas de distribución por categoría.

(ver capítulo 5), los cuales han permitido la reducción del costo de inversión e impulsaron el acceso y consumo de gas natural por usuarios residenciales.

ii. Procesos regulatorios

Para Cálidda y Contugas, las tarifas del gas natural en distribución se fijan cada cuatro años, entrando en vigencia en mayo. Hasta el

Adicionalmente, desde 2010, Osinergmin ha establecido los siguientes mecanismos: i) Descuento de promoción y ii) BonoGas



Foto: Supervisión de la seguridad en infraestructura de gas natural. Fuente: Osinergmin.

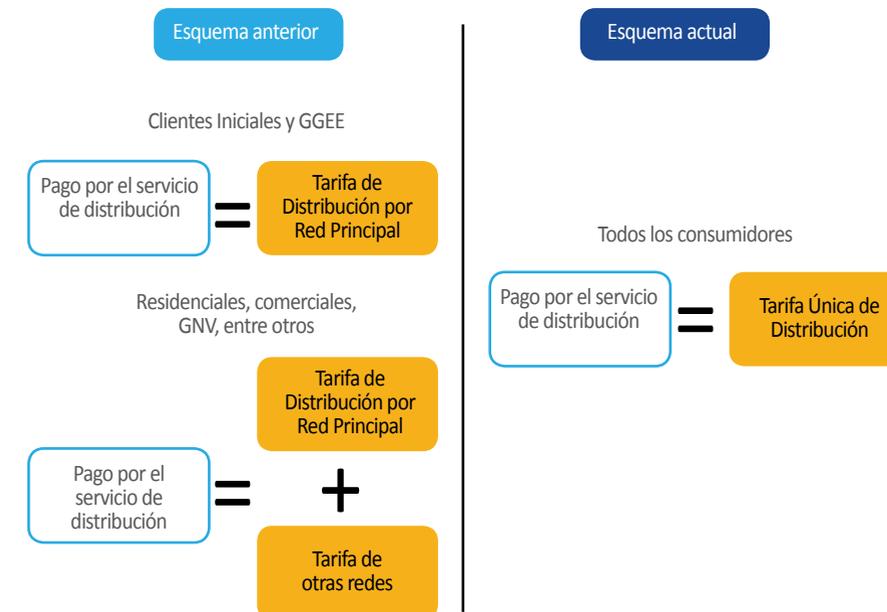
contractual de mantener la presión del gas al final de dicha red.

Para limitar estos comportamientos oportunistas, Osinergmin elaboró el Sistema de Distribución de Gas Natural (compuesto por la red principal y por las otras redes), requiriendo que funcione de manera conjunta, lo que implica que se paguen los costos adicionales por su crecimiento y por la conexión de nuevos clientes de grandes consumos, sobre todo por quienes generan costos adicionales. Así, en 2010, se empezó a aplicar la Tarifa Única de Distribución (TUD) a toda la concesión de distribución. La ilustración 2-8 resume los esquemas tarifarios de la distribución antes y después de la reforma.



Foto: Supervisión de la seguridad en infraestructura de gas natural. Fuente: Osinergmin.

Ilustración 2-8 Componentes del pago por el servicio de distribución



Fuente y elaboración: GRT-Osinergmin.

En cuanto a la TUD, esta se ajusta trimestralmente de acuerdo con un factor de actualización que está en función de diferentes índices de precios⁴¹, con el fin de garantizar el equilibrio económico-financiero de la empresa concesionaria. Además, se ajusta mensualmente de acuerdo con el tipo de cambio. Asimismo, a mitad del periodo de vigencia de las tarifas, las normas vigentes dan la posibilidad de efectuar un reajuste a dichas tarifas de distribución, siempre y cuando exista una divergencia entre los valores de demanda y los costos que enfrenta la empresa.

En el caso de Gases del Pacífico y Fenosa, el primer periodo tarifario comprenderá un lapso de ocho años y presenta solo cuatro categorías tarifarias. Con respecto a sus regímenes tarifarios, estos mantienen la esencia de los aplicados a Cálidda y Contugas, con la novedad del cobro por el flete de transporte desde la Planta Perú LNG hasta cualquier punto de la concesión (gasoducto virtual).

03 | INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

OSINERGMIN EN ACCIÓN



Foto: Supervisión metrológica. Fuente: Osinergrmin.

INFORMACIÓN ASIMETRICA

Osinergrmin en acción

Osinergrmin ha generado a los consumidores peruanos un ahorro de US\$ 910.3 millones entre 2003 y 2014, producto de las medidas tomadas para reducir los efectos de la información asimétrica en el mercado de combustibles.

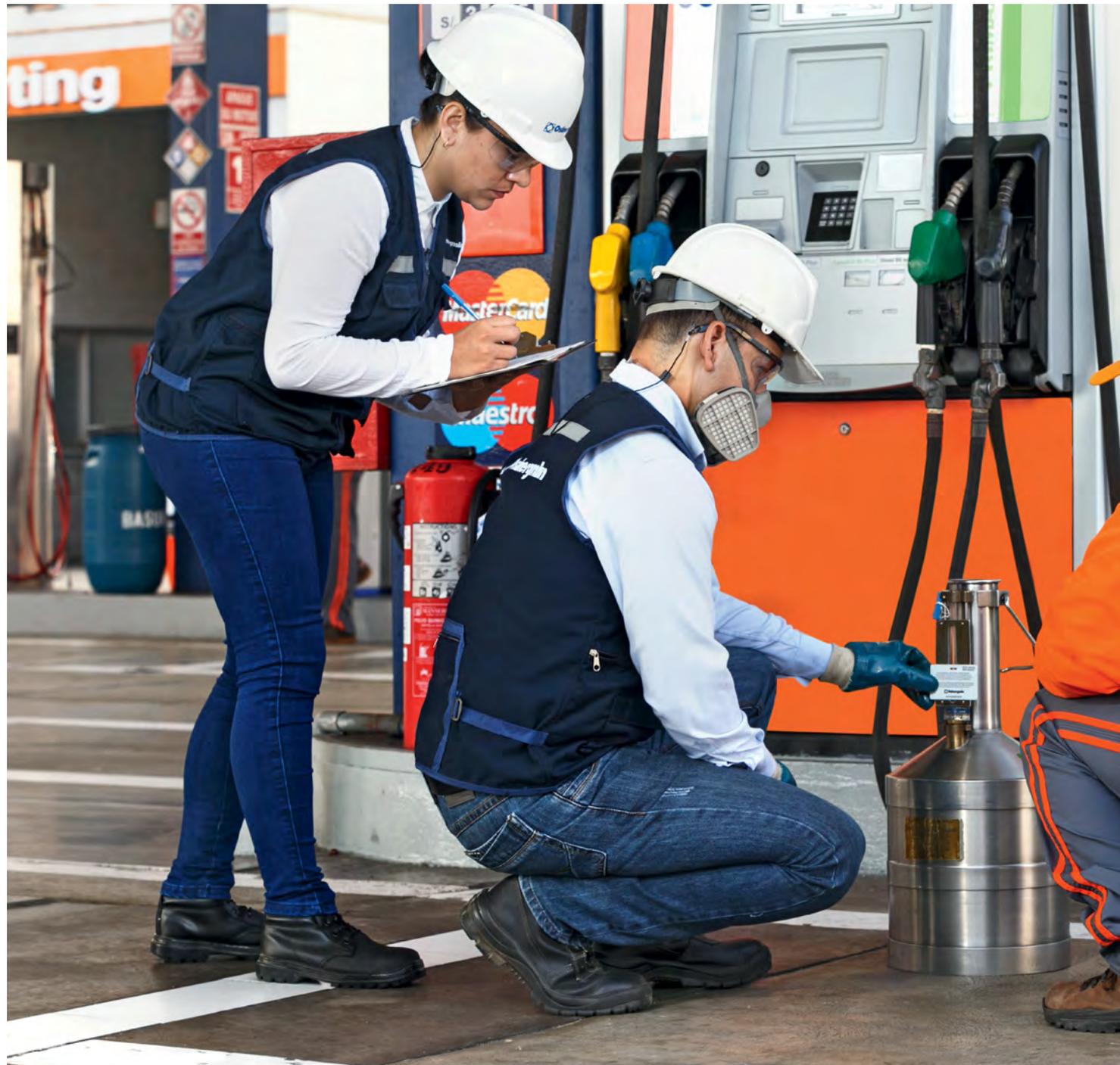


Foto: Supervisión metrológica. Fuente: Osinergmin.

CAP.03

INFORMACIÓN ASIMÉTRICA Osinergmin en acción

En este capítulo se analiza la información asimétrica y sus implicancias en el mercado. Además, se ilustra, mediante casos prácticos, cómo Osinergmin ha logrado hacer frente a las dificultades entre empresas y consumidores usando atinadas estrategias dentro del marco de sus competencias.

Los mercados, en la práctica, funcionan con imperfecciones que los alejan de un resultado eficiente (Stiglitz, 1985). La teoría clásica supone que los compradores y vendedores se encuentran en el mercado de manera inmediata y sin incurrir en ningún costo adicional al precio de la transacción. Sin embargo, esto no pasa en el mundo real. La interacción entre la oferta y la demanda se da en medio de fallas e imperfecciones (ver **capítulo 1**). Una falla habitual de mercado en las transacciones económicas es la diferencia de información entre las partes¹. Esto sucede porque se desconoce la totalidad de las características del bien o servicio o por la acción *ex post* de uno de los agentes económicos.

En la teoría económica este fenómeno se conoce como asimetría de información²: cuando uno de los agentes económicos, que interviene en una transacción, tiene mayor o mejor información con respecto a su contraparte y hace uso de ella para su beneficio. Hay dos tipos de acciones

identificadas como información asimétrica: riesgo moral³ y selección adversa⁴, ambas descritas en el **capítulo 1**.

En el presente capítulo se presentarán diferentes casos de información asimétrica y las acciones realizadas por Osinergmin para hacerles frente. Uno de los conceptos de la teoría económica más recurrente será el modelo Principal-Agente, desarrollado para representar relaciones bilaterales bajo una situación de asimetría de información. En el modelo, la parte más informada se denomina Agente, mientras quien posee menos información relevante es llamado Principal. Ambos interactúan y tienen intereses contrapuestos. El problema surge cuando para realizar una transacción ambos tienen que efectuar un contrato, el cual depende de la información privada y privilegiada con la que cuenta el Agente. De este modo, dados los intereses económicos del Agente, este puede afectar de forma adversa a la parte menos informada⁵, el Principal. La consecuencia es

“

La asimetría de información ocurre cuando uno de los agentes económicos, que interviene en una transacción, tiene mayor o mejor información con respecto a su contraparte y hace uso de ella para su beneficio.

”



Foto: Supervisión de calidad. Fuente: Osinergmin.

que el bienestar social disminuye debido a la reducción del conjunto de bienes y/o servicios que se brindan en el mercado, así como su calidad (Akerlof, 1970).

Tal como se indicó líneas arriba, existen incentivos para que los participantes exploten y aumenten las asimetrías de información y se generen resultados ineficientes (Stiglitz, 2010). Como la libre interacción del mercado no genera un mecanismo para que la información sea suficiente y simétrica entre las partes, esta toma características de un bien público. Así, el suministro de ese bien (la información) tiene que ser garantizado por el Estado. Según el artículo 65° de la Constitución Política del Perú, el Estado tiene que defender el interés de los consumidores y usuarios. Para tal efecto -señala la norma- tiene que garantizar el derecho a la información sobre los bienes y servicios que están a disposición en el mercado.

Enfocándonos en los mercados de energía, el problema de información asimétrica se presenta en el mercado de combustibles, en donde existen altos costos de búsqueda de estaciones de servicio para los usuarios finales, y donde también el consumidor tiene dificultad para conocer la calidad de los combustibles, la cantidad real de combustibles despachada y/o el nivel de formalidad de las estaciones de servicio. Por otro lado, el suministro de combustibles para el transporte en las estaciones de servicio y grifos se puede describir como una relación Principal-Agente. El consumidor -el Principal- adquiere combustible asumiendo que es de buena calidad; sin embargo, no tiene total seguridad y averiguarlo sería altamente costoso. En cambio, la empresa -el Agente- sí conoce la calidad de su producto (Vásquez, De la Cruz y Coello, 2017).

A continuación, se describen los principales problemas de información asimétrica en los cuales Osinergmin interviene para mejorar la situación de la parte menos favorecida -el consumidor- y, al mismo tiempo, no perjudicar a la empresa en los distintos tipos de contratación existentes.

En regulación social, Osinergmin ejerce dos roles primordiales: i) reducción de la información asimétrica y ii) reducción de las externalidades. En el primer caso, baja los costos de transacción generados por la información asimétrica mediante mecanismos de mejoramiento de la transparencia del mercado (Vásquez, De la Cruz, Coello y Llerena, 2016). En el segundo caso, ejecuta procedimientos de supervisión con el fin de generar incentivos para la reducción de la incidencia de externalidades.

Durante su ejercicio como organismo regulador y supervisor del sector energético y minero, Osinergmin ha identificado y analizado diferentes casos en los que tomó medidas para reducir el problema de información asimétrica que se genera en la relación entre el consumidor (el Principal) y la empresa (el Agente)⁶.

La información asimétrica, o las diferencias en la forma y/o temporalidad de la provisión de la información por parte del Agente al Principal, se puede verificar en el caso de los precios finales de los combustibles en las estaciones de servicio, a partir de los siguientes aspectos: i) la elección del consumidor se afecta por costos de búsqueda y ii) no poseen información suficiente para comparar los precios de los combustibles. Asimismo, la incertidumbre se mantiene en el consumidor en el caso de la

Como organismo regulador y supervisor del sector energético y minero, Osinergmin ha identificado y analizado diferentes casos en los que tomó medidas para reducir el problema de información asimétrica.

correcta entrega de la cantidad adquirida de combustible y la certeza de que sea de buena calidad.

En este mercado, la información asimétrica también puede presentarse cuando los consumidores no tienen certeza con respecto a la formalidad de los establecimientos que venden combustibles, así como cuando existe poca claridad en la información de precios⁷. En ambos casos, existe un desbalance a favor de la empresa y en desmedro del consumidor sobre el conocimiento de las condiciones en las que se realiza la transacción asociada a brindar bienes y servicios energéticos. A continuación, se explican dichas situaciones mediante casos aplicados y ejemplos concretos.

3.1. PRECIOS FINALES DE LOS COMBUSTIBLES

Osinergmin no puede regular los precios de los combustibles en el Perú debido a que según la Ley Orgánica de Hidrocarburos (LOH)⁸ los precios internos del petróleo crudo y

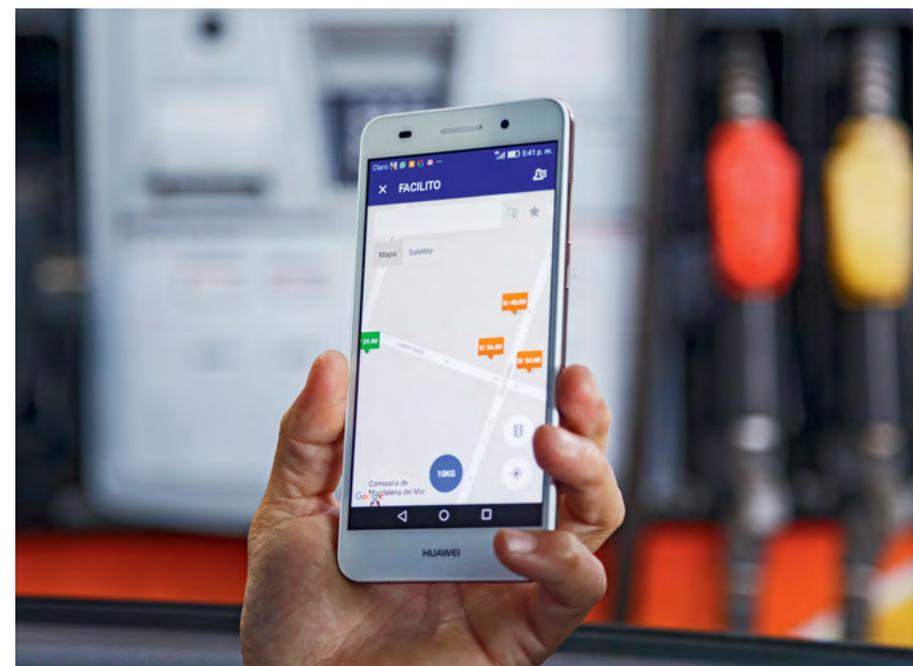


Foto: Aplicativo Facilito de combustibles. Fuente: Osinergmin.

productos derivados son determinados por un régimen de libertad de precios⁹. Entonces, la teoría económica permite plantear la hipótesis de que las empresas que venden combustibles —y que buscan maximizar sus ganancias— se rigen considerando, entre otras estrategias, su ubicación geográfica. Se puede asumir que buscan estar posicionadas en el espacio según la localización de su competencia y donde exista mayor afluencia vehicular para aprovechar mayores márgenes¹⁰.



Foto: Dispensador de combustible. Fuente: Shutterstock.

Los consumidores raramente tienen información completa para la toma de decisiones y se desenvuelven en mercados que funcionan con fricciones e imperfecciones en sus procesos de búsqueda.

También se puede asumir que los establecimientos de venta de combustibles establecen sus propios precios, considerando los costos de inversión de sus negocios y los costos económicos en los que incurriría un consumidor para buscar y comparar los precios de los combustibles entre establecimientos (estaciones de servicio). Esto ocurre porque los consumidores no conocen los precios de las estaciones de servicio que tienen disponibles. De acuerdo con una encuesta del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 1997, cerca del 60% de los consumidores elegía la estación de servicio de su preferencia, principalmente por la cercanía a su hogar o lugar de trabajo. Esta situación alberga un resultado ineficiente para los consumidores pues la elección de la estación de servicio implica costos de búsqueda¹¹ que reducen su bienestar.

La literatura económica remite al trabajo de Hotelling (1929) en torno a la localización y diferenciación del producto, el cual puede utilizarse para explicar el caso de las estaciones de servicio. En el modelo teórico de Hotelling, denominado ‘ciudad lineal’, se analizan las relaciones entre la ubicación geográfica y la determinación de los precios. El autor plantea una situación en la que existen dos empresas a lo largo de una calle que producen un bien homogéneo, sin costos de producción adicionales entre ambos y con una demanda indiferente entre los vendedores. La única diferencia en los precios para los compradores será el desplazamiento para adquirir los bienes, es decir, el costo de traslado. Las empresas (en este caso, las estaciones de servicio) en primer lugar, eligen la localización (como estrategia de negocio a largo plazo) y posteriormente determinan sus precios (como una estrategia más activa a corto plazo). Del modelo de Hotelling se puede extraer, además, la presencia de los costos de búsqueda para los consumidores y la baja especialización en

los bienes por parte de la oferta. Al respecto, Parkin y Loria (2012) definen la tendencia de los competidores a asemejarse entre sí, para atraer al máximo número de clientes o votantes, como el principio de la diferenciación mínima¹².

A su vez, la literatura económica más reciente identifica problemas que afectan a la competencia en torno al mercado minorista de combustibles en estaciones de servicio. Davis (2007), quien estudió la dinámica de los precios de la gasolina en Newburgh (New York), concluyó que la determinación de los precios al usuario final se da por una combinación de costos de búsqueda —por el lado de los consumidores— y costos de menú —por el de los vendedores—. Los consumidores raramente tienen información completa para la toma de decisiones y se desenvuelven en mercados que funcionan con fricciones e imperfecciones en sus procesos de búsqueda¹³ (Diamond, 1985).

Esto genera que los consumidores se vean obligados a incurrir en costos de búsqueda o investigación, que son un subconjunto de los costos de transacción¹⁴. Los costos de búsqueda son los costos adicionales en los que se tiene que incidir para obtener información necesaria de un bien o servicio. En el caso de las estaciones de servicio, estos tienen que ser asumidos por los consumidores dado que no conocen, o no tienen entera certeza, de los precios de los combustibles ofrecidos.

Como respuesta a la situación descrita, Osinergmin creó Facilito, un sistema de información desarrollado, implementado y operado por Osinergmin, que permite identificar los establecimientos que venden combustibles (gasolina, gas natural vehicular, diésel y GLP vehicular) con los precios más bajos¹⁵ en todo el país. Se accede mediante la

página web www.facilito.gob.pe o por medios móviles (*smartphones*). Como herramienta de política pública, busca transparentar la información de los precios finales de los combustibles en las estaciones de servicio del Perú. Al informar los precios vigentes al día, reduce los costos de búsqueda y revela información útil al consumidor para que tenga mayor certeza con respecto a la oferta y mejore su elección y bienestar.

El sistema, que entró en vigencia desde el último trimestre de 2005, se implementó como parte de la aplicación del D.S. N° 043-2005-EM, mediante el cual se estableció la obligatoriedad de que todos los agentes de la cadena reporten sus precios de lista en Facilito. El sistema fue preparado para que el usuario final acceda de manera muy sencilla y pueda

ubicar fácilmente el departamento, la provincia y el distrito donde se encuentra, así como el tipo de combustible que le interesa. El sistema muestra las direcciones de los establecimientos y los precios de los combustibles, ordenados de mayor a menor.

Al 31 de diciembre de 2005, Facilito registró alrededor de seis mil visitas de consulta en su portal, que han ido en aumento con el pasar de los años, llegando a superar los 1.2 millones de consultas anuales a 2015. Con el propósito de mejorar aún más el acceso a esta herramienta, Facilito fue adaptándose a la mejora tecnológica, aprovechándola para acercarse mucho más al usuario final. De esta forma, desde 2012 existe la aplicación para ser usada desde un *smartphone* y está disponible para los sistemas operativos iOS y Android

como Facilito App. Como dato más reciente, a 2017, solo Facilito App ya cuenta con 112 137 descargas (ver **cuadro 3-1**). Para una mayor información acerca del desarrollo, aplicación y agenda pendiente sobre Facilito App, ver **anexo 3-1**.

Si bien Facilito ha permitido brindar mayor información a los consumidores, dicha herramienta tiene campos de mejora y una agenda pendiente. Por un lado, otorga información necesaria y oportuna al consumidor, pero también está disponible para los productores. En ese sentido, la tarea está en detectar y actuar ante cualquier señal de conducta colusoria que podría perjudicar el objetivo de la política de la institución¹⁶. Asimismo, si bien Facilito busca homogenizar la información en torno a los precios de los

Cuadro 3-1
Comparativo Facilito App (antes y después)

Variable: ¿qué estoy midiendo?	Indicador: ¿qué medida estoy usando?	Situación previa	Resultados posteriores
Instalaciones de Facilito App.	Cantidad de instalaciones de Facilito App.	Cero instalaciones de Facilito App.	112 137 instalaciones del Facilito App.
Usuarios mejor informados.	Cantidad de usuarios que cuenta con una herramienta para informarse.	Cero personas podían consultar - estando en su vehículo - el precio más bajo de establecimientos cercanos.	112 137 personas pueden consultar —estando en su vehículo— el precio más bajo de establecimientos cercanos.
Acceso a información comparativa.	Cantidad de los establecimientos con precios disponibles de gasohol de 90 octanos.	Usuarios no tienen acceso a información comparativa sobre los precios de los combustibles.	Los usuarios pueden elegir los grifos con precios más bajos y ahorrar hasta más de S/4.00 por galón de gasohol de 90 en Lima, S/ 3.75 en Lambayeque o S/ 2.53 en Arequipa (información actualizada al 16-05-2017).
Reconocimiento de la aplicación.	Valoración cualitativa.	Facilito App aún no es conocida.	Facilito App es una aplicación valorada y reconocida por la sociedad y líderes de opinión. Entre 2016 y 2017 recibió tres reconocimientos: - Diario Gestión . Apps peruanas: las diez aplicaciones más exitosas hechas en el Perú. - Instituto Toulouse Lautrec . Las cinco mejores aplicaciones hechas en el Perú. - Diario El Popular . Tecnología: Las apps más exitosas del Perú.

Fuente: DSR-Osinergmin. Elaboración: GPAAE-Osinergmin.

combustibles, no tiene en cuenta los servicios complementarios, como por ejemplo *mini market*, lavado de vehículos, etc.

3.2 ASIMETRÍA DE INFORMACIÓN EN LA VENTA DE COMBUSTIBLES: SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD Y METROLÓGICA (CANTIDAD DESPACHADA)

Uno de los supuestos implícitos, que se asume en los teoremas de bienestar asociados al equilibrio competitivo, es que los consumidores pueden observar y conocer todas las características de los bienes y servicios que demandan. Sin embargo, en la mayoría de transacciones, esto no es del todo cierto: es usual que una de las partes tenga mayor información que la otra. La situación evidencia diferencias en el conjunto de información con el que cuentan y que puede distorsionar el correcto funcionamiento del mercado.

A partir del desarrollo de la literatura económica sobre información asimétrica, los economistas han obtenido explicaciones para ineficiencias que no se podían analizar en los modelos de información completa¹⁷. A continuación, empleando los conceptos anteriores, se describirán dos situaciones de selección adversa que se observan en la industria de hidrocarburos, específicamente en la venta de combustibles en grifos y estaciones de servicios (en adelante, estaciones de servicios)¹⁸ y cómo la política regulatoria de Osinergrmin está ayudando a reducir esos problemas de información asimétrica. La primera está relacionada al control metrológico en la venta de combustibles y la segunda, a la calidad de los combustibles que ofertan estos agentes.

Es positivo mencionar que el trabajo realizado por Osinergrmin, en combinación con el de las municipalidades, la fiscalía y otros factores, ha



Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Fuente: Osinergrmin.

permitido que los resultados que se describen a continuación fuesen posibles.

a. Control metrológico y el problema de asimetría de información

Al igual que en el mercado de autos usados de Akerlof (1970), un problema de selección adversa se identifica en la venta de combustibles para el transporte en estaciones de servicio. En este caso, el consumidor (el Principal) es quien tiene menor información ya que no puede observar *ex - ante* el estado de funcionamiento de las mangueras y dispensadores en el despacho de combustible; en tanto la estación de servicio (el Agente) sí conoce y tiene información sobre ello¹⁹. El consumidor asume que, dado el precio pagado, la cantidad despachada en el tanque de su vehículo es la correcta, pero no puede

comprobarlo porque no cuenta con los conocimientos técnicos necesarios ni las herramientas para llevar a cabo esa tarea; además, tenerlos le resultaría costoso.

En particular, una menor cantidad de combustible despachado es un problema que afecta el bienestar de los consumidores principalmente de dos maneras: dada una menor cantidad, el precio sería artificialmente más alto y, a su vez, el consumidor deberá adquirir una mayor cantidad de combustible para recorrer la misma distancia que suele comprar al precio vigente²⁰. A fin de reducir la pérdida de bienestar de los consumidores debido al problema de esta asimetría de información, Osinergrmin realiza supervisiones en las estaciones de servicio a nivel nacional dentro del marco de la metrología legal^{21 22}.

La supervisión de Osinergrmin en las estaciones de servicio se inicia con la elección de una muestra²³ que será supervisada a nivel nacional²⁴. La supervisión es inopinada²⁵, es decir, ninguna estación de servicio sabe *ex - ante* de la visita. Si el despacho es menor en 0.5% o más, se inicia un procedimiento administrativo sancionador a la estación de servicio que finalizaría en una sanción económica. El proceso se describe en la **ilustración 3-1**.

Las acciones de supervisión se llevan a cabo para evitar que los vendedores de combustible en las estaciones de servicio realicen conductas ilícitas de despacho. La literatura económica explica que el comportamiento de los individuos que no cumplen las normas y realizan actos ilícitos está basado en un análisis costo-beneficio de infringir la ley (Becker, 1968). De acuerdo con Vásquez y Gallardo (2006), la probabilidad de que las estaciones de

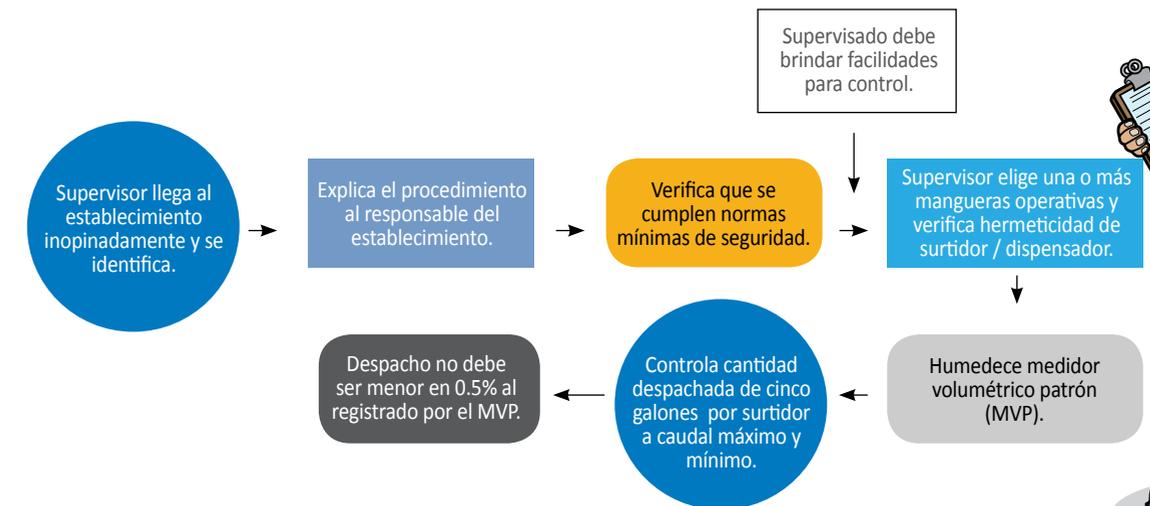
servicio infrinjan la normativa está influenciada por factores como la localización geográfica, el tamaño de la instalación de almacenamiento y la dependencia o no con respecto a una marca comercial. Los autores llegaron a esa conclusión a partir de la información de las campañas de control metrológico de Osinergrmin a nivel nacional realizadas entre los años 2002 y 2004.

El esquema de multas implementado por Osinergrmin toma en cuenta el número de mangueras infractoras, los precios de los combustibles y la probabilidad de detección de la infracción. Estos elementos se usan para estimar el beneficio ilícito que obtiene la estación de servicio debido al aprovechamiento de su ventaja informativa. La utilización de un método muestral en la supervisión aumenta el potencial disuasivo de las multas. Asimismo, la aplicación de este método reduce el esfuerzo de supervisión y, por lo tanto, la probabilidad

de detección; pero debido a que esta variable tiene una relación inversa²⁶ con el valor de la multa óptima, esta última se incrementa para mantener su nivel disuasivo.

Los resultados del proceso de supervisión permiten apreciar que el esquema de multas y el diseño de supervisión muestral implementado por Osinergrmin ha contribuido a reducir la asimetría de información en la venta de combustibles en estaciones de servicio. Así, por ejemplo, el porcentaje de mangueras con un desvío en el combustible suministrado, mayor a lo permitido por la norma, ha mostrado una clara caída (ver **gráfico 3-1**). En 2003, año de inicio de las supervisiones, el 27% de las mangueras incumplió, mientras que en 2016 solo el 2%. Entre 2010 y 2011 se llevó a cabo el cambio de supervisión censal a muestral²⁷. Desde ese cambio, el porcentaje

Ilustración 3-1 Etapas del procedimiento de supervisión metrológico



Nota. El (MVP) es de metal clase 0.1 con capacidad de cinco galones de Estados Unidos y debe estar calibrado por un laboratorio autorizado por Indecopi. En Perú se le conoce coloquialmente como "Serafín".

Fuente: DSR-Osinergrmin. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

de mangueras infractoras se ha mantenido estable entre 1% y 2%.

b. Calidad de combustibles y el problema de asimetría de información

Otro de los problemas asociados a la asimetría de información que existe en las estaciones de servicio es el nivel de calidad del combustible despachado a los consumidores. Al igual que en el problema descrito en el caso de metrología, el consumidor (el Principal) cuenta con menor información y no puede verificar si la calidad del producto comprado cumple con la normativa vigente. Por el contrario, la estación de servicio (el Agente) sí cuenta con dicha información y podría obtener beneficios ilícitos de esta actividad.

Como es de conocimiento público, Osinergrmin es el organismo que ejerce, de manera exclusiva, las acciones de control de cantidad (metrología) y calidad de los combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos²⁸. En

Las supervisiones realizadas por Osinergrmin a las estaciones de servicio a nivel nacional contribuyen a la reducción de las asimetrías de información existentes en la venta de combustibles.

esta línea, las mejoras del proceso de supervisión metrológico, descritas anteriormente en Ojeda (2015), también se ejecutaron en el procedimiento de supervisión de la calidad y dan cuenta de la preocupación de parte de Osinergrmin por reducir los problemas asociados a la asimetría de información.

La supervisión de los establecimientos de venta de combustible consiste en realizar pruebas rápidas y de laboratorio de los combustibles. El objetivo es verificar que realmente, en el caso de las gasolinas, el octanaje y el punto de

inflamación sean los que correspondan²⁹. En el caso del diésel, se verifica que el contenido de azufre no supere las 50 partes por millón (ppm) en un galón. La **ilustración 3-2** resume el procedimiento de supervisión de la calidad de combustibles.

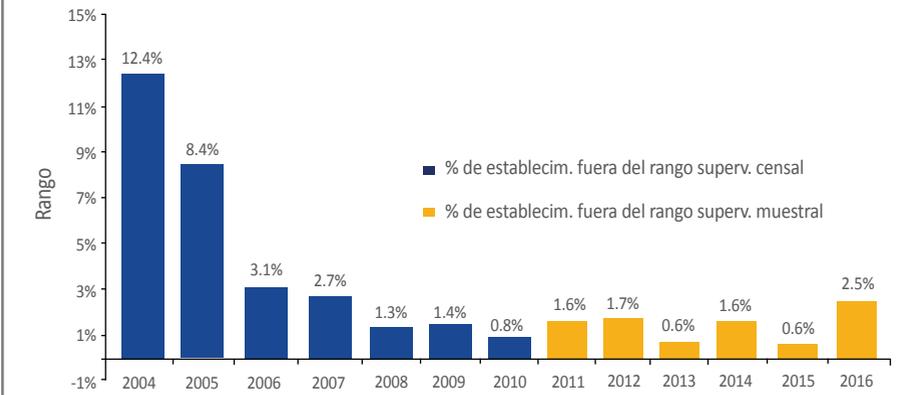
En una situación sin asimetría de información, en donde se tiene información plena acerca de la calidad del combustible ofertado por las estaciones de servicio, el consumidor compraría combustibles con la calidad por la que realmente está pagando; mientras que en una situación de información asimétrica y sin supervisión, existirían incentivos para que las estaciones de servicio vendan combustible de menor calidad (mayor cantidad de azufre en el caso de diésel y menor octanaje en gasolinas) y así obtener rentas ilícitas a su favor debido al menor costo que este tipo de combustibles implica.

Bajo esta lógica, las supervisiones realizadas por Osinergrmin a las estaciones de servicio a nivel nacional contribuyen a la reducción de las asimetrías de información existentes en la venta de combustibles. Como sucede en el caso del control metrológico, el cálculo de las multas a imponerse tiene el objetivo de disuadir la comisión de actos ilícitos o no deseados para la sociedad. Esto se logra incorporando, en la derivación de la fórmula de cálculo de la multa, el análisis costo-beneficio que los infractores

realizan y que se convierte en el incentivo para cometer infracciones.

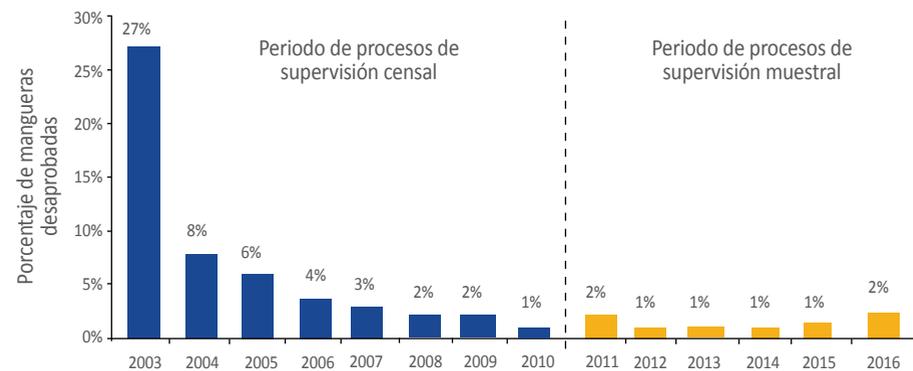
En el **gráfico 3-2** se muestran los resultados de las supervisiones de calidad en las estaciones de servicios realizadas por Osinergrmin entre 2004 y 2016. Entre los años 2004 y 2010, la supervisión efectuada fue de tipo censal, mientras que, a partir de 2011, cambió a una de tipo muestral. En 2004, el porcentaje de establecimientos supervisados que tuvo un desvío en el octanaje o del punto de inflamación mayor a lo dispuesto en la normativa de calidad fue de 12.4%. Este porcentaje se redujo a 2.5% en 2016. El trabajo conjunto de municipalidades, la fiscalía y Osinergrmin, entre otros factores, ha permitido obtener estos resultados.

Gráfico 3-2
Evolución del porcentaje de establecimientos fuera del rango en el control de calidad, 2004-2016



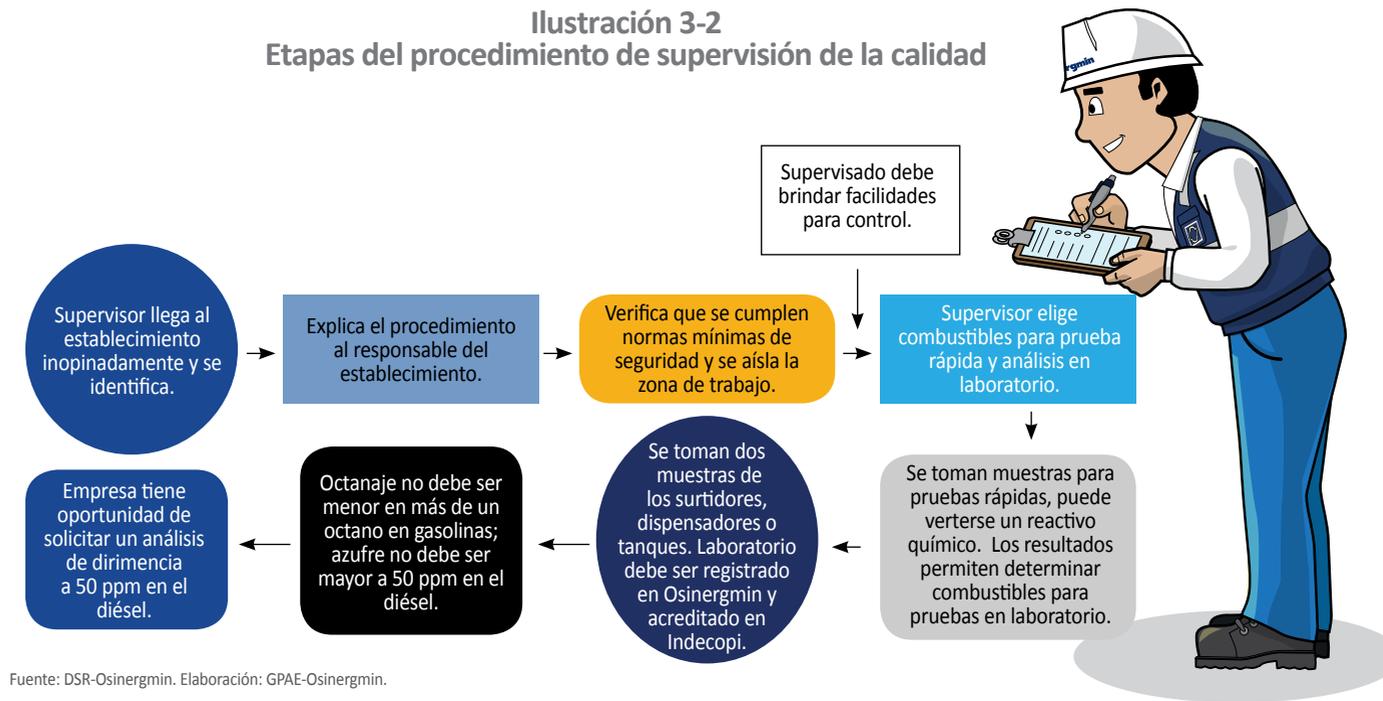
Fuente: DSR-Osinergrmin. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

Gráfico 3-1
Evolución del porcentaje de mangueras desaprobadas, 2003-2016



Fuente: DSR-Osinergrmin. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

Ilustración 3-2
Etapas del procedimiento de supervisión de la calidad



Fuente: DSR-Osinergrmin. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.



Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Osinergmin.

3.3. CONTROL DE ÓRDENES DE PEDIDO

En el Perú, los proveedores de bienes y servicios pueden ser formales o informales³⁰. La informalidad perjudica el desarrollo eficiente de los mercados y reduce el bienestar de los consumidores. Para el caso específico de los combustibles, desde 2004, Osinergmin ha generado un mecanismo que identifica y registra la oferta formal. Este mecanismo se denomina Sistema de Control de Órdenes

de Pedido (SCOP), el cual registra cualquier venta de combustibles de un mayorista a un minorista. Funciona como un tipo de “garantía” que el regulador le ofrece al consumidor y como un filtro para los proveedores de servicio. Esto brinda la señal al mercado sobre si los vendedores son formales y si están habilitados para ofrecer el producto.

El SCOP opera desde 2004 (ver más detalles en **anexo 3.2**) y sirve para que los agentes formales de la cadena de comercialización

de hidrocarburos registren mediante Internet o una línea telefónica, desde cualquier lugar del mundo y de manera sencilla, las órdenes de pedido que colocan a sus proveedores de hidrocarburos. A su vez, permite a los proveedores registrar información concerniente a la atención (despacho) de dichas órdenes de pedido, sin una intervención directa o presencial de Osinergmin para su ejecución. Por ejemplo, si un grifo de expendio de combustibles desea comprar combustibles a un distribuidor mayorista, la orden de compra debe registrarla por medio del SCOP. A su vez, el mayorista registra el despacho del combustible solicitado en el SCOP hasta su entrega final a quien lo requirió. Así se cierra el círculo, disminuyendo las posibilidades de comercio informal.

El SCOP es un servicio gratuito y obligatorio cuyo objetivo es registrar todas las transacciones comerciales de combustibles entre agentes autorizados. Opera como un sistema integrado y de fácil funcionalidad que, sin interferir en el mercado, supervisa que el origen, transporte y destino de los combustibles que se transan en el Perú se realicen entre los agentes que han acreditado estar debidamente autorizados, cumpliendo con la necesidad de los distintos interesados (ver **ilustración 3-3** sobre el control de las transacciones *online*). El sistema es de rápido acceso y tiene como canales de comunicación Internet, el servicio de telefonía y los servicios *web*.

En materia de comercialización se dio énfasis a la estructuración de sus sistemas, la aplicación de sistemas de información y comunicación y campañas dedicadas a detectar, sancionar y cerrar los establecimientos informales. Los sistemas implantados facilitaron un mejor control y fiscalización de los agentes del mercado de combustibles (Morris, Díaz, Marco y Montenegro, 2010).

Como antecedente se menciona que, en 2001, la informalidad representó aproximadamente el 10% de las ventas totales de combustibles y el 40% de los establecimientos construidos (Vásquez, Gallardo, Bendezú, Salvador y Amésquita, 2004).

De acuerdo con Morris, Díaz *et al.* (2010), se cerraron 2987 estaciones de servicio informales en todo el país. Con el uso del SCOP se logró disminuir la comercialización informal de combustibles —en número de establecimientos— de 42% a 10% en todo el país. Según ese mismo estudio, dicha informalidad se había reducido por la implementación del SCOP, dado que esto implica que todos los agentes de la cadena de comercialización deben estar registrados; además, se les exige un Informe Técnico

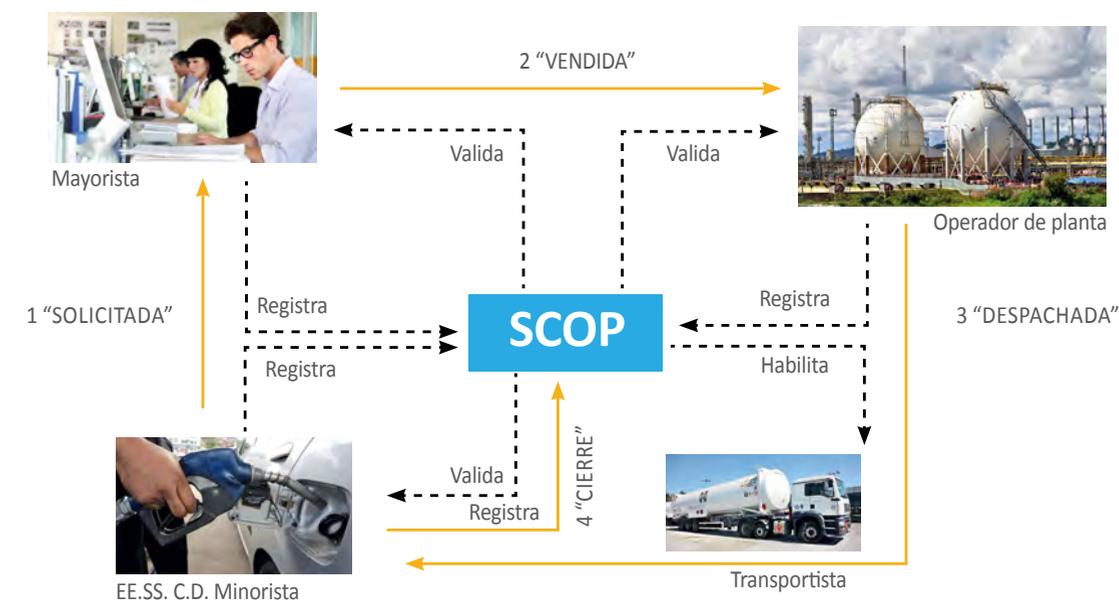
Favorable de Uso y Funcionamiento. Así, se tiene un monitoreo de la oferta formal de combustibles en el Perú.

Desde 2006 hasta 2016, la tasa de crecimiento promedio anual de los agentes inscritos que compraron en el SCOP y de los usuarios nuevos que entraron a comprar en el SCOP, fue de 25.3% y 39.3%, respectivamente. Entre 2012 y 2016, el número de agentes inscritos en el Registro de Hidrocarburos se ha incrementado a una tasa promedio anual de 10.1% (ver **gráfico 3-3**).

El SCOP ha ayudado a que las estaciones de servicio hoy tengan mayor orden y seguridad en la compra, el transporte, la recepción y el despacho del producto (Morris, Díaz *et al.*, 2010). Así se ha facilitado un mejor

Desde 2006 hasta 2016, la tasa de crecimiento promedio anual de los agentes inscritos que compraron en el SCOP y de los usuarios nuevos que entraron a comprar en el SCOP, fue de 25.3% y 39.3%, respectivamente.

Ilustración 3-3 Control de transacciones online



Fuente: DSR-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

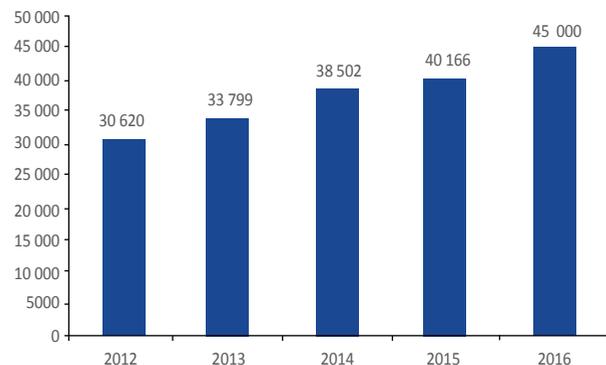
Osinergmin

creó el SCOP como un mecanismo de identificación y registro de la oferta formal.

SCOP

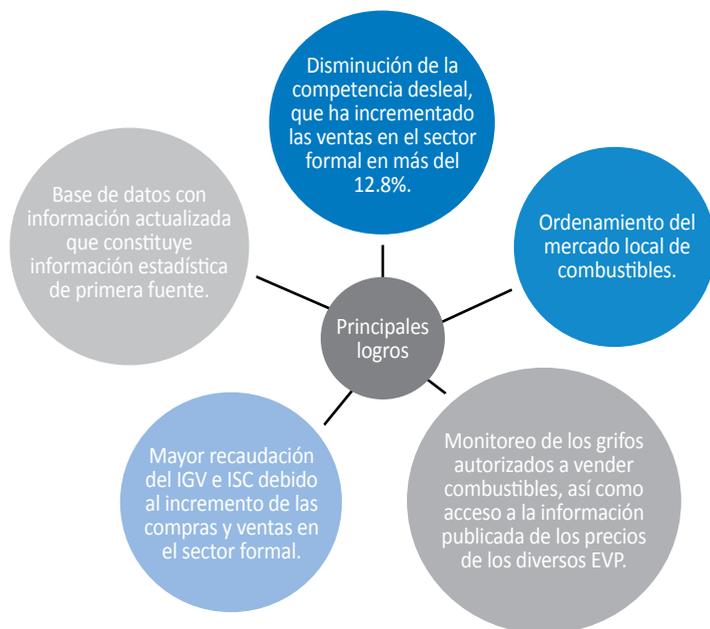
es un servicio gratuito y obligatorio cuyo objetivo es registrar todas las transacciones comerciales de combustibles entre agentes autorizados.

Gráfico 3-3
Evolución anual de agentes inscritos en el registro 2012-2016



Fuente: DSR-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Ilustración 3-4
Logros del SCOP



Fuente: DSR-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

control y fiscalización de los agentes del mercado de combustibles (ver **ilustración 3-4**); sin embargo, aún quedan puntos pendientes de mejora (ver **ilustración 3-5**).

Ilustración 3-5
Aspectos de mejora



Foto: Orientación al usuario. Fuente: Osinergrmin.

- Repotenciación del SCOP e integración con el módulo del SPIC a fin de obtener información, en línea con lo que actualmente se reporta mensualmente en el SCOP.
- Repotenciación y mejora del módulo de inventarios del SCOP a fin de obtener información y trazabilidad diaria para el control oportuno de los inventarios de combustibles líquidos y GLP en todas las plantas y/o terminales a nivel nacional.
- Adecuación del módulo del SCOP en la trazabilidad de los despachos de combustibles efectuados directamente desde refinería (efectuados hacia consumidores directos especiales o grifos flotantes), sin que intervenga una planta de ventas y/o terminal.
- Repotenciación y mejora del módulo de seguimientos del SCOP a fin de poder efectuar el rastreo de compras en toda unidad operativa y/o medio de transporte que forme parte de una transacción comercial en el SCOP.
- Implementación del módulo de productos disgregados por compartimientos dentro de un tanque.

Fuente: DSR-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

3.4. DERECHOS DEL CONSUMIDOR

Como se mencionó en la introducción de este capítulo, la libre interacción del mercado no genera por sí sola un mecanismo para que la información sea suficiente y simétrica entre las partes (consumidores y empresas), por lo que la información toma características de un bien público. Por ello, el Estado interviene para garantizar el derecho a la información sobre los bienes y servicios que están a disposición en el mercado, y en el empoderamiento de los consumidores para que puedan tomar mejores decisiones en el mercado y reducir un potencial perjuicio al bienestar social³¹.

Existen dos áreas de Osinergrmin directamente ligadas a ayudar a reducir el problema de información imperfecta en los servicios y bienes energéticos. La primera es la División de Supervisión Regional (DSR), que se encarga, entre otras funciones, de asistir a la ciudadanía brindándole información relevante, capacitación y orientación. La segunda es la Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios (JARU), que forma parte de la Secretaría Técnica de Órganos Resolutivos (STOR) y, entre otras funciones, juega el papel de un árbitro entre el consumidor y las empresas ante la formulación de apelaciones de reclamos, quejas y planteamiento de medidas cautelares de los primeros.

El Estado interviene para garantizar el derecho a la información sobre los bienes y servicios que están a disposición en el mercado.

a. Reclamos, apelaciones, quejas y medidas cautelares

Los consumidores de servicios de electricidad y gas natural residencial formalizan sus reclamos directamente con las empresas operadoras. La **ilustración 3-6** muestra el procedimiento por el cual se pueden realizar reclamos y apelaciones. Los usuarios presentan su reclamo y si no están de acuerdo con la respuesta de la empresa pueden apelar ante Osinergrmin³².

Con respecto a las quejas, la JARU atiende las planteadas por los consumidores cuando consideran que la actuación de las empresas de energía se apartó del trámite regular normativamente previsto. En tales casos, la JARU analiza la queja y si detecta una irregularidad, dispondrá que la empresa prestadora encauce el trámite y adecúe el desarrollo del procedimiento a lo establecido en las normas vigentes. La **ilustración 3-7** muestra el proceso de la formulación de una queja.

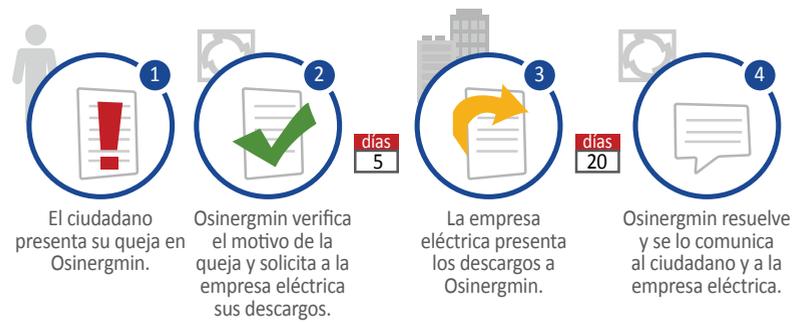
Adicionalmente, al reclamar, los ciudadanos pueden plantear a Osinergrmin la imposición de medidas cautelares cuando perciben que existe un peligro inminente que no puede esperar hasta el término del proceso administrativo. La JARU podrá dictar una resolución de carácter provisional y establecer algún derecho a favor del reclamante, hasta que se resuelva definitivamente el reclamo presentado. La **ilustración 3-8** muestra los pasos a seguir cuando se desea plantear una medida cautelar.

Ilustración 3-6
Procedimiento de atención de reclamos³³



(*) Para más detalles, ver el Procedimiento Administrativo de atención de reclamos de los usuarios de los servicios públicos de electricidad y gas natural (RCD 269-2014-OS/CD).
Fuente y elaboración: STOR-Osinergmin.

Ilustración 3-7 Procedimiento de atención de quejas³⁴



Fuente y elaboración: STOR-Osinerghmin.

Ilustración 3-8 Procedimiento de atención de medidas cautelares



Fuente y elaboración: STOR-Osinerghmin.

Con respecto a las apelaciones y quejas, en los siguientes gráficos se observa que se han incrementado a lo largo del tiempo. El número de apelaciones ingresadas aumentó sustancialmente de 6300 en 2005 a 12 600 en 2016, mientras que las quejas se incrementaron de 344 en 2005 a 2103 en 2016 (ver **gráfico 3-4**)³⁵. Este aumento se explica, por un lado, por el proceso de descentralización de Osinerghmin que ha incrementado las oficinas regionales en el interior del país y, por otro, debido a factores coyunturales como el alza de las tarifas eléctricas y el reingreso de apelaciones.

Entre 2010 y 2016, el número de apelaciones de reclamos creció a nivel nacional un 94%, principalmente en la sierra central³⁶ (213%) y en la selva³⁷ (210%). En lo que respecta a 2017, el **gráfico 3-5** muestra que al finalizar el primer semestre, el número de reclamos había alcanzado el 69% del total de reclamos promedio entre 2010 y 2016, por lo que se espera que en el presente año se supere el número de apelaciones anuales.

Sobre las quejas presentadas, entre 2010 y 2016 crecieron 316% a nivel nacional. El mayor incremento porcentual lo tuvo la sierra central (487%), seguido de Lima (324%), la costa y sierra sur³⁸ (256%), la costa y sierra norte³⁹ (238%) y la selva (178%). El **gráfico 3-6** muestra que, al finalizar el primer semestre de 2017, se alcanzó un 90% del total anual promedio de quejas presentadas entre 2010 y 2016.

Los principales motivos por los cuales los usuarios presentan apelaciones de reclamos son las facturaciones excesivas, cobros incorrectos o indebidos (58%), seguidos del recupero de consumo no registrado (10%) (ver **gráfico 3-7**).

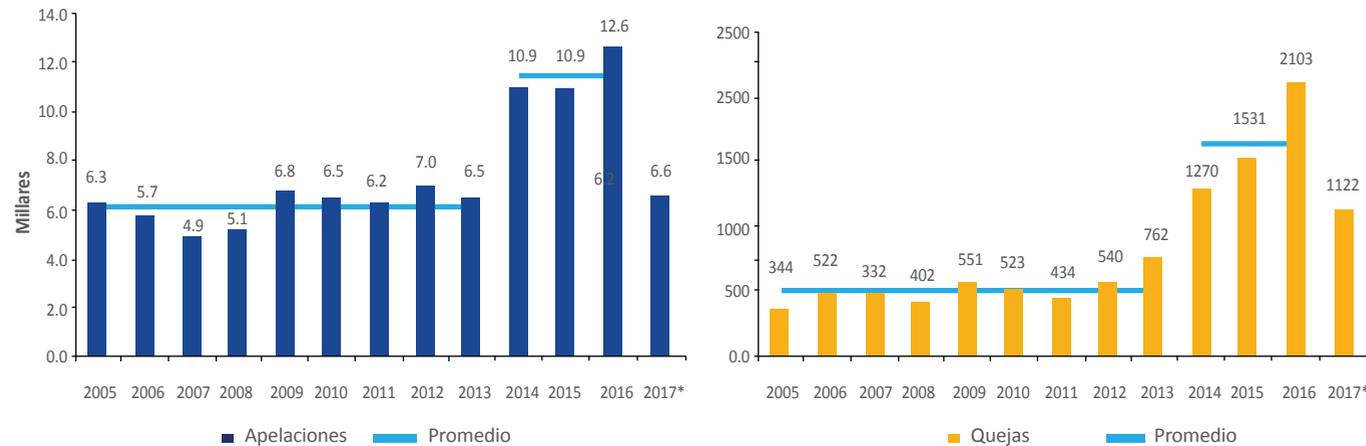
Asimismo, los principales motivos por los cuales los usuarios presentan quejas son por silencio administrativo positivo (60%), seguido por la inclusión en la facturación de un monto que ha sido objeto de reclamo cuando este último aún está vigente (14%) (ver **gráfico 3-8**).



Foto: Aplicativo Faciito Electricidad. Fuente: Osinerghmin.

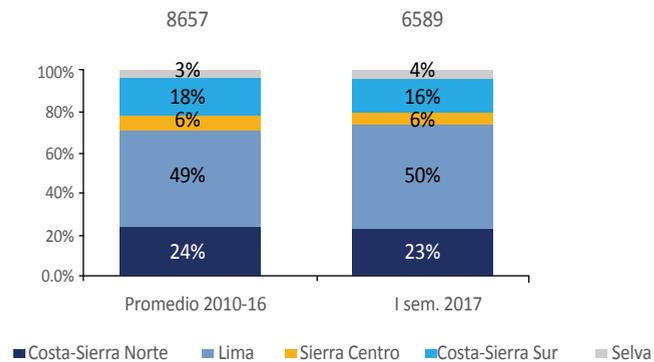
El número de apelaciones ingresadas aumentó sustancialmente de 6300 en 2005 a 12 600 en 2016.

Gráfico 3-4
Evolución de apelaciones y quejas ingresadas, 2005-I semestre 2017



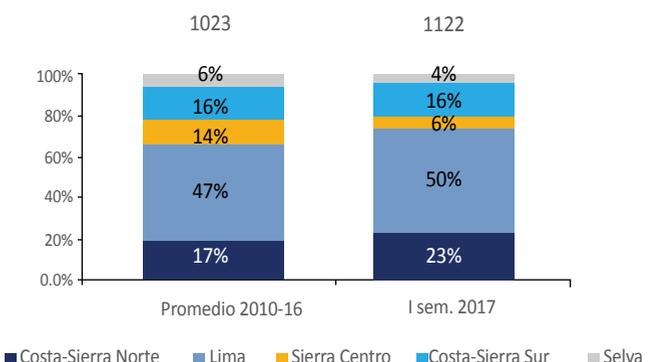
Fuente: STOR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.

Gráfico 3-5
Participación de apelaciones por macro región, 2010-2016 y I semestre 2017



Fuente: STOR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.

Gráfico 3-6
Participación de quejas por macro región, 2010-2016 y I semestre 2017



Fuente: STOR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.



Foto: Folleto informativo. Fuente: Osinerghmin.

El análisis anterior da cuenta, en parte, de los resultados de las acciones que realiza el organismo regulador para empoderar a los ciudadanos y que estos conozcan los mecanismos de defensa de sus derechos. A continuación, se presentan dichas acciones.

b. Principales estrategias para empoderar al ciudadano

Para empoderar a los consumidores y que estos tengan las herramientas y facilidades que les permitan realizar reclamos, apelaciones, quejas y plantear medidas cautelares, el enfoque principal ha sido capacitarlos y orientarlos para que conozcan sus deberes y derechos sobre los servicios energéticos disponibles y, entre otros fines, promover el uso de fuentes menos contaminantes, como el gas natural. También se han desarrollado mecanismos modernos para que los ciudadanos se comuniquen con Osinerghmin y accedan a información útil para su toma de decisiones.

Para ello, la principal estrategia ha sido la descentralización. Esta ha permitido conocer

de primera mano los problemas que inciden en las distintas regiones del país, capacitar y orientar a los ciudadanos, y brindarles una atención más cercana, rápida y efectiva.

La descentralización se ha implementado mediante la creación y crecimiento de oficinas regionales, desconcentradas, regionales delegadas y agentes Osinerghmin en las distintas regiones del país⁴⁰. En 2004, Osinerghmin contaba con 16 oficinas regionales y ocho oficinas en Lima. A julio de 2017, hay más de 130 puntos de atención a nivel nacional (ver gráfico 3-9). Asimismo, Osinerghmin ha incrementado el uso de los medios electrónicos para recibir reclamos, quejas, dudas y sugerencias de los usuarios, así como brindar orientación en temas relevantes de su competencia mediante correo electrónico y las redes sociales: Facebook y Twitter. Finalmente, la atención por medio de la central telefónica también facilita la interacción con los usuarios.

Entre las funciones que desempeñan las oficinas descentralizadas está la atención al cliente, orientación, tramitación y atención

de denuncias (vía la DSR) así como resolver reclamos en segunda instancia de electricidad y gas natural por medio de la JARU.

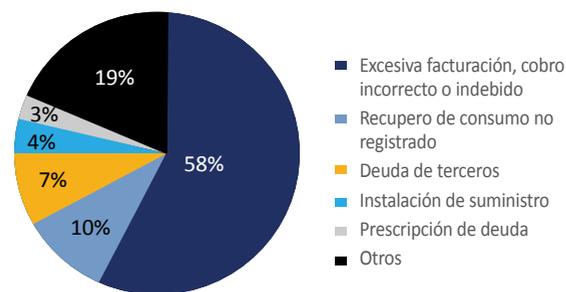
La descentralización ha sido y es la principal vía por la cual Osinerghmin maximiza su efectividad en el empoderamiento de los consumidores y para buscar la reducción de la información asimétrica entre consumidores y empresas. No obstante, este proceso ha venido acompañado de una serie de medidas que se han implementado con el tiempo. Una de ellas corresponde a las capacitaciones y orientaciones⁴¹ que informan a la ciudadanía sobre los procesos de supervisión y cómo usar de forma segura los combustibles y servicios energéticos, etc. Estas actividades dan a conocer al público y a las empresas operadoras aquellas acciones que Osinerghmin realiza como supervisor, las obligaciones de las empresas, cómo deben cumplirlas, qué ventajas tienen para la sociedad y cómo pueden los ciudadanos reportar cualquier queja o apelación al respecto.



Foto: Capacitación a usuarios. Fuente: Osinerghmin.

En 2004, Osinerghmin contaba con 16 oficinas regionales y ocho oficinas en Lima. A julio de 2017, hay más de 130 puntos de atención a nivel nacional.

Gráfico 3-7
Motivos de apelaciones 2005-I semestre 2017 (% acumulado)



Fuente: STOR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.

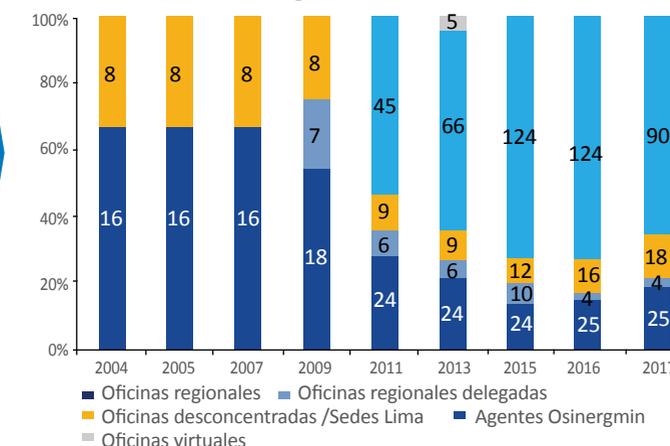
Gráfico 3-8
Motivos de quejas 2005-I semestre 2017 (% acumulado)



Fuente: STOR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.

La capacitación a los consumidores mediante diferentes actividades ha permitido llegar a alrededor de cuatro millones de usuarios en el periodo 2003-2015.

Gráfico 3-9
Evolución de puntos de atención de Osinerghmin a los usuarios



*Información al 1° de agosto de 2017. Fuente: Memorias institucionales y DSR-Osinerghmin. Elaboración: GPAE-Osinerghmin.

La capacitación a los usuarios mediante diferentes actividades ha permitido llegar a alrededor de cuatro millones de usuarios en el periodo 2003-2015, y a más de dos millones solo entre 2012 y 2016⁴². Actualmente, Osinerghmin también realiza capacitaciones u orientaciones en zonas rurales alejadas y en idioma quechua.

Un ejemplo concreto y reciente es el relacionado con las visitas de orientación que las oficinas regionales realizan a los distintos agentes de la cadena de distribución y/o comercialización de GLP en cilindros, en coordinación con la DSR, y con el objetivo de facilitar la comprensión y aplicación de la Resolución del Consejo Directivo de Osinerghmin RCD N° 252-2016-OS/CD que aprueba las disposiciones relacionadas a la

información para brindar a los consumidores de GLP en cilindros. En ellas se exige que en la comercialización de GLP en cilindros se identifique y traslade información que puede resultar relevante en las decisiones de los consumidores como, por ejemplo, el nombre de la empresa envasadora, el peso del cilindro antes de su llenado, el peso neto nominal y el peso total, el cual deberá consignarse en una etiqueta o mecanismo alternativo sobre el cuerpo del cilindro.

La información en el etiquetado del cilindro contribuye al poder de elección del consumidor y su decisión de compra, pues tendrá información del peso del gas que está comprando, formas de comprobarlo y, de ser

el caso, rechazarlo, así como saber el nombre de la empresa envasadora.

Por otro lado, Osinerghmin ha desarrollado mecanismos que utilizan las tecnologías de información y comunicación para brindar información útil y empoderar a los ciudadanos con respecto a los servicios energéticos. En 2015 se creó el SMS de Alerta Temprana Tukuy Rikuy (TR) Informantes, por medio del cual los usuarios —en especial de las poblaciones más alejadas— pueden remitir mensajes de texto sin costo e ingresar denuncias y quejas en temas de calidad del sector eléctrico, seguridad en hidrocarburos (balones de gas) así como problemas en la recepción y canje del vale FISE.

Osinerghmin también puede monitorear que las empresas operadoras cumplan con resolver los reclamos en los plazos establecidos. Esta herramienta, junto al convenio suscrito con la Oficina Nacional de Gobierno Interior (Onagi), dispone de una red de gobernadores provinciales y distritales a nivel nacional para vigilar la calidad, seguridad y acceso a los servicios energéticos. El **cuadro 3-2** muestra los resultados y beneficios de esta aplicación.

A partir de setiembre de 2017, el Tukuy Rikuy cuenta con una aplicación web desarrollada para que el ciudadano pueda visualizar las acciones realizadas por las empresas en relación a la atención de las inconformidades registradas. En el mismo mes, y con objetivos

similares, se implementó el aplicativo Facilito Electricidad, que permite a los ciudadanos ingresar problemas con el servicio de energía eléctrica y realizar el seguimiento de su resolución.

En el sector de gas natural se creó el Portal de Registro de Instaladores, una plataforma tecnológica al servicio de la ciudadanía con la finalidad de ofrecer información transparente y actualizada que garantiza la elección de un servicio de “instalación interna de gas natural” seguro y confiable, y permite registrar, coordinar y monitorear en tiempo real las actividades relacionadas al proceso de registro de instaladores.

Mediante este portal se automatiza el proceso del registro de instaladores de gas natural y se ofrece información actualizada del registro en línea para la incorporación de más instaladores. Esa información puede ser revisada por los ciudadanos y permite una mayor seguridad al contratar una empresa instaladora avalada por Osinerghmin. El ciudadano puede consultar vía web, SMS o central telefónica si la empresa que efectúa la instalación está registrada y permite valorar el trabajo del instalador (ver **ilustración 3-9** para una descripción del proceso).

De manera indirecta, Osinerghmin también ayuda a los usuarios mediante el Portal de

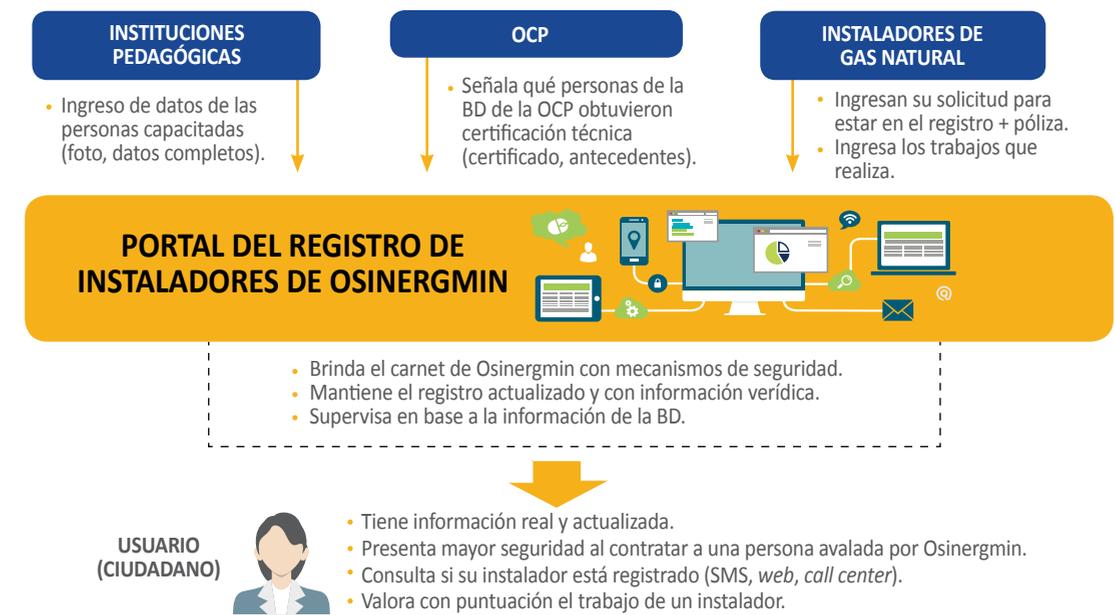
A partir de setiembre de 2017, el Tukuy Rikuy cuenta con una aplicación web desarrollada para que el ciudadano pueda visualizar las acciones realizadas por las empresas en relación a la atención de las inconformidades registradas.

Cuadro 3-2
Beneficios e impacto del SMS de Alerta Temprana Tukuy Rikuy (TR) Informantes

Antes	Después
<ul style="list-style-type: none"> El poblador rural no tenía acceso a canal de atención gratuito para reportar las deficiencias del servicio público de electricidad en tiempo real. 	<ul style="list-style-type: none"> El poblador rural cuenta con un canal de atención a su alcance y gratuito para reportar las deficiencias del servicio público de electricidad en tiempo real. Actualmente se cuenta con 2792 informantes a nivel nacional y se han registrado 3166 reportes.
<ul style="list-style-type: none"> El 80% de deficiencias reportadas en julio de 2015 se atendieron en tiempos menores o iguales a 54 días calendario. 	<ul style="list-style-type: none"> El 80% de deficiencias reportadas a abril de 2017 se atendieron en tiempos menores o iguales a 6.4 días calendario.
<ul style="list-style-type: none"> Al no existir este tipo de canal, no se controlaban los plazos de atención de las inconformidades presentadas por deficiencias en el servicio eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Desde la implementación del Tukuy Rikuy a la fecha, se han reducido en un 86.2% los plazos de atención de las inconformidades presentadas.
<ul style="list-style-type: none"> No se tenía registro del nivel de atención de los reportes de deficiencias del servicio eléctrico remitido por la población rural. 	<ul style="list-style-type: none"> Se viene garantizando un nivel de atención del 100% de todos los reportes de deficiencias del servicio eléctrico reportados por los informantes.
<ul style="list-style-type: none"> No se tenía conocimiento del nivel de satisfacción de las deficiencias atendidas por parte de las empresas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se tiene un nivel de satisfacción del 92% a abril de 2017. Se realizan encuestas semanales con respecto al nivel de satisfacción de la población.
<ul style="list-style-type: none"> Desconocimiento del rol y funciones de Osinerghmin por parte de las autoridades locales y funcionarios públicos debido al trabajo desarticulado entre dichas instituciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Se capacitaron a 4250 autoridades locales, funcionarios públicos, representantes de sociedad civil, entre otros, sobre el rol y funciones de Osinerghmin y sus derechos en la prestación del servicio eléctrico.

Fuente y elaboración: DSR-Osinerghmin.

Ilustración 3-9
Proceso de registro de instaladores de Osinerghmin



Nota. OCP= Organismos de Certificación de Personas. BD= Base de datos.
Fuente y elaboración: DSR-Osinerghmin.

Habilitaciones de Gas Natural (residencial). Osinergmin puede registrar, coordinar y monitorear las actividades en tiempo real relacionadas al proceso de habilitaciones de instalaciones residenciales de gas natural con consumos menores o iguales a 300 m³/mes. El objetivo es brindar un servicio de calidad y generar un valor público a los ciudadanos mediante la transparencia de información, supervisión y fiscalización de todo el proceso. Por este aplicativo se ingresan las solicitudes de nuevos suministros de gas natural y, entre ellas, están las asociadas al programa Bonogas⁴³, que subsidia total o parcialmente la instalación de gas natural a los beneficiarios del FISE según el nivel socioeconómico del hogar.

Adicionalmente, la percepción del Aplicativo Móvil de Gas Natural de Osinergmin ha sido positiva en el estudio de mercado realizado para evaluar su funcionalidad. El objetivo principal de esta herramienta es empoderar al ciudadano y contribuir con la promoción de la masificación del gas natural. Así, permite:

- 1) Conocer las ventajas del uso de gas natural en el hogar.
- 2) Calcular el ahorro económico que representa.
- 3) Buscar la ubicación de la red de gas natural más cercana a la vivienda.

- 4) Saber cómo solicitar el servicio.
- 5) Conocer el proceso y costo de la instalación.
- 6) Acceder al listado de las empresas habilitadas disponibles en su zona.
- 7) Brindar opinión y reportar problemas y calificación del servicio de gas natural.

Como se mencionó anteriormente, Osinergmin también ha implementado una serie de medidas para mejorar la atención de los consumidores con respecto a la formulación de apelaciones y denuncias. Por ejemplo, en el caso de los sectores de electricidad y gas natural, en 2007 se aprobó el Procedimiento Administrativo de Reclamos de los Usuarios de los Servicios Públicos de Electricidad y Gas Natural (RCD 671-2007-OS/CD) cuya implementación tenía, entre otros efectos, la mejora en la adecuada y más efectiva atención de las apelaciones presentadas por incumplimientos de las empresas relacionadas a la ejecución de las resoluciones entre empresas y usuarios⁴⁴. Este procedimiento fue modificado en 2014 (RCD-269-2014-OS/CD) para recoger la experiencia adquirida en los años previos y brindar a los administrados mecanismos que les garanticen una adecuada atención y redunden en una mejor prestación de servicios públicos.

Con el objetivo de reducir el tiempo de atención de denuncias por deficiencias en el servicio de electricidad de las empresas de distribución eléctrica, se aprobó el Procedimiento para la Supervisión de la Atención de Denuncias por Deficiencias de Alcance General en la Prestación del Servicio Público de Electricidad (RCD N° 094-2017-OS/CD). Así, se busca contribuir a la mejora en la prestación del servicio⁴⁵. Las deficiencias pueden provocar

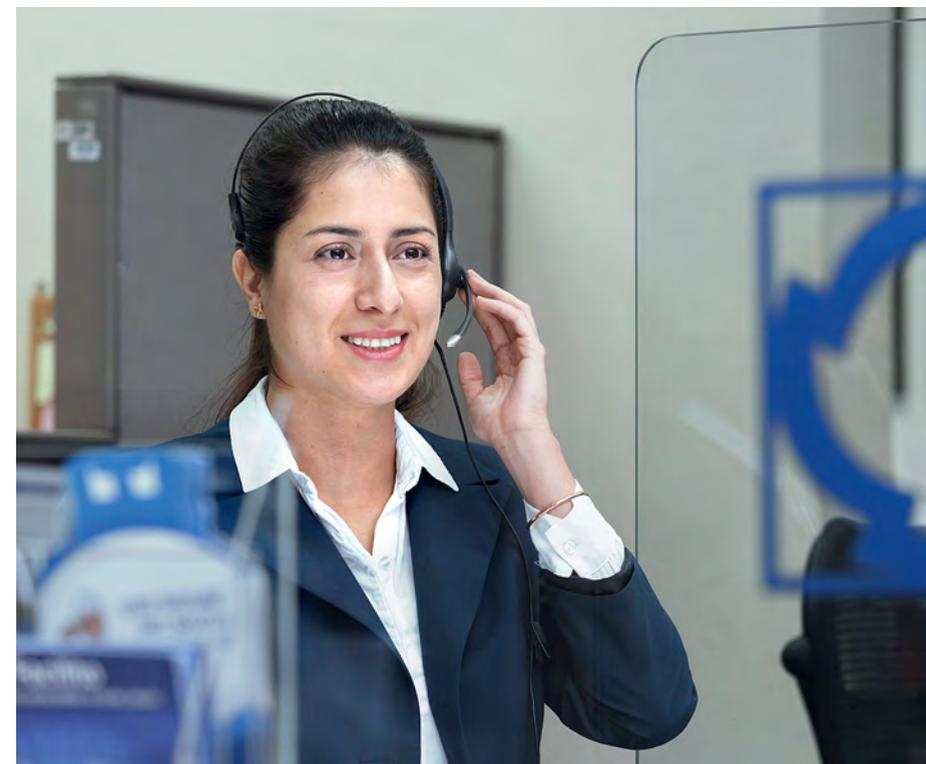


Foto: Orientación al usuario. Fuente: Osinergmin.

consecuencias negativas, como interrupciones del suministro, facturación irregular, daños en artefactos por variación de tensión no permitida, riesgo eléctrico y deficiencias en el alumbrado público que afectan la calidad de vida y seguridad de las personas.

3.5. PRECIOS DE REFERENCIA

Como se explicó al principio de este capítulo, la determinación de los precios de los combustibles en el Perú se rige por la interacción de la oferta y la demanda. La información con la que se forman los precios de los combustibles es de conocimiento público para todos los agentes del mercado. Sin embargo, se identifican dos problemas. Primero, los consumidores tienen un mayor rezago en la recepción y procesamiento de la formación de precios de los combustibles y, segundo, el usuario final tiene un menor manejo

técnico e incluso interpretativo de la misma. Esto implicaría un costo económico adicional para los consumidores, el cual estaría asociado a la tarea de recopilar, calcular e interpretar la estructura de precios y poder verificar si reflejan o no lo que se paga.

Ante esta situación, Osinergmin desarrolló y estableció, desde 2003, un mecanismo que ayuda a preservar la transparencia del mercado y proteger los intereses de los consumidores: los Precios de Referencia (PR)⁴⁶. Estos se definen como un valor que refleja las variaciones de los precios internacionales de los combustibles en un mercado relevante⁴⁷, en operaciones eficientes de importación y/o exportación de combustibles (según sea el caso) entre el mercado relevante y el puerto de El Callao.

Los PR otorgan a los usuarios valores

referenciales con los cuales se comparan los precios de mercado a nivel mayorista. Sin embargo, los PR no son los valores reales del mercado ni tampoco Osinergmin pretende que sean iguales⁴⁸: son valores teóricos —que asumen un mercado perfecto y competitivo— y simulan un valor de mercado que refleja las variaciones de los precios internacionales de los combustibles líquidos⁴⁹ en un mercado relevante (Vásquez, De la Cruz, Coello y Llerena, 2016).

Así, Osinergmin determina tres tipos de PR (ver mapa 3-1):

- **PR de Importación (PR1)**⁵⁰. Reflejan el costo de oportunidad que los usuarios peruanos tendrían que pagar para adquirir —a nivel local— un combustible que satisfaga las exigencias impuestas a los combustibles nacionales.

Mapa 3-1
Los Precios de Referencia de importación y exportación



Fuente y elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT)–Osinergmin.

- **PR de Exportación (PR2).** Reflejan el precio que manifiesta una operación eficiente de exportación de un combustible.
- **PR del GLP (PRGLP)⁵¹.** Es el precio de referencia de exportación del GLP desde la planta El Callao e incorporando el flete marítimo desde Pisco.

doméstico de los combustibles.

Como característica de una política pública sostenible, su aplicación y resultado no prioriza el corto plazo sino el largo plazo, con el fin de dar las señales correctas a los agentes económicos para la formación de sus expectativas.

Es importante tener claro que los precios internacionales del crudo no afectan directamente, al menos a corto plazo, la tendencia de los PR de los combustibles debido a que estos se calculan en función de los precios de los productos en sus mercados relevantes. Sin embargo, a largo plazo, los precios de los productos derivados del crudo siguen la tendencia de la cotización del petróleo. En el **gráfico 3-10** se presenta el comportamiento del PR1 —teórico y calculado por Osinermin— para el gasohol de 90 y el precio final de este combustible⁵³ a nivel local durante los últimos cinco años. Se observa que el precio efectivo

Además de una metodología basada en fundamentos económicos, para que la información sea eficiente es necesario garantizar que su difusión sea completa y de libre acceso a todos los agentes del mercado. Conviene aclarar que si bien Osinermin tiene como tarea calcular y publicar⁵² semanalmente los precios de referencia con fines informativos, esto no constituye una regulación de precios por parte de la institución. Por lo tanto, no son los precios que —necesariamente— se establecen en el mercado, sino una guía sobre la cual podría ubicarse libremente el precio

de este combustible sigue la tendencia del PR1, manteniendo un coeficiente de correlación⁵⁴ de 0.92. Esto significa que los precios de los combustibles que paga un consumidor en el Perú siguen el comportamiento de ese producto en el mercado internacional. El diferencial entre ambos estaría reflejando los costos de transporte a nivel local y los márgenes de comercialización.

Como se ha descrito en esta sección, el trabajo de Osinermin en torno al cálculo de los precios de referencia de los combustibles se apoya en fundamentos económicos. Se observa también que ha servido de guía para la formación de los precios internos. Sin embargo, la institución debe seguir fortaleciendo la difusión de esos PR a la mayoría de consumidores.

A lo largo de este capítulo se han descrito las diferentes políticas y mecanismos implementados por Osinermin para reducir los problemas que genera la información asimétrica en los mercados energéticos y empoderar al consumidor para que pueda hacer valer sus derechos y acceder a información útil y oportuna para la toma de sus decisiones.

La creación de i) los PR y de Facilito, que reducen la asimetría de información en los precios de los combustibles; ii) del SCOP, que ha permitido disminuir el grado de informalidad en la comercialización de hidrocarburos; iii) de los aplicativos como Tukuy Rikuy, que sirven para ingresar denuncias y quejas en temas de calidad en el sector eléctrico e hidrocarburos y así empoderar al consumidor y iv) una mayor supervisión en calidad y metrología, han sido las principales medidas que Osinermin ha creado para reducir la información asimétrica, empoderar al consumidor y mejorar su bienestar. Asimismo, el continuo proceso de descentralización de Osinermin a nivel

nacional ha contribuido a que el efecto de estas herramientas se repotencie.

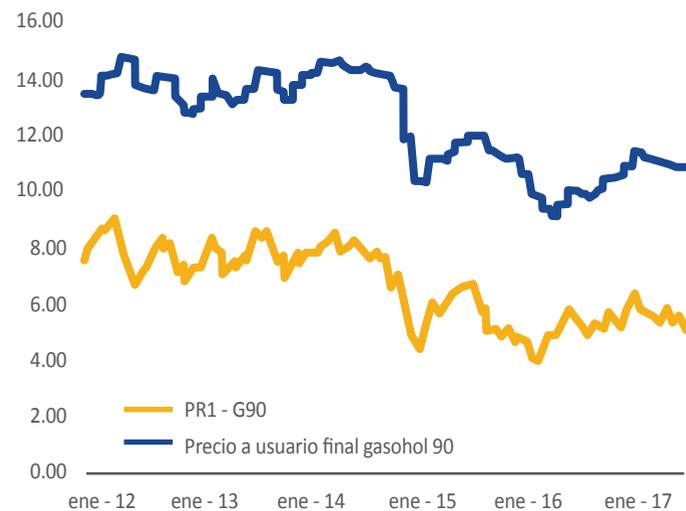
Los resultados descritos de algunas de estas políticas han sido positivos (ver más detalles sobre el impacto del control metroológico y de calidad de combustibles líquidos en el **capítulo 6**). Osinermin ha generado, entre 2003 y 2014, un ahorro a los consumidores peruanos de US\$ 910.3 millones al implementar medidas para reducir los efectos de una de las fallas de mercado: la información asimétrica en el mercado local de combustibles. Tiene como labor continuar la mejora, renovación e innovación en las políticas implementadas a favor de los consumidores.



Fuente: Shutterstock.

Osinermin ha generado, entre 2003 y 2014, un ahorro a los consumidores peruanos de US\$ 910.3 millones al implementar medidas para reducir los efectos de una de las fallas de mercado: la información asimétrica en el mercado local de combustibles.

Gráfico 3-10
Evolución del PR1 gasohol 90 y su precio final



Fuentes: GRT-Osinermin y MEM. Elaboración GPAE-Osinermin.

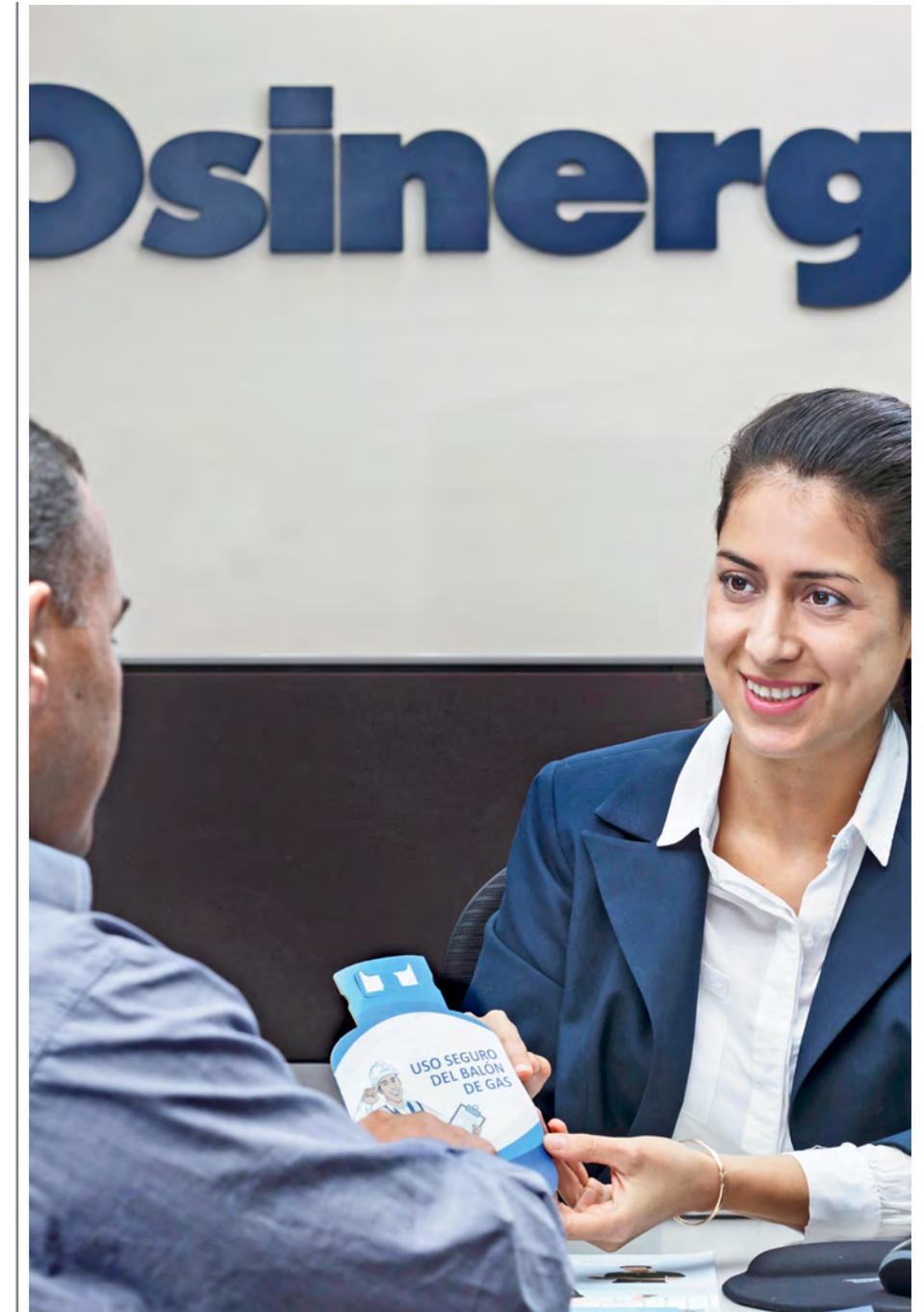


Foto: Orientación al usuario. Fuente: Osinermin.

04 | EL ROL DE OSINERGMIN

ANTE LAS EXTERNALIDADES Y BIENES PÚBLICOS

Foto: Supervisión de la seguridad de la infraestructura de gas natural. Fuente: Osinergmin.

EL ROL DE OSINERGMIN

Ante las externalidades y bienes públicos

Entre 2004 y 2016, las políticas regulatorias empleadas por Osinergmin para hacer frente a las externalidades y promover la adecuada provisión de bienes públicos han generado un beneficio social estimado de US\$ 3507 millones¹.



Foto: Supervisión de la seguridad minera. Fuente: Osinergmin.

CAP.04

EL ROL DE OSINERGMIN Ante las externalidades y bienes públicos

Las externalidades y los bienes públicos constituyen fallas de mercado que demandan un accionar activo por parte del Estado, con la finalidad de reducir o evitar los impactos negativos e impulsar o incrementar los positivos. En el caso del sector energético minero, este accionar es parte de las funciones de Osinergmin.

Las externalidades² implican la ocurrencia de una afectación vinculada a la realización de alguna actividad, sea de consumo o producción, que muchas veces está asociada a situaciones riesgosas. Por ese motivo, el Estado ha establecido una serie de medidas para contrarrestar las externalidades sobre el bienestar individual y de la sociedad, y ha encargado a Osinergmin la supervisión de su cumplimiento³. Como ejemplo de estas medidas están los incentivos al uso de gas natural, al uso de recursos energéticos renovables (RER) en lugar de combustibles derivados del petróleo, la supervisión y fiscalización del cumplimiento de la prohibición del venteo de gas y de la prohibición de comercializar diésel cuyo contenido de azufre sea superior a las 50 partes por millón (ppm)⁴.

Con respecto a los bienes públicos asociados a la prestación de servicios eléctricos, el problema surge por la falta de incentivos

que tienen las empresas privadas para su adecuada provisión, como se explicó en el **capítulo 1**. El Estado ha incorporado una serie de mecanismos que garanticen la provisión del bien público en los contratos de concesión y Osinergmin es el encargado de supervisar que las empresas cumplan lo acordado; por ejemplo, supervisa la calidad y continuidad del servicio de alumbrado público y la seguridad del suministro eléctrico.

La labor de Osinergmin no solo se enfoca en la determinación de medidas para hacer frente a estas fallas de mercado, sino también en medir su impacto social, para lo que realiza evaluaciones *ex post* de los procesos de supervisión. En el caso de la medición del impacto de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), se estimó que el Proyecto Camisea mitigó, entre 2004 y 2013, cerca de 54 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), equivalente a US\$ 1306



Osinergmin es el encargado de supervisar que las empresas del sector energético minero cumplan con ciertas disposiciones en materia de seguridad para contrarrestar el efecto negativo de las externalidades sobre el bienestar social.



millones, a valores de 2013. Por otro lado, la prohibición del venteo de gas natural permitió la reducción de 946 mil toneladas de CO₂, representando un beneficio para la sociedad de US\$ 13.7 millones a valores de 2013. De la misma forma, la promoción de RER en la generación eléctrica mitigó alrededor de 6.4 millones de toneladas de CO₂ en el periodo 2008-2016, con un beneficio neto de US\$ 158 millones a valores de 2016 (ver capítulo 6 para información más detallada).

En el caso de los bienes públicos, entre 2004

y 2015 se estimó que los beneficios para la sociedad generados por la aplicación del procedimiento de supervisión del alumbrado público fueron US\$ 272.4 millones a valores de 2015 (ver capítulo 6 para más detalles).

El cuadro 4-1 brinda más detalles sobre las externalidades y bienes públicos identificados en el sector energético minero, cómo afectan a la sociedad, cuáles han sido las acciones realizadas por Osinergmin para contrarrestar sus efectos y la medición de su impacto en términos de bienestar social.

Osinergmin realiza evaluaciones ex post de los procesos de supervisión relacionados a externalidades y bienes públicos, los cuales habrían generado un beneficio social de US\$ 3507 millones.

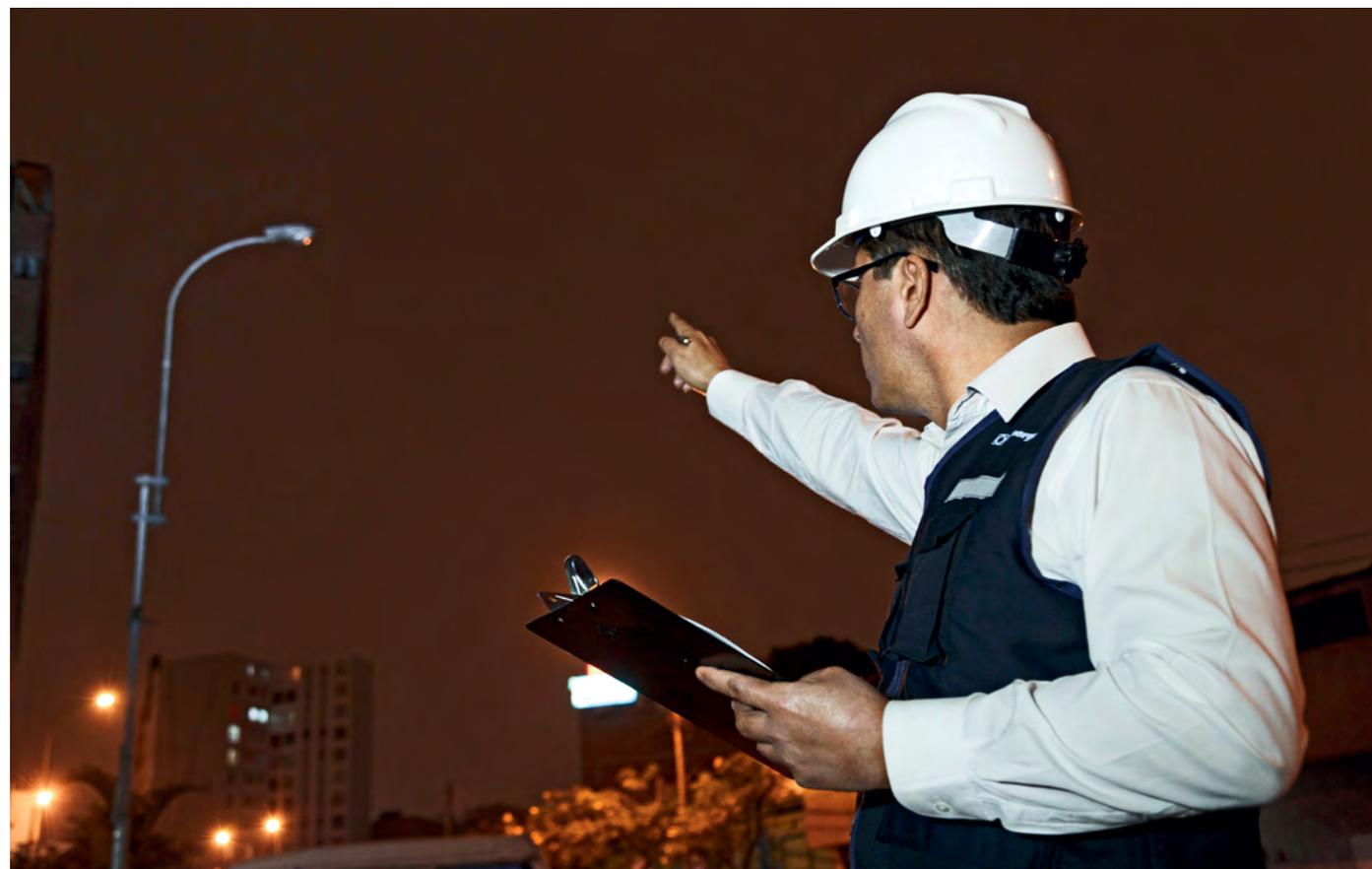


Foto: Supervisión del servicio de alumbrado público. Fuente: Osinergmin.

Cuadro 4-1
Externalidades y bienes públicos en el sector energético minero

Externalidades					
Número	Externalidades	Problemas y/o efectos	Alternativa de solución	Acción de Osinergmin	Impactos generados estimados
1	Contaminación por uso de combustibles derivados del petróleo.	Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente CO ₂ , contribuyen al cambio climático y causan un impacto negativo en la salud de las personas.	Uso de gas natural.	Osinergmin contribuyó con la gestión del marco normativo de la industria del gas natural, la regulación de tarifas de transporte y distribución de gas y la fiscalización del cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad industrial y de calidad del servicio.	En el periodo 2004-2013 se estimó que, con el Proyecto Camisea y su impacto en la matriz energética, se mitigaron cerca de 54 millones de toneladas de CO ₂ , equivalentes a US\$ 1306 millones a valores de 2013.
2	Venteo de gas.	En el venteo de gas se producen emisiones considerables de metano.	Prohibición del venteo de gas.	El incumplimiento constituye una infracción sancionable.	La prohibición permitió la reducción de 946 mil toneladas de CO ₂ , representando un beneficio para la sociedad de US\$ 13.7 millones a valores de 2013.
3	Contaminación por uso de combustibles derivados del petróleo en la generación eléctrica.	Las emisiones de GEI contribuyen al cambio climático y causan un impacto negativo en la salud de las personas.	Uso de recursos energéticos renovables no convencionales (RER).	La promoción de inversiones privadas y adjudicación de proyectos de RER se realiza mediante el mecanismo de subastas administradas por Osinergmin.	En el periodo 2008-2016, el beneficio neto atribuible fue de US\$ 158 millones a valores de 2016 y se estimó que la promoción de RER en la generación eléctrica mitigó alrededor de 6.4 millones de toneladas de CO ₂ .
4	Contenido de azufre en el diésel.	El contenido de azufre en el diésel, gasolinas y gasoholes afecta la calidad del aire y la salud pública.	Prohibición de la comercialización de combustible diésel cuyo contenido de azufre sea superior a las 50 partes por millón (ppm).	El incumplimiento constituye una infracción sancionable por Osinergmin.	El impacto se calculó en forma indirecta (ver capítulo 6 para más detalles).
5	Deficiencias en la infraestructura, instalaciones y operaciones.	Daños en la salud, seguridad y bienestar de la comunidad y los trabajadores.	Establecer estándares y reglas en el desarrollo de operaciones de las entidades supervisadas.	El incumplimiento constituye una infracción sancionable por Osinergmin.	Los beneficios generados a la sociedad por la implementación de procedimientos de supervisión fueron de US\$ 1082.5 millones a valores de 2016.
Bienes públicos					
Número	Bien público	Problemas y/o efectos	Alternativa de solución	Acción de Osinergmin	Impactos generados estimados
1	Alumbrado público.	Falta de incentivos para la provisión de calidad del servicio de alumbrado público.	Aplicación del procedimiento de supervisión y fiscalización del servicio de alumbrado público.	El incumplimiento constituye una infracción sancionable por Osinergmin.	Entre 2004 y 2015, se generó un beneficio de US\$ 272.4 millones a valores de 2015.

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

4.1. EXTERNALIDADES

Los efectos negativos de las externalidades generadas en el sector energético minero traen como consecuencia menores niveles de bienestar social. Al respecto, *ex ante*, Osinergmin tiene el encargo de intervenir en estos mercados para mitigar los efectos negativos de las externalidades, estableciendo procedimientos que garanticen estándares de seguridad y minimicen riesgos; y *ex post* con el desarrollo de mecanismos de internalización de los costos de las externalidades por parte de las empresas.

Osinergmin viene empleando una serie de mecanismos con el objetivo de atenuar el efecto de las externalidades, tales como la gestión de un adecuado marco normativo, la fijación de tarifas en el sector de gas natural, el establecimiento de procedimientos de supervisión y fiscalización en el sector

energético minero, las subastas RER y la disuasión de acciones ilícitas mediante la aplicación de multas.

a. Externalidades ambientales

La emisión continua de GEI —principalmente de CO₂— genera mayor calentamiento global y tiene un impacto negativo en la salud de las personas y los ecosistemas. Para mitigar esta emisión se establecieron acuerdos internacionales en materia de cambio climático. Uno de estos es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), mediante la cual las partes interesadas (en adelante, las Partes)⁵ se comprometen a limitar las emisiones de GEI. En 1997, los miembros de la CMNUCC adoptaron el Protocolo de Kioto⁶ y asumieron el compromiso de reducir esas emisiones al menos en 5% con respecto al nivel de 1990. El

Perú firmó este acuerdo en 1998, lo ratificó en 2002 y entró en vigencia en 2005.

En 2014, Osinergmin participó en la Convención de las Partes sobre Cambio Climático (COP 20)⁷, en la cual los países miembros acordaron presentar planes nacionales para hacerle frente a las emisiones de GEI. Estos fueron la base para el Acuerdo de París establecido en la COP 21 (Minam, 2016b). Los acuerdos de París se muestran en la **ilustración 4-1**.

Como parte de los compromisos asumidos en la CMNUCC, el Perú viene desarrollando los Planes Nacionales de Adaptación (NAP) y las Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMAs)⁸. La implementación de ambas políticas permite hacer frente al cambio climático.

A continuación, se exponen brevemente los casos de externalidades ambientales generadas en el sector energético minero. Hasta 2010, Osinergmin era responsable de supervisar, fiscalizar y sancionar en materia ambiental. Estas acciones permitieron mitigar la emisión de GEI por el uso de combustibles fósiles y las emisiones de metano debido al venteo de gas natural. Además, ayudan a contrarrestar los efectos nocivos en la salud pública por el contenido de azufre en el diésel y su consecuente reducción de la calidad del aire.

i. Externalidad por el uso de combustibles fósiles - Proyecto Camisea

El Proyecto Camisea ha permitido el cambio de la matriz energética mediante la sustitución de combustibles derivados del petróleo por gas natural en diferentes industrias, lo cual ha reducido las emisiones de CO₂. Durante su desarrollo, Osinergmin contribuyó con: i) la gestión del marco normativo de la industria del gas natural; ii) la regulación de tarifas tanto

de transporte como de distribución de gas y iii) la fiscalización del cumplimiento de las normas técnicas de seguridad industrial y de calidad del servicio (Tamayo, Salvador, Vásquez y García, 2014).

En el primer caso, se establecieron procedimientos para la supervisión de las habilitaciones de suministros⁹ y la supervisión de los instaladores de gas natural¹⁰. La segunda medida definió los procedimientos de regulación tarifaria de transporte en la Red Principal de Camisea y distribución de gas natural por redes de ductos para las concesiones de Lima e Ica (ver **capítulo 2**). La tercera medida involucró la realización de una supervisión con visitas directas encargadas a las empresas supervisoras¹¹, tanto en las etapas de construcción como de operación, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las condiciones de seguridad y el marco normativo vigente.

De esta manera, en el periodo 2004-2013 se estimó que las emisiones mitigadas ascendieron a 54 millones de toneladas de CO₂, equivalentes a US\$ 1306 millones a valores de 2013, como consecuencia de la sustitución de combustibles derivados del petróleo por gas natural. Para monetizar la reducción de emisiones de CO₂ se estableció, como supuesto, la existencia de un mercado de carbono igual al europeo EU Allowance para el periodo indicado, empleándose los precios de este mercado para estimar el impacto (ver **capítulo 6** para más detalles de la metodología del cálculo).

ii. Externalidad por el venteo de gas

En la explotación de pozos petroleros, el gas asociado¹² se puede utilizar, quemar o liberar a la atmósfera. Esta última acción es conocida como venteo y es considerada altamente contaminante por sus emisiones



Foto: Supervisión de la seguridad de la infraestructura de gas natural. Fuente: Osinergmin.

Ilustración 4-1 Acuerdo de París

El aumento de la temperatura global debe estar muy por debajo de 2°C.

El acuerdo es jurídicamente vinculante, pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones.

189 países han presentado sus compromisos nacionales de reducción de emisiones (INDC).

Cada país se compromete a tomar las medidas necesarias para cumplir lo que dice en su INDC.

Los países desarrollados deberán proporcionar apoyo financiero a los países en desarrollo. Se establece la suma de US\$ 100 000 millones anuales como mínimo a partir de 2020.

Todos los países deben comunicar cada cinco años sus contribuciones de reducciones de emisiones de GEI.

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

de metano. El venteo ocurre cuando no es técnica ni económicamente posible realizar la combustión o utilizar el gas excedente, o como producto de fugas en las actividades de extracción y refinación del petróleo (Pieprzyk y Rojas, 2015). El impacto de la liberación del gas asociado es superior a la quema, debido a que el metano es 28 veces¹³ más contaminante que el CO₂ (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, IPCC, 2015).

En el Perú, mediante Decreto Supremo (D.S.) 048-2009-EM¹⁴ publicado en 2009, se estableció la prohibición del venteo de gas natural. Esta normativa alcanza a todas las actividades del sector hidrocarburos y su

incumplimiento constituye una infracción sancionable por Osinergmin¹⁵.

Como se aprecia en el **gráfico 4-1**, luego de la aplicación del mencionado D.S., el venteo de gas pasó de 22.6 MMPCD en 2009 a 0.1 MMPCD en 2013. La disminución del venteo de gas natural es uno de los principales logros de la supervisión y fiscalización de Osinergmin para contrarrestar los efectos del cambio climático. En el **capítulo 6** se estima que el impacto de la mitigación de CO₂ por la prohibición del venteo de gas natural habría sido de 946 mil toneladas de CO₂, equivalente a un beneficio neto para la sociedad de US\$ 13.7 millones a valores de 2013.

iii. Externalidad por la emisión de CO₂ y metano en la generación eléctrica

En el Perú, uno de los sectores con mayor emisión de CO₂ es la generación eléctrica. Por eso en 2008, mediante Decreto Legislativo (D.L.) N° 1002¹⁶, se declaró de interés nacional el empleo de proyectos RER (biomasa, biogás, fuentes solares, eólicas, mini hidroeléctricas¹⁷, mareomotriz¹⁸ y geotérmica) en la generación eléctrica, pues permite reducir las emisiones de GEI y mitigar los efectos del cambio climático. Esta normativa establece que el 5% del total de generación eléctrica debe provenir de proyectos RER.

Los proyectos RER son adjudicados vía subastas convocadas por el Ministerio de Energía y Minas (MEM) en concurso público cada dos años. La tarifa de adjudicación para cada proyecto de generación RER se asigna mediante un comité conjunto conformado por el MEM y Osinergmin. Entre las competencias de Osinergmin se encuentran la supervisión del cumplimiento de los contratos resultantes

de la subasta y el establecimiento de precios máximos para cada tipo de tecnología.

Desde 2009 se han realizado cuatro procesos de subasta RER *on-grid*¹⁹ y un proceso de subasta RER *off-grid*²⁰. En el caso de subasta RER *on-grid* se han ejecutado 64 proyectos con una capacidad equivalente a 1274 MW. En el de la subasta RER *off-grid*, el suministro de energía se viene realizando mediante sistemas fotovoltaicos. Asimismo, en 2018 se estima una instalación de hasta 450 mil sistemas fotovoltaicos con capacidad equivalente a 50 MW. Esto permitirá expandir la electrificación en zonas rurales con potencial solar y suministrar electricidad a viviendas, centros de salud y escuelas (Vásquez, Tamayo y Salvador, 2017).

Este mecanismo de subastas ha permitido alcanzar precios competitivos a nivel internacional; por ejemplo, en la cuarta subasta RER *on-grid*, adjudicada en febrero de 2016, se alcanzó

un precio promedio de 43.1 US\$/MWh, a diferencia de las licitaciones realizadas en México en abril de 2016 (47.7 US\$/MWh) y en Chile en julio de 2016 (47.5 US\$/MWh). En 2016, las centrales RER contribuyeron con 4.8% en la producción total eléctrica del SEIN. Las centrales de energía eólica y mini hidráulica destacan con participaciones de 2.2% y 1.8%, respectivamente (ver **gráfico 4-2**). Entre 2008 y 2016, el impacto de la promoción de RER en la mitigación de los GEI ascendió a US\$ 158 millones a valores de 2016 (ver **capítulo 6**).

iv. Externalidad por el contenido de azufre en el diésel

La adquisición de un combustible de menor calidad tiene efectos tanto en el presupuesto familiar como en la salud de los consumidores. En el caso del diésel, el efecto en la salud está relacionado con la emisión de dióxido de azufre (SO₂) a la atmósfera, producto del proceso de combustión. La exposición a partículas de azufre en el aire puede causar efectos nocivos

en la salud: enfermedades respiratorias agudas, efectos crónicos en la salud (disminución de la capacidad pulmonar y cáncer) e, inclusive, puede provocar la muerte por la aspiración de altas dosis (Alfaro y Lombardi, 2007).

Ante esta problemática, Osinergmin realiza el proceso de supervisión de la calidad de los combustibles en grifos y estaciones de servicios en función a: i) denuncias interpuestas por terceros y ii) una muestra representativa o el total de las unidades supervisadas según el programa de control establecido por Osinergmin. En cada estación de servicio seleccionada, el supervisor toma una muestra de combustible con el objetivo de realizar una prueba rápida, para lo que emplea equipos portátiles²¹. Luego, las muestras son analizadas en un laboratorio acreditado ante el Instituto Nacional de Calidad (Inacal)²². Por ejemplo, para el caso del diésel, se toma una muestra y se verifica que el contenido de azufre no

supere las 50 partes por millón (ppm) en un galón²³.

Por otro lado, la Ley N° 28694²⁴ planteó de interés nacional regular los niveles de azufre con especial énfasis en las refinerías del país. En este marco, Osinergmin contribuyó emitiendo autorizaciones técnicas para iniciar la construcción de la adecuación y modernización de las instalaciones de las refinerías La Pampilla y Talara.

b. Externalidades en la infraestructura

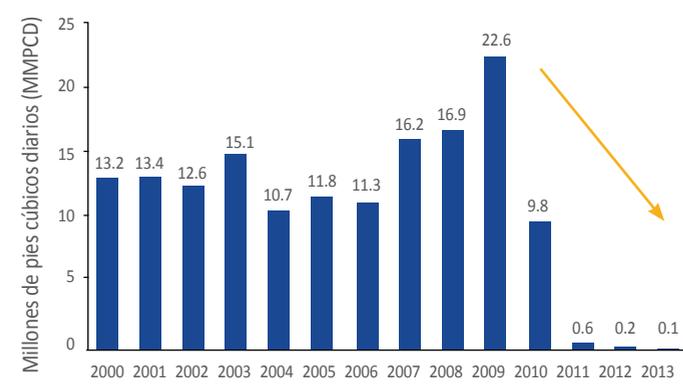
i. Externalidades en la infraestructura minera

Según Tamayo, Salvador, Vásquez y Zurita (2017), las deficiencias en infraestructura, instalaciones y operaciones mineras pueden causar daños en la salud, seguridad y bienestar de los agentes económicos (la comunidad

Hasta 2010, Osinergmin era responsable de supervisar, fiscalizar y sancionar en materia ambiental. Ahora esta labor es realizada por el OEFA.

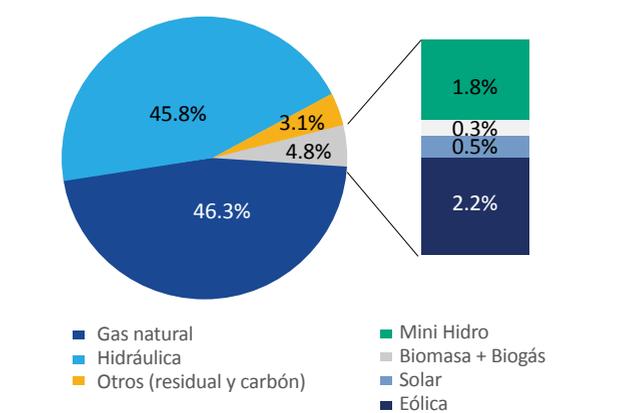
Osinergmin supervisa y fiscaliza el cumplimiento de las disposiciones técnicas y legales referidas a los aspectos de seguridad de la infraestructura, instalaciones y la gestión de las operaciones de la gran y mediana minería.

Gráfico 4-1
Evolución del venteo de gas natural, 2000-2013



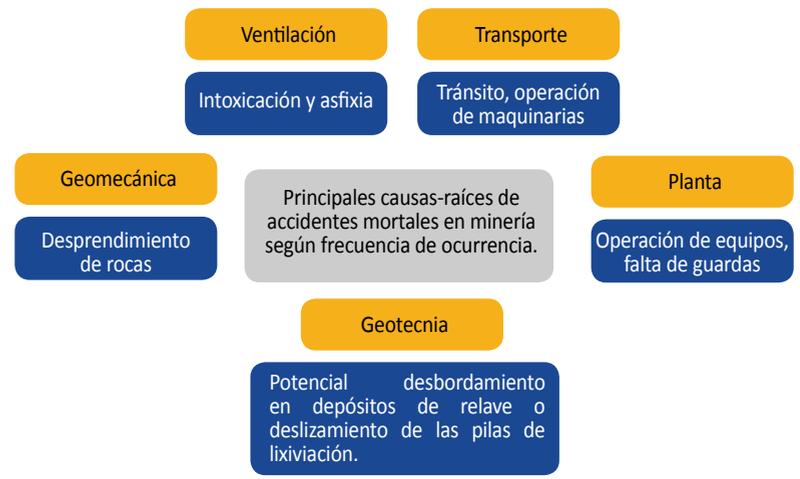
Fuente y elaboración: Vásquez, Zurita, Huanca y Ferreyra (2014).

Gráfico 4-2
Producción de energía eléctrica SEIN, según tipo de generación
Total generación eléctrica (2016): 48 326 GWh



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

Ilustración 4-2
Especialidades de supervisión según principales causas de accidentes mortales



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

y los trabajadores mineros²⁵), así como en el ambiente. Por ejemplo, si un depósito de relave colapsa, podría impactar negativamente en las poblaciones de zonas aledañas²⁶. Por ello, la actividad minera se cataloga como un conjunto de acciones de alto riesgo debido a la potencialidad de ocurrencia de accidentes mortales²⁷. La **ilustración 4-2** resume las principales causas de accidentes mortales en el sector minero.

Desde 2007, la Gerencia de Supervisión Minera (GSM) de Osinergmin es la encargada de supervisar y fiscalizar²⁸ el cumplimiento de las disposiciones técnicas y legales referidas a los aspectos de seguridad de la infraestructura, instalaciones y la gestión de las operaciones de la gran y mediana minería²⁹. Los procesos de supervisión y fiscalización de la seguridad en minería habrían contribuido a reducir el número de accidentes mortales, lo que podría ser explicado por la disminución de la

probabilidad de ocurrencia de accidentes.

A partir de 2008, Osinergmin empezó a incorporar nuevos elementos a la supervisión. Pasó de una verificación general de las obligaciones establecidas en el reglamento vigente³⁰ a una supervisión especializada en las siguientes áreas: i) geotecnia; ii) geomecánica³¹; iii) ventilación; iv) plantas de beneficio y v) transporte (ver **ilustración 4-3**).

La supervisión en geotecnia verifica el cumplimiento de los parámetros técnicos —establecidos por el MEM— en diseño, construcción y operación de los planes de minado, tajos abiertos, depósitos de desmontes, diseños de pilas de lixiviación y depósitos de relaves. Esta supervisión previene la ocurrencia de fallas por inestabilidad física, desprendimientos, desbordamientos y colapsos por sismos. Por otro lado, la supervisión en geomecánica examina aspectos técnicos y de infraestructura relacionados

a temas de sostenimientos³² y refugios³³. La supervisión en ventilación revisa que las unidades mineras cuenten con una circulación de aire limpio y fresco en la cantidad suficiente según el número de trabajadores y la potencia de los equipos³⁴; mientras que la supervisión de la seguridad en plantas de beneficio³⁵ verifica que cuenten con las autorizaciones de construcción y funcionamiento emitidas por el MEM³⁶. Por último, la supervisión de transporte se encarga de constatar el cumplimiento de procedimientos, parámetros técnicos de diseño, construcción y operación del sistema de transporte, maquinarias e instalaciones auxiliares³⁷, entre otros³⁸.

Pasar de un enfoque de supervisión general a uno específico basado en la calificación de los riesgos y el análisis de causa-raíz, sumado al plan de supervisiones anuales³⁹, habría contribuido a que el número de accidentes mortales en 2016 sea aproximadamente la mitad del de 2007 (ver **gráfico 4-3**). Entre 2008

En 2008, Osinergmin inició la supervisión en geotecnia, lo cual implicó el comienzo de la supervisión especializada en seguridad minera.

y 2015, se estimó que la supervisión de la seguridad en minería realizada por Osinergmin habría permitido reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes mortales, con un total de 473 vidas salvadas y un beneficio neto para la sociedad de US\$ 684 millones a valores de 2016 (ver **capítulo 6** para mayores detalles de la metodología).

Además, Osinergmin utiliza índices de gestión de seguridad de las empresas mineras para focalizar sus actividades de supervisión en aquellas empresas con mayor número de

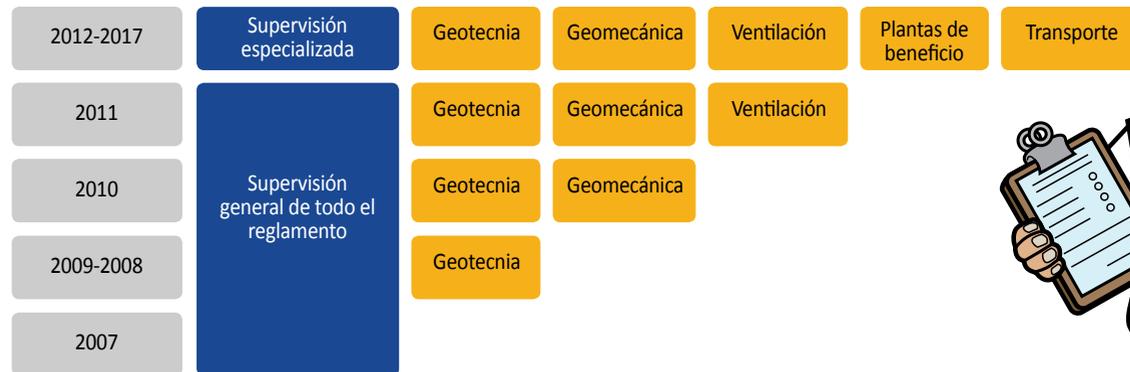
incidentes y/o accidentes. El **gráfico 4-4** muestra que el número de supervisiones programadas se incrementó 4.2 veces entre 2012 y 2016, y solo en el primer semestre de 2017 el número de supervisiones superó en 14% al total de 2016. Este aumento está asociado al enfoque de supervisión especializada, por el cual se inspecciona las unidades mineras de tres a cinco veces al año. El mayor número de supervisiones ha permitido mejorar el monitoreo de la seguridad en las actividades mineras. Asimismo, el presupuesto destinado para el cumplimiento de la función de supervisión se ha incrementado debido al cambio de enfoque.

El aporte de la supervisión especializada de Osinergmin se refleja también en el Índice de Frecuencia de Accidentes (IFA) medido como el número de accidentes mortales e incapacitantes por cada millón de horas hombre trabajadas. El IFA presenta una marcada tendencia decreciente desde 2007,



Foto: Supervisión de la seguridad minera. Fuente: Osinergmin.

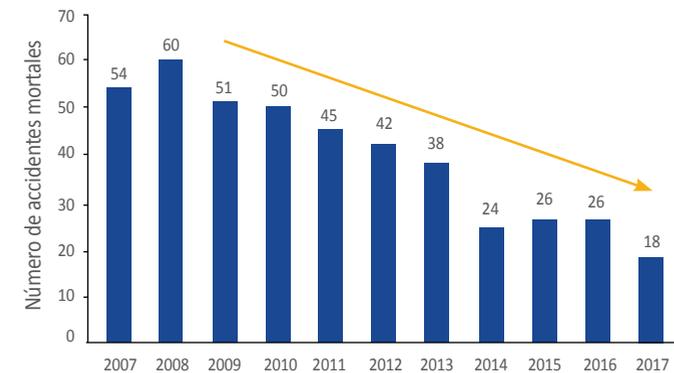
Ilustración 4-3
Evolución del enfoque de la supervisión de la seguridad minera, 2007-2017



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

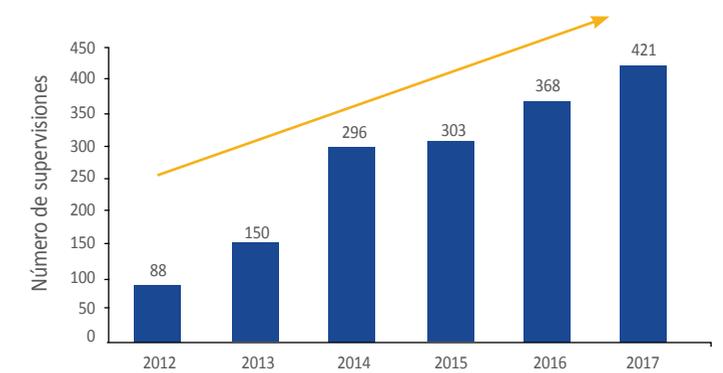


Gráfico 4-3
Evolución del número de accidentes mortales en minería



Nota. Datos actualizados hasta junio de 2017.
Fuente: MEM. Elaboración: GSM-Osinergmin.

Gráfico 4-4
Evolución del número de supervisiones programadas

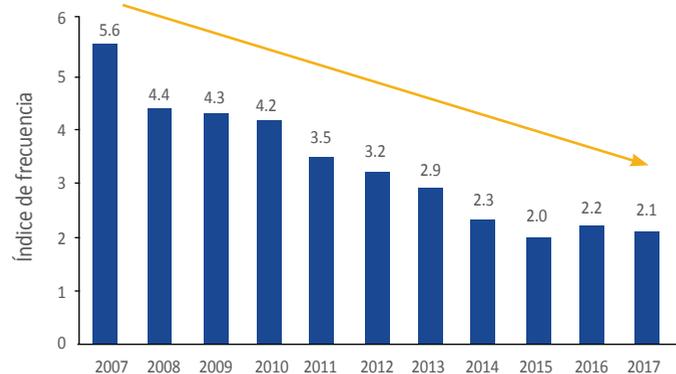


Nota. Datos actualizados hasta junio de 2017.
Fuente: GSM-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.



Foto: Supervisión de la infraestructura eléctrica. Fuente: Osinergrmin.

Gráfico 4-5
Índice de frecuencia (IFA)



Nota. Índice correspondiente a la mediana y gran minería actualizado hasta junio de 2017.
Fuente: MEM. Elaboración: GSM-Osinergrmin.

al disminuir a menos de la mitad en 2016, comparado con 2007 (ver **gráfico 4-5**).

ii. Externalidades en la infraestructura eléctrica

La electricidad se distribuye vía conductores suspendidos en el aire o bajo tierra. Si las instalaciones eléctricas son deficientes, pueden ocasionar pérdidas, tanto materiales como humanas.

Para atenuar este riesgo potencial, el MEM estableció un marco normativo relacionado a los niveles de seguridad que deben cumplir las empresas del sector eléctrico. El Código Nacional de Electricidad (CNE)⁴⁰ señala las condiciones mínimas de seguridad que deben cumplir las empresas supervisadas con la finalidad de salvaguardar la seguridad de las personas e instalaciones. Una de las medidas del CNE corresponde al cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad entre las redes de distribución eléctrica, con respecto a los límites de propiedad (distancias horizontales) y al nivel del suelo (distancias verticales).

Osinergrmin supervisa el cumplimiento del CNE para lo cual aprobó una serie de procedimientos de supervisión en el segmento de distribución eléctrica: redes de media tensión, redes de baja tensión y conexiones eléctricas para garantizar la seguridad del servicio eléctrico (ver **ilustración 4-4**).

En general, estos procedimientos de supervisión verifican que la prestación a cargo de las concesionarias cumpla con los parámetros técnicos mínimos establecidos, para ello las empresas envían reportes periódicos de cumplimiento. La confiabilidad de la información reportada por las empresas concesionarias se verifica mediante inspecciones de campo y, en caso se determine el incumplimiento de las

tolerancias técnicas, se inicia un procedimiento administrativo sancionador (ver **ilustración 4-5**). A partir de 2003, la selección de las unidades a supervisar se basa en una muestra aleatoria en sustitución al uso de un criterio de elegibilidad geográfico. Esto ha permitido alcanzar un adecuado balance entre el cumplimiento del esfuerzo de supervisión y la probabilidad de detección de infracciones.

Por otra parte, Osinergrmin ha mejorado su desempeño en la supervisión y fiscalización al basarla en indicadores⁴¹, esto ha permitido que los procedimientos se realicen en base a criterios de eficiencia y eficacia. De este modo, se ha logrado que se mejore la seguridad del servicio eléctrico mediante el cumplimiento, por parte de las empresas, de los niveles de tolerancia meta de los indicadores de

Osinergrmin supervisa y fiscaliza en base a indicadores, lo cual ha permitido que los procedimientos se realicen con criterios de eficiencia y eficacia.

Ilustración 4-4

Procedimientos para la supervisión de las actividades del sector eléctrico en materia de seguridad pública

Procedimiento	Resolución
Evaluación de solicitudes de calificación de fuerza mayor en instalaciones de transmisión y distribución.	RCD N° 010-2004-OS/CD y modificatorias
Procedimiento de fiscalización y subsanación de deficiencias en instalaciones de media tensión y subestaciones de distribución eléctrica por seguridad pública.	RCD N° 011-2004-OS/CD y modificatorias
Procedimiento para la supervisión de la seguridad de instalaciones eléctricas en establecimientos públicos.	RCD N° 084-2005-OS/CD y modificatorias
Seguridad en líneas de transmisión y en zonas de servidumbre.	RCD N° 264-2005-OS/CD y modificatorias
Procedimiento para la supervisión y fiscalización de las instalaciones de baja tensión y de conexiones eléctricas por seguridad pública.	RCD N° 377-2006-OS/CD
Procedimiento para la solicitud de paralización de actividades por riesgo eléctrico grave ¹ .	RCD N° 735-2007-OS/CD
Procedimiento para la supervisión de las instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública.	RCD N° 228-2009-OS/CD
Procedimiento para la atención y disposición de medidas ante situaciones de riesgo eléctrico grave.	RCD N° 107-2010-OS/CD

¹/ Se define como la posibilidad de sufrir un accidente eléctrico que ponga en peligro la vida de las personas.
Fuente: Osinergrmin (2010). Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

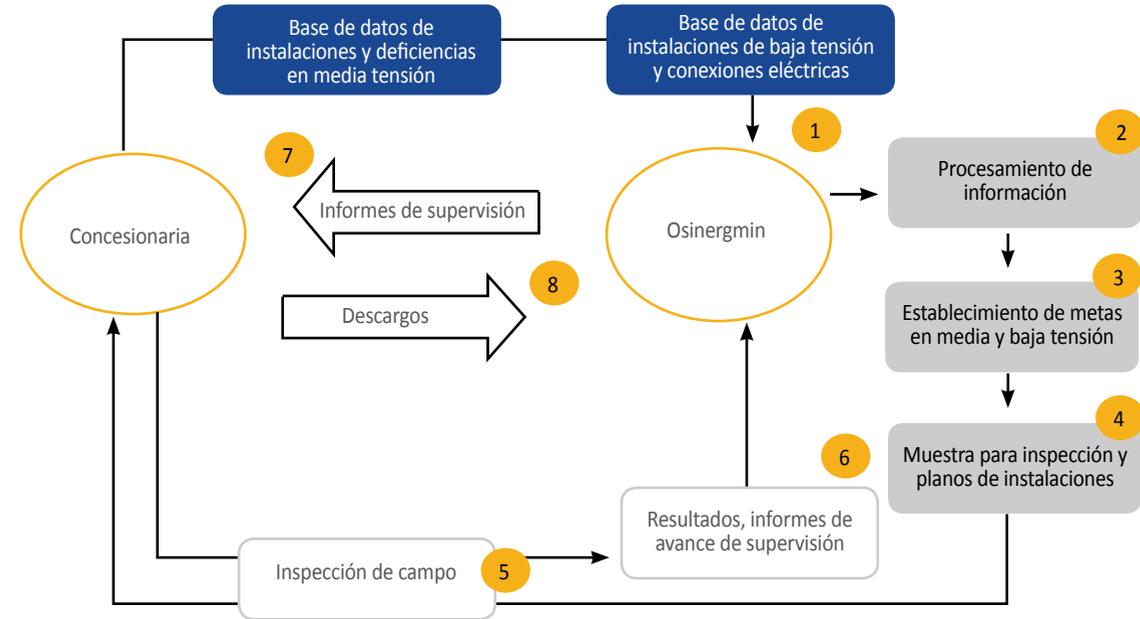
seguridad establecidos (Tamayo, Salvador, Vásquez y Vilches, 2016).

Gracias a la aplicación de estas medidas, el número de accidentes mortales en el sector eléctrico se ha reducido consecutivamente desde 2009 y 2015 los beneficios a la sociedad por la labor de Osinergrmin en la prevención de accidentes eléctricos fueron de US\$ 398.5 millones a valores de 2016 (para más detalles de la metodología ver **capítulo 6**).

Con la finalidad de atenuar o eliminar otras externalidades asociadas a la prestación del servicio de distribución de electricidad, se han elaborado indicadores de gestión del procedimiento para la atención y disposición de medidas ante situaciones de Riesgo Eléctrico Grave (REG) y de la supervisión de las instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública⁴².

La regulación de la seguridad mediante la paralización de obras que representan un REG, tiene un efecto directo en la disminución de accidentes. El procedimiento para la atención y disposición de medidas ante situaciones de REG⁴³ establece que las empresas concesionarias del servicio público de electricidad, las personas jurídicas y naturales, pueden comunicar a Osinergrmin la existencia de un riesgo eléctrico. En ese caso,

Ilustración 4-5
Procedimiento para la supervisión de las instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública



Fuente: Osinermin (2010). Elaboración: GPAE-Osinermin.

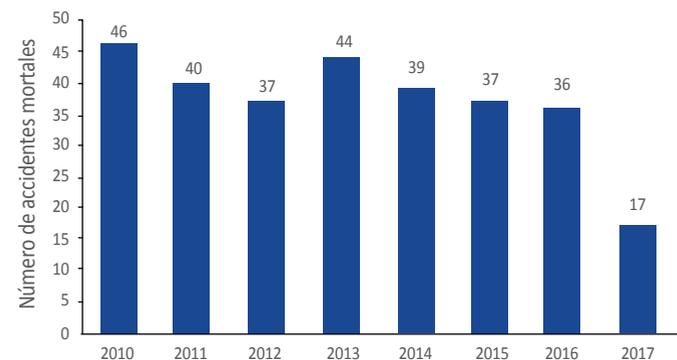
El indicador de tiempo de atención de una solicitud por REG mejoró, pasando de cinco días en 2008 a dos días en 2016. Asimismo, durante el periodo 2013-2015, registró un valor promedio de un día de atención (ver gráfico 4-8).

Las redes de media tensión pueden convertirse en fuente de accidentes para terceros. En ese sentido, Osinermin determina las metas anuales de subsanación de deficiencias, establecidas en función al número de accidentes ocurridos (prioriza aquellas de mayor riesgo), y aplica sanciones por el incumplimiento de esas metas y de las tolerancias establecidas. El porcentaje de deficiencias de media tensión subsanadas aumentó entre 2010 y 2016 en 15 puntos porcentuales, lo cual ha reducido el número de accidentes y mejorado las condiciones de las instalaciones en las vías públicas (ver gráfico 4-9).



Foto: Supervisión de la infraestructura eléctrica. Fuente: Osinermin.

Gráfico 4-6
Evolución del número de accidentes eléctricos mortales

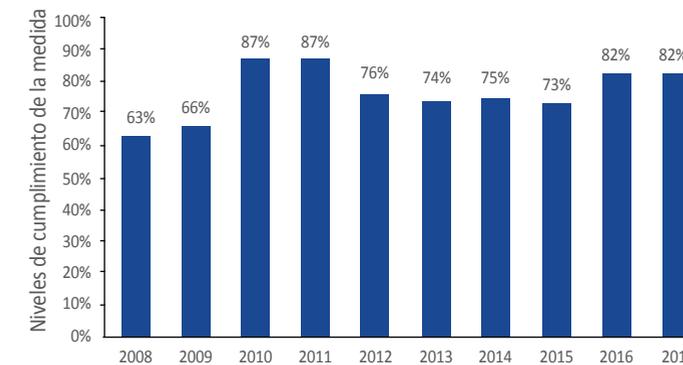


Nota. Datos actualizados hasta julio de 2017.
 Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinermin.

Osinermin evalúa la información presentada y realiza una inspección para calificar la situación como un REG, cuando corresponda, y ordena la paralización de las actividades que lo genera. Desde 2008, con la aprobación de este procedimiento, Osinermin ha mejorado su desempeño en la detección e imposición de medidas ante situaciones de REG. Por ejemplo, en 2016 se registraron 953 casos atendidos por REG, un incremento de 721 casos, con respecto al nivel de 2008.

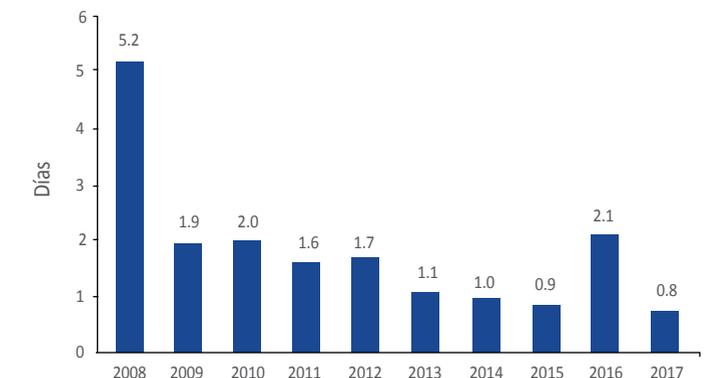
Osinermin busca fortalecer la regionalización, por tal motivo, desde 2015 las sedes regionales son las que disponen medidas de REG. En 2008, el 63% de las empresas cumplió con las disposiciones de Osinermin en la paralización de obras por presencia de un REG. Este porcentaje aumentó en 19 puntos porcentuales para 2016 (ver gráfico 4-7).

Gráfico 4-7
Niveles de cumplimiento de las disposiciones de paralización



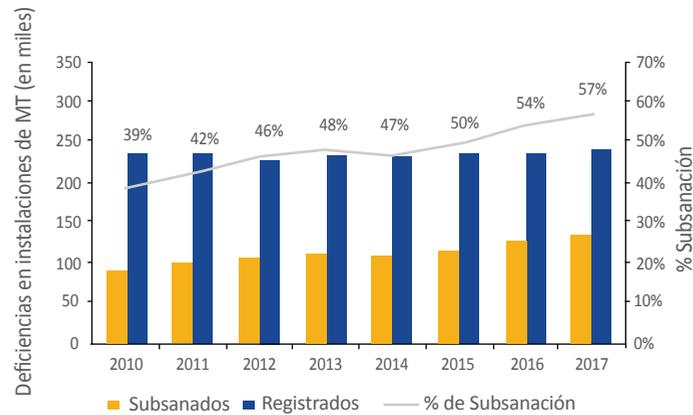
Nota. Datos actualizados a julio de 2017.
 Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinermin.

Gráfico 4-8
Tiempo de atención de las solicitudes



Nota. Datos actualizados a julio de 2017.
 Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinermin.

Gráfico 4-9
Deficiencias de media tensión (MT) registradas y subsanadas a nivel nacional



Nota. Datos actualizados hasta enero de 2017.
Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinergmin.

En relación con esta externalidad, a partir de la aplicación de la Resolución de Consejo Directivo (R.C.D.) N° 228-2009-OS/CD⁴⁴, el porcentaje de subsanación de deficiencias de distancias mínimas de seguridad en instalaciones de media tensión ha mejorado sustancialmente. Al primer semestre de 2017, de cada 100 deficiencias detectadas, 88 se subsanaron (ver gráfico 4-10).

4.2. BIENES PÚBLICOS

a. El servicio de alumbrado público

Un bien es considerado privado cuando posee los atributos de rivalidad en el consumo y exclusión en su tenencia, como se ha explicado en el capítulo 1. Lo que define a un bien público puro es lo contrario: ausencia de rivalidad en el consumo e incapacidad de exclusión en la tenencia.

El servicio de alumbrado público satisface necesidades comunes en aquellos lugares considerados de libre circulación (parques, avenidas, plazas, entre otros). Su provisión es importante para la sociedad pues permite disminuir la cantidad de accidentes automovilísticos, la criminalidad, incrementa la productividad, la seguridad ciudadana y fomenta una mayor inclusión social (Willis, Powe y Garrod, 2005).

El alumbrado público tiene la característica de ser no excluyente, pues tanto los usuarios del servicio eléctrico como los que no lo son, pueden disfrutar de su consumo. También tiene la característica de ser no rival, pues se puede consumir de manera simultánea sin que el uso de un usuario sea afectado por el otro. Así, el Estado debe desarrollar mecanismos para garantizar su provisión⁴⁵.

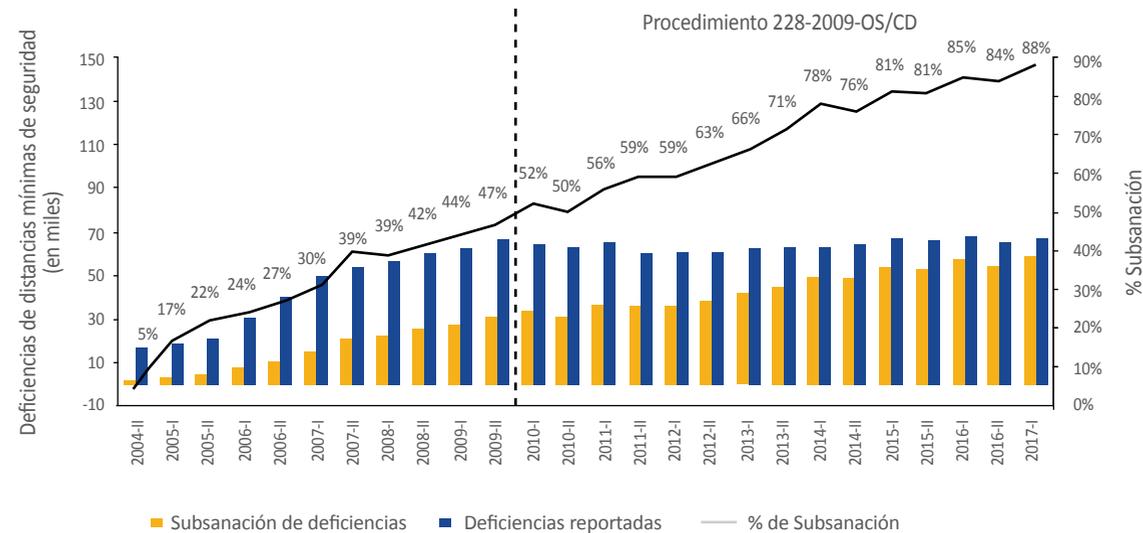
Con ese propósito, en el Perú, la tarifa de electricidad al cliente final incluye un cargo que remunera la prestación del servicio de alumbrado público señalado en la Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas. La Ley encarga a las empresas de distribución eléctrica la provisión de ese servicio y a Osinergmin la tarea de calcular la compensación monetaria, la supervisión de la calidad y continuidad del servicio de alumbrado público.

Mediante R.C.D. N° 192-2003-OS/CD⁴⁶ y sus modificatorias, Osinergmin cambió sus esquemas de supervisión y adoptó el uso de indicadores de desempeño⁴⁷. Estos nuevos procedimientos permiten asegurar el nivel de cumplimiento por parte de los concesionarios y establecer un marco de sanciones disuasivas. Uno de los indicadores mencionados corresponde al porcentaje de deficiencias de unidades de alumbrado público,

Desde 2003, Osinergmin mejoró sus esquemas de supervisión del servicio de alumbrado público y adoptó el uso de indicadores de desempeño.

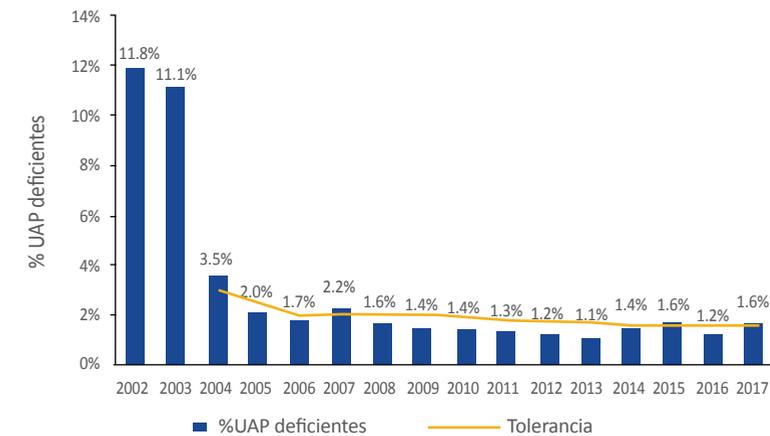
El porcentaje de unidades de alumbrado público deficientes pasó de 11.1% en 2003 a 1.2% en 2016.

Gráfico 4-10
Deficiencias de distancias mínimas de seguridad reportadas y subsanadas



Nota. Datos actualizados hasta el primer semestre de 2017.
Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinergmin.

Gráfico 4-11
Deficiencias de alumbrado público (DAP), %



Nota. Datos al segundo semestre de cada año. Actualizados hasta el primer semestre de 2017.
Fuente y elaboración: GSE-DSR-Osinergmin.

ciencias de unidades de alumbrado público, el cual se calcula a partir del cociente entre el número de lámparas deficientes en la muestra y el número total de lámparas de la muestra.

El comportamiento de este indicador se observa en el gráfico 4-11. Desde la aplicación de la normativa señalada, el porcentaje de unidades de alumbrado público deficientes se ha venido reduciendo de manera continua, de 11.1% a 1.2% entre 2003 y 2016, respectivamente.

Asimismo, entre 2004 y el 2015, el proceso de supervisión de alumbrado público generó un beneficio de US\$ 272.4 millones a valores de 2015 (para más detalles ver capítulo 6).



Foto: Supervisión del servicio de alumbrado público. Fuente: Osinergmin.

b. La seguridad del suministro eléctrico

Las características inherentes de la seguridad del suministro eléctrico (SSE) determinan que esta sea considerada un bien público: no es posible excluir a un agente que se beneficia de mayores niveles de SSE, de otro agente que se beneficia igual que él. Por otro lado, el “consumo” del servicio de SSE por parte de un agente, no reduce el consumo que pueda realizar cualquier otro agente. Uno de los mecanismos para garantizar SSE es mediante la construcción de centrales de generación que aumentan la oferta potencial de electricidad y, de esta manera, se contribuye a incrementar la confiabilidad del sistema en el suministro oportuno de electricidad. Esto solo podría darse con la intervención del Estado debido

a que el sector privado no tiene suficientes incentivos para proveer un nivel socialmente óptimo de la SSE. En esa línea, el Estado ha incentivado inversiones para la construcción de centrales de generación que permitan cubrir cambios inesperados en la demanda o en la oferta eléctrica.

Por ejemplo, uno de los riesgos es la ocurrencia de fallas o rupturas en la cadena de suministro de gas. Como medida de prevención, en 2008 se emitió el D.L. N° 1041, el cual estableció un pago adicional a las unidades duales⁴⁸ con el objetivo de incrementar la SSE ante fallas o restricciones en el suministro de gas natural proveniente de Camisea (pueden ocurrir deslizamientos de tierras, terremotos, etc.). En ese sentido, Osinergmin fija y supervisa

el pago por compensación de seguridad de suministro y verifica el estado de operatividad de las unidades duales⁴⁹. Por el lado de la demanda, pueden ocurrir eventos inesperados de crecimiento de las necesidades de energía por múltiples factores.

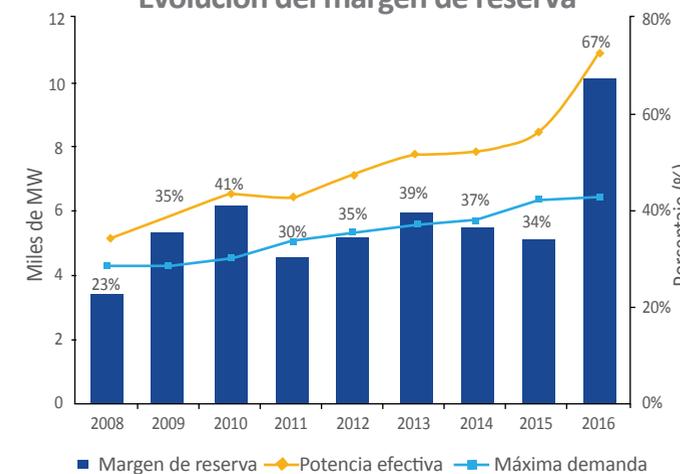
Un indicador que aproxima la SSE es el margen de reserva⁵⁰ cuya evolución se muestra en el **gráfico 4-12**.

El accionar de Osinergmin en conjunto con otras instituciones del sector (público y privado) ha permitido contrarrestar los efectos negativos de las externalidades en seguridad industrial y en materia ambiental. En el primer caso, se evidencia una disminución del número de accidentes en

los sectores energéticos mineros. En segundo lugar, se ha logrado mitigar los GEI, contribuyendo así a reducir la contaminación atmosférica y sus efectos nocivos en la salud y el ambiente. Asimismo, las medidas establecidas por Osinergmin han permitido que la provisión de bienes públicos sea de mejor calidad. La aplicación de dichas políticas sectoriales ha generado un beneficio social de US\$ 3507 millones.

En el siguiente capítulo se analizarán las políticas de promoción de acceso a la energía implementadas por Osinergmin para reducir las brechas existentes en el sector.

Gráfico 4-12
Evolución del margen de reserva



Fuente: COES. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

El accionar de Osinergmin en conjunto con otras instituciones del sector (público y privado) ha permitido contrarrestar los efectos negativos de las externalidades en seguridad industrial y en materia ambiental.

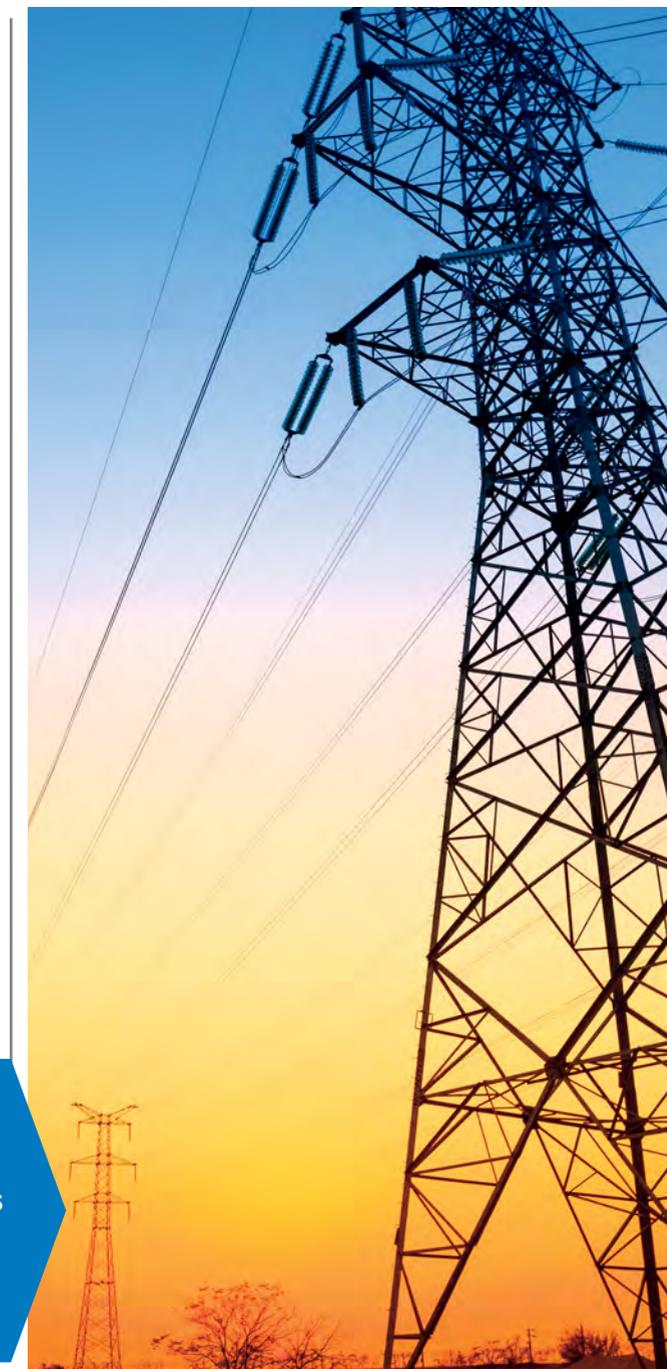


Foto: Líneas de alta tensión. Fuente: Shutterstock.

05 | ACCESO A LA ENERGÍA

EN EL PERÚ



Foto: Luz en viviendas rurales. Fuente: Osinergmin.

ACCESO A LA ENERGÍA

En el Perú

Más de cuatro millones de usuarios eléctricos han sido beneficiados por el Fondo de Compensación Social Eléctrica; más de un millón y medio de hogares recibe un descuento en el precio del balón de gas licuado de petróleo gracias al Fondo de Inclusión Social Energética y más de doscientos mil hogares cuentan con gas natural debido al mecanismo de promoción.



Foto: Beneficiaria FISE. Fuente: Osinergrin.

CAP.05

ACCESO A LA ENERGÍA En el Perú

La energía juega un rol primordial en nuestras actividades diarias. Los beneficios que trae consigo, tanto su disponibilidad como la sustitución de la misma por fuentes menos nocivas, demuestran que es necesario e imperativo que llegue a toda la población.

Cada vez más actividades demandan un uso intensivo de energía a nivel global. La creciente explosión demográfica, el avance en el uso de las tecnologías de la información y el conocimiento, el desarrollo de los medios de transporte y comunicación, son algunos de los factores que han determinado el incremento exponencial de la oferta energética mundial en sus diversas manifestaciones, sin perjuicio de reconocer que las opciones fósiles (carbón, petróleo y gas natural) han seguido manteniendo un rol protagónico.

Sin embargo, según la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), a 2014, alrededor de 1186 millones de personas en el mundo no contaban con acceso al servicio eléctrico, y aproximadamente 2742 millones aún dependían del uso tradicional de biomasa¹ como fuente de energía primaria para la cocción de alimentos. En el mismo año, cerca de tres millones de peruanos aún no accedían al servicio eléctrico y más de diez millones de personas dependían del uso de biomasa,

situación que evidencia no solo la necesidad de migrar a un escenario de energías limpias, sino también de ampliar y reformular las políticas energéticas de acceso, de modo que se aborde el tema en forma integral.

En dicho contexto, para el caso del Perú, se han adoptado diversas políticas que promovieron el acceso a las distintas fuentes energéticas eficientes y disponibles, tal es el caso del Fondo de Inclusión Social Energético (FISE), Fondo de Compensación Social Energético (FOSE) y el Mecanismo de Promoción, entre otros. Estas políticas vienen enfrentando algunos retos específicos: i) reducir el *déficit* en infraestructura en un contexto de bajo poder adquisitivo *per cápita* y la existencia de poblaciones dispersas; ii) promover la expansión de energías limpias y alternativas a las biomásas tradicionales, como el gas natural y el gas licuado de petróleo (GLP); iii) brindar cobertura en las zonas de frontera energética y iv) expandir la generación eléctrica soportada en recursos renovables eólicos y solares. Frente a ellos, en los últimos



A 2014, cerca de tres millones de peruanos aún no accedían al servicio eléctrico y más de diez millones dependían del uso de biomasa.



10 años, se realizaron aportes importantes desde el Estado (Ministerio de Energía y Minas -MEM- y Osinergmin) con una lógica inclusiva que ha redundado en el bienestar de muchas poblaciones del interior del país, y cuyas principales manifestaciones son expuestas en el presente capítulo.

5.1. ACCESO A LA ENERGÍA

El concepto de acceso a la energía se puede enfocar de distintas maneras. La IEA lo define como tenencia de servicios energéticos modernos, delimitando su alcance al acceso de servicio eléctrico e instalaciones de cocinas limpias en el hogar (IEA, 2016). Las Naciones Unidas (ONU, 2010) define el acceso a la energía como la disponibilidad de servicios

energéticos limpios, fiables y asequibles para la cocción, calefacción, iluminación, comunicaciones y usos productivos. La primera idea de esta definición exige satisfacer necesidades humanas básicas que permitan garantizar un nivel mínimo de calidad de vida, salud, alimentación y educación. La segunda promueve el desarrollo de actividades productivas que generan potenciales impactos sobre el crecimiento económico.

Otra corriente enfatiza la importancia de abordar este concepto bajo diferentes dimensiones que puedan garantizar el acceso a la energía. Tait (2017) resalta la necesidad de desarrollar un marco multidimensional para la comprensión y delimitación de este concepto, enfocándose en una canasta de indicadores adecuados para cada necesidad

El objetivo de delimitar y, posteriormente, promover un mayor acceso a la energía, contribuye a generar políticas regulatorias transparentes y efectivas que permitirán mejorar las condiciones de vida de la población.

local. El autor utiliza como principios generales el tipo de uso del combustible², la asequibilidad, la seguridad y la confiabilidad en el suministro energético.

El objetivo de delimitar y, posteriormente, promover un mayor acceso a la energía, contribuye a generar políticas regulatorias transparentes y efectivas que permitirán mejorar las condiciones de vida de la población. Vásquez *et al.* (2012) señalan la necesidad de que las políticas de acceso a la energía consideren un marco integral y específico para cada problema energético analizado.

5.2. EL ROL DEL ACCESO A LA ENERGÍA EN EL DESARROLLO HUMANO

El objetivo de promover un mayor acceso a la energía es el de mejorar las condiciones y calidad de vida de la población. De acuerdo con diversos estudios (Ahmad *et al.*, 2014; Khandker *et al.*, 2012; Oseni, 2012), las políticas orientadas a incrementar el acceso al servicio eléctrico tienen como objetivo la reducción de los indicadores de desigualdad e incentivar el desarrollo de capacidades de las personas beneficiadas.



Foto: Cocina a leña, Cusco Perú. Fuente: Shutterstock.

El gráfico 5-1 muestra que existe una correlación positiva entre el índice de desarrollo humano³ (IDH) y el acceso al servicio eléctrico para 98 países al año 2014. En el Perú, se han registrado importantes avances en el IDH (73.7%). No obstante, el porcentaje de hogares con acceso eléctrico nacional alcanzó solo al 90.4% (ver anexo 5-1), nivel de cobertura inferior en 6.8% respecto a los países de Latinoamérica y El Caribe (LAC), evidenciando la necesidad de profundizar y focalizar las políticas adoptadas de acceso al servicio eléctrico.

Un concepto asociado al desarrollo humano y al acceso energético es el de pobreza energética, que puede ser abordado desde distintos enfoques. Pachauri *et al.* (2004) identifican tres tipos de medidas que clasifican la condición de pobreza energética en un hogar: i) medidas económicas, como la línea de pobreza energética; ii) medidas de ingeniería, en base a necesidades energéticas mínimas y iii) medidas basadas en el acceso a servicios energéticos.



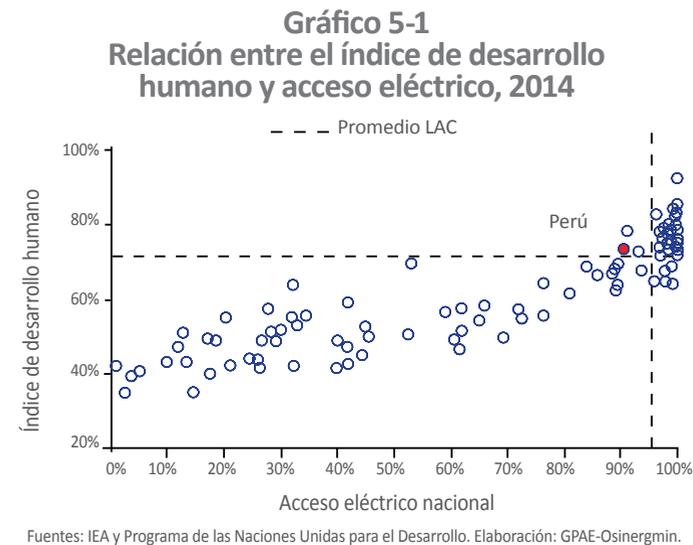
Foto: Evolución de la eficiencia energética. Fuente: Shutterstock.

El primer tipo de medida implica la definición de un umbral de pobreza energética análogo al concepto de pobreza monetaria. Boardman (1993) indica que un hogar se encuentra en estado de pobreza energética si gasta más del

10% de sus ingresos para lograr una calefacción adecuada en su vivienda⁴.

El segundo tipo de medida utiliza información específica del hogar para determinar la energía para satisfacer las necesidades básicas; es decir, se estima un umbral de consumo energético mínimo necesario, el cual puede ser expresado en kilowatts hora (kWh) o en watts (W). Goldemberg *et al.* (1987) estimaron que el requisito de energía por unidad de tiempo sería de, aproximadamente, 500W por persona.

La tercera medida está vinculada con el concepto de acceso a la energía, la cual distingue un hogar en condición de pobreza energética de otro en función a la gama de opciones de combustibles que pueda utilizar y de los electrodomésticos que posea. García (2014) señala que un hogar estará en condición de pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfagan sus necesidades absolutas⁵ de energía, las cuales están



relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos considerados esenciales en un lugar y tiempo determinado (ver **anexo 5-2** para mayores detalles). Reddy (2000) indica que la pobreza energética puede ser definida como la ausencia de opciones para acceder a servicios energéticos seguros, asequibles, fiables, de alta calidad y benignos para el ambiente.

Sin perjuicio de ello, y de los diversos enfoques que en distintos ámbitos se ha dado al concepto de la pobreza energética, lo claro es que implica la asunción de ciertas responsabilidades que deben ser afrontadas por el Estado, industria y sociedad en su

conjunto. Estas se orientan cada vez más a un uso eficiente de la energía, con reducción de emisiones y mayor preponderancia de recursos renovables, de forma tal que el cierre progresivo de la brecha de acceso a la energía venga matizado de sostenibilidad.

5.3. EL ROL DEL ESTADO Y LOS INSTRUMENTOS ASOCIADOS A LA FALTA DE ACCESO A LA ENERGÍA

El Estado puede promover el acceso a la energía para toda la población mediante diversas políticas que garantizan una prestación eficiente y de calidad de los

servicios energéticos. Tal como se detalla en el **capítulo 1**, la incorporación de criterios de equidad y eficiencia distributiva permite a la política pública aproximar los resultados a niveles de bienestar socialmente deseados.

Otra corriente de estudio enfatiza la relación entre el acceso a la energía y las externalidades derivadas durante su provisión. Vásquez *et al.* (2012) señalan que los efectos sobre las externalidades positivas son las mejoras en las capacidades y el aprovechamiento de oportunidades de las poblaciones beneficiadas, mientras que los efectos de las externalidades negativas implican un menor nivel de contaminación y mejoras en los indicadores de salud. En el ámbito nacional, y desde la perspectiva de las políticas públicas y la regulación, se ha desarrollado una labor importante en la elaboración de instrumentos y medidas orientadas a fomentar el acceso a la energía, políticas que serán detalladas en la siguiente sección.

Dentro de los principales instrumentos utilizados para fomentar el acceso a la energía, Bhattacharyya (2012) señala que los subsidios son los que se emplean con mayor frecuencia. Foster (2004) identifica cuatro componentes claves que se debería considerar durante la ejecución de cualquier mecanismo de subsidio: i) un sistema de focalización de los beneficiarios, ii) sostenibilidad de las fuentes de financiamiento, iii) generar un bajo costo administrativo y iv) diseño de incentivos que promuevan el uso y la conservación de la energía.

La **ilustración 5-1** muestra la estructura de clasificación de las principales herramientas económicas utilizadas y la aplicación de algunas de las políticas sectoriales implementadas en el país para promover

el acceso y/o uso de algunas fuentes energéticas específicas. Entre las principales herramientas de financiamiento utilizadas para la obtención de los fondos se aprecia los subsidios cruzados (intra o intersectoriales), las transferencias directas del Tesoro Público y los ingresos provenientes del sector privado⁶. Estos fondos financian descuentos en los sistemas tarifarios o la infraestructura necesaria para el acceso de ciertas fuentes de energía (por ejemplo, la inversión inicial para el acceso al gas natural).

5.4. POLÍTICAS DE ACCESO A LA ENERGÍA IMPLEMENTADAS EN PERÚ

Con el objetivo de mejorar las condiciones de vida en todas las regiones del país, se han promulgado políticas sectoriales orientadas a promover el acceso a fuentes energéticas seguras, con menor impacto ambiental y económicamente viables. Mediante la Ley General de Electrificación Rural⁷ y la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040⁸, se establecieron lineamientos y metas a largo plazo vinculadas al acceso universal al suministro eléctrico, hidrocarburos líquidos y el desarrollo de la industria de gas natural en los segmentos residenciales, vehiculares, comerciales e industriales.

El Plan de Acceso Universal a la Energía 2013-2022⁹ amplió el acceso universal al suministro de energía y la energización rural mediante cuatro mecanismos: i) programas de masificación del uso del gas natural, ii) promoción y/o compensación para el acceso al GLP, iii) programas de desarrollo de nuevos suministros en la frontera energética y iv) programas de mejora y uso energético rural.

En ese marco, Osinermin ha desempeñado un papel activo durante la planificación, la

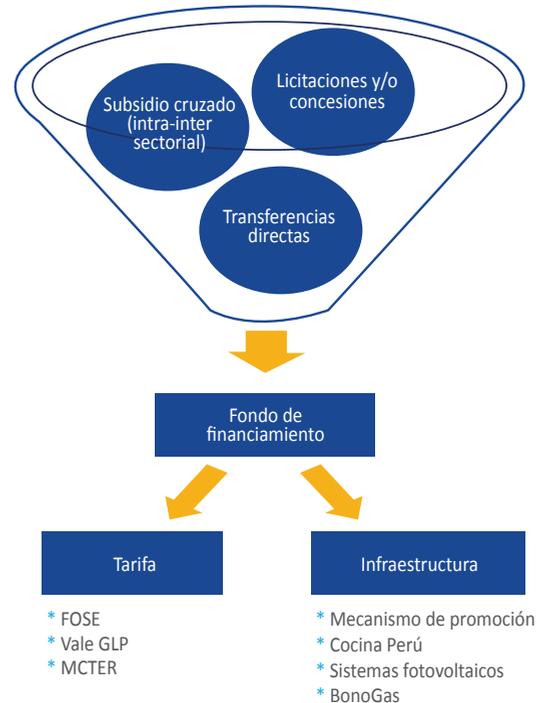


Foto: Ciudadana cocinando con balón de GLP. Fuente: Osinermin.

regulación, la ejecución y la fiscalización de diversas políticas energéticas adoptadas en el país, incorporando principios de eficiencia y equidad en los instrumentos utilizados y salvaguardando los intereses de los usuarios, el Estado y las empresas.

Gracias a estas iniciativas se lograron avances significativos en los indicadores de acceso a la energía. Entre ellos podemos citar que a 2016, el 94.2% de hogares peruanos contó con cobertura eléctrica, el 79.3% utilizó GLP como combustible para

Ilustración 5-1
Principales instrumentos de promoción



Fuentes: Vásquez *et al.* (2012) y Bhattacharyya (2012). Elaboración: GPAAE-Osinermin.

la cocción de sus alimentos y el 4.4% de hogares utilizó gas natural.

No obstante, es importante señalar que los indicadores de acceso no reflejan el uso efectivo de las fuentes energéticas promovidas y se requiere la implementación de un análisis casuístico por cada uno de ellos. En esta línea, el consumo eléctrico *per cápita*, a pesar de la exitosa expansión de la cobertura eléctrica en LAC, ha registrado niveles bajos en comparación con los países de altos ingresos (ver **gráfico 5-2**). Asimismo, hay enormes disparidades en los niveles de consumo entre y dentro de los países. Banal-Estañol *et al.* (2017) señalan que el próximo desafío que se enfrentará será aumentar los niveles de consumo global, lo cual, condicionado a un nivel mínimo de eficiencia, permitiría explotar todos los

beneficios derivados del acceso al servicio eléctrico (capacitaciones en línea, acceso a información, interconexión con mercados externos, entre otros).

Dentro de las políticas energéticas en las que Osinergmin ha participado activamente, se pueden citar: i) el FOSE, que se financia mediante un subsidio cruzado intrasectorial y tiene como objetivo promover el acceso y la permanencia al servicio eléctrico a todos los usuarios residenciales cuyos consumos mensuales sean menores a 100 kWh/mes¹⁰; ii) el FISE, que obtiene sus recursos mediante un subsidio cruzado intersectorial y cuyo programa de mayor expansión ha sido la compensación económica a los sectores vulnerables urbanos y rurales para el acceso al GLP¹¹; iii) el Mecanismo de Compensación a la Tarifa Eléctrica Residencial (MCTER), financiado con los recursos del FISE y



tiene por objetivo homogenizar el cargo por energía de las tarifas eléctricas a nivel nacional y iv) el Mecanismo de Promoción, financiado con un recargo en la tarifa de gas al momento de la concesión en distribución por red de ductos y que tiene la finalidad de otorgar descuentos en los gastos de conexión al gas natural.

a. Fondo de Compensación Social Eléctrica (FOSE)

En 2001, mediante la Ley N° 27510, se creó el FOSE, con el objetivo de promover el acceso y permanencia del servicio eléctrico residencial en las poblaciones de menores recursos. De acuerdo a lo previsto en el artículo 4 de dicha ley, Osinergmin será el encargado de la administración y ejecución del FOSE. Dentro de las principales funciones ejercidas por Osinergmin destaca la elaboración de los mecanismos de transferencia entre los aportantes y receptores del FOSE, la sistematización y procesamiento de la información necesaria, las compensaciones y sanciones por el incumplimiento de los procedimientos correspondientes, el cálculo trimestral de los recargos tarifarios requeridos

y el programa trimestral de transferencias del FOSE¹².

Con el objetivo de promover el acceso al servicio eléctrico, el FOSE ha establecido un esquema de reducción de la tarifa para aquellos hogares con un consumo eléctrico menor a los 100 kWh/mes, financiado mediante un recargo en la facturación mensual¹³ de los usuarios cuyos consumos registren un nivel superior a dicho umbral. En tal sentido, este programa utiliza el consumo eléctrico como criterio de focalización, es decir, como variable de identificación de la población vulnerable, asumiendo una relación de causalidad directa entre el nivel del consumo eléctrico y la condición de pobreza en el hogar

Al año 2000, solo el 28.9% de los hogares rurales manifestaron acceder al servicio eléctrico residencial, mientras que en el ámbito urbano esta cifra alcanzó el 95.2% (ver **gráfico 5-3**). El bajo porcentaje de acceso de los hogares del sector rural limita el desarrollo

de sus capacidades, debido a que no reciben en su totalidad los beneficios del uso del servicio eléctrico, ni beneficios asociados con la educación (iluminación adecuada y acceso a computadoras), salud (refrigeración y calefacción) y desarrollo de oportunidades de trabajo (computadoras, Internet, teléfonos, entre otros)¹⁴.

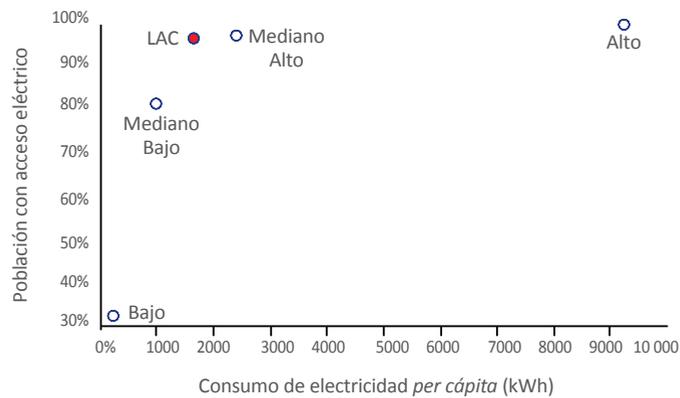
A 2016, el acceso de los hogares rurales mostró un avance notable, alcanzando al 78.9% y reduciendo la brecha de acceso entre los ámbitos urbano y rural. Esta evolución ha sido explicada, en mayor medida, por la sinergia entre la implementación del Plan Nacional de Electrificación Rural (PNER)¹⁵ y el FOSE, los cuales han permitido que el servicio eléctrico llegara hacia las poblaciones con menores recursos.

El **gráfico 5-4** muestra el mecanismo de funcionamiento del FOSE. De este modo, están los usuarios que reciben el subsidio (beneficiarios) y los que financian

La brecha de acceso entre los sectores urbano y rural se redujo significativamente pasando de 66.2% en el 2000 a 20% en 2016.

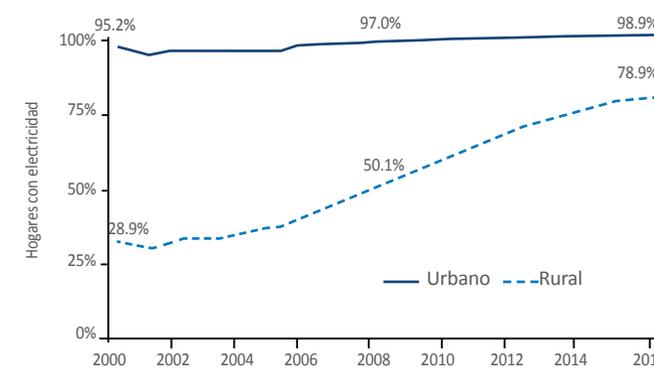
(aportantes). Los umbrales considerados para los descuentos y recargos son 30 kWh y 100 kWh, respectivamente. Si un usuario urbano consume, mensualmente, menos de 30 kWh, recibirá un descuento en el cargo por energía del 25%. A medida que su consumo se incrementa hasta los 100 kWh, el subsidio se reduce. Los usuarios con consumo superior a los 100 kWh no reciben subsidio y financian a los de

Gráfico 5-2
Relación entre acceso eléctrico (%) y consumo eléctrico per cápita (kWh) de grupos de países según sus ingresos, 2014



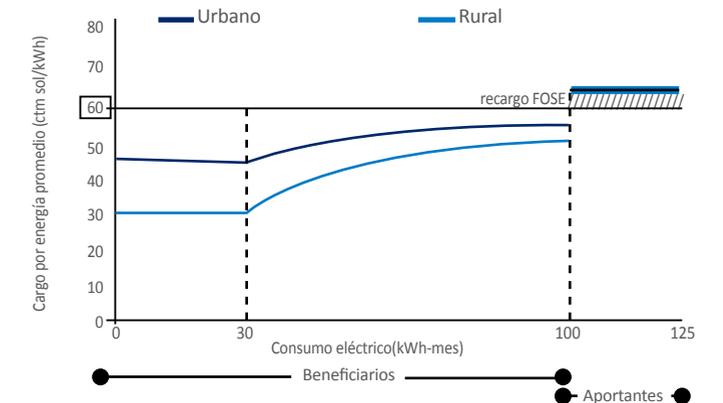
Fuente: Banco Mundial. Elaboración: GPAE – Osinergmin.

Gráfico 5-3
Evolución del porcentaje de acceso eléctrico según ámbito



Fuentes: Banco Mundial y para los años 2015 y 2016, Enaho-INEI. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Gráfico 5-4
Factores de reducción tarifaria del sistema interconectado



Fuentes: Ley N° 28307 y GRT-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

menor consumo. Así, el FOSE constituye un esquema de subsidio cruzado intrasectorial, autosostenible, cuya estructura de recargo permite solventar el acceso y permanencia del servicio eléctrico residencial en las poblaciones de menores recursos.

El **gráfico 5-5** muestra la evolución de los montos transferidos y el porcentaje de usuarios eléctricos que han sido beneficiados por el FOSE durante el periodo 2005-2016. A 2016, más de cuatro millones de usuarios eléctricos recibieron descuentos en sus tarifas eléctricas, 31.1% se ubicó en la categoría de beneficiarios cuyo consumo fue menor a los 30 kWh-mes y un 26.4% en la segunda categoría de beneficiarios FOSE. Cabe señalar que a partir de 2014, las transferencias del FOSE se incrementaron de una manera considerable debido a la ampliación de su alcance hacia los usuarios ubicados en áreas no conectadas a la red. La finalidad fue compensar la aplicación de las tarifas de los recursos energéticos renovables (RER)¹⁶.

b. Vale de descuento al GLP del Fondo de Inclusión Social (FISE)

Mediante la Ley N° 29852, se creó el FISE como un sistema de compensación energética para brindar seguridad al sistema, así como de un esquema de compensación social y de servicio universal. Como parte de este fondo, se instauró el esquema para el acceso al GLP que beneficiase a los sectores más vulnerables. Esta compensación implica un subsidio que se aplica de manera mensual por medio de la entrega de un vale de descuento (cupón de S/ 16) para la compra de un balón de GLP de 10 kg, con el objetivo de incentivar la migración efectiva de los combustibles sólidos hacia el GLP. Vásquez *et al.* (2012) indican que el gas GLP es el combustible más versátil con respecto a los combustibles residenciales existentes, ya que suministra calor y energía, tanto en áreas remotas como en zonas urbanas densamente pobladas.

Conforme a lo establecido en la única disposición transitoria de la Ley N° 29852, Osinermin ha sido el administrador del FISE, con lo cual ha establecido procedimientos orientados a gestionar e identificar de manera eficiente a los potenciales beneficiarios de los recursos del referido fondo. Asimismo, con el propósito de garantizar el cumplimiento de los objetivos del programa, Osinermin ha establecido mecanismos para la ejecución efectiva y mecanismos de incentivos para reducir los niveles de incumplimiento a las disposiciones normativas del programa

Los recursos del FISE son financiados por medio de tres mecanismos: i) un recargo en la facturación mensual para los usuarios libres de electricidad de los sistemas interconectados definidos por el Reglamento de la Ley de

Concesiones Eléctricas, Decreto Ley N° 25844; ii) un recargo en el suministro de los productos líquidos derivados de hidrocarburos y líquidos de gas natural, equivalente a US\$ 1.00 por barril a los mencionados productos y iii) un recargo equivalente a US\$ 0.055 por MPC (miles de pies cúbicos) en la facturación mensual de los cargos a los usuarios de transporte de gas natural por ductos, que incluye a los ductos de servicio de transporte, ductos de uso propio y ductos principales, definidos en el Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por Ductos aprobado por Decreto Supremo N° 081-2007-EM.

Los recursos obtenidos por el FISE se orientan a: i) promover la masificación del uso del gas natural (residencial y vehicular) de acuerdo con el Plan de Acceso Universal a la Energía aprobado por el MEM y ejecutado por el Osinermin; ii) brindar compensación para

el desarrollo de nuevos suministros en la frontera energética; iii) compensación social y promoción para el acceso al GLP en sectores vulnerables tanto urbanos como rurales y iv) compensación a las empresas de distribución por la aplicación de la Tarifa Eléctrica Residencial (MCTER).

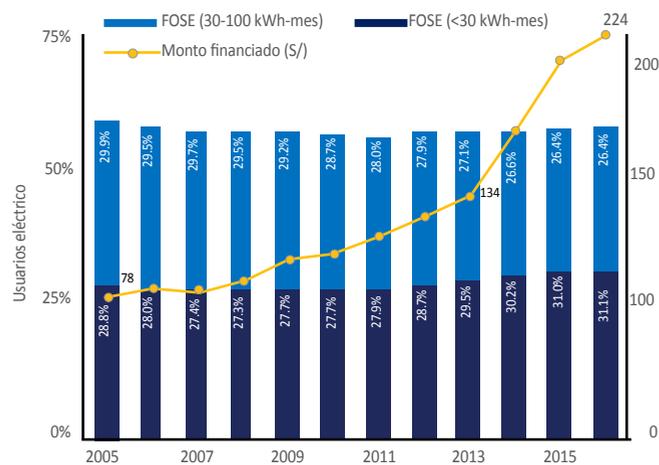
En línea con lo expuesto, la estructura del programa de entrega del vale FISE se enmarca en la literatura de elección del combustible utilizado por los hogares, estudiada mediante el *energy-ladder model*. Este modelo enfatiza el rol de los ingresos en el proceso de sustitución del uso de combustibles ineficientes hacia fuentes energéticas eficientes (Hugues y Karimov, 2014). En ese contexto, la **ilustración 5-2** muestra que los hogares con menores ingresos registran una fuerte dependencia hacia el uso de combustibles sólidos, como



Foto: Canje del vale de descuento FISE. Fuente: Osinermin.

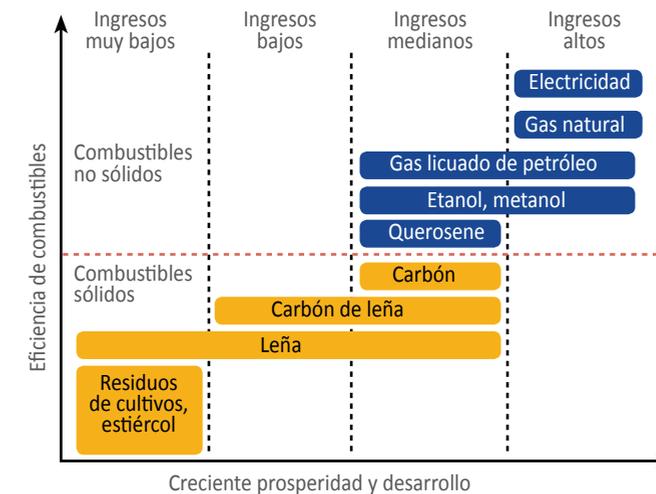
A 2016, más de cuatro millones de usuarios eléctricos recibieron descuentos en sus tarifas, lo que representa más del 50% de los consumidores.

Gráfico 5-5
Evolución del porcentaje de usuarios FOSE y monto subsidiado



Fuente: GRT-Osinermin. Elaboración: GPAE-Osinermin.

Ilustración 5-2
Etapas del modelo de la escalera energética



Fuente y elaboración: OMS (2007).

A medida que los hogares incrementan sus ingresos, estos migrarán de combustibles fósiles a combustibles más eficientes y menos contaminantes.

los residuos de cultivos, el estiércol y/o la leña. A medida que los hogares incrementan sus ingresos migrarán, en una primera etapa, hacia el uso del carbón, el querosene y/o el GLP, para posteriormente elegir el uso de combustibles menos contaminantes como el gas natural y/o electricidad.

De acuerdo con lo señalado por Bhattacharyya (2011), el uso de fuentes sólidas ha sido la principal causa de contaminación dentro del hogar y se identifican cuatro potenciales problemas sobre la salud: i) enfermedades

de infección respiratorias; ii) enfermedades crónicas respiratorias; iii) muerte prematura y iv) cegueras, asma y problemas del corazón. En tal sentido, el vale de descuento FISE ha contribuido a llevar un combustible menos nocivo a las poblaciones rurales y a mejorar su calidad de vida.

En 2004, alrededor del 94% de los hogares rurales declaró utilizar leña u otros combustibles sólidos¹⁷ como fuente principal para la cocción de alimentos (ver **gráfico 5-6**). A 2016, el uso leña u otros combustibles se redujo en más de 15%, la misma magnitud que aumentó el uso de GLP, lo que ha evidenciado la contribución del vale FISE a la sustitución entre estas fuentes de energía.

Los criterios de focalización propuestos por Osinermin para la identificación de los hogares beneficiarios se detallan en el artículo

6° del D.S. N° 021-2012-EM, que establece como primer criterio al consumo eléctrico mensual. Si el consumo promedio mensual, calculado sobre la base de los últimos 12 meses es menor o igual a los 30 kWh/mes, el hogar será considerado como un potencial beneficiario del FISE.

El **gráfico 5-7** muestra que los hogares en situación de pobreza o no, con acceso al GLP evidencian distribuciones asimétricas positivas, es decir, el consumo eléctrico mensual está concentrado en niveles bajos¹⁸. A su vez, muestra la sobreposición entre las funciones de distribución de hogares en situación de pobreza o no, con acceso al GLP en el umbral de consumo eléctrico establecido.

Con el objetivo de mejorar la identificación de los beneficiarios del FISE, mediante la Resolución de Consejo Directivo N° 249-2013-

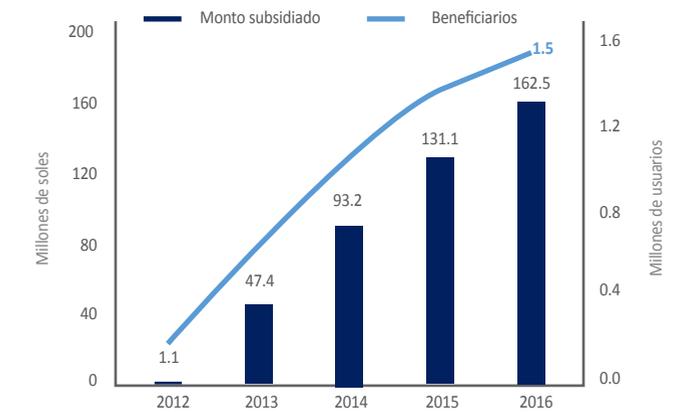
OS/CD, Osinermin estableció dos criterios de focalización adicionales: ingresos anualizados del jefe del hogar y las características físicas de la vivienda. Con respecto al primero, en base a la información registrada en la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (en adelante Sunat) y el umbral de ingresos (S/ 18 000 anuales), si se verifica que el jefe del hogar posee un registro de ingresos anuales menores o iguales al umbral establecido, el hogar será considerado como un potencial beneficiario del FISE.

El segundo criterio corresponde a las características físicas de la vivienda como un indicador de pobreza estructural, que permite controlar, en parte, la filtración originada cuando se emplea el criterio anterior. El **cuadro 5-1** presenta la matriz de identificación de las condiciones de la vivienda. Si se verifica que un hogar no cumple con alguna de las

características señaladas en este cuadro, será considerado como no elegible para el programa FISE.

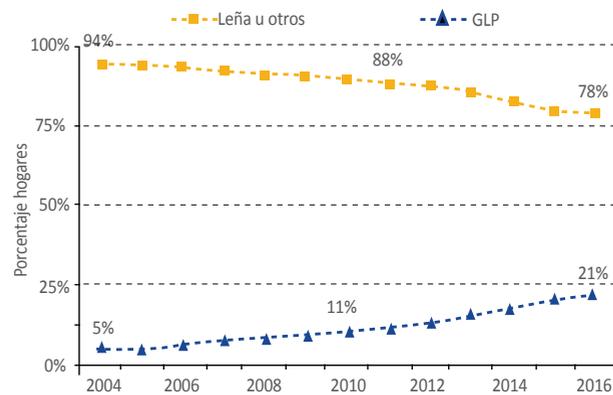
El programa de vales de descuento FISE ha registrado un avance progresivo a nivel nacional. A fines de 2016, alrededor de 1.5 millones de hogares fueron beneficiados por el programa, con un subsidio de S/ 163 millones (ver **gráfico 5-8**). El avance registrado se sustenta en el trabajo coordinado y constante entre Osinermin, las empresas distribuidoras eléctricas y los agentes autorizados para la comercialización de balones de GLP de 10 kg. Asimismo, el desarrollo en paralelo del programa Cocina Perú —que ha otorgado kits de cocina de

Gráfico 5-8
Evolución del número de beneficiarios y monto subsidiado



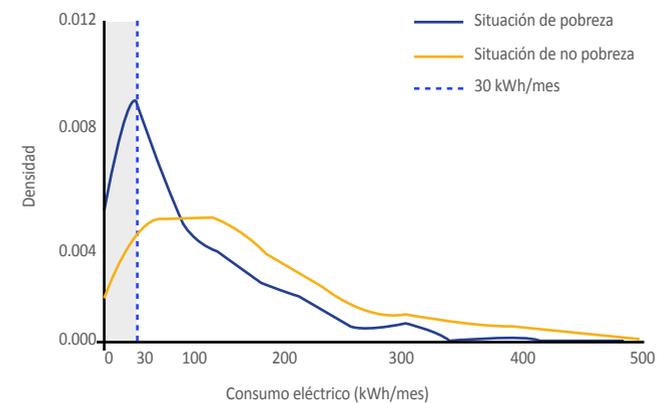
Fuente y elaboración: FISE.

Gráfico 5-6
Evolución del uso del combustible principal para cocción en los hogares en zonas rurales



Fuente: Enaho-INEI. Elaboración: GPAE - Osinermin.

Gráfico 5-7
Distribución del consumo de electricidad de hogares con acceso al GLP y según condición de pobreza



Fuente y elaboración: Encue 2014 - 2015, GPAE - Osinermin.

Cuadro 5-1
Matriz de identificación de las condiciones de la vivienda

		Material predominante en los pisos						
		Parqué o madera pulida	Lámina asfáltica, vinílicos	Losetas terrazos o similares	Madera (entablados)	Cemento	Tierra	Otros materiales (*)
Material predominante en las paredes	Ladrillo o bloque de cemento	NE	NE	NE	NE	NE	E	E
	Piedra o sillar con cal o cemento	NE	NE	NE	NE	NE	E	E
	Adobe o tapia	NE	NE	NE	E	E	E	E
	Quincha (caña con barro)	NE	NE	NE	E	E	E	E
	Piedra con barro	NE	NE	NE	E	E	E	E
	Madera	NE	NE	NE	E	E	E	E
	Estera	NE	NE	NE	E	E	E	E
	Otro material (*)	NE	NE	NE	E	E	E	E

(*) Está referido a un material que sea considerado de menor resistencia constructiva que los materiales detallados en la Matriz de Identificación de Condiciones de la Vivienda.

Nota. No elegible (NE) y Elegible (E).

Fuente y elaboración: R.C.D. N° 249-2013-OS/CD.



GLP (cocina, manguera, hornillas, entre otros) y un balón de 10 kg— ha ayudado a migrar de forma efectiva al uso de esta fuente energética.

c. Mecanismo de Compensación de la Tarifa Eléctrica Residencial (MCTER)

Con el objetivo de reducir la alta disparidad de los cargos por energía a nivel de los sistemas eléctricos en el país, mediante la Ley N° 30468, en junio de 2016, se creó el MCTER, mecanismo que busca garantizar la competitividad de todas las tarifas eléctricas residenciales del país, independientemente del área geográfica a la que pertenezcan. Así, se buscó introducir una tarifa equivalente para todos los usuarios residenciales a nivel nacional, orientada a reducir el cargo por energía y el cargo fijo de la opción tarifaria BT5B y otras opciones tarifarias aplicables a los usuarios residenciales en todos los

sistemas eléctricos del país, previo a la aplicación de los descuentos o recargos del FOSE. La determinación de la aplicación del MCTER está en función de los cargos fijos y de energía únicos¹⁹ y de los umbrales generados a partir del promedio ponderado de los cargos fijo y de energía.

Según lo dispuesto en la Ley N° 30468, el MCTER se financia con los saldos disponibles del FISE previstos en el artículo 4 de la Ley N° 29852, hasta un valor máximo de S/ 180 millones anuales, y sin demandar recursos al tesoro público²⁰.

El gráfico 5-9 presenta la aplicación del MCTER en el sistema eléctrico “A”. En un escenario sin descuento, la tarifa regulada del cargo por energía sería de S/ 0.80 por kWh. Si consideramos que el cargo de energía único a nivel nacional fuese de S/ 0.60 por kWh, entonces el descuento cubierto por el MCTER sería de la diferencia entre ambos:

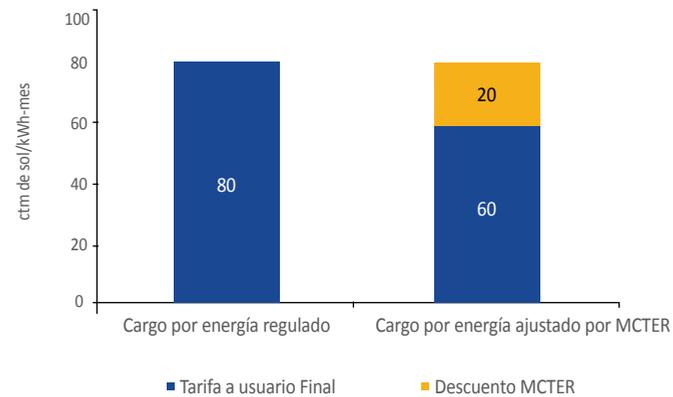
El MCTER se financia con los saldos disponibles del FISE por un valor máximo de S/ 180 millones anuales.

S/ 0.20 por kWh. Es importante indicar que luego de realizado el descuento por el MCTER se aplicará el recargo o descuento FOSE según sea el nivel de consumo registrado en el hogar (mayor o menor de 100 kWh/mes).

d. Mecanismo de Promoción de Gas Natural

En 2008, con el objetivo de impulsar el uso del gas natural en el sector residencial, se estableció el Mecanismo de Promoción para la conexión de consumidores residenciales, que consiste en el beneficio que tendrán los consumidores residenciales por la conexión al gas natural para los niveles socioeconómicos bajos. En ese marco, el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos, aprobado mediante D.S. N° 040-2008-EM, estableció en su artículo 112a que los concesionarios de distribución de gas natural por redes de ductos, propondrían a Osinergmin un Plan de Promoción, donde se establecerían las metas quinquenales de conexiones residenciales que serían beneficiadas por el referido gasto de promoción. Osinergmin, como organismo regulador de las tarifas de distribución de gas natural, se ha encargado de aprobar los recargos tarifarios necesarios para el financiamiento de los gastos vinculados al mecanismo de promoción, así como de revisar y aprobar el Plan de Promoción de

Gráfico 5-9
Factores de reducción tarifaria en el sistema eléctrico “A”



Fuente y elaboración: GRT-Osinergmin.



Foto: Supervisión de la instalación de gas residencial. Fuente: Osinergmin.

gas natural residencial propuesto por el concesionario.

El Mecanismo de Promoción así definido, cubre como máximo el costo promedio de la conexión residencial, que implica la suma del Derecho de Conexión, el costo de la Acometida y el costo de la Instalación Interna

de una residencia típica, de acuerdo a las zonas geográficas y el nivel socioeconómico señalado por el MEM

La ilustración 5-3 muestra los elementos considerados en el proceso de instalación residencial del gas natural. El derecho de conexión es el componente que permite conectar la red

de distribución principal y la acometida al domicilio mediante una tubería de conexión y una válvula de aislamiento. La acometida es el componente que regula y controla el flujo de gas natural desde la tubería de conexión hacia la red interna del domicilio²¹. Finalmente, la instalación interna es el componente que conecta la acometida con los distintos

artefactos instalados en el domicilio del consumidor (cocina, terma, entre otros).

El Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos establece que el descuento de promoción es un subsidio que deducirá como máximo el costo total de la conexión de gas natural. De acuerdo con el último proceso de fijación de tarifas de distribución de gas natural de Lima y El Callao, para el periodo regulatorio 2014-2018²², se establece que el descuento de promoción vigente es US\$ 322 por usuario, independiente del tipo de conexión de gas natural solicitado (a la vista o empotrado).

Debido a las características de monopolio natural de esta industria²³, los costos por derecho de conexión y acometida son regulados por Osinergmin, estableciéndose topes máximos en cada proceso regulatorio, mientras que el costo de las instalaciones internas es

determinado mediante negociación entre las empresas instaladoras y el usuario final. No obstante, el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos señala también que si el descuento de promoción cubriese parte del costo de la instalación interna, Osinergmin regulará dichos costos a partir de los resultados obtenidos durante los procesos de licitaciones bianuales. Dichos procesos tienen como objetivo incentivar la convergencia de los costos de instalación interna (materiales directos, mano de obra y equipos de instalación) hacia costos más eficientes²⁴.

Con respecto a los criterios de focalización, el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Red de Ductos establece que con el objetivo de generar el mayor impacto social, la identificación de los beneficiarios del mecanismo de promoción serán aquellos hogares que pertenezcan a los niveles

socioeconómicos de los estratos medio, medio bajo y bajo, de acuerdo con el Plano Estratificado a nivel de manzana por ingreso *per cápita* del hogar elaborado por el INEI²⁵.

El **gráfico 5-10** muestra la evolución del número de beneficiarios por el mecanismo de promoción de gas natural residencial. Durante el periodo regulatorio 2009–2013, la empresa concesionaria, en cumplimiento con el marco normativo elaborado por Osinergmin, propuso beneficiar a 55 802 usuarios residenciales mediante un descuento equivalente a US\$ 315 por cliente. No obstante, el ritmo de otorgamientos y solicitudes de conexiones residenciales a gas natural generó que se amplíen los límites máximos para el otorgamiento de este subsidio²⁶. Para el periodo regulatorio 2014-2018, de acuerdo con el plan de conexiones residenciales a beneficiarse por el mecanismo de promoción, se espera que a finales de 2018 se logre otorgar el beneficio a 371 mil usuarios. A diciembre de 2016, se ha logrado alcanzar el 55% de la meta propuesta. Por otra parte, siguiendo la metodología de cálculo del trabajo de Tamayo *et al.* (2014), los ahorros acumulados generados de 2004 a 2016 en el sector residencial serían de US\$ 178 millones (expresados a valores de 2016), lo que equivaldría un ratio beneficio-costo de 1.54, es decir, por cada dólar invertido se generaría un beneficio total de US\$ 1.54.

En la actualidad, solo la empresa Cálida opera comercialmente la concesión correspondiente a Lima y El Callao, mientras que la empresa Contugas tiene la concesión de la región de Ica. Sin embargo, en 2013, mediante R.S. N° 067-2013-EM, se otorga a Quavii (antes Gases del Pacífico S.A.C.) la concesión del sistema de distribución por ductos de la zona norte del país (Lambayeque, La Libertad, Áncash y Cajamarca), que

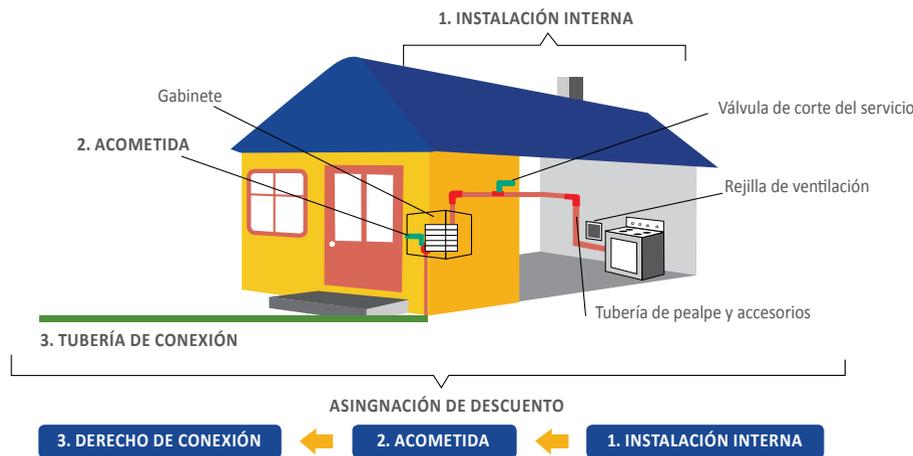
Para 2018, se espera que el mecanismo de promoción beneficie a 371 000 usuarios.



Foto: Cocina a gas natural. Fuente: Shutterstock.

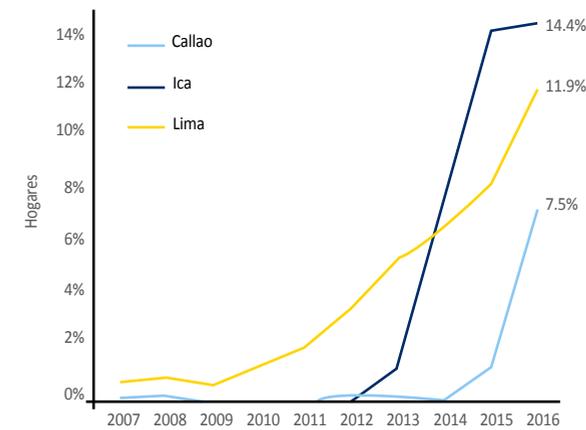
tiene proyectado conectar a 150 mil usuarios en los primeros cinco años de operación. Por otra parte, mediante R.S. N°068-2013-EM, se otorga a Gas Natural Fenosa Perú S.A. la concesión del sistema de distribución de la zona sur oeste (Arequipa, Moquegua y Tacna), que tiene proyectado conectar a 56 mil hogares al bicentenario, con lo que se esperaría que aumente el porcentaje de hogares que utilizan este combustible a nivel nacional. Cabe señalar que dichas concesiones serán abastecidas mediante transporte virtual²⁷ de gas natural licuefactado.

Ilustración 5-3
Elementos del mecanismo de promoción



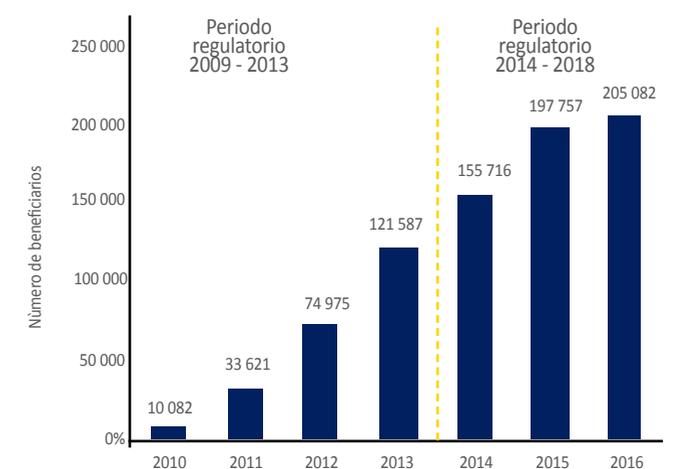
Fuente y elaboración: GRT-Osinergmin.

Gráfico 5-10
Evolución del uso de gas natural para la cocción de alimentos en los hogares



Fuentes y elaboración: Enaho-INEI y GPAE - Osinergmin.

Gráfico 5-11
Evolución acumulada del número de beneficiarios del mecanismo de promoción



Fuente: GRT-Osinergmin. Elaboración: GPAE-Osinergmin.



06

EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA

¿CÓMO EVALÚA OSINERGMIN?

Foto: Supervisión de Osinergmin. Fuente: Osinergmin.

EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA

¿Cómo evalúa Osinergmin?

La sociedad peruana se habría beneficiado con US\$ 4803 millones debido a la implementación de políticas regulatorias en el sector energético minero entre 2003 y 2016.



Foto: Equipos de perforación. Fuente: Osinergmin.

CAP. 06

EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA ¿Cómo evalúa Osinergmin?

La política regulatoria comprende un conjunto de mecanismos de intervención pública que busca encauzar la interacción de los agentes económicos para generar un mayor nivel de bienestar social. Se aplica cuando existen fallas de mercado que no permiten que la sociedad alcance un mejor nivel de bienestar por sí sola y cuando la política genera beneficios mayores que sus costos. Una buena práctica al interior de un organismo regulador es evaluar si su política regulatoria¹ ha logrado los resultados planteados desde el momento de la implementación.

La evaluación de la política regulatoria es importante porque permite: i) asignar de forma eficiente los recursos escasos; ii) identificar problemas en su implementación de manera temprana; iii) brindar soporte a las decisiones de los hacedores de política y iv) crear consenso entre los agentes económicos acerca de las causas del problema y cuál sería la mejor acción a llevarse a cabo². Adicionalmente, busca analizar la pertinencia y el logro de los objetivos planteados, así como su eficiencia, eficacia, impacto, resultado y sostenibilidad para alcanzar el desarrollo económico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, OCDE, 2010).

En línea con dicha tendencia, Osinergmin viene implementando la evaluación de su política regulatoria conforme a las buenas prácticas recomendadas por la OCDE, con la visión de ser un regulador reconocido internacionalmente. Así, se ha implementado el Análisis de Impacto Regulatorio³ (RIA,

por sus siglas en inglés), entendido como un proceso de apoyo en la toma de decisiones que, según el caso, provee información *ex ante* o *ex post*. Para el primer caso (*ex ante*), identifica que los costos y beneficios esperados de las distintas alternativas regulatorias sean de utilidad para la toma de decisiones de los hacedores de política, mientras que para el *ex post*, ayuda al gobierno en la evaluación de las políticas regulatorias implementadas (ver capítulo 7 para más detalles).

Por otro lado, la evaluación de la política regulatoria puede ser: *ex ante*, formativa o *ex post*, según su ubicación temporal. La evaluación *ex ante* es una forma de evaluación de las futuras políticas, la cual analiza y compara los costos y beneficios de las diversas opciones de política para determinar cuál es la que genera mayor beneficio a la sociedad. La evaluación formativa examina y propone mejoras en las formas y procesos de implementación de las políticas, mientras que

“

La evaluación de la política regulatoria es relevante porque permite asignar recursos escasos de forma eficiente, identifica problemas al inicio de su implementación y brinda soporte a las decisiones de los hacedores de política, entre otros.

”

la evaluación *ex post* o de resultados se realiza en la etapa final del periodo de intervención o en el periodo de maduración de la política. Su objetivo es estimar si los resultados obtenidos concuerdan con los esperados y provee información acerca del valor e impacto de la política (Linda y Ray, 2009).

La **ilustración 6-1** resume los tres tipos de evaluación de política regulatoria mencionados en el párrafo anterior. Asimismo, enumera los procesos para realizar una evaluación *ex ante* y describe las metodologías de la evaluación *ex post*. La evaluación económica –como una evaluación *ex post*– comprende el análisis costo-efectividad, análisis costo-utilidad y análisis costo-beneficio (ACB). El primero compara los costos de diferentes políticas con su efectividad. El segundo se utiliza cuando los costos de las alternativas de política tienen diversas variables de resultado, siendo la

calidad de vida una de las más importantes. El tercer análisis se describe en los párrafos siguientes. La evaluación de impacto mide el impacto promedio de una política⁴.

De acuerdo con las buenas prácticas para una mejor regulación implementadas por la Comisión Europea (2015), todas las evaluaciones *ex post* deben estar claramente definidas con una metodología robusta que permita producir resultados óptimos. Para esos fines se tiene que considerar los análisis de efectividad, eficiencia, relevancia, coherencia y valor añadido. Es por eso que el proceso de evaluación *ex post* está definido como un juicio basado en la evidencia que permite comparar el actual desempeño de las políticas regulatorias con las expectativas iniciales. Este tipo de evaluación identifica las causas de lo ocurrido y dista de establecer un juicio subjetivo.

En esta línea de acción, Osinergmin ha realizado evaluaciones *ex post* para cuantificar el impacto de las políticas regulatorias implementadas. Estas se basan en el principio de rendición de cuentas, de forma que se garantice que la política regulatoria sea justa, necesaria y efectiva. Así, la evaluación *ex post* de las regulaciones existentes es fundamental para garantizar la eficacia y eficiencia de las medidas ejecutadas. Que los beneficios derivados de la ejecución e implementación de la política regulatoria sean mayores a los costos, muestra que las acciones que realiza Osinergmin en cumplimiento de sus funciones y competencias tienen un impacto positivo en el bienestar de la sociedad.

La Gerencia de Políticas y Análisis Económico (GPAE) de Osinergmin tiene el encargo de realizar la evaluación *ex post* de las políticas regulatorias sectoriales mediante el ACB, método de evaluación económica de las políticas implementadas durante su etapa inicial, en curso o a su finalización. Si el ACB determina que el valor de los beneficios de una política sectorial es superior al valor de sus costos, se debe implementar y ejecutar, o en todo caso, proseguir con la política (Gertler, Martínez, Premand, Rawlings y Vermeersch, 2017). Ver **cuadro 6-1**.

Uno de los supuestos del ACB es que los bienes y servicios brindados por una política específica tienen un valor para los usuarios que puede ser expresado en dinero. Esto es necesario para evaluar si la política es o no económicamente deseable para la sociedad. La regla habitual empleada es que si los beneficios netos (aproximados mediante la diferencia de los beneficios brutos y los costos asociados) son positivos, la política se implementa y ejecuta.



Fuente: Web Osinergmin.

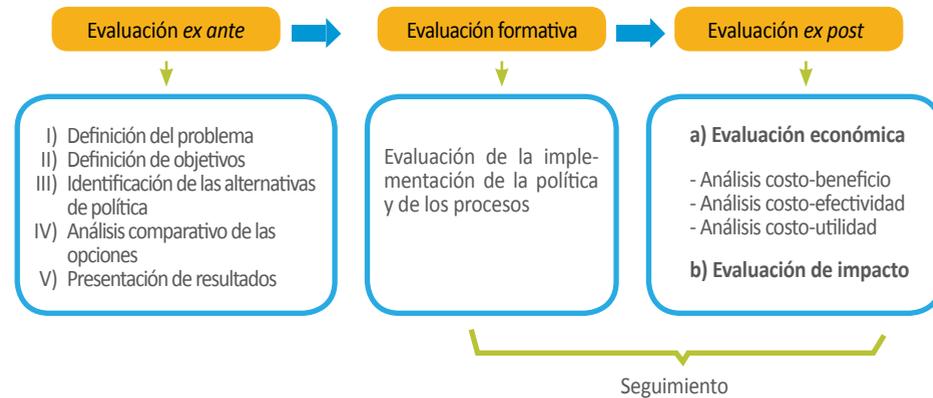
El análisis costo-beneficio es utilizado por los hacedores de política para evaluar la implementación o continuidad de una política.

En particular, el cálculo de los beneficios resulta ser más complejo que el de los costos, puesto que los primeros no son observables al depender del cambio en el bienestar de los grupos de interés en el cual incide la política regulatoria. Para estimar dichos beneficios, Zerbe y Bellas (2006) hacen uso de los conceptos de disposición

a pagar⁵ y disposición a aceptar⁶ asociados a las políticas. Estas son medidas mediante los conceptos de variación equivalente (VE) y variación compensatoria (VC)⁷, las cuales se caracterizan por aproximar cambios en el bienestar⁸. En particular, la VE, se define como la cantidad de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar para

mantener su nivel de bienestar inicial ante un aumento de precios. De este modo, se hace posible medir la disposición a pagar de los beneficiarios de la política para que esta última se implemente, ejecute o continúe. La GPAE ha venido empleando dicha metodología para medir los beneficios de las políticas regulatorias (ver **recuadro 6-1** para más detalles).

Ilustración 6-1
Tipos de evaluación de la política regulatoria



Fuente: Ling y Villalba (2009). Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Cuadro 6-1
Análisis costo-beneficio

Evaluación económica	¿Cuándo debe utilizarse?	¿Qué es lo que muestra?	¿Para qué es útil?
Análisis costo-beneficio	<ul style="list-style-type: none"> • Al comienzo de la implementación de una política. • Durante la operación de una política existente. • Al final de la implementación de una política. 	Qué recursos se están utilizando en la política y cuáles son sus costos asociados (directos e indirectos) comparados con sus beneficios.	Es un instrumento empleado por los hacedores de políticas para evaluar la implementación de una política o su continuidad.

Fuentes: Department of Health & Human Services-USA (s.f.) y Gertler *et al.* (2017). Elaboración: GPAE-Osinergmin.

RECUADRO 6-1

Variación equivalente

La variación equivalente permite medir la disposición a pagar de los beneficiarios de las políticas regulatorias nuevas o vigentes.

La variación equivalente (VE) es la cantidad de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar para mantener su nivel de bienestar inicial ante un aumento de precios, o también se podría definir como la disposición a pagar de los consumidores para que el organismo regulador mantenga la política regulatoria vigente. Esta cantidad de dinero es la diferencia entre los ingresos m^* y m , la cual se aprecia en el **gráfico 6-1**. Para llegar a este resultado, se empezará el análisis en el punto A, donde un consumidor a los precios p_1^* y p_2^* consume la canasta (X_1^*, X_2^*) . Si se incrementa el precio del bien 1, por ejemplo, de p_1^* a p_1 , la canasta que adquiriría sería la del punto C (X_1, X_2) . Para calcular la VE se deberá desplazar la recta presupuestaria inicial (p_1^*/p_2^*) hasta que sea tangente a la curva de utilidad U_2 , alcanzando el punto B (X_1', X_2') . La VE es la máxima renta que el consumidor pagaría para evitar el cambio en el precio o la vigencia de la política regulatoria.

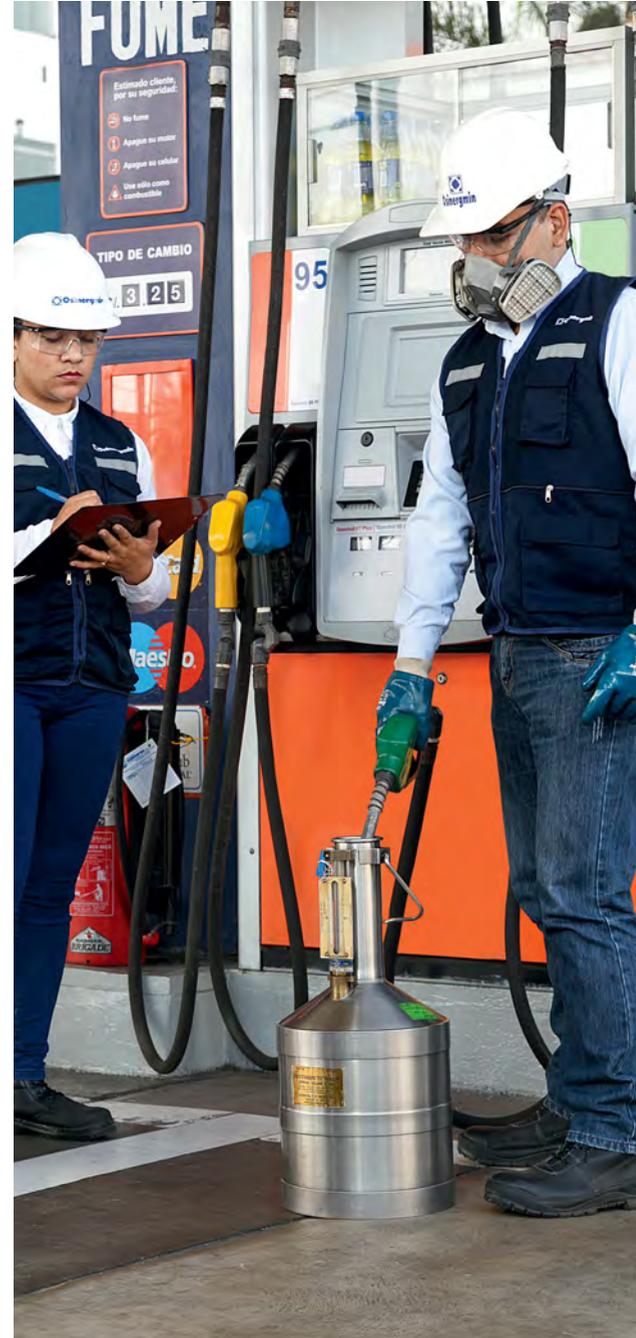
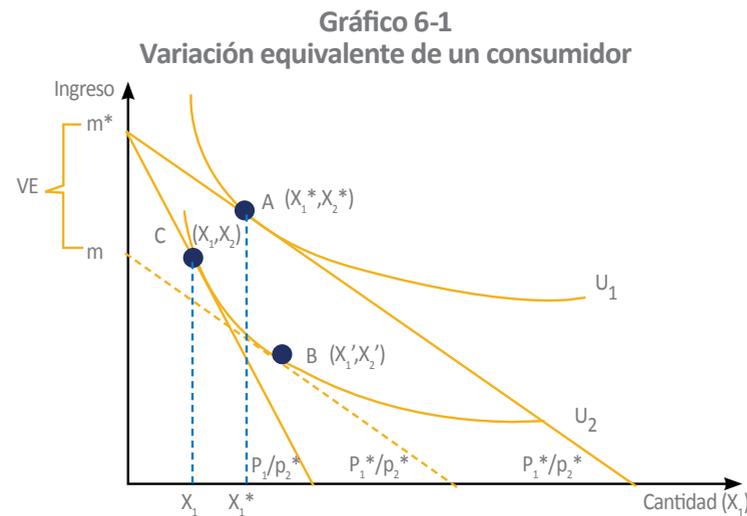


Foto: Supervisión de metrología. Fuente: Osinergmin.



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

La existencia de fallas de mercado, tales como el monopolio natural, la información asimétrica, los bienes públicos y las externalidades en los mercados energéticos y mineros (para más detalle ver **capítulo 1**) son justificaciones para enmarcar la intervención administrativa del Estado mediante un organismo o agencia reguladora. Osinergmin se encarga del diseño, implementación y ejecución de políticas regulatorias económicas y sociales, las cuales hacen frente a los problemas generados por las fallas de mercado.

En el caso de los sectores de energía y minería, la GPAE ha calculado el impacto de las políticas

regulatorias implementadas. Con respecto a la evaluación de la política regulatoria económica, se calculó el impacto de menores pérdidas de energía en la etapa de distribución del sector eléctrico.

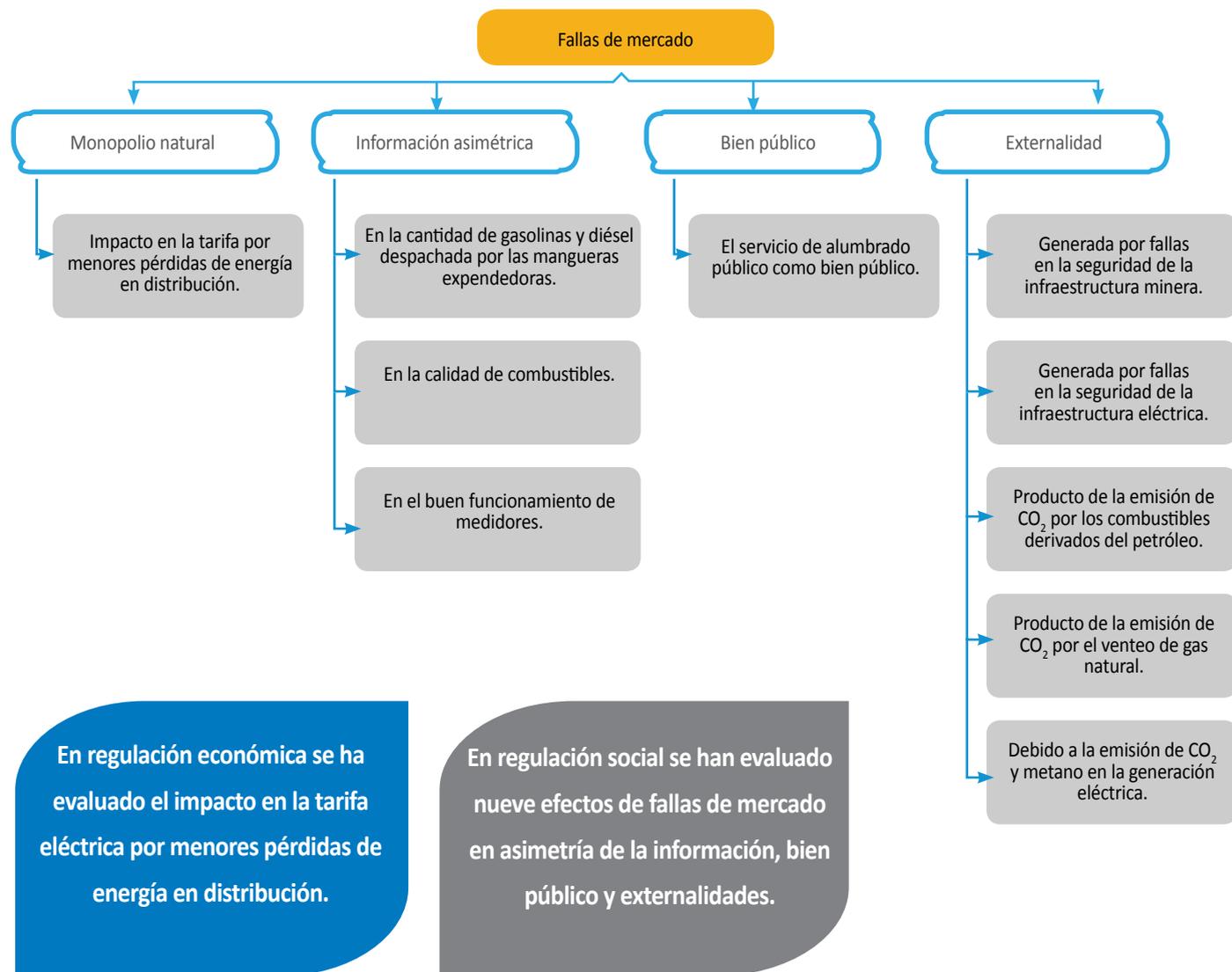
En lo concerniente a la política regulatoria social, se midieron los impactos asociados a las actividades de supervisión de fallas de mercado, como es el caso de i) la asimetría de información sobre el correcto funcionamiento de los equipos medidores de la cantidad de gasolinas y diésel despachadas por las mangueras expendedoras en las estaciones de servicio de combustibles; ii) la asimetría

de información en la calidad de combustibles; iii) la asimetría de información en el buen funcionamiento de medidores; iv) las externalidades generadas por fallas en la seguridad de la infraestructura minera; v) las externalidades debido a fallas en la seguridad de la infraestructura eléctrica; vi) la prestación del servicio de alumbrado público como un bien público; vii) las externalidades por emisión de dióxido de carbono (CO_2) generadas por los combustibles derivados del petróleo en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular; viii) las externalidades asociadas a la emisión de CO_2 generadas por el venteo de gas natural y ix) las externalidades



Foto: Supervisión de infraestructura de gas natural. Fuente: Osinergmin.

Ilustración 6-2
Evaluaciones ex post realizadas por Osinergmin en el sector energético minero, según tipo de falla de mercado



En regulación económica se ha evaluado el impacto en la tarifa eléctrica por menores pérdidas de energía en distribución.

En regulación social se han evaluado nueve efectos de fallas de mercado en asimetría de la información, bien público y externalidades.

Fuente y elaboración: GPAE- Osinergmin.

en la generación eléctrica producto de la emisión de CO₂ y metano (ver **ilustración 6-2**).

Sobre la base de las fallas de mercado enunciadas en la ilustración anterior, el **cuadro 6-2** y el **gráfico 6-2** muestran los beneficios de las evaluaciones de dichas políticas regulatorias implementadas por Osinergmin, las cuales se estiman en US\$ 4803 millones. A continuación, se detallan las metodologías y los resultados de las evaluaciones *ex post* en los sectores de energía y minería.



Foto: Supervisión de alumbrado público. Fuente: Osinergmin.

La evaluación de políticas regulatorias aplicadas al sector energético minero se estiman en US\$ 4803 millones.

Cuadro 6-2
Síntesis de los impactos de la política regulatoria (millones de US\$ a 2016)^{1/}

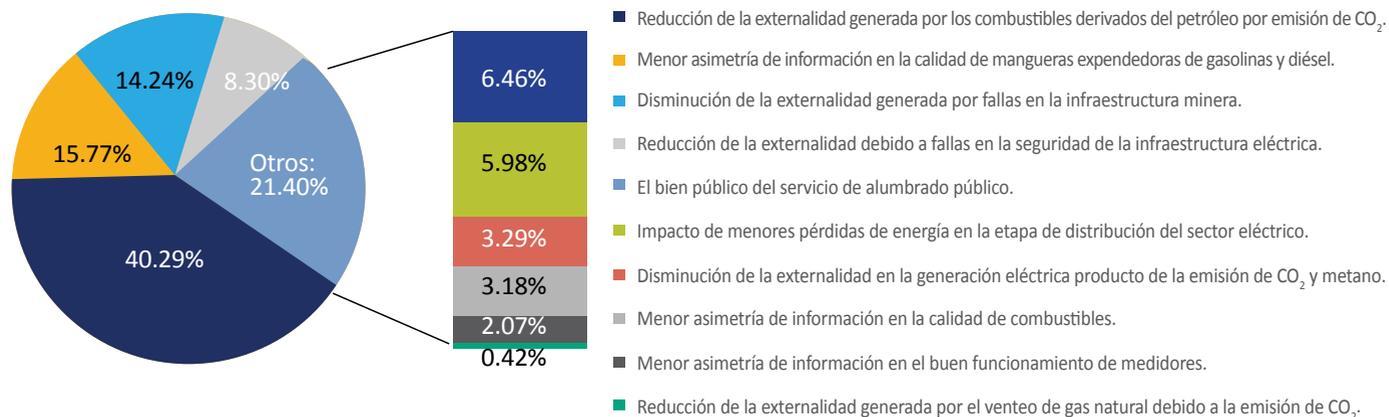
Número	Beneficios de las políticas regulatorias <i>ex post</i> evaluadas	2016
1	Reducción de la externalidad generada por los combustibles derivados del petróleo por emisión de CO ₂ en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular.	1935.41
2	Menor asimetría de información en la cantidad de gasolinas y diésel despachada por las mangueras expendedoras.	757.67
3	Disminución de la externalidad generada por fallas en la seguridad de la infraestructura minera.	684.06
4	Reducción de la externalidad debido a fallas en la seguridad de la infraestructura eléctrica.	398.46
5	El bien público del servicio de alumbrado público.	310.56
6	Impacto de menores pérdidas de energía en la etapa de distribución del sector eléctrico.	287.02
7	Disminución de la externalidad en la generación eléctrica producto de la emisión de CO ₂ y metano.	157.80
8	Menor asimetría de información en la calidad de combustibles.	152.60
9	Menor asimetría de información en el buen funcionamiento de medidores.	99.27
10	Reducción de la externalidad generada por el venteo de gas natural debido a la emisión de CO ₂ .	20.40
	Total	4803.25

Nota.

^{1/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada según Tamayo *et al.* (2014) para actualizar los impactos calculados en diferentes años a 2016.

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

Gráfico 6-2
Participación de cada política regulatoria en el beneficio total (%)



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

El esquema de empresa modelo eficiente ha generado incentivos a las empresas distribuidoras para que disminuyan sus costos y se acerquen a niveles eficientes.

6.1. POLÍTICAS REGULATORIAS DE OSINERGMIN FRENTE AL MONOPOLIO NATURAL

a. Impacto de menores pérdidas de energía en la etapa de distribución del sector eléctrico⁹

En 1993, el porcentaje de pérdidas reales¹⁰ de energía eléctrica fue 21.9%¹¹ por diversas causas técnicas y comerciales¹² en el proceso de distribución. A lo largo de los años, fruto de los procesos regulatorios, este porcentaje se redujo en 2015 a 7.6% debido, principalmente, a los beneficios derivados de las reformas

estructurales realizadas en el sector en la década de los noventa.

En efecto, a partir de las reformas asociadas a la Ley de Concesiones Eléctricas (LCE) de 1993, se implementó un esquema de empresa modelo eficiente (ver **capítulo 1**) para el cálculo de las tarifas de distribución (o Valor Agregado de Distribución, VAD¹³). Este esquema ha generado incentivos a las empresas distribuidoras para que disminuyan sus costos y se acerquen a niveles eficientes (Vásquez *et al.*, 2017a). Una de las desventajas es la presencia de información asimétrica porque la empresa distribuidora tiene mayor información de sus costos que el organismo regulador; en consecuencia, la empresa tendería a sobreestimar sus costos (ineficiencia productiva).

Para la evaluación *ex post* se cuantificaron los beneficios generados a la sociedad por la disminución de las pérdidas en distribución eléctrica. Estos se aproximaron mediante la metodología de VE (ver **recuadro 6-1**). Los beneficios para los usuarios constituyen un ahorro asociado a la disminución de la tarifa eléctrica por menores pérdidas de distribución (Filippini y Pachauri, 2004). La presente estimación estuvo focalizada en los consumidores residenciales y en los sectores típicos de distribución¹⁴ (ST1, ST2, ST3 y ST4).

Se consideró un escenario contrafactual¹⁵ y una función de demanda de electricidad lineal¹⁶ de los usuarios residenciales (ver **ecuación 6-1**).

$$x = \alpha p + \delta y + \gamma z \quad \text{Ecuación 6-1}$$

donde,

x: cantidad demandada de electricidad en kWh,

α: coeficiente asociado a la variable precio,

p: precio nominal de la energía eléctrica en soles por kWh,

y: ingreso del consumidor,

δ: coeficiente asociado a la variable ingreso,

γ: coeficiente asociado a las características socioeconómicas y

z: vector de características socioeconómicas.

Con la aplicación de la metodología de VE se encontró que entre 2012 y 2015, la implementación del esquema regulatorio de empresa modelo eficiente tuvo un impacto en el aumento de la eficiencia operativa y una reducción del porcentaje de las pérdidas de energía de las empresas distribuidoras. Esto generó un ahorro en el presupuesto familiar de los hogares peruanos de aproximadamente US\$ 252 millones a valores de 2015 (ver **cuadro 6-3**). Casi el 50%¹⁷ de los ahorros por menores pérdidas de energía en distribución están concentrados en la región Lima con aproximadamente US\$ 125.9 millones a valores de 2015.

US\$ 252 millones a valores de 2015 fue el ahorro de las familias por menores pérdidas de energía para el periodo 2012-2015.

50% de los beneficios netos por las menores pérdidas de energía se concentran en la región Lima.

Cuadro 6-3
Impacto económico por región de las menores pérdidas de energía, 2012-2015 (en millones de US\$ de 2015)

Región	2012	2013	2014	2015	Total ^{1/}
Amazonas	0.07	0.07	0.08	0.08	0.31
Áncash	1.77	1.81	1.54	1.63	6.75
Apurímac	0.43	0.41	0.40	0.41	1.65
Arequipa	4.49	4.82	4.73	4.89	18.9
Ayacucho	0.49	0.59	0.59	0.61	2.28
Cajamarca	0.53	1.06	1.06	1.09	3.74
Cusco	1.78	1.96	1.91	1.95	7.59
Huancavelica	0.08	0.08	0.08	0.08	0.33
Huánuco	0.69	0.78	0.71	0.75	2.93
Ica	2.08	2.21	2.26	2.06	8.61
Junín	1.66	1.97	1.74	2.12	7.48
La Libertad	3.41	3.81	3.94	4.14	15.3
Lambayeque	2.57	2.92	2.94	2.99	11.4
Lima	31.48	32.74	30.74	30.97	125.9
Loreto	0.15	0.20	0.17	0.18	0.70
Madre de Dios	0.10	0.39	0.38	0.38	1.25
Moquegua	0.53	0.67	0.63	0.65	2.49
Pasco	0.41	0.29	0.21	0.21	1.12
Piura	2.75	3.08	3.16	3.33	12.3
Puno	1.15	1.19	1.15	1.17	4.65
San Martín	0.99	1.74	1.65	1.80	6.18
Tacna	0.95	0.97	0.97	1.00	3.89
Tumbes	0.49	0.53	0.51	0.54	2.07
Ucayali	0.84	1.07	0.97	1.06	3.93
Total ^{2/}	59.9	65.4	62.5	64.1	252.0

Notas.

^{1/} Se utilizó el tipo de cambio promedio venta del Banco Central de Reserva del Perú para estimar el beneficio neto agregado.

^{2/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

6.2. POLÍTICAS REGULATORIAS DE OSINERGMIN FRENTE A LAS ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN

Con la finalidad de resolver los problemas que genera la asimetría informativa en el bienestar de los usuarios del sector energético minero, se han realizado tres estudios en los siguientes campos.



Ilustración: Shutterstock.

La información asimétrica se produce cuando una de las partes posee mayor información relevante y la utiliza en su beneficio.



Foto: Supervisión de la calidad de combustible. Fuente: Osinergmin.

a. Asimetría de información en la cantidad de combustibles despachada por las mangueras expendedoras¹⁸

Los consumidores no disponen de conocimientos e instrumentos técnicos para verificar que el despacho de combustibles sea realmente lo que están pagando. En 2003, el porcentaje de mangueras supervisadas bajo el procedimiento de control metrológico¹⁹ que tuvo un desvío en el combustible despachado mayor al dispuesto por la normativa fue 27%. Ese porcentaje se redujo drásticamente en el periodo 2012-2014, alcanzando el 1%. La principal razón de la baja fue el cambio del esquema del procedimiento de control metrológico que realizó Osinergmin con la

aprobación de la Resolución del Consejo Directivo N° 014-2009-OS/CD en 2009, el cual instituyó un proceso de supervisión basado en una muestra representativa del total de grifos y estaciones de servicio a nivel nacional (ver capítulo 3 para más detalles).

Con el objetivo de cuantificar los beneficios sociales derivados de la reducción del número de establecimientos que incumplieron con la norma de metrología, se utilizó la metodología de VE desarrollada por Tamayo *et al.* (2015)²⁰. Dicha pérdida fue aproximada mediante dos efectos: i) a partir del pago de un mayor precio debido al porcentaje de desvío de combustible (efecto

precio), como se muestra en la ecuación 6-2 y ii) por la necesidad del usuario de adquirir más combustible para recorrer la misma cantidad de kilómetros (efecto cantidad).

$$\text{Efecto precio: } P_R = \frac{P_N}{(1-d\%)} \quad \text{Ecuación 6-2}$$

donde,

P_R : precio real por galón de combustible,
 P_N : precio nominal por galón de combustible (tarifario) y
 $d\%$: porcentaje del desvío de la cantidad de combustible.

El efecto precio se estimó en función a la VE (ver recuadro 6-1), deducida a partir

de una demanda de combustible líquido log-lineal²¹. El efecto cantidad se calculó mediante la cantidad no despachada de combustible valorizada al precio nominal con la ecuación 6-3.

$$\text{Efecto cantidad} = \beta X_0 P_0 \quad \text{Ecuación 6-3}$$

donde,

β : el porcentaje de cantidad no despachada,
 X_0 : la cantidad demandada de combustible líquido y
 P_0 : el precio nominal del combustible líquido²².

El impacto total del proceso de supervisión se determinó mediante la ecuación 6-4.

US\$ 582.9 millones fue el impacto económico de la supervisión de control metrológico a valores de 2014 entre 2003 y 2014.

Cuadro 6-4
Impacto económico del proceso de control metrológico según tipo de combustible, 2003-2014 (en millones de US\$ de 2014)

Año	Gasolinas ^{1/}	Diésel ^{1/}	Costos ^{3/}	Beneficio neto
2003			1	-1
2004	23.3	29.2	1.5	51
2005	21.3	28.5	0.7	49.1
2006	21.5	29.8	1.3	50
2007	23.6	32	1.3	54.3
2008	24.8	36.7	1	60.5
2009	18.7	29.3	0.8	47.2
2010	22.6	31	0.4	53.2
2011	24.2	34.4	0.8	57.8
2012	25.1	37.6	0.6	62.1
2013	22.5	30.6	0.5	52.6
2014	20.3	26.1	0.3	46.1
Total ^{2/}	247.9	345.2	10.2	582.9

Notas.

^{1/} Se utilizó una elasticidad precio para las gasolinas de -0.815 y para diésel de -0.43, así como una elasticidad ingreso para las gasolinas de 0.379 y para diésel de 0.696 (Vásquez, 2005).

^{2/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

^{3/} Los costos de supervisión son ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver recuadro 6-2).

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

$$\delta_{osi} = \beta X_0 P_0 + (\bar{Q} - \bar{Q}) * [VE] \quad \text{Ecuación 6-4}$$

donde,

δ_{osi} : impacto total del procedimiento de control metrológico,

\bar{Q} : probabilidad de desvío en la cantidad de combustible despachado en el escenario real²³,

\bar{Q} : probabilidad de desvío en la cantidad despachada en el escenario contrafactual²⁴ y

VE: variación equivalente en dólares estadounidenses.

El cuadro 6-4 resume la medición del impacto económico atribuible al procedimiento de supervisión metrológico para cada año del periodo de evaluación. Se estima que el impacto económico entre 2003 y 2014 ascendió a US\$ 582.9 millones, a valores de 2014.

RECUADRO 6-2

Costo marginal de los fondos públicos

El costo marginal de los fondos públicos mide la pérdida incurrida por la sociedad debido al incremento adicional en ingresos empleados para financiar el gasto del gobierno (Dahlby, 2008).



Foto: Supervisión de calidad de combustibles. Fuente: Osinermin.

De acuerdo con Dahlby (2008), “el costo marginal de los fondos públicos mide la pérdida incurrida por la sociedad debido al incremento adicional en ingresos empleados para financiar el gasto del gobierno”. Este concepto emerge como uno de los más importantes dentro de la Economía Pública²⁵, siendo relevante para la evaluación de las políticas públicas. Si la economía se encuentra en una situación de equilibrio Paretiano (ver **capítulo 1**), la incorporación de un régimen tributario afectaría a la asignación de los recursos alterando el consumo de los pagadores de los impuestos, la oferta laboral y las decisiones de inversión. Sin embargo, en una economía con fallas de mercado, los impuestos pueden reforzar la eficiencia corrigiendo las distorsiones actuales e internalizando las externalidades (ver los **capítulos 1 y 4**). El costo marginal de los fondos públicos resume esta distorsión adicional que sucede cuanto el gobierno incrementa sus ingresos. Vásquez y Balistreri (2010), mediante la utilización de un modelo de equilibrio general computable²⁶, estimaron el costo de los fondos públicos de los impuestos para el sector de energía y minas en el Perú.

b. Asimetría de información en la calidad de combustibles²⁷

En el caso de la asimetría de información en la calidad de combustibles, en 2004, el 12.4% de los establecimientos supervisados presentó un desvío en el octanaje mayor a lo dispuesto en la normativa técnica²⁸ (-1 octano). El despacho de combustible de menor calidad hacia los consumidores tiene dos efectos: i) el cobro de un precio artificial alto por la menor calidad y ii) daños al rendimiento del vehículo y una depreciación acelerada del mismo. En el caso particular del diésel se verifica que el nivel de azufre no supere las 50 partes por millón (ppm) en un galón en determinadas regiones del país (ver **capítulo 3** para más detalles).

En 2014, el 1.6% de los establecimientos supervisados presentó un desvío en el octanaje mayor a 1 octano. Esto significó una disminución de 10.8 puntos porcentuales en los desvíos en comparación con 2004. La reducción se explica por las siguientes medidas: i) la ejecución de los procesos de supervisión de Osinermin; ii) el establecimiento de la Escala de Multas y Sanciones (RCD N° 028-2003-OS/CD)²⁹; iii) el cambio del esquema de supervisión censal hacia uno muestral; iv) el trabajo conjunto de capacitación a los agentes y v) la coordinación con otras entidades del Estado, como municipalidades y la fiscalía.

El análisis del impacto en la asimetría de información de la calidad de los combustibles se basó en los siguientes supuestos: i) una reducción de la calidad implica que el usuario consumirá más combustibles para recorrer la misma distancia; ii) la existencia de una correlación entre los costos de operación del vehículo y el consumo de gasolinas y iii) los conductores no cambian las rutas recorridas con sus vehículos o lo hacen de manera poco frecuente.

La estimación de los beneficios del proceso de supervisión de la calidad de combustibles en el bienestar de los consumidores se cuantificó mediante tres impactos: el primero, relacionado con un mayor ahorro porque el consumidor no tendrá que adquirir más combustible para recorrer una misma distancia; el segundo se reflejaría en una disminución del precio, ya que el consumidor está pagando el mismo nivel de precio por un mayor octanaje; y, por último, el tercer impacto está medido por la reducción de la incidencia de infecciones respiratorias agudas (IRAs).

Para calcular la pérdida de bienestar se consideró un escenario contrafactual con los siguientes supuestos:

- Se asumió que el porcentaje de establecimientos desaprobados es igual al registro del primer año de supervisión (2004) sin considerar Lima: 12.4% (efecto ahorro).
- El escenario real tomó como información los resultados de las supervisiones de cada año entre 2009 y 2014 para el caso del efecto precio, y entre 2004 y 2014 para el efecto ahorro³⁰.
- El octanaje promedio de las gasolinas en los establecimientos entre 2009 y 2014 (efecto precio).
- Datos de casos de infecciones respiratorias agudas (IRAs) del Ministerio de Salud para estimar el efecto indirecto sobre la salud (contenido de azufre) en 2009 y el periodo 2011-2015.
- Consumos de combustibles entre 2009 y 2014 y variables de control de los hogares obtenidas a partir de la Encuesta Residencial de Consumo y Usos de Energía (Ercue) (efecto precio).



Foto: Supervisión de calidad de combustibles. Fuente: Osinermin.

El efecto ahorro se estimó siguiendo la misma metodología desarrollada en el proceso de supervisión de control metrológico (ver sección anterior). Así, para la cuantificación del efecto precio se usó una regresión de datos de panel con efectos aleatorios comparando el periodo de *pre test* (2009) con el *post test* (2014). Además, como variables independientes se emplearon las desviaciones de octanaje de las gasolinas de 84 y 90 octanos, y el incumplimiento en el nivel de azufre. Entre las variables a ser explicadas se consideraron el consumo mensual promedio de gasolinas de 84 y 90 octanos, y la incidencia de IRAs por cada mil adultos. Las variables de control incluidas fueron el ingreso de las familias, la antigüedad de los vehículos, el número de cilindros de los vehículos, si los

vehículos eran usados para una actividad comercial y, finalmente, una *dummy* temporal para los años 2009 y 2014, respectivamente.

Los resultados de la regresión revelan que, en promedio, una unidad en el diferencial de octanaje de gasolinas se asocia con una disminución de 15.5 galones anuales en el consumo promedio por distrito. En cuanto al impacto en la calidad del consumo del diésel medido por la incidencia de IRAs, se tomó el valor de 0.718. Es decir, en promedio, la variación de 1% en el incumplimiento del estándar del azufre incrementaría la incidencia de IRAs en 0.718 casos por mil adultos. Para estimar los ahorros por persona debido a una menor incidencia de IRAs, se usaron los costos anuales de atención estimados en suspensiones transitorias de la

respiración o neumonía para los países de la Unión Europea³¹. El costo *per cápita* evitado por una IRA se calculó en 105 euros de 2001 y para su transferencia en valores del contexto del estudio se utilizó la fórmula de transferencia de valores unitarios según lo señalado en Vásquez (2006).

En el **cuadro 6-5** se resume el impacto económico total atribuible al procedimiento de supervisión de calidad de los combustibles que realizó Osinergmin para cada año del periodo de evaluación y el costo de supervisión anual. Como resultado, el aumento en el bienestar neto de los usuarios ascendió a US\$ 117.4 millones, a valores de

2014 para el periodo comprendido entre 2004 y 2014. El efecto ahorro es el que tuvo una mayor participación (56.05%).

c. Asimetría de información en el buen funcionamiento de medidores³²

Antes de 2003, el proceso de supervisión empleado para evaluar la calidad de la medición de los consumos de energía seguía la aplicación de la Norma Técnica de Calidad del Sector Eléctrico (NTCSE) y el proceso de supervisión consistía en verificar 13 000 medidores anualmente³³. De ellos, cerca del 12.5% registraba deficiencias o desvíos en el consumo real, lo cual generaba un impacto negativo en el bienestar de los usuarios.

Con el objetivo de mejorar el procedimiento de supervisión de la calidad de medición, en 2004, Osinergmin diseñó e implementó el Procedimiento para la Fiscalización de la Contratación y/o Verificación de Medidores de Electricidad³⁴, estableciendo la renovación de todos los medidores electromecánicos que superen 30 años de antigüedad. Este procedimiento incorporó la selección de una muestra del 5% del parque total de medidores y un mecanismo disuasivo de sanciones en función de los beneficios ilícitos generados por la empresa. Gracias a la implementación de estas medidas, el porcentaje de medidores que registraba deficiencias o desvíos en el consumo real pasó de 12.5% en 2003 a 3.3% en 2015.

Los beneficios de la supervisión se aproximaron mediante la metodología de VE (ver **recuadro 6-1**), derivada a partir del empleo de una demanda de electricidad lineal³⁵ y calibrada con parámetros de elasticidad precio y elasticidad ingreso para cada decil de ingresos, de acuerdo con las estimaciones de Bendezú y Gallardo (2006). La **ecuación 6-5** muestra que la tarifa real (más alta) que paga el usuario depende de i) si su medidor no cumple con los límites de la norma y ii) del porcentaje de error en la medición de energía.

$$T_R = T_N (1 + d\%) \quad \text{Ecuación 6-5}$$

donde,

T_R : tarifa real en soles por kWh,

T_N : tarifa nominal en soles por kWh y

$d\%$: porcentaje de error en la medición de energía.

La VE se estimó en función de los precios y cantidades, resultado del procedimiento de supervisión del contraste de medidores (escenario real) comparado con un escenario contrafactual. Para el escenario real se consideraron los resultados de los informes de supervisión realizados de 2004 a 2015³⁶. En el escenario contrafactual se consideraron dos variables: i) el porcentaje de error en la medición de energía y ii) el porcentaje de medidores defectuosos que incumple con las tolerancias establecidas en las pruebas de contraste (12.5%³⁷).

Debido a que solo un porcentaje del parque total de medidores es defectuoso, el efecto generado hacia los consumidores se determinó por el valor esperado del cambio en el bienestar. En consecuencia, el impacto atribuible al proceso de supervisión de contraste de medidores está determinado por la reducción en la cantidad de medidores defectuosos del total fiscalizados (ver **ecuación 6-6**).



Foto: Supervisión de contraste de medidores. Fuente: Osinergmin.

$$E [\Delta W] = (\bar{\omega} - \omega) * VE \quad \text{Ecuación 6-6}$$

donde,

$E [\Delta W]$: valor esperado del cambio en el bienestar de los hogares,

$\bar{\omega}$: probabilidad de encontrar un medidor defectuoso en el escenario contrafactual,

ω : probabilidad de encontrar un medidor defectuoso en el escenario real y

VE : variación equivalente en millones de dólares estadounidenses.

supervisión de contraste de medidores para cada año del periodo evaluado. Entre 2004 y 2015, el beneficio neto alcanzó US\$ 87.07 millones a valores de 2015. Es decir, las familias habrían ahorrado de su presupuesto familiar US\$ 87.07 millones por la implementación del Procedimiento para la Fiscalización de la Contratación y/o Verificación de Medidores de Electricidad. Asimismo, el ratio beneficio-costo registró un valor de 6.06, lo cual significa que por cada dólar invertido en el procedimiento de supervisión, se habrían generado US\$ 6.06 de beneficios para la sociedad.

Cuadro 6-5
Impacto económico del proceso de control de la calidad según tipo de combustible, 2004-2014 (en millones de US\$ de 2014)¹

Año	Efecto ahorro		Efecto precio ^{3/}		Efecto indirecto ^{3/}	Beneficios	Costos ^{4/}
	G84 ^{2/}	G90 ^{2/}	G84	G90	Diésel		
2004							1.1
2005	3.9	0.3				4.2	1.1
2006	8.2	0.7				8.9	2.0
2007	8.2	0.8				9	1.9
2008	9.3	0.9				10.1	1.5
2009	6	0.7				6.7	1.3
2010	7.2	0.9	8.1	5.3	0.98	22.4	0.6
2011	6.5	0.9	7.1	4.7	0.86	20.1	0.3
2012	5.8	0.9	6.2	4.1	0.75	17.8	0.3
2013	5.2	0.9	5.4	3.6	0.66	15.8	0.2
2014	3.8	0.8	4.8	3.2	0.58	13.1	0.2
Total	64	7.8	31.5	20.9	3.8	128.1	10.7

Notas.

^{1/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

^{2/} Se utilizó una elasticidad precio para las gasolinas de -0.815 y para diésel de -0.43, así como una elasticidad ingreso para las gasolinas de 0.379 y para diésel de 0.696 (Vásquez, 2005).

^{3/} Debe señalarse que en el cálculo de las anualidades se ha considerado que se realizan al final de cada periodo, de modo que lo generado en 2009 se paga al inicio de 2010.

^{4/} Los costos de supervisión son ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver **recuadro 6-2**).

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.



Foto: Supervisión de geotecnia. Fuente: Osinergrmin.

6.3. POLÍTICAS REGULATORIAS FRENTE A EXTERNALIDADES Y BIENES PÚBLICOS DE OSINERGRMIN

a. Externalidades

i. Fallas en la seguridad de la infraestructura minera³⁸

La actividad minera se caracteriza por ser de alto riesgo tanto en materia de seguridad industrial como ambiental. Inicialmente, la supervisión de las actividades mineras en 2007 seguía un enfoque general. A partir de 2008, el proceso se especializó con la geotecnia³⁹. Desde 2012, está enfocada en cinco supervisiones especializadas: geotécnica, geomecánica, ventilación, planta de beneficio y transporte a cargo de Osinergrmin (ver capítulo 4 para más detalles).

Con el objetivo de cuantificar los beneficios sociales derivados del procedimiento de seguridad en la infraestructura, se estimó el cambio en el riesgo laboral mediante una regresión econométrica de evaluación de impacto⁴⁰, lo que implica definir dos grupos de empresas: las que no fueron sometidas al nuevo procedimiento de seguridad (grupo de control) y las que sí lo fueron (grupo de tratamiento). Esta tomó como grupo de control a las empresas mineras supervisadas por los gobiernos regionales (pequeña minería y minería artesanal) y como grupo de tratamiento a las empresas de la mediana y gran minería. Para más detalles de la metodología, ver anexo 6-1.

El cuadro 6-7 resume los beneficios y costos atribuibles al procedimiento de supervisión de la infraestructura minera, en la gran y mediana minería. Entre 2008 y 2015, el beneficio neto se estimó en US\$ 600 millones a valores de 2015.

Cuadro 6-6
Beneficio económico del proceso de contraste de medidores, 2004-2015 (en millones de US\$ de 2015)^{1/}

Año	Beneficio	Costo ^{2/}	Ratio B/C
2004	4.42	2.36	1.87
2005	6.67	2.14	3.11
2006	7.9	1.89	4.17
2007	9.42	1.74	5.42
2008	10.49	1.63	6.44
2009	9.69	1.39	6.98
2010	10.32	1.3	7.94
2011	9.72	1.17	8.32
2012	9.98	1.07	9.33
2013	9.24	0.92	10.08
2014	8.53	0.76	11.16
2015	7.9	0.83	9.49
Total	104.28	17.21	6.06

Nota.

^{1/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

^{2/} Los costos de supervisión son ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver recuadro 6-2).

Fuentes: GSE-DSR-Osinergrmin y Ercue-2016. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

Como se puede apreciar, el valor del ratio beneficio-costo de 4.1 implica que por cada dólar invertido en el proceso de supervisión de la infraestructura minera se habría generado US\$ 4.1 de beneficio a la sociedad.

ii. Fallas en la seguridad de la infraestructura eléctrica⁴²

La electricidad se distribuye vía conductores suspendidos en el aire o bajo tierra. La infraestructura de redes aéreas genera un riesgo potencial en la seguridad de las personas, incluso puede producir accidentes fatales (ver capítulo 4). El conjunto de normas orientadas a salvaguardar la seguridad de las personas y de la infraestructura eléctrica está consolidado en el Código Nacional de Electricidad (CNE)⁴³ y en el procedimiento para la atención y disposición de medidas ante

situaciones de Riesgo Eléctrico Grave⁴⁴ (REG⁴⁵). Una de las medidas del CNE es el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad entre las redes de distribución eléctrica con respecto a los límites de propiedad (distancias horizontales) y al nivel de suelo (distancias verticales).

La cuantificación de los beneficios resultó de comparar el riesgo de fallecimiento en el escenario actual en relación con el contrafactual. En el escenario real, se estima el riesgo de fallecimiento para cada año de supervisión en el periodo 2009-2015. Para el contrafactual, se asume que el riesgo de fallecimiento se mantuvo igual al valor de 2008. Como variable proxy del riesgo de fallecimiento, se utilizó al número de accidentes mortales dividido entre el número de clientes, como se

define en la ecuación 6-7. Dicha variable se construyó a partir de información estadística anual proporcionada por la GSE y la DSR.

$$p = \frac{\text{Número de accidentes mortales}}{\text{Número de clientes}} \quad \text{Ecuación 6-7}$$

Los beneficios se calcularon a partir de la metodología planteada por Viscusi (2006), que resulta de multiplicar el número de personas afectadas por el procedimiento, la reducción en el riesgo de fallecimiento y el valor de la vida estadística (ver ecuación 6-8).

$$\text{Beneficios} = n\delta v \quad \text{Ecuación 6-8}$$

donde,

n : número de personas afectadas por el procedimiento,

Cuadro 6-7
Evolución de los costos y beneficios atribuibles a Osinergrmin

Año	Horas - Hombre (en millones)	Muertes evitadas ^{1/}	Beneficio (millones US\$) ^{2/}	Costo de supervisión (millones US\$) ^{4/}	Beneficio neto (millones US\$)	Ratio B/C
2008	299	35	39.4	15.2 ^{4/}	24.2	2.6
2009	267.5	32	34.3	9.6	24.7	3.6
2010	304.4	36	41.6	13.8	27.7	3
2011	366.9	43	51.4	13.2	38.2	3.9
2012	434.6	51	63.5	13.1	50.5	4.9
2013	424.2	96	115.8	15.9	99.9	7.3
2014	402.9	91	104.7	21.7	83	4.8
2015	394.6	89	91.3	23.4	67.9	3.9
Total (millones US\$ a valores de 2015) ^{2/}			796	196	600	4.1

Notas.

^{1/} Número de muertes evitadas en la gran y mediana minería.

^{2/} Se utilizó una tasa social de descuento en dólares (Tamayo *et al.*, 2014).

^{3/} Se utilizó un valor de la vida estadística⁴⁴ de S/ 3.27 millones.

^{4/} Los costos de supervisión son ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver recuadro 6-2).

^{5/} Incorpora los costos de supervisión realizados durante 2007.

Fuente: GSM y GPPM-Osinergrmin. Elaboración: GPAE-Osinergrmin.

δ : reducción en el riesgo de fallecimiento, y
v : valor de la vida estadística (VVE)⁴⁶.

El **cuadro 6-8** resume los beneficios y costos atribuibles al procedimiento de atención y disposición de medidas ante situaciones de REG para cada año del periodo evaluado. Entre 2009 y 2015, el beneficio neto (beneficio menos costo) fue estimado en US\$ 349.5 millones a valores de 2015.

Como se puede apreciar, el ratio beneficio-costo fue de 30.1, es decir que por cada dólar invertido en el proceso de supervisión de la infraestructura eléctrica se habría generado US\$ 30.1 de beneficio a la sociedad.

b. Bien público: el servicio de alumbrado público⁴⁷

El indicador de deficiencias típicas de las unidades de alumbrado público (UAP), a nivel

nacional, registró un valor de 11.8% en 2002. A partir de 2003, el proceso de supervisión y fiscalización de alumbrado público mejoró como consecuencia de la implementación de la Resolución N° 192-2003-OS/CD y sus posteriores modificatorias (para más detalles ver **capítulo 4**). Lo anterior se tradujo en una disminución del indicador de deficiencia a 1.64% en el segundo semestre de 2015.

Los beneficios correspondientes se estimaron sobre la base del método de valoración contingente, el cual consiste en el diseño de una encuesta que genera un escenario contingente al consumidor relacionado a la falta de provisión o disminución de la calidad de servicio de alumbrado público, y así recoge información sobre su verdadera disposición a pagar.

Para obtener la disposición a pagar del consumidor se utilizó la siguiente pregunta de

US\$ 349.5 millones serían los beneficios netos del procedimiento de atención y medidas ante situaciones de riesgo eléctrico grave entre 2009 y 2015.

la Ercue, 2016: *¿cuánto dinero estaría dispuesto a pagar mensualmente por asegurar que no le corten el alumbrado público en las noches?* Esto determina la valoración del consumidor por tener alumbrado público mediante rangos de intervalos previamente definidos. Para más detalles sobre la estimación de la disposición a pagar, ver **anexo 6-2**.

El **cuadro 6-9** presenta los resultados de la estimación de beneficios y costos. Por ejemplo, para estimar los clientes residenciales beneficiarios del proceso de supervisión se multiplicó el porcentaje de reducción de UAP deficientes, el parque instalado de UAP y un ratio de cobertura⁴⁸ de cuatro. Los beneficios agregados resultaron de la multiplicación de los clientes beneficiarios residenciales y del beneficio neto de cada cliente. Entre 2004 y 2015, el beneficio neto alcanzó los US\$ 272.4 millones a valores de 2015.

Asimismo, el valor del ratio beneficio-costo fue de 14, es decir que por cada dólar invertido en el proceso de supervisión de alumbrado público se habría generado US\$ 14 de beneficio a la sociedad.

Cuadro 6-8
Impacto económico del proceso de supervisión de prevención de accidentes eléctricos, 2009-2015 (en millones de US\$ de 2015)

Año	Beneficio (en millones ^{1/} US\$)	Costo ^{3/} (en millones ^{1/} US\$)	Ratio B/C
2009	54.4	2.2	24.7
2010	38.2	2	19.1
2011	48.5	1.8	26.9
2012	65.3	1.7	38.4
2013	50.6	1.6	31.6
2014	49.2	1.4	35.1
2015	55.3	1.3	42.5
Total	361.5	12	30.1

Notas.

^{1/} Se utilizó el tipo de cambio promedio venta del Banco Central de Reserva del Perú.

^{2/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

^{3/} Los costos de supervisión son ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver **recuadro 6-2**).

Fuentes: MEF, GSE-DSR-Osinergmin y Ercue-2016. Elaboración: GPAE-Osinergmin.



Foto: Planta de gas natural, Perú. Fuente: Osinermin.

6.4. IMPACTOS AMBIENTALES

En 2010, mediante D.S. N° 001-2010-Minam, Osinermin transfirió las competencias de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). A continuación, se presentan los resultados de las evaluaciones de políticas sociales *ex post* que realizó Osinermin cuando tenía bajo su cargo dichas actividades (ver **capítulo 4**).

a. Externalidad generada por los combustibles derivados del petróleo por emisión de CO₂⁴⁹

La progresiva destrucción de la capa de ozono por la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), hizo que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático estableciera el

Cuadro 6-9
Evolución del impacto de la supervisión en alumbrado público

Año	Parque instalado de UAP	Impacto UAP (en %) ^{1/}	Impacto usuarios (millones)	Beneficio (millones US\$) ^{2/}	Costo social (millones US\$) ^{3/}	Beneficio neto (millones US\$ al 2015) ^{4/}	Ratio B/C
2004	979 525	7%	0.26	6.5	0.4	26	18.1
2005	1 021 196	9%	0.36	9.2	0.6	31.9	16.2
2006	1 159 086	9%	0.39	9.8	0.6	29.9	16.2
2007	1 209 435	9%	0.39	10.1	0.6	26.9	15.6
2008	1 243 064	9%	0.44	11.3	0.9	26.1	12.4
2009	1 322 570	10%	0.47	11.6	0.8	23.6	14.1
2010	1 354 136	10%	0.5	12.8	1	22.7	12.9
2011	1 425 058	10%	0.54	13.8	1	21.6	14
2012	1 473 065	10%	0.58	14.8	1.1	20.3	13.2
2013	1 552 330	10%	0.61	15	1.1	18.1	13.9
2014	1 628 210	10%	0.62	13.9	1.2	14.5	11.7
2015	1 701 253	10%	0.64	12.4	1.5	10.9	8.4
Total						272.4	14

Notas.

^{1/} Impacto atribuible a Osinermin expresado en porcentaje de unidades de alumbrado público deficientes evitadas.

^{2/} Utilizando el tipo de cambio promedio venta del Banco Central de Reserva del Perú, se estimó el beneficio neto agregado.

^{3/} El costo social involucra el presupuesto de supervisión y un ajuste por el costo marginal de los fondos públicos (ver **recuadro 6-2**).

^{4/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

Fuentes: MEF, GSE-DSR-Osinergmin y Ercue- 2016. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Protocolo de Kioto (acuerdo internacional para reducir las emisiones de GEI⁵⁰) en 1997. El Perú firmó ese acuerdo en 1998 y ha venido implementando políticas sectoriales que promueven el desarrollo sostenible.

Mediante el D.S. N° 64-2010-EM, se aprobó la Política Energética Nacional del Perú 2010-2040, donde se destacan dos objetivos: i) el sector energético con un mínimo impacto ambiental y ii) el desarrollo de la industria del gas natural y su uso en actividades

domiciliarias, transporte, comercio e industria, así como en la generación eléctrica eficiente.

La entrada en operación del Proyecto Camisea en 2004 permitió promover la sustitución energética en diversos sectores económicos y la transformación de la matriz energética hacia una más limpia y eficiente. Gracias al Proyecto Camisea, se ha mitigado la emisión de dióxido de carbono (CO₂) mediante la sustitución de combustibles líquidos derivados del petróleo por gas natural en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular, siendo que los primeros se caracterizan por ser intensivos en carbono y grandes emisores de CO₂.

Los beneficios de la sustitución de combustibles fósiles por gas natural en la generación eléctrica se traducen en reducir las emisiones de CO₂ y representan un ahorro en el presupuesto familiar. El sector industrial también ha sido beneficiado por la sustitución de petróleos industriales por gas natural, especialmente en las industrias de producción de acero y cemento. En el sector vehicular, la sustitución de gasolinas por gas natural vehicular ha permitido una menor

contaminación atmosférica.

Para medir los impactos de la mitigación de CO₂ debido a la sustitución de combustibles derivados del petróleo por gas natural, se realizó una comparación con respecto a las emisiones de CO₂⁵¹ a la atmósfera entre un escenario contrafactual⁵² y un escenario real. Un supuesto importante para la estimación del impacto es la presencia en Latinoamérica de un mercado de carbono igual al europeo EU Allowance (EUA). Por ello se emplearon sus precios para monetizar la mitigación de CO₂. Los resultados se obtuvieron para las empresas privadas beneficiadas por el Proyecto Camisea en el periodo 2004-2013.

Como puede apreciarse en el **cuadro 6-10**, la entrada en operación del Proyecto Camisea permitió mitigar alrededor de 54 millones de TCO₂⁵³ (valorada en US\$ 1306 millones a valores de 2013). Esto consideró los efectos en los sectores de generación eléctrica, industrial y vehicular en el periodo 2004-2013, habiéndose verificado la mayor mitigación de CO₂ en el campo de la generación eléctrica (82%).

El Proyecto Camisea permitió mitigar 54 millones de toneladas de dióxido de carbono entre los años 2004 y 2013 (US\$ 1306 millones).

Cuadro 6-10
Síntesis de los impactos de la mitigación del CO₂ del Proyecto Camisea, 2004-2013

Sector	Periodo de análisis	Emisiones mitigadas (millones de tCO ₂)	Equivalente monetario de emisiones mitigadas (millones de US\$ ^{1/})	Participación de cada sector en el valor monetario de las emisiones mitigadas de CO ₂ (2004/2013)
Sector eléctrico	2004-2013	43	1066	<ul style="list-style-type: none"> Sector eléctrico Sector industrial Sector transporte
Sector industrial	2004-2013	7	172	
Sector transporte	2006-2013	4	67	
Total		54	1306	

Nota.

^{1/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014). Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

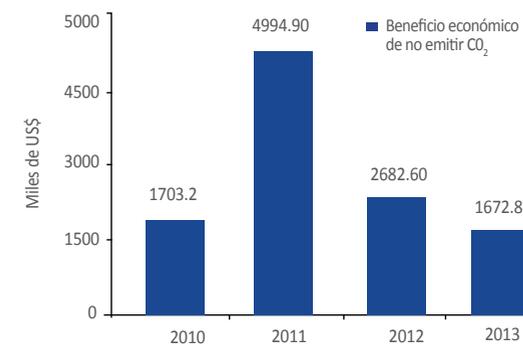
b. Externalidad generada por el venteo de gas natural debido

a la emisión de CO₂⁵⁴

La actividad de venteo de gas⁵⁵ habría producido la emisión de cerca de 2.4 millones de TCO₂ a la atmósfera entre 2000 y 2008. Por esa razón, desde junio de 2009 se estableció la prohibición del venteo de gas natural en todas las actividades de hidrocarburos, constituyéndose en una infracción sancionable⁵⁶ por Osinergmin. En el periodo en que la competencia ambiental estuvo bajo supervisión y fiscalización de Osinergmin, se redujo el venteo de gas natural de 13.2 MMPCD⁵⁷ en el año 2000 a 9.8 MMPCD en 2010.

Para la valoración de los beneficios asociados a una menor mitigación de CO₂, se consideró que en Latinoamérica existe un mercado de bonos de carbono similar al europeo. En el escenario contrafactual, se asumió un nivel constante de emisión de CO₂, promedio para el periodo 2000-2009, y un factor de conversión de 55.42 toneladas de CO₂ que se generarían por la quema de 1 MMPC de gas natural (Vásquez *et al.*, 2014).

Gráfico 6-3
Beneficio económico de no emitir CO₂, 2010-2013



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

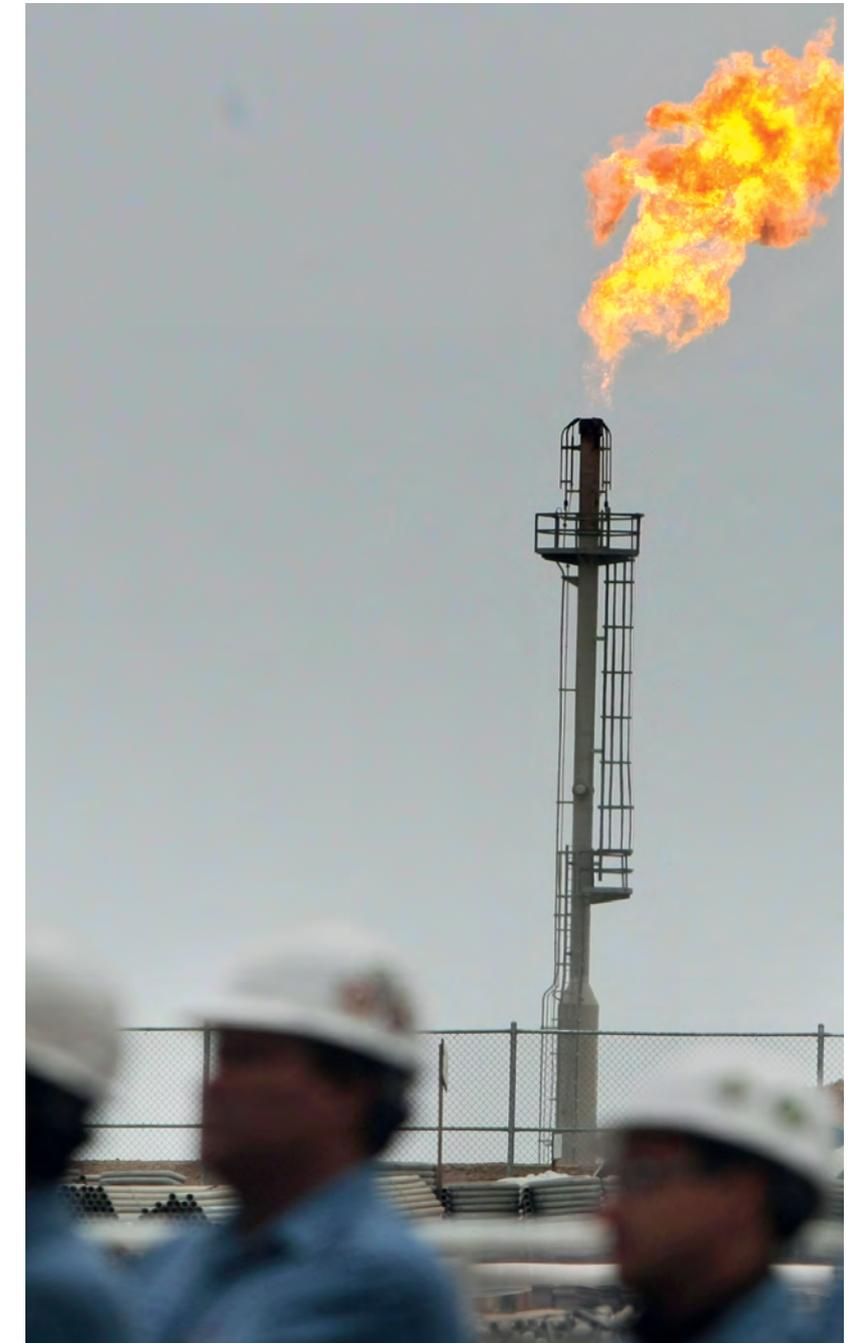


Foto: Quema de gas natural. Fuente: Osinergmin.

Como se puede ver en el **gráfico 6-3**, el beneficio para la sociedad se reflejaría en la reducción del venteo de gas natural en el escenario real comparado con el contrafactual. Como resultado del cumplimiento del D. S. N° 048-2009, se habrían mitigado la emisión de 946 mil toneladas de CO₂, equivalentes a un beneficio para la sociedad de US\$ 13.7 millones a valores de 2013 obtenidos entre 2010 y 2013.

c. Externalidad en la generación eléctrica producto de la emisión de CO₂ y metano⁵⁸

En Perú, los sectores económicos que han contribuido con la mayor emisión de CO₂ en 2016 fueron transporte con 40% y eléctrico con 24% (Vásquez *et al.*, 2017h). Con el objetivo de desarrollar un sector energético con mínimo impacto ambiental y bajas emisiones de carbono y en un marco de desarrollo sostenible, en mayo de 2008, el Estado emitió un marco normativo especial a favor de la generación de electricidad en base a Recursos Energéticos Renovables (RER). Este mecanismo introdujo la competencia por el mercado en la promoción de inversiones y la adjudicación de proyectos RER⁵⁹ (D.L. N° 1002, D.S. N° 012-2011-EM y el D.S. N° 020-2013-EM).

Los beneficios de la mitigación de CO₂ se han aproximado mediante la cuantificación de las emisiones de CO₂ que se habrían evitado por el inicio de las operaciones de las centrales RER mediante el uso de factores de emisión⁶⁰ en cada proyecto. Estos factores de emisión fueron tomados del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y luego se multiplicaron con la producción de cada RER⁶¹. Para el caso de la mitigación del metano, se consideró la cuantificación del beneficio neto debido a las mitigaciones de metano del proyecto de biogás Huaycoloro del estudio del MDL.



Foto: Paneles fotovoltaicos en zonas rurales. Fuente: Osinergmin.

Durante el periodo 2008-2016, la generación eléctrica mediante los proyectos RER habría mitigado alrededor de 6.4 millones de toneladas de CO₂ equivalentes (MTCO₂-e⁶²). Los proyectos con una mayor mitigación de CO₂ fueron las centrales mini hidráulicas (37%), las centrales de biogás (24%) y los parques eólicos (21%). Para monetizar estas mitigaciones se utilizó el estudio realizado por Stern (2006), en el cual el valor del costo social⁶³ del CO₂ ascendió a US\$ 85 por cada tonelada.

Los costos económicos derivados del fomento de los proyectos RER fueron US\$ 561 millones, calculados por el valor histórico del cargo prima RER que se ha pagado a cada generador de RER desde el inicio de sus operaciones en el periodo 2008-2016. El beneficio neto atribuible a la política de generación de los proyectos RER ascendería a US\$ 158 millones a valores de 2016 (ver **cuadro 6-11**). Asimismo, el ratio beneficio-coste resultó en 1.28, es decir, por cada dólar de inversión se habría generado US\$ 1.28 de beneficios para la sociedad.

Cuadro 6-11
Evolución de los beneficios netos de las emisiones mitigadas de CO₂-e, 2008-2016 (millones de US\$ de 2016)^{1/}

Periodo	Beneficios	Costos ^{2/}	Beneficios netos	Ratio B/ C
2008-2016	719.26	561.46	157.8	1.28

^{1/} Se utilizó una tasa social de descuento ajustada en dólares (ver Tamayo *et al.*, 2014).

^{2/} Los costos fueron ajustados por el costo marginal de los fondos públicos (ver **recuadro 6-2**).

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.



Foto: Supervisión de infraestructura eléctrica. Fuente: Osinergmin.



Foto: Planta de beneficio de minería. Fuente: Osinergmin.



Foto: Planta de gas natural, Perú. Fuente: Osinergmin.

07 | GESTIÓN DE VANGUARDIA

OSINERGMIN Y LA OCDE

INSURANCE

Company limited in the world
12345 XYZ Building, Abc Street,
Province State Country 12345678

Contract is a voluntary arrangement between two or more parties that is enforceable at law as a binding legal agreement. Contract is a branch of the law of obligations in jurisdictions of the civil law tradition. Contract law concerns the rights and duties that arise from agreements, written or spoken agreement, generally one concerning employment, sales, or tenancy, that is intended to be enforceable by law.

Contract is a voluntary arrangement between two or more parties that is enforceable at law as a binding legal agreement. Contract is a branch of the law of obligations in jurisdictions of the civil law tradition. Contract law concerns the rights and duties that arise from agreements, written or spoken agreement, generally one concerning employment, sales, or tenancy, that is intended to be enforceable by law.



GESTIÓN DE VANGUARDIA

Osinergmin y la OCDE

Osinergmin incorpora y pone en funcionamiento las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) que apuntan a mejorar la calidad de la política regulatoria de nuestro país.



Foto: Julio Salvador (lado izquierdo), Gerente General de Osinergmin. Primer Taller RIA, OCDE- Osinergmin 2016. Fuente: Osinergmin.

CAP.07

GESTIÓN DE VANGUARDIA Osinergmin y la OCDE

El presente capítulo brinda un panorama general sobre los esfuerzos que realiza Osinergmin para aumentar la eficiencia regulatoria. Estos se alinean con las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y se relacionan con el análisis de calidad regulatoria, el manejo de Presupuesto por Resultados y el Análisis de Impacto Regulatorio.

En el marco del cumplimiento de sus funciones como organismo regulador, Osinergmin se ha comprometido con la medición y análisis del impacto de sus medidas regulatorias. En ese sentido, el uso del Análisis de Impacto Regulatorio (RIA, por sus siglas en inglés) requiere de la medición de las distintas reglas implementadas, así como de la simulación de sus posibles efectos. Desde 2001, Osinergmin implementa prácticas regulatorias sustentadas en el principio de actuación –análisis costo beneficio, eficiencia y efectividad–, que establece que las acciones emprendidas por la institución serán evaluadas antes de su realización con estudios técnicos que verifiquen su racionalidad y eficacia¹.

En 2007, se incorporó la gestión presupuestal bajo el esquema de Presupuesto por Resultados (PpR)² en todas las entidades de la administración pública y niveles de gobierno. Bajo este enfoque, los procesos de gestión

presupuestaria se diseñan, ejecutan y evalúan en función a resultados medibles.

Esas prácticas se fortalecieron en 2014 con el lanzamiento del Programa País³, a raíz de la solicitud de ingreso del Perú a la OCDE, en la que se recomienda mejorar y/o implementar un análisis *ex ante* de impacto regulatorio y de evaluación *ex post* de la regulación, políticas en materia de simplificación administrativa, consulta pública, transparencia y el fortalecimiento de la gobernanza de los organismos reguladores.

En febrero de 2016 se aprobó el Decreto Supremo (D.S.) N° 010-2016-PCM, norma que sustentó, dentro de las funciones de Osinergmin, conducir estudios de RIA. Para realizar dicha tarea, en abril de 2016 elaboró y aprobó una Guía Metodológica para la realización de RIA. Asimismo, en diciembre de 2016 se publicó el Decreto Ley N° 1310 relacionado al Análisis de Calidad Regulatoria



La OCDE recomienda mejorar y/o implementar un análisis *ex ante* de impacto regulatorio y de evaluación *ex post* de la regulación.



(ACR), y en julio de 2017 se publicó su Reglamento y Manual.

Finalmente, en 2015, Osinermin inició coordinaciones con el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) para la elaboración y aprobación del PpR, comenzando con el sector eléctrico. A fines de 2016, el MEF aprobó el PpR –Programa Presupuestal 0145 (PP01445)– a ejecutarse en 2017, que tiene como objetivo la mejora de la calidad del servicio eléctrico prestado a la población mediante la capacitación del personal de la empresa de distribución eléctrica.

7.1. PROGRAMA PAÍS DE LA OCDE CON PERÚ

Para fortalecer las políticas públicas y apoyar el proceso de reformas en el Perú, en diciembre de 2014 se estableció el Programa País,

cuyo objetivo primordial es ayudar al Perú a enfrentar y resolver desafíos relacionados con la educación, la informalidad, el sistema tributario y la capacidad del Estado para proveer servicios de calidad. Para el logro de los mismos, se ha enfocado en cinco áreas prioritarias: remover barreras al crecimiento, gobernanza pública, anti-corrupción e integridad en el sector público, capital humano y ambiente (Programa País OCDE-Perú, 2014).

En el marco de dicho Programa, en 2016, la OCDE desarrolló el Estudio de la Política Regulatoria en el Perú, que evaluó las políticas, instituciones y herramientas empleadas por el gobierno para diseñar, implementar y aplicar regulaciones de alta calidad. Uno de los resultados encontrados fue que las instituciones reguladoras cuentan con un alto grado de independencia en la toma de decisiones, el empleo de presupuesto y

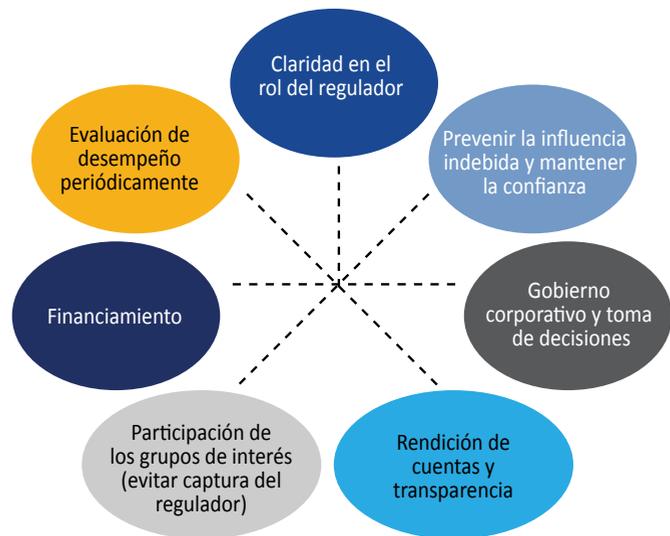
OCDE evaluó las políticas, instituciones y herramientas empleadas por el gobierno para diseñar, implementar y aplicar regulaciones de alta calidad.

desarrollan buenas prácticas en transparencia y rendición de cuentas si se les compara con otros órganos del gobierno.

A la par con el análisis anterior, la OCDE recomendó tener una adecuada gobernanza (entendida como la actuación eficaz del regulador, producto de interactuar con agentes económicos con un problema común a resolver) y asegura que las decisiones regulatorias que se tomen sean objetivas, imparciales y coherentes. Para ello, planteó un conjunto de principios a seguir (ver la ilustración 7-1).

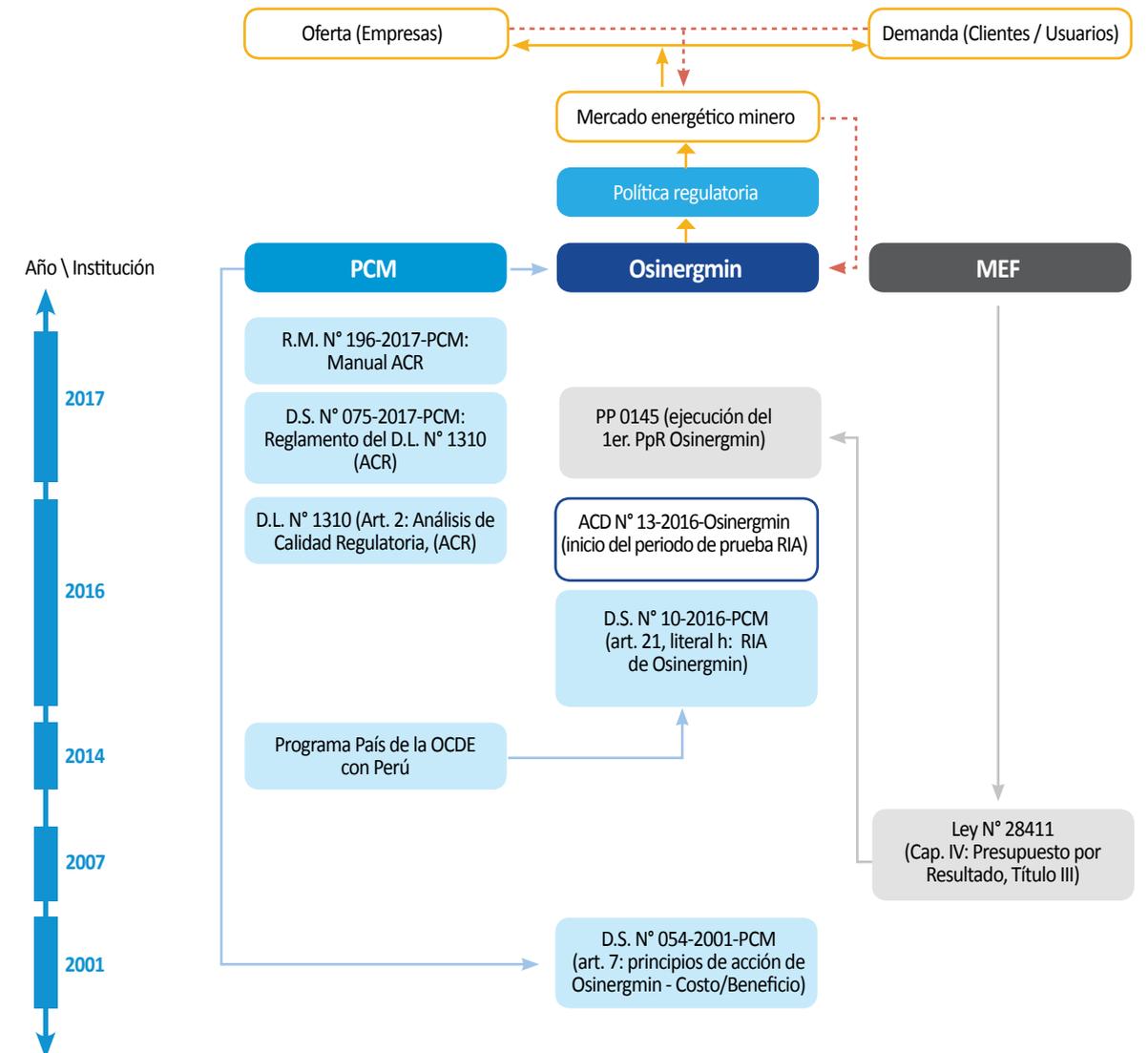
En noviembre de 2016, Perú, en línea con las recomendaciones de la OCDE, aprobó el decreto legislativo (D.L.) que aprueba diversas medidas de simplificación administrativa⁴. Así, se prohibió a la administración pública exigir a los administrados la información que puede obtener directamente de la interoperabilidad⁵ y, en esa misma línea, prohíbe exigir documentos tales como copia del Documento Nacional de Identidad, entre otros⁶. Asimismo, en diciembre de 2016, aprobó el inicio del ACR de procedimientos administrativos⁷, normativa que se publicó dentro de las medidas adicionales de simplificación administrativa. Finalmente, en julio de 2017, aprobó el Reglamento y Manual ACR. Más detalles sobre ACR, en la siguiente sección (para un panorama general de las normativas implementadas en línea con las recomendaciones de la OCDE, ver ilustración 7-2).

Ilustración 7-1
Principios de gobernanza regulatoria de la OCDE



Fuente y elaboración: OCDE, Best practice principles for regulatory policy. The Governance of Regulators.

Ilustración 7-2
Instituciones y normativa de Análisis de Calidad Regulatoria (ACR), Análisis de Impacto Regulatorio (RIA) y Presupuesto por Resultados (PpR), 2001-2017



Fuentes: PCM, MEF y Osinermin. Elaboración: GPAE-Osinermin.

7.2. ANÁLISIS DE CALIDAD REGULATORIA (ACR) EN PERÚ

Uno de los objetivos de la Política de Modernización de Gestión Pública⁸ es eliminar, por medio de la simplificación administrativa, los obstáculos o costos innecesarios para la sociedad que generan un inadecuado funcionamiento de la administración pública. En ese sentido, en diciembre de 2016, la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) emitió el D.L. N° 1310 que señala que las disposiciones normativas vigentes y proyectos de disposiciones normativas que establezcan procedimientos administrativos emitidos por las Entidades Públicas del Poder Ejecutivo (EPPE), deben ser sometidos a un ACR⁹.

No obstante, no todas las disposiciones normativas se someterán al ACR. Así, la primera disposición complementaria del Reglamento ACR define criterios para verificar cuáles quedan fuera de su alcance. Se destacan dentro de las excepciones: las resoluciones ministeriales que se emiten dentro de un proceso de simplificación administrativa y las disposiciones normativas de naturaleza tributaria, entre otros (más detalles en el **anexo digital A.7-1**).

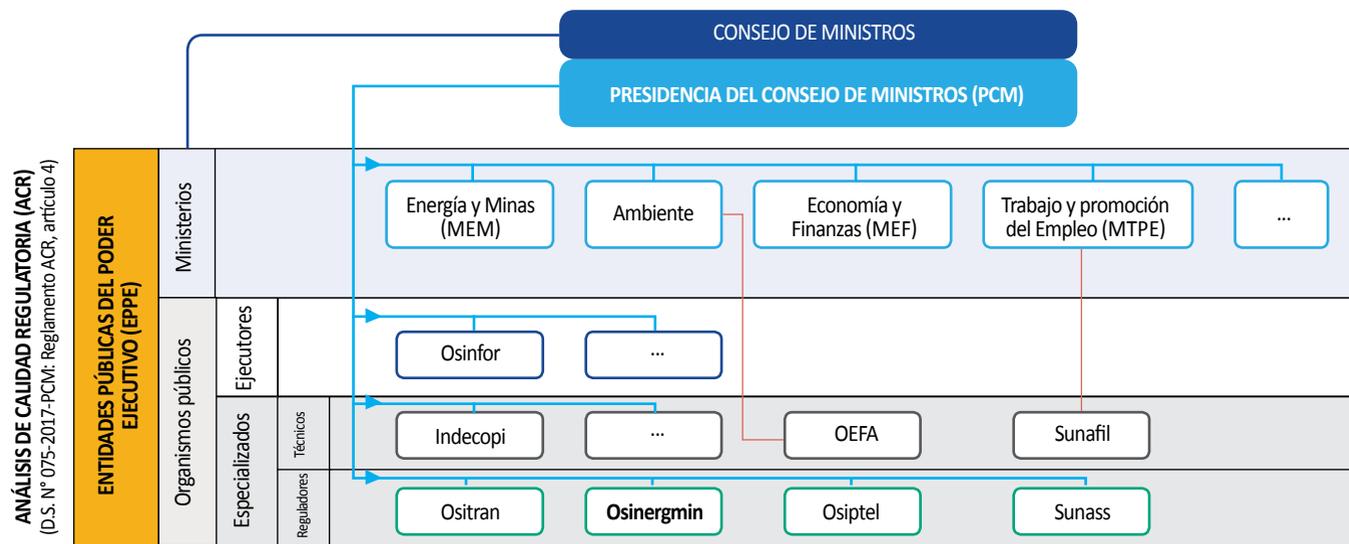
Con respecto al ámbito de aplicación, el Manual ACR señala que las EPPE estarán comprendidas por los ministerios y organismos públicos. Por lo tanto, los organismos reguladores como Osinergmin también están bajo el ámbito del ACR¹⁰ (ver **ilustración 7-3**).

Dado que el ACR se desarrolla en un contexto de simplificación administrativa, resulta relevante señalar los objetivos y principios bajo los cuales se enmarca. Además, identificar los tipos de procesos administrativos y las fases del proceso de ACR. En el resto de la sección se abarcará cada uno de estos puntos.

a. Objetivos y principios del ACR

La ejecución de disposiciones normativas se traduce en procedimientos administrativos que generan cargas administrativas a las entidades públicas. Al respecto, el Reglamento ACR define dicha carga como los costos en los que incurre el administrado¹¹ por cumplir con las obligaciones de información. Uno de los objetivos de un ACR es determinar y reducir estos costos, para lo cual es necesario

Ilustración 7-3
Organigrama del Estado peruano (Ley N° 29158, artículos 2 y 28)



Fuente: Portal del Estado Peruano. Elaboración: GPAAE-Osinergmin.

La EPPE debe sustentar los beneficios y el efectivo cumplimiento de los objetivos en un máximo de tres años.

identificar las obligaciones de información y estimar las cargas administrativas¹².

Con respecto a los principios en la elaboración de un ACR se debe evaluar¹³:

- **Legalidad:** asegurar que las autoridades administrativas cumplan y respeten la Constitución, la ley y el derecho.

- **Necesidad:** asegurar que la regulación contribuya a resolver un problema.
- **Efectividad:** verificar que cada obligación de información sea relevante para alcanzar los objetivos del proceso administrativo.
- **Proporcionalidad:** analizar la proporción entre el objeto del procedimiento administrativo y las obligaciones asociadas.

b. Tipos de ACR

En función de la naturaleza de la disposición normativa, las EPPE¹⁴ deben realizar dos tipos de ACR:

- **ACR del stock:** abarca las disposiciones

normativas que regulan procedimientos vigentes.

- **ACR ex ante:** abarca proyectos de disposiciones normativas nuevas que establecen procedimientos administrativos y proyectos de modificación de disposiciones normativas vigentes que establecen procedimientos administrativos.

Adicionalmente, se puede considerar la evaluación posterior de los procedimientos administrativos ya validados como otro tipo de ACR, puesto que la EPPE debe sustentar los beneficios y el efectivo cumplimiento de los objetivos perseguidos por la norma en un máximo de tres años¹⁵.

c. Fases del ACR

El Manual ACR identifica cuatro fases que se deben seguir:

- **Fase preparatoria:** involucra identificar todos los procedimientos administrativos vigentes, la conformación de un equipo técnico¹⁶, que será el encargado de elaborar el ACR del stock, y la elaboración de un plan de trabajo.
- **Fase de análisis por parte de la EPPE:** comprende el análisis de los principios señalados anteriormente para los dos tipos de ACR: *stock* y *ex ante*.
- **Fase de remisión:** se remite el ACR a la Comisión Multisectorial Calidad Regulatoria (CCR)¹⁷, de acuerdo con los formatos señalados en el Manual ACR para su validación.
- **Fase de validación:** comprende la validación según los principios del ACR realizado por la EPPE (ver **ilustraciones 7-4 y 7-5**).



Foto: Carlos Barreda, miembro del Consejo Directivo de Osinergmin. Primer Taller RIA, OCDE-Osinergmin, 2016. Fuente: Osinergmin.

- Crea o modifica trámites (excepto cuando la modificación simplifica y facilita el cumplimiento del particular).
- Reduce o restringe derechos o prestaciones de los particulares.
- Establece definiciones, clasificaciones, caracterizaciones o cualquier otro término de referencia que, junto con otra disposición vigente o futura, afecten o puedan afectar los derechos, obligaciones, prestaciones o trámites de los particulares.

Las propuestas regulatorias excluidas de la elaboración de un RIA serían aquellas en las cuales concurre cualquiera de las situaciones siguientes:

- Situación de emergencia. Es decir, si son necesarias y urgentes. La urgencia del tema en cuestión hace al RIA impráctico e inapropiado.
- Obligación establecida en ley, reglamento, decreto, acuerdo u otra disposición expedida por el titular del Ejecutivo. Usar las competencias legales para resolver disputas. Implementar una legislación que ya ha sido aprobada, excepto cuando se cuente con



Foto: Victor Ormeño (lado izquierdo) y Jorge Montesinos (lado derecho), Gerente de GRT y GPAE de Osinergmin respectivamente. Taller RIA, Osinergmin 2017. Fuente: Osinergmin.

suficiente discreción sobre cómo aplicar el requerimiento legislativo.

- Reglas de operación de programas del Estado.

- Compromiso internacional.

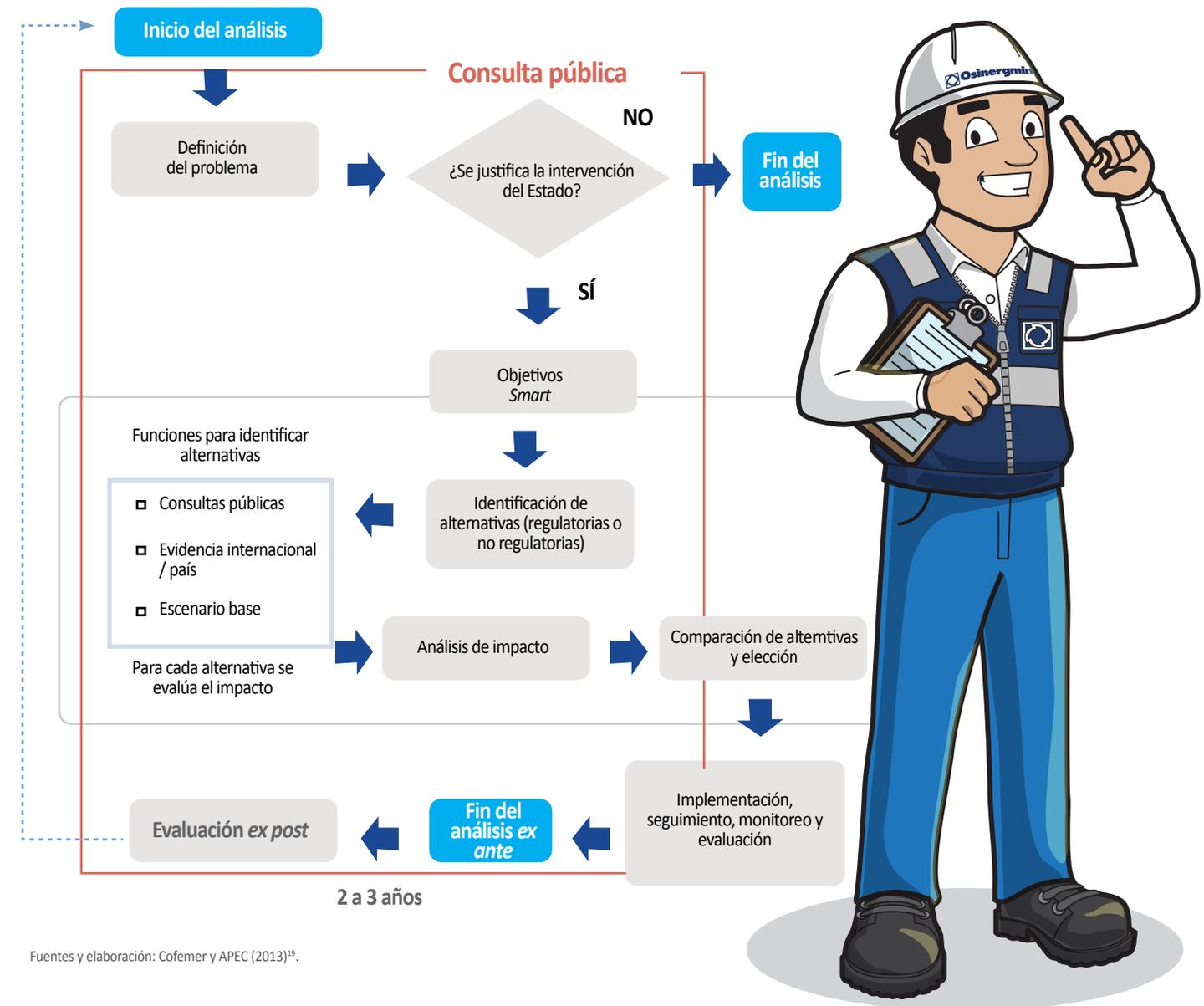
- Actualización periódica. No son estrictamente regulatorias ni normativas. Por ejemplo, creación o modificación de trámites cuando la modificación simplifica y facilita el cumplimiento del particular (procesos administrativos), opiniones, reportes, regulaciones sobre la administración interna o relaciones con entes externos.

- Beneficios aportados por la regulación son superiores a los costos de su cumplimiento.

b. Contenido del RIA

El RIA involucra una serie de pasos que facilita y mejora el procedimiento de toma de decisiones, lo que permite realizar un análisis profundo de una determinada problemática y escoger la mejor vía para resolverla. Además, una vez implementada la mejor alternativa, deben realizarse actividades de monitoreo y evaluación *ex post* (en un máximo de tres años) para verificar continuamente el desempeño y cumplimiento de los objetivos planteados mediante la propuesta regulatoria (ver **ilustración 7-6**).

Ilustración 7-6 Contenido y proceso de la elaboración de RIA



Fuentes y elaboración: Cofemer y APEC (2013)¹⁹.

El RIA involucra una serie de pasos que facilita y mejora el procedimiento de toma de decisiones.

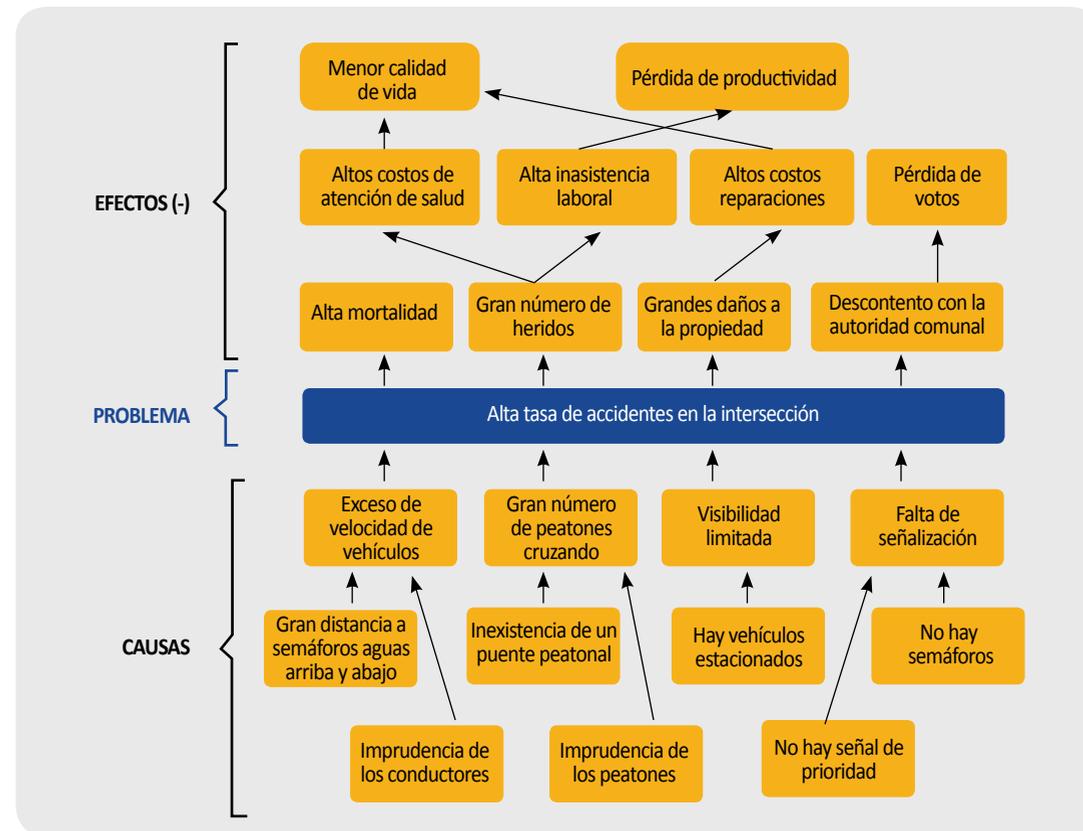
A continuación, se profundiza en cada uno de los pasos a seguir en el procedimiento de elaboración de un RIA.

Paso 1. Definición del problema. La correcta definición del problema resulta el punto de partida del RIA, pues ello permite instrumentar de manera adecuada las respuestas regulatorias a implementar, incrementándose la

probabilidad de que tenga éxito. Lo cierto es que la definición del problema debe explicar sus causas, magnitud y situación actual. Sin embargo, la tarea no resulta fácil, pues en ocasiones se confunden causas y efectos con el problema a definir y en otras se identifica más de un problema²⁰ (para una muestra de cómo identificar el problema, ver **ilustración 7-7**).

Paso 2. Alternativas de regulación. Luego de definido el problema, el paso siguiente es identificar todas las posibles alternativas de solución y los objetivos perseguidos por cada una de ellas. En el caso de los objetivos, estos se deben delimitar de manera espacial y temporal (para un ejemplo, ver la **tabla 7-2**).

Ilustración 7-7
Árbol del problema: causas y efectos



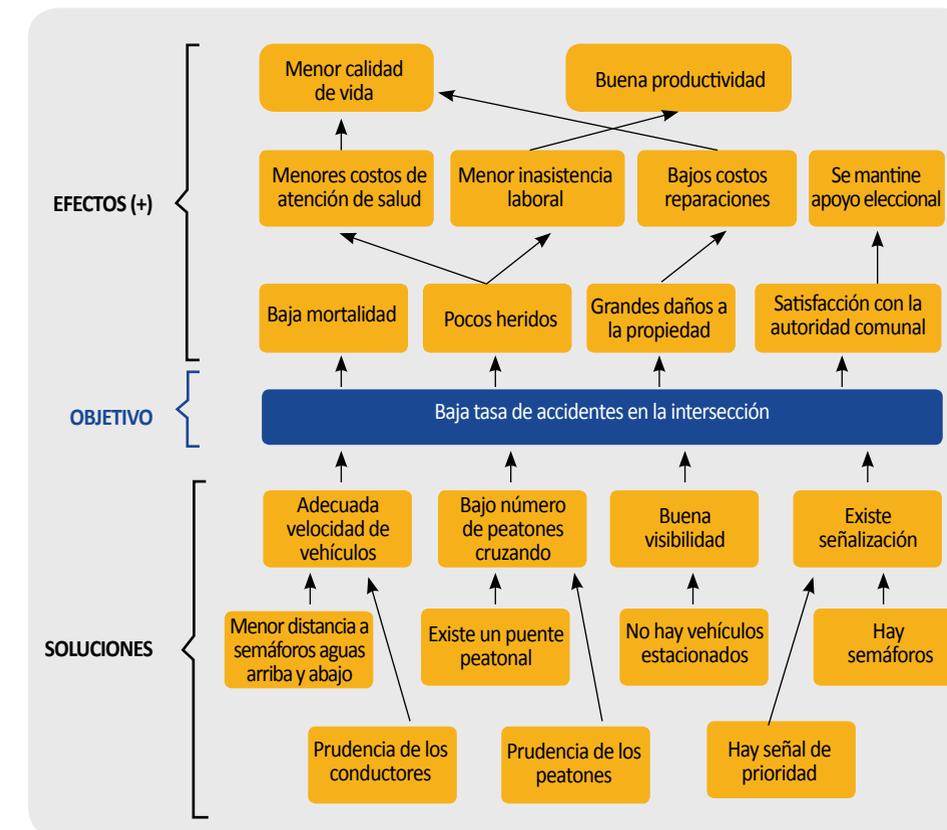
Fuentes: D. Vázquez y OCDE (2016). Elaboración: D. Vázquez, OCDE (2016) y GPAE-Osinergmin.

Tabla 7-2
Ejemplo de objetivo bien planteado y deficientemente planteado

OBJETIVO BIEN PLANTEADO	OBJETIVO DEFICIENTEMENTE PLANTEADO
Reducir en 30% el número de interrupciones (Saifi) y la duración (Saidi) de las interrupciones de electricidad del SEIN debido a causas propias de las empresas en 2016.	Mejoras de los indicadores Saidi y Saifi.
(El objetivo es específico, medible, realista y relacionado con el tiempo)	(Este objetivo es demasiado amplio y por eso no está claro cuál sería el resultado esperado)

Nota. frecuencia de interrupciones promedio por usuario (Saifi) y duración promedio de interrupciones por usuario (Saidi). Fuente: OCDE. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

Ilustración 7-8
Árbol del objetivo: resolviendo el problema



Fuentes: D. Vázquez y OCDE (2016). Elaboración: D. Vázquez, OCDE (2016) y GPAE-Osinergmin.



La identificación de un problema es fundamental para obtener resultados adecuados al instrumentar una política pública. La idea es identificar solamente un problema, buscar evidencia de una situación y analizar las causas y los efectos para decidir sobre las posibles soluciones.

Tal como se mencionó, la definición del objetivo debe estar directamente relacionada con el problema y sus efectos. Esto permite la identificación y comparación de las opciones (alternativas) de solución de política pública, así como el análisis de sus posibles impactos (efectos) (ver **ilustración 7-8**).

La identificación de alternativas no es sencilla, pues muchas veces no existe información disponible; pero cuando se logra, estas se deben evaluar empleando referencias nacionales e internacionales, investigaciones propias, consultando a expertos, interesados y funcionarios experimentados, llevando a cabo experimentos piloto, entre otros (Perales, 2016)²¹. Para más detalles ver **ilustración 7-9**.

Ilustración 7-9 Alternativas regulatorias y no regulatorias



Fuente y elaboración: OCDE (2016).



Foto: Carlos Miranda, analista económico de GPAE-Osinergmin. Taller RIA, Osinergmin 2017. Fuente: Osinergmin.

¿Qué acción debería tomarse? Para responder a esta pregunta se requiere comparar el conjunto de opciones propuestas²², pues ello permite: i) identificar la regulación anterior que haya causado o agravado el problema; ii) evaluar la necesidad de modificar los instrumentos existentes y iii) derogar o consolidar la regulación existente.

Paso 3. Análisis de impacto. El análisis de impacto consiste en determinar, de manera cualitativa o cuantitativa, los costos y beneficios de las alternativas planteadas. Las metodologías empleadas con mayor frecuencia para efectuar esta evaluación son el Análisis Costo-Beneficio (ACB) y el Análisis Costo-Efectividad.

El ACB es la metodología más empleada²³ y permite un mayor entendimiento de las consecuencias de la regulación y sus resultados. Para su implementación se recomienda seguir los siguientes pasos (Blancas, 2017):

1. Identificar el problema.
2. Identificar alternativas de solución (recordar el árbol del problema y objetivo).
3. Identificar costos y beneficios directos (de acuerdo con los objetivos de la alternativa propuesta se debe identificar cualitativamente los costos y beneficios directos e identificación específica).
4. Cuantificar costos y beneficios directos (¿se cuenta con información?, ¿el área puede generar la información sin mayor inversión de tiempo o dinero?, ¿se puede utilizar información de mercado?, ¿se puede utilizar información de experiencias previas?).

La evaluación hace posible el determinar si se han alcanzado los resultados que se pretendían con la implementación.

5. Identificar beneficios y costos indirectos (utilizar el árbol del problema –efectos de la propuesta–, realizar consultas públicas, revisar la literatura académica y técnica –evaluaciones de impacto–, revisar experiencias en otros países, estados, entre otros).
6. Cuantificar beneficios y costos indirectos (¿cuántos efectos?, se recomienda hacer un ranking de los que se consideren más relevantes y cuantificar, ¿es posible generar información específica?, siempre deseable, ¿posible?, un punto de referencia son nuestros beneficios y costos directos).

Paso 4. Consulta a los stakeholders. Vázquez (2016) señala que la consulta a los *stakeholders* se debe iniciar cuando el gobierno tenga suficiente información para el público y se pueda dar un diálogo efectivo e informado. Esto facilita y mejora la calidad de la información durante el proceso RIA (problema, objetivos, alternativas, impactos, implementación, entre otros), crea aceptación -incluso empatía- y ayuda en la implementación del proyecto.

Los principales objetivos de la consulta son: i) calibrar la definición del problema; ii) recolectar información y datos para hacer el análisis costo-beneficio; iii) reunir opiniones y valoraciones sobre las opciones (alternativas) y iv) probar posibles alternativas de intervención.

Paso 5. Monitoreo y evaluación. El monitoreo y la evaluación responden al seguimiento realizado a la medida implementada. El monitoreo (mediante indicadores) permite generar evidencia sobre el comportamiento de la regulación y su impacto²⁴. La evaluación se efectúa tiempo después de implementada la regulación (aproximadamente después de dos o tres años) y representa el cierre del ciclo de gobernanza regulatoria, esta posibilita determinar si se alcanzaron los resultados que se pretendían con la implementación²⁵.

En relación con este tema, Perales (2016) señala que la importancia del monitoreo y evaluación radica en que lo que no se mide, no se controla, no se gestiona y no se mejora. La no implementación de un sistema de monitoreo y evaluación eficiente es tanto como suponer que todos los agentes económicos involucrados cumplirán cabalmente y de manera voluntaria con las obligaciones impuestas por la regulación.

Paso 6. Cumplimiento y competencia. En la elaboración de un RIA se recomienda tener en cuenta el cumplimiento y la competencia. Así, Flores (2016) menciona que una estrategia de cumplimiento bien formulada tiene los siguientes beneficios: i) minimiza los costos y esfuerzos para los sujetos regulados y el gobierno; ii) provee incentivos para que los



Foto: Manuel Gerardo (OCDE). Primer Taller RIA, OCDE-Osinergmin 2016. Fuente: Osinergmin.

sujetos regulados cumplan con la regulación; y iii) establece directrices apropiadas para los funcionarios que supervisan la regulación. Finalmente, Blancas (2016) señala con respecto a la competencia, que en la implementación de una nueva medida se deben evaluar los efectos positivos y/o negativos sobre la competencia en el mercado (estructuras de mercado y los agentes económicos participantes). Esta evaluación permite identificar: i) regulaciones que limitan el número o variedad de proveedores (derechos exclusivos, flujo territorial, restricciones a la entrada o salida de mercancías); ii) regulaciones que limitan la capacidad para competir (publicidad y comercialización, normas técnicas y contenidos, derechos adquiridos, influencia en precios y producción); iii) regulaciones que limitan los incentivos a competir (cooperación e intercambio de información, regulaciones que exigen del cumplimiento de



Foto: Expositores OCDE acompañados de la alta dirección de Osinermin. Primer Taller RIA, OCDE- Osinermin, 2016. Fuente: Osinermin.

leyes de competencia, autorregulación) y iv) regulaciones que limitan el consumo y la toma de decisiones (costos de cambio –switching costs–, capacidad de elección y calidad de la información).

c. Implementación del RIA en Osinermin

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo conceptual de este proyecto se inicia en 2014, a partir de la revisión del marco regulatorio del sector energía en el Perú. Esto motivó la decisión de elaborar una Guía Metodológica de RIA, Guía para la Realización del Análisis de Impacto Regulatorio en Osinermin (Guía RIA). Fue aprobada en 2016, comenzando un periodo de prueba de implementación. La decisión se materializó mediante el Acuerdo del Consejo Directivo de Osinermin N° 13-2016-CD del 12 de abril de 2016, con el que se adoptó, entre otras, las siguientes decisiones y medidas complementarias con respecto

a la implementación progresiva del RIA en Osinermin²⁶:

- Iniciar un periodo de prueba de RIA de acuerdo con la Guía de Política Regulatoria N° 1 para las siguientes dos propuestas: i) supervisión del pago a las centrales de generación eléctrica duales y ii) propuesta para mejorar la seguridad en la comercialización de los balones de GLP.
- Durante la etapa piloto, la Gerencia de Políticas y Análisis Económico (GPAE) debe desarrollar lineamientos para que las propuestas normativas elaboradas por las gerencias de línea y sus divisiones que sean remitidas al Consejo Directivo cumplan con criterios mínimos de admisibilidad y calidad regulatoria, de forma tal que se aplique inicialmente el procedimiento de evaluación normativa establecido en el RIA, para dar cumplimiento a lo dispuesto en el

Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de Osinermin, aprobado mediante D.S. N° 010-2016-PCM (artículo 21, inciso h).

La Gerencia de Políticas y Análisis Económico (GPAE) y la Gerencia de Asesoría Jurídica (GAJ) de Osinermin establecieron lineamientos generales para criterios mínimos de admisibilidad y calidad regulatoria. Se establecieron estándares mínimos para que

las propuestas normativas elaboradas por las gerencias de línea y sus divisiones²⁷ sean remitidas para su evaluación. Asimismo, según el grado de complejidad, se elaboraron formatos del contenido de los informes RIA clasificándolos en: Full RIA, Mini RIA y Exclusión Mini RIA (ver la **tabla 7-3**). De esta manera, entre el 20 de abril de 2016 y el 17 de mayo de 2017, la GPAE recibió 49 propuestas normativas elaboradas por las gerencias de

línea y sus divisiones para ser evaluadas, de las cuales cinco fueron Full RIA, 28 Mini RIA y 16 Exclusión Mini RIA.

Así, según la **tabla 7-3**, los RIA de mayor complejidad se denominan Full RIA y son elaborados respetando los lineamientos establecidos en la Guía de Política Regulatoria N° 1: i) definición del problema y objetivos; ii) Identificación de opciones de política; iii)

Tabla 7-3
Contenido de los diferentes tipos de RIA en Osinermin

Tipos de RIA en Osinermin	RIA (abr. 2016 - 17 may. 2017)			Contenido del informe (secciones)	Nivel de análisis del impacto de las opciones de política (Fases de acuerdo a normativa RIA)	Normativa de lineamientos RIA que utiliza para su elaboración
	APROBADOS	CON OBSERVACIÓN / EN PROCESO	TOTAL			
Full RIA	1	4	5	1. Definición del problema y objetivos. 2. Opciones de política. 3. Evaluación de costos y beneficios de las opciones. 4. Comparación de opciones. 5. Mecanismos de aplicación, cumplimiento y monitoreo. 6. Consulta Pública a stakeholder*.	Fase 5: monetizar todos los costos y beneficios.	Guía de Política Regulatoria N° 1
Mini RIA	15	13	28	1. Definición del problema. 2. Objetivos. 3. Opciones de política. 4. Análisis de impactos. 5. Comparación de opciones. 6. Monitoreo y evaluación. Opcional: Consulta Pública a stakeholder*.	Fase 2: descripción de los impactos y su orden de magnitud.	Memorándums GPAE-61-2016, GPAE-108-2016 y GPAE-122-2017
Exclusión Mini RIA	16	0	16	1. Definición del problema. 2. Objetivos. 3. Análisis de Impactos. 4. Monitoreo y evaluación. 5. Sustento de la exclusión.	Fase 2: descripción de los impactos y su orden de magnitud.	
Total	32	17	49			

* La OCDE recomienda realizar la Consulta Pública durante todo el ciclo de elaboración del RIA.

Fuentes: OCDE y Osinermin. Elaboración: GPAE-Osinermin.

Una estrategia de cumplimiento bien formulada minimiza costos y esfuerzos, provee incentivos de cumplimiento y establece directrices apropiadas para la supervisión.

El 12 de abril de 2016, Osinermin aprobó la Guía Metodológica RIA y el inicio del periodo de prueba de su implementación.

evaluación cuantitativa de costos y beneficios de las opciones de política; iv) comparación de las opciones de política; v) mecanismos de aplicación, cumplimiento y monitoreo y vi) consultas públicas²⁸. Los Mini RIA presentan una estructura similar a los Full RIA, con la diferencia de que la consulta pública resulta

opcional y la evaluación de los impactos se puede realizar a nivel cualitativo. Los informes de Exclusión Mini RIA pueden ser de dos tipos: i) informe de sustento tipo uno, para el caso de los ítems “b y d” de la **tabla 7-4** y ii) informe de sustento tipo dos para los ítems “a y c” de la **tabla 7-4**²⁹.

7.4. PRESUPUESTO POR RESULTADO (PPR)

El Presupuesto por Resultados (PpR) se define como una estrategia de gestión pública de priorización e incentivos del gasto público. El objetivo es hacer un uso más eficiente y

eficaz de los recursos públicos en aquello que realmente contribuya al logro de resultados. De este modo se asegura que la población reciba los bienes y servicios que requiere en las condiciones deseadas, contribuyendo a mejoras en la calidad de vida.

El PpR se implementa progresivamente mediante los siguientes instrumentos: i) Programas Presupuestales (PP); ii) acciones de seguimiento; iii) las evaluaciones independientes y iv) incentivos a la gestión. En la **ilustración 7-10** se representa la vinculación entre los mismos.

a. PpR de Osinermin (PP0145): Mejora de la Calidad del Servicio Eléctrico

A partir de 2017, Osinermin ejecuta su PpR (en adelante **PP0145**, llamado Mejora de la Calidad del Servicio Eléctrico). Dicho PpR se diseña de acuerdo con los criterios establecidos por el



Foto: Equipo que elaboró el Presupuesto por Resultados Osinermin (PP0145), 2016. Fuente: Osinermin.

Tabla 7-4
Temática de la exclusión de Mini RIA en Osinermin

ITEM	TEMÁTICA	EJEMPLO DE CASOS
a	Adecuación a la nueva normativa relacionada a la simplificación administrativa, administración interna y reorganización funcional interna.	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuación de acuerdo a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1246, relacionado a la simplificación administrativa. - Modificación de la resolución de consejo directivo N° 133 - 2016 - OS/CD, mediante la cual se establecen disposiciones relacionadas a la organización de Osinermin, en el referido a los órganos competentes para actividades relacionadas al ejercicio de sus funciones. - Modificación de la directiva para la selección y contratación de empresas supervisoras de Osinermin.
b	Precisión a la normativa vigente que ayuda a clarificar su aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> - Modificaciones que precisen o simplifiquen obligaciones preexistentes y que no representen costos de cumplimiento a las particulares ni disminuyan los efectos disuasivos de cumplimiento de la norma. - Aquellas destinadas a actualizar un procedimiento vigente a cambios normativos, que no represente costos de cumplimiento a las particulares ni disminuya los efectos disuasivos de cumplimiento de la norma.
c	Ampliación del plazo de vigencia de una norma a fin de salvaguardar la seguridad de las instalaciones o el suministro continuo de energía.	<ul style="list-style-type: none"> - Ampliación de plazo de vigencia de una norma a fin de salvaguardar la seguridad de las instalaciones o el suministro continuo de energía.
d	En base a reuniones de coordinación con las gerencias de línea, se consideró temáticas adicionales de los casos que se muestren en el ejemplo.	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimiento de reconstrucción de expedientes que no represente costos de cumplimiento a los particulares ni disminuya los efectos disuasivos de cumplimiento de la norma. - Actualizar un cuadro de infracciones conforme a una nueva disposición normativa que no represente costos de cumplimiento a los particulares ni disminuya los efectos disuasivos de cumplimiento de la norma.

Fuentes: OCDE y Osinermin. Elaboración: GPAE-Osinermin.

Ilustración 7-10
Instrumentos del PpR



Fuente y elaboración: MEF.

MEF. Dentro de los aspectos generales del diseño de los PP se incluyen: el problema identificado, la población objetivo, el resultado específico, el sector, la entidad responsable y los niveles de gobierno que participan en su ejecución, así como las personas responsables. A continuación se desarrolla cada uno de estos pasos.

i. Identificación del problema específico

A nivel distribución, el servicio eléctrico en el Perú tiene característica de monopolio natural, por lo que para garantizar su calidad a los clientes es necesaria la participación del Estado como ente normativo, y de Osinermin como regulador, supervisor y fiscalizador.

Para control de la calidad de los servicios eléctricos, el Estado peruano ha establecido la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (NTCSE) y Osinermin es

el encargado de supervisar su cumplimiento por las empresas concesionarias.

El control de la calidad se realiza mediante los siguientes aspectos:

- a) Calidad de producto
 - Tensión
 - Frecuencia
 - Perturbaciones (*flicker* y tensiones armónicas)
- b) Calidad de suministro
 - Interrupciones
- c) Calidad de servicio comercial
 - Trato al cliente
 - Medios de atención
 - Precisión de medida
- d) Calidad de alumbrado público
 - Deficiencias del alumbrado



Foto: Equipo que elaboró el Presupuesto por Resultados Osinermin (PP0145), 2016. Fuente: Osinermin.

Tabla 7-5
Tolerancias de los indicadores Saifi y Saidi, 2016*

Sector típico de distribución	Tolerancia de media tensión	
	Saifi	Saidi
ST1	3	6.5
ST2	5	9
ST3	7	12
ST4	12	24
ST5	16	40
ST6	16	40
STE	12	27

Nota. * Los sectores típicos ST1, ST2 y ST3 corresponden a sistemas eléctricos urbanos, de los cuales el ST1 corresponde a la ciudad de Lima; el ST2 y ST3 mayormente a capital de provincia del interior del país. Del ST4 al SE6 corresponden a sistemas eléctricos rurales, sobre todo distritos y caseríos, y el STE es una carga especial de Villacuri.

Fuente y elaboración: Osinermin.

Tradicionalmente, la calidad del suministro (interrupciones, numeral b del párrafo anterior) ha sido considerada por los usuarios³⁰ como el aspecto más relevante en cuanto a la calidad de los servicios eléctricos. El control de las interrupciones del servicio eléctrico a nivel de las instalaciones eléctricas se realiza por medio de dos indicadores de desempeño: frecuencia de interrupciones promedio por usuario (Saifi) y duración promedio de interrupciones por usuario (Saidi).

Según el indicador Saidi, en 2015 se observó que, del total de interrupciones eléctricas, el 64% se generó en distribución eléctrica, seguido de transmisión (33%) y generación (3%). En cuanto al indicador Saifi, del total de interrupciones en ese mismo año, el 66% se habían generado en distribución, seguido de transmisión (30%) y generación (4%). Es decir, más del 60% del total de las interrupciones en 2015 se generaron en la

actividad de distribución eléctrica.

Para determinar el problema específico del **PP0145** se seleccionaron los sistemas eléctricos con interrupciones o fallas a nivel de distribución, transmisión y generación, con responsabilidad propia de la empresa concesionaria, que superan dos veces la tolerancia establecida en el nivel de media tensión. A estos se les denomina sistemas eléctricos críticos. Por tanto, el problema a resolver sería el siguiente:

“Sistemas eléctricos con interrupciones o fallas a nivel de distribución, transmisión y generación con responsabilidad propia de la empresa concesionaria, que superan dos veces la tolerancia establecida en el nivel de media tensión”.

Las tolerancias de los indicadores de desempeño establecidas a nivel de media tensión por sector típico de distribución se muestran en la **tabla 7-5**.

Tabla 7-6
Cantidad de sistemas eléctricos críticos urbanos y rurales de empresas concesionarias

Ítem	Grupo	Empresa	Cantidad total de sistemas eléctricos (SE)				Sistemas eléctricos críticos				
			Cantidad urbanos	Cantidad rurales	Cantidad total	Cantidad suministros (++)	Cantidad urbano	Suministros urbanos	Cantidad rural	Suministros rurales	Total
1	Privadas	Edelnor	5	6	11	1 359 816	0	0	1	1262	1
2		Luz del Sur	2	1	3	1 063 713	0	0	0	0	0
3		Electro Dunas	10	10	20	226 237	0	0	2	6493	2
4	Fonafe	Electronoroeste	11	7	18	430 233	6	169 061	0	0	6
5		Electronorte	5	6	11	355 358	4	98 985	4	38 563	8
6		Hidrandina	16	19	35	666 428	7	87 175	8	60 253	15
7		Electrocentro	14	20	34	613 639	5	127 082	5	83 224	10
8		Seal	5	10	15	399 424	3	299 957	5	24 698	8
9		Electrosur	4	5	9	151 714	0	0	3	6516	3
10		Electro Sur Este	8	14	22	422 240	5	42 033	9	141 285	14
11		Electro Puno	3	7	10	299 424	1	18 142	1	5415	2
12		Electro Oriente	13	12	25	405 067	12	205 704	7	99 064	19
13		Electro Ucayali	4	0	4	78 677	4	78 677	0	0	4
Total general			100	117	217	6 471 970	47	1 126 816	45	466 773	92

Nota. ++ Cantidad de suministros, equivalente a cantidad de hogares.

Fuente: Anexo 1 de la Base Metodológica de la NTCSE. Elaboración: Osinermin.

Tabla 7-7
Población potencial y objetivo del PP0145

Tipo de población	Unidad de medida	Valor
Población potencial	Hogares que pertenecen a sistemas eléctricos de las principales empresas concesionarias.	6 471 970
Población objetivo	Hogares que pertenecen a sistemas eléctricos críticos de las principales empresas concesionarias.	1 593 589

Fuente y elaboración: Osinermin.

Según el indicador Saifi, en 2015 se observó que el 66% de la frecuencia de interrupciones se generó en distribución, seguida de transmisión (30%) y generación (4%).

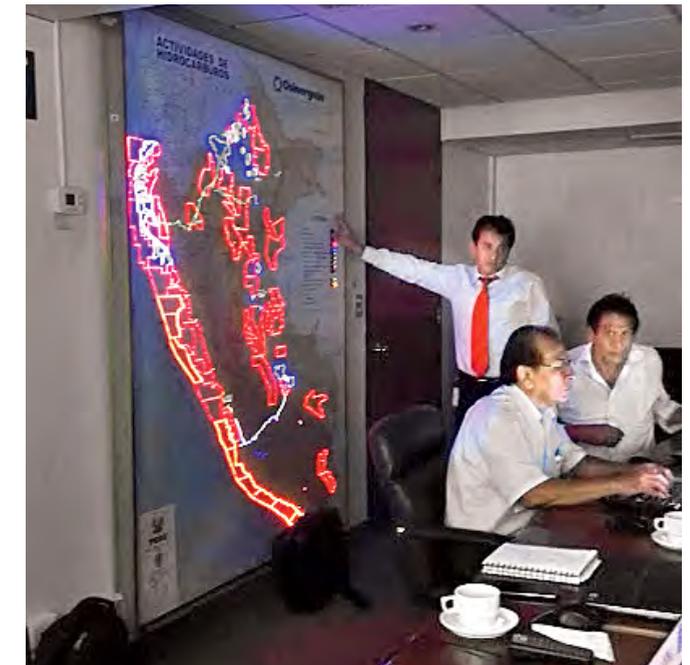


Foto: Equipo que elaboró el Presupuesto por Resultados Osinermin (PP0145), 2016. Fuente: Osinermin.

Por otra parte, la **tabla 7-6** presenta la cantidad de sistemas eléctricos urbanos y rurales clasificados como críticos, por empresa concesionaria, con sus respectivas cantidades de hogares o suministros.

La población objetivo y potencial del PP0145 estaría conformada por lo indicado en la **tabla 7-7**.

ii. Resultado específico

En línea con el problema específico identificado

anteriormente, la **tabla 7-8** muestra en detalle la vinculación del resultado final con el específico del **PP0145**. Así, el resultado final está relacionado con las oportunidades y acceso a los servicios, a su vez integrado al objetivo nacional de acceso universal de la población a los servicios adecuados de electricidad.

iii. Productos y actividades del PP0145

En 2017, el **PP0145** de Osinermin consta de dos productos y seis actividades. Dichas actividades buscan que las empresas de distribución eléctrica capaciten a su personal en la gestión de sistemas eléctricos y en su supervisión y fiscalización (para más detalles ver la **tabla 7-9**).

iv. Programa anual del PP0145

El **PP0145** de Osinermin tiene programado un presupuesto de S/ 6.4 millones para llevar

a cabo los dos productos señalados y seis actividades en 2017. En el primer producto se espera tener un total de 26 personas (empresas) capacitadas y en el segundo se planea supervisar y fiscalizar a 92 sistemas eléctricos.

En 2017, se espera que el 10% de los 92 sistemas eléctricos en estado crítico pase a estado no crítico. Y en cuanto a los productos, que el 100%

sean cumplidos (26 personas capacitadas están a cargo de la gestión de los sistemas eléctricos críticos). Finalmente, el **PP0145** de Osinermin se logrará trabajando en equipo con las entidades relacionadas al sector eléctrico, por lo que se desarrollan coordinaciones frecuentes con: Fonafe, MEF, MEM (DGE y DGER), empresas distribuidoras y gerencias de línea de Osinermin (DSR, DSE y GRT).

Esperamos que el material incluido en este libro sea de ayuda y de consulta en todo lo que se refiere al tema de políticas regulatorias. Osinermin ha realizado un esfuerzo valioso por mejorar la calidad de vida y el bienestar general, elaborando estrategias eficientes para el control y la supervisión de los sistemas que ofrecen servicios de necesidad básica. En un futuro planea seguir implementando mejores metodologías que se adapten a los nuevos tiempos.

Tabla 7-8
Vinculación del Resultado Específico del PP0145 con resultado final

Resultado final	Eje Estratégico. Oportunidades y acceso a los servicios. Objetivo nacional. Acceso universal de la población a servicios adecuados de agua y electricidad. Resultado Final. Incremento del acceso, uso y calidad de la provisión de energía.
Resultado específico	Sistemas eléctricos pasaron de críticos a no críticos, porque no superaron dos veces la tolerancia establecida.
Sustento de la relación RF-RE	Cuando un sistema eléctrico tiene los indicadores de desempeño (Saifi y Saifi) que no superan dos veces la tolerancia establecida, propicia el incremento del acceso, uso y calidad de la provisión de energía en los hogares.

Fuente y elaboración: Osinermin.

Tabla 7-9
Productos y actividades del PP0145 de Osinermin

PRODUCTOS	UNIDAD MEDIDA (PRODUCTO)	ACTIVIDAD	UNIDAD MEDIDA (ACTIVIDAD)
Producto 1. Entidades distribuidoras de energía eléctrica con personal capacitado en la gestión de sistemas eléctricos críticos.	Persona capacitada	1.1. Capacitaciones a las empresas de distribución eléctrica públicas y privadas en la aplicación de sistemas de protección y confiabilidad.	Persona capacitada
		1.2. Capacitaciones a las empresas de distribución eléctrica públicas y privadas en la operación y mantenimiento de sistemas eléctricos.	Persona capacitada
Producto 2. Sistemas eléctricos de las empresas concesionarias supervisadas y fiscalizadas.	Sistema	2.1. Supervisión y fiscalización de las interrupciones de servicio eléctrico.	Sistema
		2.2. Supervisión de fallas en tiempo real o tiempo real extendido mediante mecanismo de alerta temprana.	Reporte
		2.3. Implementación y supervisión a nivel general mediante el sistema de información general (SIG).	Informe
		2.4. Ampliación de incentivos a la mejora de la calidad del servicio eléctrico.	Sistema

Fuente y elaboración: Osinermin.



Foto: Expositores (GPAE) y participantes (GRT) del Taller RIA, Osinermin 2017. Fuente: Osinermin.





Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Fuente: Osinergmin.



Fuente: Supervisión de seguridad en la actividad minera. Fuente: Osinegmin.

CONCLUSIONES

Este libro resume el trabajo que Osinegmin ha venido realizando en los últimos años en los campos de regulación y supervisión. A continuación se presentan las ideas más relevantes de cada capítulo.

CAPÍTULO 1 FALLAS DE MERCADO

Energía y minería

Las fallas de mercado conducen a asignaciones ineficientes de los recursos en la sociedad. Mediante la intervención estatal directa o indirecta, se revierte la situación y se alcanzan objetivos de eficiencia y equidad.

El Estado interviene mediante lo que se conoce como regulación económica, decisiones y políticas que hacen frente a problemas vinculados con el poder de mercado y su ejercicio. También puede hacerlo con la regulación social, que se compone de un conjunto de medidas que busca minimizar el efecto negativo de las externalidades, las asimetrías de información y la falta de provisión de bienes públicos.

Se emplea la regulación económica en el caso del monopolio natural o de algunas

otras estructuras de mercado en donde es posible alguna forma de ejercicio de poder de mercado, diseñándose esquemas regulatorios que permitan la fijación de precios o tarifas, que no está exenta de críticas. Por un lado, puede alejar a las empresas reguladas de los niveles eficientes de producción y operación y, por otro, crear políticas regulatorias en donde predominan aspectos políticos y sociales en detrimento de consideraciones técnicas.

En el caso de la regulación social, las medidas buscan que se cumplan estándares mínimos de seguridad (externalidades), que se genere información, se sigan las condiciones contratadas (asimetrías de información) y se den los incentivos adecuados para la provisión privada de determinados bienes (bienes públicos).

El cumplimiento de los criterios de eficiencia de los mercados puede coexistir con impor-

tantes brechas de acceso, por lo que se hace necesario el desarrollo de políticas que las reduzcan; por ejemplo, mediante transferencias directas o mecanismos de subsidios cruzados.

Como se mencionó con anterioridad, las políticas regulatorias pueden presentar deficiencias conocidas como fallas regulatorias. El libro da cuenta de los esfuerzos de Osinegmin por perfeccionar sus esquemas regulatorios, aumentando la transparencia y adoptando las mejores prácticas internacionales de regulación.

CAPÍTULO 2 LA BÚSQUEDA DEL EQUILIBRIO

Rol de Osinegmin ante el poder de mercado

Este capítulo ha presentado las acciones que se han venido implementando para mitigar el poder de mercado derivado de las fallas que se presentan en los sectores de electricidad y gas natural. Las reformas del sector en los años noventa (mediante la Ley de Concesiones Eléctricas, LCE), marcaron un hito en el mercado eléctrico peruano, pues se pasó de una estructura de monopolios estatales verticalmente integrados (encargados de las actividades de gestión y operación), a una desintegración del monopolio estatal. Este proceso derivó en un régimen de libertad de precios en el segmento de generación, que cuenta con características de competencia, y a un sistema de

precios regulados en los sectores con economías de escala relevantes (transmisión y distribución). Así, se impulsó al sector privado, encargándole gran parte de la actividad empresarial. El Estado asumió un rol subsidiario promulgando normas, regulando tarifas y supervisando la calidad del servicio.

Para la generación eléctrica, el Estado identifica y evita comportamientos no competitivos que perjudiquen al consumidor. Como se ha mostrado en el presente capítulo, en este segmento se ha reducido el nivel de concentración (medido por el Índice Herfindahl-Hirschman, HHI). En cuanto a la transmisión, el riesgo

de abuso de poder de mercado deriva de las características del monopolio natural. La labor de Osinermin es regular los peajes de transmisión considerando dos criterios básicos: que reflejen los costos marginales del suministro y promuevan eficiencia en el sector. En lo que atañe al segmento de distribución -etapa final de la cadena de valor y al igual que la transmisión, un monopolio natural-, resulta necesaria la regulación de tarifas por Osinermin. Estas reciben la denominación de Valor Agregado de Distribución (VAD) y se determinan cada cuatro años, utilizando el esquema regulatorio de Modelo Empresa Eficiente que ha permitido que las pérdidas por energía y potencia disminuyan.

Por otro lado, en el mercado de gas natural, la acción coordinada de Osinermin en la fase de transporte ha posibilitado que la tarifa regulada de la red principal disminuya hasta alcanzar la tarifa base. Asimismo, en el segmento de distribución, el diseño tarifario ha garantizado a los usuarios un ahorro frente a otras fuentes de energía más caras y contaminantes.

CAPÍTULO 3 INFORMACIÓN ASIMÉTRICA Osinermin en acción

La creación de los Precios de Referencia, el Sistema de Control de Órdenes de Pedido de Combustibles (SCOP), los aplicativos informáticos Facilito y Tukuy Rikuy y la mayor supervisión en calidad y metrología en combustibles líquidos, han sido las principales medidas de Osinermin para reducir la información asimétrica en el subsector hidrocarburos líquidos. Esto ha empoderado al consumidor y contribuido a mejorar su bienestar. Las medidas también han tenido otros efectos favorables, como reducir la informalidad en el subsector. Estas decisiones de política, según Osinermin, han generado un ahorro a los consumidores

peruanos de US\$ 910.3 millones entre 2003 y 2014. En este capítulo también se ha documentado la política de Osinermin de acercarse más al ciudadano, a fin de atender sus reclamos, proveerle información y orientación. Desde hace algunos años, la institución inició un proceso de expansión de sus oficinas regionales en todo el país, lo que condujo a que Osinermin tenga una presencia más significativa en todas las regiones.

CAPÍTULO 4 EL ROL DE OSINERMIN Ante las externalidades y bienes públicos

Este capítulo presentó las políticas y acciones que el organismo regulador y el Estado realizan para mitigar los efectos nocivos de las externalidades y garantizar la adecuada provisión de los bienes públicos. En el primer caso se realizó una documentación de las políticas de control de la calidad de los combustibles y el actuar de Osinermin ante el incumplimiento de la prohibición del venteo de gas natural. También se presentó una estimación económica del beneficio, en términos de reducción del CO₂, de la política de masificación del uso de gas natural y la promoción de Recursos Energéticos Renovables (RER) en la generación eléctrica.

Asimismo, se dio cuenta de las acciones implementadas por el organismo regulador a efectos de reducir los impactos negativos que se derivan de una inadecuada política de seguridad por parte de los agentes privados. Por último, se mostraron las acciones orientadas a garantizar una adecuada provisión del servicio de alumbrado público en beneficio de la ciudadanía. La aplicación de las políticas sectoriales habría generado un beneficio social estimado de US\$ 3507 millones a valores de 2016 entre 2004 y 2016.



Foto: Ciudadana con recibo de luz vale Fise de GLP. Fuente: Osinermin.

CAPÍTULO 5 ACCESO A LA ENERGÍA En el Perú

Las líneas de acción ejecutadas por Osinermin han buscado garantizar el acceso a la energía con el fin de aumentar la calidad de toda la población peruana, fomentando el desarrollo de capacidades y reduciendo la contaminación ambiental en el hogar.

Las herramientas utilizadas para estos fines han sido diversas. La aplicación del Fondo de la Compensación Social Eléctrica (FOSE) ha fomentado el acceso al servicio eléctrico debido al impacto tarifario generado hacia las poblaciones menos favorecidas del país. Por otra parte, el desarrollo de la industria de gas natural en el Perú ha permitido la aplicación de programas como el Mecanismo de Promoción de conexiones de gas natural y el vale de descuento en la compra de



Foto: Represa de generación hidroeléctrica. Fuente: Shutterstock.

un balón de GLP mediante el Fondo de Inclusión Social Energética (FISE). Actualmente, también se implementa el programa BonoGas, que financia las instalaciones internas de conversión a gas natural en los domicilios. Todos estos programas buscan fomentar la sustitución energética hacia el uso de energías más eficientes y menos nocivas para el ambiente y, al mismo tiempo, aumentar la equidad en el acceso a fuentes de energía.

Osinermin ha realizado una labor destacada y continua, orientada al diseño y aplicación de procedimientos para el manejo de los recursos monetarios y de los criterios de focalización producidos por los regímenes de subsidios descritos. Así, ha hecho posible su aplicación en favor de los beneficiarios que se ubican dentro de las brechas de acceso energético.

CAPÍTULO 6 EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA REGULATORIA ¿Cómo evalúa Osinermin?

En este capítulo se han expuesto los avances relacionados a la evaluación de las políticas regulatorias de Osinermin. Esta labor es de suma importancia para la toma de decisiones ya que permite analizar el logro de los objetivos planteados en su diseño. La regla general para ejecutar una política resulta de analizar si los beneficios son mayores a los costos generados a la sociedad. Osinermin viene implementando la evaluación de sus políticas como una buena práctica recomendada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con la visión de ser un regulador líder a nivel internacional.

En ese sentido, se han cuantificado los beneficios obtenidos de las menores pérdidas de la energía en el segmento de distribución eléctrica. Con respecto a las asimetrías de información, se calculó el impacto de la supervisión en la cantidad y calidad de los combustibles que se venden en el mercado. Asimismo, se determinaron los beneficios netos del correcto funcionamiento de medidores eléctricos. En el caso de las externalidades negativas en materia ambiental y de seguridad industrial, se han analizado aquellas por emisión de CO₂, generadas por los combustibles derivados del petróleo en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular, el venteo de gas natural y la generación eléctrica, además de las externalidades por fallas en la seguridad de la infraestructura minera y eléctrica. La evaluación *ex post* de estas políticas indica que las mismas habrían generado un incremento en el bienestar social de US\$ 4803 millones.

CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE VANGUARDIA Osinermin y la OCDE

Osinermin incorpora y pone en funcionamiento las recomendaciones de la OCDE, las cuales están orientadas a mejorar la calidad de la política regulatoria de nuestro país. Así, este capítulo brindó un panorama general de los esfuerzos que realiza Osinermin para aumentar la eficiencia regulatoria. Estos se alinean con las recomendaciones de la OCDE y se relacionan con el análisis de calidad regulatoria (ACR), el análisis de impacto regulatorio (RIA) y el manejo de presupuesto por resultados (PpR).

En 2016, la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) aprobó el nuevo Reglamento

de Organización y Funciones (ROF) de Osinermin, en el que incorporó, como política, conducir los estudios de análisis de impacto regulatorio (RIA). En esta línea, Osinermin aprobó la primera Guía RIA e inició su periodo de prueba de implementación. Los resultados obtenidos fueron: revisión de un total de 49 informes RIA –cinco Full RIA, 28 Mini RIA y 16 Exclusión de Mini RIA-, de los cuales 32 fueron aprobados y 17 estaban en proceso de aprobación.

Finalmente, en 2016, el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) aprobó el Presupuesto por Resultados de Osinermin (PP0145, llamado Mejora de la Calidad del Servicio Eléctrico), el cual se viene ejecutando en 2017. El objetivo es proponer e implementar una política específica para resolver el problema crítico de las interrupciones del servicio de electricidad, sobre todo en el interior de la República. El presupuesto programado fue de S/ 6.4 millones y se espera que, en 2017, el 10% de los 92 sistemas eléctricos en estado crítico pase a estado no crítico.



Foto: Ciudadano con recibos de luz. Fuente: Osinermin.



Foto: Supervisión de valores de GLP. Fuente: Osinergrmin.

NOTAS

CAPÍTULO 1

1. Dichos supuestos son i) homogeneidad de producto, ii) libre entrada y salida de los agentes económicos, iii) existencia de información perfecta y iv) gran número de compradores y vendedores.
2. Una asignación eficiente o Pareto eficiente de los recursos es la situación en la que no existe una mejor alternativa que deje a todos satisfechos sin reducir el bienestar de algún agente económico.
3. Entendida como la aplicación de esquemas regulatorios para la fijación tarifaria.
4. Es un marco normativo que establece reglas de juego para las empresas y la verificación de su cumplimiento.
5. Existen economías de escala cuando un incremento en la producción va acompañado de una reducción de su costo promedio. Esta definición solo es válida en el caso que se provea un único bien o servicio.
6. Para el caso de servicios públicos.
7. Conocida en la literatura económica como resultado de segundo mejor.
8. Conocida en la literatura económica como resultado primer mejor.
9. Si, a pesar de ello, el regulador se decide por el resultado de primer mejor, debe diseñar mecanismos como transferencias directas, subsidios cruzados, entre otros, que permitan que la empresa compense sus pérdidas.
10. Las economías de densidad se presentan cuando existen menores costos al incrementar la utilización de la red (manteniendo el tamaño de la misma constante).
11. La comparación de los costos no se realiza con respecto a otras empresas en el mercado, sino con respecto a una empresa ficticia que se diseña

según ciertos criterios técnicos, económicos y geográficos, los cuales sirven para determinar sus costos.

12. Esta externalidad es propia del sector de telecomunicaciones. En el caso del sector eléctrico y de gas natural se da, por las economías de densidad, una mayor utilización de la red, reduce los costos para los otros participantes del mercado.
13. Este tipo de externalidades se suelen presentar en la transmisión y distribución eléctrica.
14. El sector hidrocarburos cuenta con diversos reglamentos sobre la seguridad para distintas actividades (transporte, exploración y explotación de hidrocarburos, entre otros). El objetivo de estas normas es preservar la integridad y la salud del personal, además de mantener las instalaciones, equipos y otros bienes relacionados con las actividades de hidrocarburos.
15. En el Perú, la problemática del acceso a energía se empezó a discutir con mayor fuerza debido al bajo grado de electrificación en áreas rurales. En 2007, solo el 29.5% de la población rural tenía acceso a electricidad. La situación mejoró en 2015, cuando el coeficiente de electrificación rural pasó a 78%.
16. En años recientes se ha llegado a cierto consenso sobre la necesidad de garantizar el acceso a la energía a toda la población como un derecho universal (IEA 2010, 2011). La cumbre mundial de desarrollo sostenible reconoció el acceso a la energía entre los objetivos WEHAB (Water, Energy, Health, Agriculture, Biodiversity). las Naciones Unidas (ONU, 2010) ha propuesto que para 2030 se garantice el acceso a la energía limpia a toda la población mundial.
17. Para mayores detalles ver el **capítulo 2** donde se desarrollan las medidas en el segmento de generación eléctrica para hacer frente a posibles prácticas de poder de mercado.
18. Para mayores detalles ver el **capítulo 3** donde se plantea la relación entre empresa y consumidor en un contexto de información asimétrica.
19. A lo largo del libro se desarrollan las medidas de política regulatoria económica y social aplicada por Osinergrmin.
20. En 2010 se crearon otros organismos reguladores como la Sunafil y la OEFA que, sin embargo, no cuentan con la autonomía de Osinergrmin, Ositrán, Osiptel, Sunass o Indecopi.

21. En el caso específico de Osinergmin, se trabaja intensamente en la autonomía y el crecimiento de la institución, actualmente cuenta con estabilidad en el Consejo Directivo, así como en el cuadro de profesionales formados en temas regulatorios y de supervisión.

22. Salvador (2012) identifica que las modalidades de supervisión pueden ser de dos tipos: i) *ex ante*, modalidad de supervisión basada en la prevención y que busca identificar problemas tempranos en la aplicación del proceso regulatorio, o ii) *ex post*, modalidad de supervisión reactiva y que se focaliza en la sanción de los incumplimientos.

CAPÍTULO 2

1. En el caso de los servicios públicos (por ejemplo: electricidad, gas, agua) el cobro que realiza la empresa se denomina tarifa.

2. Las empresas regionales que eran filiales de Electroperú, antes de la reforma de los 90, fueron Electrolima, Electro Norte, Electro Norte Medio, Electro Nor Oeste, Electro Oriente, Electro Sur Medio, Soc. Eléctrica Sur Oeste, Electro Sur, Electro Sur Este y Electro Centro.

3. El 19 de noviembre de 1992 se decreta la Ley N° 25844, Ley de Concesiones Eléctricas que derogó a la Ley General de Electricidad (LGE), anterior marco normativo del sector. Disponible en <http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/docrev/D-LEY%2025844-CONCORDADO.pdf>. Último acceso 07/09/2017.

4. Diseño de mercado:

- **Monopolio verticalmente integrado:** las actividades son desarrolladas de manera absoluta por un solo operador.

- **Comprador único:** un único agente demanda energía a las generadoras y las vende a los clientes finales o distribuidoras.

- **Competencia mayorista:** las generadoras compiten por vender la energía a clientes libres o distribuidoras.

- **Comercialización minorista:** sigue la figura de competencia mayorista pero los consumidores pueden elegir la empresa comercializadora por quien serán abastecidos.

5. Esta forma de organizar el mercado eléctrico no resulta particular de nuestro país, pues muchos países de la región emplearon una organización

similar. Al respecto, Hunt (2002) explica que los bajos costos de transacción entre los distintos segmentos y las características propias de los monopolios naturales son la razón de la integración vertical en el sector eléctrico.

6. Dispuso medidas para la promoción de las inversiones en el sector y definió un marco normativo adecuado, el cual estableció reglas claras.

7. Según información del COES, a diciembre de 2016, la Central Hidroeléctrica del Mantaro, ubicada en el departamento de Huancavelica, es la que posee el mayor potencial efectivo de generación con 898.2 MW; le sigue la generadora a ciclo combinado Kallpa, ubicada en el departamento de Lima con 865.0 MW de potencial efectivo de generación; luego se encuentra Chilca 1 que, al igual que Kallpa, genera electricidad a ciclo combinado, con un potencial efectivo de 805.6 MW.

8. El SEIN comprende todas las actividades del sector eléctrico conectando a gran parte del territorio con líneas de alta tensión.

9. Los SS.AA. atienden a las poblaciones que no están conectadas debido a diversos factores como la distancia, la geografía accidentada, la baja demanda, los costos elevados, entre otros.

10. Una subestación de transformación se encarga de modificar el nivel de tensión (voltaje). Existen subestaciones elevadoras y reductoras de tensión. Red de Energía del Perú S.A. cuenta con 58 subestaciones de transformación, 32 de las cuales transforman la energía en 220 KV.

11. Para mayor detalle ver el **capítulo 1**.

12. Para mayores detalles de los aspectos técnicos ver **anexo 2-2**.

13. Este esquema regulatorio se basa en que la central que atiende el consumo de la hora punta determina el costo de la inversión en capacidad. Así, se establece el precio *spot* (precio corriente de venta de la energía) como el costo marginal de producción.

14. La central hidroeléctrica recibe un beneficio igual a su cantidad producida QH_1 multiplicado por el $cmg D$, pero si incrementa su producción de QH_1 a QH_2 obtendría un beneficio mayor.

15. En lo que respecta a las acciones de concentración en el sector eléctrico se requiere una autorización previa por parte de Indecopi, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones: 15% o más de participación del mercado en caso de concentración horizontal y un 5% para la concentración

vertical (Ley N° 26876 Ley Antimonopolio y Antioligopolio del Sector Eléctrico, art.3). Disponible en <http://www2.osinerg.gob.pe/MarcoLegal/docrev/LEY-26876-CONCORDADO.pdf>. Último acceso 07/09/2017.

16. Es uno de los tipos de mercado *spot* que nace por la necesidad de disminuir el riesgo de los generadores y para balancear la oferta y la demanda de los servicios complementarios.

17. Para ser cliente libre se debe estar conectado al SEIN y tener una potencia contratada igual o superior a 0.2 MW. Sin embargo, los agentes conectados al SEIN con una potencia contratada entre 0.2 MW y 2.5 MW, podrán elegir ser Usuarios Libres o Clientes Regulados. Estos agentes no están sujetos a regulación de precios por la energía y la potencia que consumen. La tarifa que pagarán por su suministro dependerá de lo acordado en sus contratos de suministro, los cuales se realizan de manera bilateral entre el usuario libre y suministrador.

18. Tamayo, J (2005). **¿Crisis energética en el año 2004?** Revista Red Eléctrica. Año 1, N°2, enero-febrero 2005.

19. Ley para Asegurar el desarrollo eficiente de la generación eléctrica (23 de julio de 2006).

20. Son el promedio ponderado de los precios ofertados por las generadoras en las licitaciones, que son inferiores al precio tope establecido por Osinergmin.

21. El HHI es un indicador que muestra el grado de concentración de mercado y es calculado como la suma de los cuadrados de las cuotas de participación de todas las empresas en el mercado.

22. Según los umbrales que establece la Regla de Fusión Horizontal del Departamento de Justicia y la Comisión Federal de Comercio de los Estados Unidos, se tiene la siguiente clasificación:

- Mercados no concentrados: HHI por debajo de 1500.

- Mercados moderadamente concentrados: HHI entre 1500 y 2500.

- Mercados altamente concentrados: HHI superior a 2500.

23. La mayor parte de las líneas de transmisión de Electroperú (empresa estatal) pasaron a ser administradas por empresas especialmente creadas para esta función y para dirigir el proceso de privatización de los sistemas

de transmisión eléctrica.

24. Antes de aquella fecha, existían dos sistemas no conectados: Sistema Interconectado Centro-Norte y Sistema Interconectado del Sur.

25. Los beneficios de una mayor interconexión se traducen en una menor dependencia de determinadas fuentes o centrales eléctricas, una mejor asignación de los recursos, una mayor electrificación y, debido a la mayor disponibilidad, menores precios.

26. Estos costos se convierten en anualidades (anualidad del Valor Nuevo de Reemplazo “aVNR”) considerando un periodo usual de 30 años y una tasa de descuento de 12% (según la LCE).

27. Cabe resaltar que los precios de generación están compuestos por precios de licitaciones, precios firmes como resultados de contratos de mediano y largo plazo y los precios en barra, determinados cada año.

28. En forma independiente de lo establecido en la LCE y el RLCE, el Estado peruano suscribió contratos con rango de ley con empresas de transmisión, otorgándoles en concesión sistemas de transmisión. Estos son de dos tipos: i) contratos BOOT y ii) contratos tipo Remuneración Anual Garantizada (RAG). En mérito a estos contratos, las tarifas para estas instalaciones tienen un tratamiento diferente.

29. En el Perú no se separan las actividades de distribución y comercialización.

30. De acuerdo con LCE, los sectores típicos de distribución son instalaciones de distribución con características técnicas similares en la disposición geográfica de la carga, así como en los costos de inversión, operación y mantenimiento. La clasificación en sectores típicos de distribución es de gran utilidad para la regulación de este segmento.

31. El precio de distribución es menor en las zonas más pobladas porque se requieren menos redes para llegar a los usuarios; en cambio, es mayor en las zonas donde la población vive más dispersa y hay pocos consumidores, porque lo que se necesitan son redes eléctricas más extensas para llegar a cada usuario.

32. El balance de potencia es la verificación de que la suma de las potencias que generan las fuentes de energía es igual a la suma de las potencias que disipan los elementos pasivos. La disposición para la aplicación de Factor de Balance de Potencia (FBP) se puede encontrar en la RES N° 203-2013-OS/CD. Disponible en <http://www2.osinerg.gob.pe/Resoluciones/pdf/2013/>

OSINERGMIN%20No.203-2013-OS-CD.pdf. Último acceso: 08/09/2017.

33. Para cada sistema de distribución eléctrica se determina anualmente el FBP en horas punta, que afecta a los correspondientes valores agregados de distribución.
34. Sin embargo, salvo para el caso del Lote 88 de los yacimientos de Camisea, el Estado peruano acordó, en el contrato de licencia, topes máximos para los precios del gas natural extraído.
35. Ello, según la RES N° 078-2004-OS-CD. Procedimiento de Cálculo de las Tarifas de Transporte y Distribución de Gas Natural por Ductos para el Caso de la Red Principal de Camisea. Norte: Cajamarca, Lambayeque, La Libertad y Áncash.
36. Sur oeste: Arequipa, Moquegua y Tacna.
37. Es una modalidad de contrato según el cual una compañía privada se compromete a construir y operar, ser propietario y después transferir los activos a la administración.
38. A1 y A2: residenciales; B: comerciales; C-D y E: industriales; GNV: gasocentros; GE: generadores eléctricos.
39. Los cargos variables son decrecientes a medida que se incrementa el consumo unitario por cliente, mientras que los cargos fijos por estar conectados a la red se incrementan a medida que aumentan los niveles de consumo.
40. Los índices de los precios del acero y el polietileno de los Estados Unidos y el índice de precios al por mayor del Perú.

CAPÍTULO 3

1. Otras fallas de mercado —y que también se analizan en este libro—son el poder de mercado, las externalidades y los bienes públicos.
2. El estudio sobre cómo la asimetría de información impacta a los diferentes agentes económicos y al mercado en su conjunto desde la década de 1970 llevó a que George A. Akerlof, A. Michael Spence, y Joseph E. Stiglitz fueran galardonados con el Premio Nobel en Economía en 2001.
3. Los problemas de riesgo moral se presentan cuando la acción del Agente no es verificable o cuando el Agente recibe información privada después que

la relación ha sido iniciada. Es decir, tienen la misma información cuando el contrato empieza, pero se generan asimetrías después (Macho-Stadler, I., y Pérez-Castrillo, J.D., 2001). Esto quiere decir que una de las partes no puede observar lo que realmente hace el otro. Es por esto que a esta falla de mercado también se le conoce como acción oculta (Varian, 1987). Así se genera un oportunismo *ex post* luego de realizado un contrato o acuerdo. Los ejemplos típicos de riesgo moral se pueden observar en el mercado laboral y en las empresas de seguros. En el caso de las contrataciones, el empleador no puede verificar el esfuerzo del trabajador durante su horario de trabajo. Asimismo, las empresas de seguro no pueden observar la prudencia del asegurado respecto a los riesgos que toma una vez contratado el seguro.

4. La selección adversa se origina cuando el Agente posee información privada antes de que se inicie la relación de manera contractual (Macho-Stadler, I., y Pérez-Castrillo, J.D., 2001). El Principal no puede observar todos los atributos del Agente o la calidad del producto que ofrece el Agente. El ejemplo clásico es el que describió el profesor George Akerlof en 1970 respecto al mercado de automóviles de segunda mano, en el cual se puede encontrar vehículos en buen estado como en mal estado. A estos últimos en Estados Unidos se les denomina “limones”.
5. Mas-Collel, Whinston y Green (1995).
6. La información asimétrica puede ser enfocada en la relación consumidor-empresa o ente regulador-empresa. Para fines del presente capítulo sólo se considerará la primera.
7. Si bien esto podría alejarse de un caso típico de información asimétrica, bajo las circunstancias descritas en el capítulo, puede alimentar una oportunidad favorable para las empresas y perjudicar al consumidor.
8. Ley Orgánica de Hidrocarburos – Ley N° 26221.
9. Según el Artículo 77 de la Ley N° 26221, las actividades y los precios relacionados con petróleo crudo y sus productos derivados se rigen por la oferta y demanda.
10. Esto se denomina en la literatura económica, especialmente en el campo de la Organización Industrial, como oligopolio con diferenciación horizontal de producto.
11. Son los costos extra que tiene que asumir un consumidor en la búsqueda

de información elemental para su decisión de consumo.

12. Por el contrario, si las compañías escogen ubicarse a la mayor distancia posible respecto de su competencia, se entiende como principio de diferenciación máxima. En este caso los bienes podrían tener una alta diferenciación.
13. El estudio de los costos de búsqueda y su impacto en los mercados llevó a que los profesores Peter A. Diamond, Dale T. Mortensen y Christopher A. Pissarides fueran galardonados con el Premio Nobel en Economía en 2010 por el aporte en esa materia.
14. Entendidos estos como el costo en el que se tiene que incurrir para llevar a cabo una transacción en el mercado (Coase, 1937). Los costos de transacción incluyen los costos de búsqueda o investigación, costos de negociación de contratos, costos de coordinación o aplicación (Keat, P. G., & Young, P. K. 2004).
15. Las estaciones de servicios —de manera individual— tienen la obligación de actualizar sus precios en el sistema cada vez que lo hacen para el público. Las actualizaciones pueden ser diarias, semanales, según cómo varíen los precios finales de los combustibles.
16. Indecopi es la agencia de competencia encargada de enfrentar comportamientos colusorios por parte de las empresas.
17. Bolton, Patrick y Dewatripont, Mathias (2005).
18. La diferencia entre un grifo y una estación de servicios, según el Glosario, siglas y abreviaturas del Subsector Hidrocarburos (D.S. 032-2002-EM), es que, en las segundas, además de la venta de combustibles, se brindan también otro tipo de servicios como el lavado y engrase, cambio de aceite y filtros, venta de llantas, entre otros.
19. Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017). *Evaluación ex post del Impacto de la Supervisión de Control Metrológico en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 004-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú, pág. 5.
20. En el **capítulo 6** se describe con mayor detalle los efectos en el bienestar. Si bien es cierto que una mala calidad de combustible genera afectaciones al rendimiento del vehículo y con ello, una reducción del valor del mismo, el análisis de los efectos en el bienestar se centra en los efectos asociados al precio.

21. Según la CEPAL (2011), son las mediciones reglamentadas por los Estados que impactan en la equidad, en el comercio, en la salud pública, el medio ambiente o la seguridad.
22. La Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (Osinerg), Ley N° 27699 de abril de 2002, otorgó a Osinergmin la competencia exclusiva de ejecutar el control metrológico y de calidad de los combustibles líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos en las actividades del sector que rige la Ley Orgánica de Hidrocarburos (LOH). El artículo 71 del Reglamento para la Comercialización de Combustibles Líquidos y otros productos derivados de los hidrocarburos aprobado por D.S. 030-98-EM, modificado por el art. 4° del D.S. 045-2005-EM, estipula que Osinergmin “debe establecer el procedimiento para el control metrológico de los Combustibles Líquidos y Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, así como las disposiciones complementarias requeridas para su ejecución”. Osinergmin aprobó el Procedimiento de Control Metrológico mediante la RCD 400-2006-OS/CD y fue modificado por la RCD N° 014-2009-OS/CD.
23. A través de una selección muestral con reemplazo de tipo estratificado.
24. Para una reseña histórica de la evolución del procedimiento, cuando se le dio a Osinergmin esta función e información sobre las mejoras en el proceso de supervisión ver Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017). Al respecto, se puede mencionar el cambio de la estrategia de supervisión censal a muestral en el año 2011, que permitió reducir la predictibilidad de la misma.
25. La estrategia de supervisión muestral inopinada utilizada por Osinergmin permite una mayor eficacia y reduce la probabilidad de que los agentes actúen ilícitamente al no tener información sobre cuándo y cuántas veces serán supervisados en un mismo año, por lo que están alertas permanentemente.
26. Vásquez y Gallardo (2006) y Vásquez (2006) exponen, basados en los trabajos de Becker (1968) y otros, que la fórmula de la multa óptima para la disuasión depende inversamente de la probabilidad de detección. Se expone que la decisión de cometer una infracción por parte de las empresas implica una evaluación del beneficio neto esperado de cometerla. Así, la probabilidad de detección es uno de los factores importantes y mientras mayor esfuerzo de supervisión se realiza, mayor es la probabilidad de detección y menor el nivel de multa necesario para disuadir y mantener el nivel de bienestar social.

27. Supervisión censal corresponde a una supervisión a todos los locales de las empresas que realizan la actividad de venta de combustibles. La supervisión muestral consiste en la selección de una muestra de los locales de las empresas a las cuales se va a supervisar de forma inopinada.
28. Artículo 5 de la Ley N° 27699.
29. El octanaje es la medida de resistencia a la ignición de la gasolina sin la ayuda de una bujía. Se debe verificar que el octanaje no debe ser menor en más de un octano al que realmente corresponde. El punto de inflamación es la temperatura mínima a la que un material desprende vapores, que mezclados con el aire y en presencia de una fuente de calor se puede encender. Para el caso del diésel, este es un parámetro sensible a la adulteración. El valor mínimo es 52°C y la tolerancia es una desviación de 3.7°C.
30. Según el Banco Mundial, a 2017, la mitad del total de las empresas en el Perú son informales, y el país tiene una de las tasas de informalidad más altas de Latinoamérica: el 13% del PBI se genera en el sector informal.
31. En el caso de los servicios y bienes energéticos, la disminución del bienestar puede ser provocada por una errada facturación que reduzca el ingreso disponible del consumidor, una mala calidad del servicio que provoque inconvenientes, daños y perjuicios; el incumplimiento de la instalación de conexión a la red eléctrica o de ductos de gas natural que no le permita acceder a fuentes de energía más limpias y eficientes, una mala manipulación de los equipos que provoque accidentes, etc.
32. De acuerdo a la Ley N° 26734 Ley de Creación de Osinerg (hoy Osinergmin), Osinergmin atiende los reclamos en segunda instancia de los servicios de electricidad y gas natural. Los reclamos de otros sectores son competencia de Indecopi.
33. ¿Cómo reclamar?: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Folleteria/15-Como-reclamar.pdf
34. ¿Cómo hacer una queja?: <http://www.osinergminorienta.gob.pe/web/ciudadano/tramites/queja>
35. Entre 2005 y junio 2017 se ingresaron 96 048 apelaciones de reclamos y se resolvieron 95 573, un 99.5%. Con respecto a las quejas, en el mismo periodo fueron ingresadas 10 436 y fueron resueltas 10 307, un 98.7%.
36. Huánuco, Pasco y Junín.
37. Amazonas, San Martín, Loreto, Ucayali y Madre de Dios.
38. Ica, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Arequipa, Cusco, Puno, Moquegua y Tacna.
39. Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash y Cajamarca.
40. **Oficina regional.** Ubicada en la capital de cada departamento del Perú, su administración depende directamente de Osinergmin, por lo cual todos los recursos necesarios para su funcionamiento son proporcionados por la propia institución. La estructura organizativa básicamente es la siguiente: Jefe Regional, Especialista Regional de Atención al Ciudadano, Asistente Administrativo, Especialistas (electricidad, hidrocarburos), practicantes y supervisores. A partir de 2016 se cuenta con dos oficinas regionales en Lima denominadas Oficina Regional Lima Sur (San Juan de Miraflores) y Oficina Regional Lima Norte (Los Olivos). Son órganos que se encargan, dentro de su ámbito geográfico, de las funciones de supervisión y fiscalización de las unidades de electricidad e hidrocarburos.
- Oficina desconcentrada.** Es una oficina descentralizada de Osinergmin cuya implementación es realizada directamente por Osinergmin, y que cuenta con un Asistente de Atención al Usuario o por un personal de atención de servicio tercero (en su mayoría en las oficinas de Lima). Funciona como una mesa de partes y también realizará labores de supervisión en las provincias beneficiadas.
- Oficina delegada.** Son oficinas de atención que se encuentran en determinadas provincias de departamentos, sobre todo en ciudades que presentan mayores problemas en los servicios de electricidad. El servicio que se brinda en dicha oficina está a cargo de un servicio tercero, el cual consta de un supervisor (encargado) y personal de atención al ciudadano. Es necesario precisar, que el servicio es brindado es a todo costo; es decir, se considera infraestructura, mobiliario, equipos tecnológicos, servicios (luz, agua, teléfono) y personal, los mismos que son brindados por la empresa contratista.
- Agente osinergmin.** Es una oficina descentralizada de Osinergmin cuya implementación se realiza en un ambiente de la Municipalidad local, como resultado de un Convenio de Cooperación Interinstitucional entre Osinergmin y la Municipalidad local.
41. Como foros especializados de capacitación para docentes, obras y talleres de teatro para escolares, sesiones de trabajo con altas autoridades distritales y provinciales, cursos para asociaciones de usuarios, conferencias para universitarios, actividades de capacitación a miembros de Juntas Vecinales, Comedores Populares, Vaso de Leche, colegios profesionales, APAFAS, personas con discapacidad (especialmente visual) y público en general de todos los niveles socioeconómicos.
42. A partir de la información de las memorias institucionales.
43. El BonoGas “tiene como objetivo que más familias peruanas puedan acceder al servicio de gas natural en su hogar a través de un financiamiento para la instalación interna con un punto de conexión (cocina). Hasta la fecha, el programa se encuentra disponible para Lima, Callao e Ica”. El programa ofrece el financiamiento “para la instalación interna de gas natural con un punto de conexión para la cocina” en Lima; mientras que en Ica ofrece el financiamiento del 100% del derecho de conexión, la construcción de la acometida y de la instalación interna de gas natural con un punto de conexión para la cocina. Mayor información en <http://www.fise.gob.pe/programa-nuevos-suministros-gnr.html>.
44. Fuente: Osinergmin (2008). *Memoria Institucional 2006-2007*. Lima, Perú.
45. De acuerdo a información de la DSR, el Tukuy Rikuy, el aplicativo a través del cual se viabiliza el Procedimiento para la Supervisión de la Atención de Denuncias por Deficiencias de Alcance General en la prestación del servicio público de electricidad (RCD N° 094-2017-OS/CD), ha permitido que el tiempo de reposición del servicio eléctrico por interrupciones en media tensión -excluyendo fuerza mayor y emergencias- sea un 32% menor respecto de la atención de denuncias por este mismo motivo sin utilizar el aplicativo.
46. Otros mecanismos que también estableció Osinergmin fueron el Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles (FEPC) y la determinación de las Banda de Precios Objetivo. Los precios de referencia se efectuaron por mandato del D.S. 007 – 2003; y se calculan a partir de cotizaciones internacionales y conforme a los lineamientos fijados por el Ministerio de Energía y Minas (RD 122-2006-EM/DGH) y la Resolución Osinergmin N° 136-2011-OS/CD y su modificatoria aprobada mediante Resolución Osinergmin N° 226-2014-OS/CD.
47. En la metodología usada por Osinergmin para calcular los PR se considera como mercado relevante al de la USGC, debido a su liquidez, cercanía geográfica y facilidad de acceso a la información. Además, dicho mercado es tomado como indicador para las operaciones comerciales de petróleo crudo y derivados en la región. En el caso del petróleo es el de la Costa del Golfo de Estados Unidos (USGC) y para el GLP es el Mont Belvieu en Texas, Estados Unidos. Asimismo, debido a que en el mercado de la USGC determinados productos no tienen las especificaciones de calidad de los productos que se comercializan en el mercado peruano, la metodología de cálculo de los PR considera un ajuste por calidad, como mecanismo de compensación de las diferencias existentes entre las especificaciones de calidad de los combustibles de dichos países. Tales ajustes se aplican en el octanaje de las gasolinas, la viscosidad del petróleo industrial, el número de cetano en el diésel 2 y el contenido de azufre en el diésel 2 y residual N° 6, entre otros.
48. No tienen que coincidir con los precios reales de importación/exportación, debido a que los precios reales se encuentran influenciados por diversos factores, propios de cada agente que opera en el mercado, tales como la negociación de los contratos de suministro, oportunidades de compra/venta, imperfecciones del mercado y las decisiones particulares de los agentes para protegerse ante los riesgos que conllevan las fluctuaciones de precios en el mercado internacional. No son los precios que deben regir en el mercado. Su principal objetivo es orientar al consumidor respecto a los niveles de precios, dentro de cuyo rango puede ubicarse libremente el precio de venta en el mercado interno.
49. Estos se publican en forma continua mediante fuentes de información públicas y oficiales.
50. Corresponde al precio de referencia ex - planta sin impuestos de aplicación interna (Rodaje, ISC e IGV) que refleja una operación eficiente de importación.
51. Precio de Referencia del GLP (PRGLP), el término PRGLP es equivalente al PR2, definido como el Precio de Referencia de exportación de GLP Planta Callao – Marítimo: i) GLP FOB Pisco, que corresponde al precio de referencia de exportación en Pisco, ii) GLP Lima y Callao - Marítimo, que corresponde al precio de referencia para la comercialización de GLP en Planta de Venta Callao, calculado a partir del precio de referencia del GLP FOB Pisco, el flete marítimo y el costo de almacenamiento y despacho en Planta Callao, y iii) GLP Lima y Callao - Terrestre, que corresponde al precio de referencia para la comercialización del GLP en Lima y Callao, calculado a partir del precio de referencia del GLP FOB Pisco y el flete terrestre respectivo.
52. La división de Osinergmin encargada para esta labor es la Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT).
53. Debido a la modernización relativa del parque automotor en los últimos años, el gasohol de 90 representa el 58.8% del consumo de ese

combustible a nivel nacional.

54. Es un número que representa la intensidad de asociación entre dos variables. Los valores que puede tomar este coeficiente son entre -1 y 1. Valores positivos de ese coeficiente significan que, si una variable sube, la otra también. Y mientras más se acerca a 1, la correlación es más fuerte.

CAPÍTULO 4

1. Para más detalles ver **anexo 4-1**.

2. Para fines del presente capítulo toda vez que se haga referencia al término externalidad, se entenderá como externalidad negativa.

3. Cabe precisar que hasta 2010, Osinergmin era responsable de supervisar, fiscalizar y sancionar en materia ambiental al sector energético minero (Ministerio del Ambiente, Minam, 2016a). Posteriormente, estas funciones fueron transferidas al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). El OEFA es un organismo público técnico especializado creado en 2008 mediante el Decreto Legislativo (D.L.) N° 1013, que inició sus actividades de fiscalización durante 2010. Según Decreto Supremo (D.S.) N° 001-2010-MINAM se aprobó el inicio de transferencias de las funciones de supervisión, fiscalización y sanción en materia ambiental de Osinergmin al OEFA. Las Resoluciones de Consejo Directivo N° 003-2010-OEFA/CD y N° 001-2011-OEFA/CD establecieron que el OEFA estaría a cargo de la fiscalización ambiental en el sector energético y minero, respectivamente.

4. Resolución Ministerial (R.M.) N° 139-2012-MEM/DM (Prohibición de comercializar y usar diésel B5 con un contenido de azufre mayor a 50 ppm en los departamentos de Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios y en la Provincia Constitucional del Callao).

5. Mediante la Resolución Legislativa (R.L.) N° 26185 se aprueba la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El Perú es miembro desde 1993.

6. El Protocolo de Kioto es uno de los primeros acuerdos para reducir las emisiones de GEI a la atmósfera. Fue establecido en 1997 y entró en vigor en 2005. En el Perú, se aprobó el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático mediante la R.L. N° 27824.

7. Con sede en Lima.

8. El Perú promueve el desarrollo de NAMAs en diferentes sectores como: transporte, residuos sólidos, industria, energía, bioenergía y construcción

sostenible. Las NAMAs identificadas cuentan con financiamiento internacional para su diseño (Minam, 2016c).

9. Consiste en supervisar que los concesionarios de distribución de gas natural por red de ductos cumplan con las obligaciones establecidas en el Procedimiento para la Habilitación de Suministros en Instalaciones Internas de Gas Natural (Resolución de Consejo Directivo (R.C.D.) N° 099-2016-OS/CD).

10. La supervisión consiste en realizar visitas a las instalaciones internas construidas por los instaladores de gas natural para usuarios residenciales, verificando el cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad según se establece en el Reglamento del Registro de Instaladores de Gas Natural (R.C.D. N° 030-2016-OS/CD).

11. Según la Ley Complementaria de Fortalecimiento de Osinergmin, Ley N° 27699, las funciones de supervisión atribuidas a dicho organismo por medio de su ley de creación, pueden ser delegadas a empresas supervisoras.

12. El gas asociado se define como aquel gas que se puede encontrar disuelto directamente en el crudo o en forma de gas libre en un yacimiento de petróleo (Johnson y Coderre, 2012).

13. El metano atrapa 28 veces más calor a lo largo de 100 años. Es decir, su contribución al calentamiento global es mayor.

14. El D.S. que dicta normas reglamentarias de la Ley N° 28552 (Ley que modifica la Ley N° 27133, Ley de promoción del desarrollo de la industria del gas natural, estableciendo condiciones operativas para un mayor aprovechamiento del gas natural, producido a nivel nacional).

15. Excepto por el venteo inevitable en casos de contingencias, emergencia y del venteo operativo.

16. D.L. de promoción de la inversión para la generación de electricidad con el uso de energías renovables. Asimismo, la normatividad en el sector incluye el D.S. N° 012-2011-EM (Reglamento de la Ley de Promoción de la Inversión para la Generación de Electricidad con el Uso de Energías Renovables) y el D.S. N° 020-2013-EM (Reglamento para la Promoción de la Inversión Eléctrica en Áreas No Conectadas a Red).

17. Con una capacidad instalada de hasta 20 MW.

18. Aprovechan la energía del mar.

19. Proyectos conectados directamente a la red del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

20. Proyectos independientes de la red eléctrica.

21. R.C.D. N° 133-2014-OS/CD (Procedimiento de Control de Calidad de Combustibles Líquidos, Otros Productos Derivados de los Hidrocarburos, Biocombustibles y sus Mezclas).

22. Mediante la Ley N° 30224 (Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad) se transfirió al Instituto Nacional de Calidad (Inacal) las funciones de acreditación, metrología y normalización del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi).

23. La R.M. N° 139-2012-MEM/DM estableció la no comercialización de diésel B5 con más de 50 ppm de azufre en Lima, Callao, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios.

24. La Ley N° 28694 (Ley que Regula el Contenido de Azufre en el Combustible Diésel) declara de necesidad pública y de interés nacional la regulación de niveles de azufre contenidos en el diésel, para salvaguardar la calidad del aire y la salud pública.

25. En 2011, las competencias de supervisión, fiscalización y sanción en materia de salud en el trabajo fueron transferidas, mediante Ley N° 29783 (Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo), al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), a través de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Sunafil).

26. La probabilidad de desbordamiento será mayor mientras más alto sea el depósito. El daño que se podría causar estará directamente relacionado con el volumen de almacenamiento del depósito.

27. Según el Boletín Estadístico Mensual de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales del MTPE, publicado en mayo de 2017, la actividad minera es la que presenta el mayor número de accidentes mortales en el país. Al respecto, en el mes de mayo de 2017 fue el 50%.

28. Esta disposición se sostiene en las siguientes normativas: Ley N° 28964 (Ley que transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al Osinerg), Ley N° 29901 (Ley que precisa competencias del Osinergmin); y la R.C.D. N° 171-2013-OS/CD (Reglamento de Supervisión y Fiscalización de las Actividades Energéticas y Mineras de Osinergmin).

29. En el Perú, la minería puede ser clasificada en gran, mediana, pequeña y artesanal. Osinergmin supervisa a la gran y mediana minería, y los gobiernos regionales a la pequeña y minería artesanal. La gran minería posee una capacidad de producción y/o beneficio mayor a 5000 toneladas métricas por día, mientras que la mediana minería cuenta con una capacidad de producción y/o beneficio hasta 5000 toneladas métricas por día.

30. D.S. N° 046-2001-EM y D.S. N° 055-2010-EM.

31. Según el Ministerio de Energía y Minas (MEM), en el periodo 2000-2010 el 34% de las muertes fue por desprendimiento de rocas.

32. Consiste en la verificación de la instalación de elementos de sostenimiento según se detalla en los estudios geomecánicos tanto en labores mineras permanente como temporales. Asimismo, se realiza un análisis y control de calidad de los elementos de sostenimiento.

33. Consiste en supervisar que la construcción sea de conformidad con las normas de seguridad vigentes. Por otro lado, se verifica la cantidad de explosivos usados en las voladuras y que las mallas de perforación estén acorde al diseño y estudio geomecánico.

34. Las mediciones de parámetros de ventilación se realizan mediante la utilización de instrumentos calibrados, estos permiten verificar: la cobertura de la demanda de aire dentro de la mina, la ventilación de los lugares donde se almacenan explosivos y accesorios, que la ventilación forzada cuente con los dispositivos y fuentes de energía seguros. Adicionalmente, se verifica que las emisiones de gases de los equipos mineros cumplan con los límites máximos permisibles establecidos por la normativa vigente.

35. Las plantas de beneficio son aquellas que procesan los minerales provenientes de la mina hasta obtener el metal deseado, incluye las etapas de concentración, fundición y refinación.

36. Adicionalmente, se realiza una inspección al sistema contra incendios.

37. Incluye al transporte de carga, acarreo y descarga.

38. El sistema de bombeo de lodos, labores subterráneas y el uso de explosivos.

39. Osinergmin realiza supervisiones regulares en base a un plan anual que incluye el número de supervisiones por especialidad programadas.

Adicionalmente, se realizan supervisiones especiales cuando se presentan circunstancias específicas como accidentes mortales, denuncias o pedidos por terceros (sindicatos, autoridades judiciales), y a criterio propio de Osinergmin.

40. Aprobado inicialmente con R.M. N° 366-2001-EM/VME y modificado mediante R.M. N° 214-2011-MEM/DM, publicada el 5 de mayo de 2011.

41. El Modelo de Gestión Basado en Indicadores, diseñado e implementado por Osinergmin, establece metas estratégicas anuales, las cuales son incorporadas al Plan Operativo y Presupuesto. (Osinergmin, 2009).

42. R.C.D. N° 228-2009-OS/CD (Procedimiento para la Supervisión de las Instalaciones de Distribución Eléctrica por Seguridad Pública) que establece la tipificación de las deficiencias en las instalaciones y conexiones eléctricas en la vía pública.

43. R.C.D. N° 107-2010-OS/CD (Procedimiento para la Atención y Disposición de Medidas ante Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave) que derogó la R.C.D. N° 735-2007-OS/CD (Procedimiento para la Solicitud de Paralización de Actividades por Riesgo Eléctrico Grave).

44. R.C.D. N° 228-2009-OS/CD (Procedimiento para la Supervisión de las Instalaciones de Distribución Eléctrica por Seguridad Pública).

45. La característica de no exclusión implica que los individuos acabarían beneficiándose de los servicios del bien público, independientemente de que contribuyan o no a financiarlos. Dado que los consumidores están incentivados a sub declarar su verdadera valoración o disposición a pagar por la provisión del bien público, los precios no brindan señales correctas al mercado. En el extremo, los consumidores estarían incentivados a no pagar por el bien público, pues paguen o no por él, igualmente accederán al mismo, lo que se conoce como el problema del polizone (*free rider*).

46. R.C.D. N° 192-2003-OS/CD (Procedimiento para la Atención de Deficiencias y Fiscalización del Servicio de Alumbrado Público).

47. Osinergmin consideró necesario actualizar el procedimiento establecido en la R.C.D. N° 192-2003-OS/CD, derogándolo vía R.C.D. N° 078-2007-OS/CD. Esta última aprobó el Procedimiento de Supervisión de la Operatividad del Servicio de Alumbrado Público.

48. Este incentivo monetario se denomina Compensación Adicional por Seguridad de Suministro (CAPSE). Las unidades duales son aquellas centrales

de generación que cuentan con equipos o instalaciones que operan tanto a gas natural como con otro combustible (diésel 2).

49. Mediante la R.C.D. N° 651-2008-OS/CD (Procedimiento de Compensación Adicional por Seguridad del Suministro) y modificatorias.

50. El cual se define como el incremento porcentual de la máxima demanda de electricidad que puede ser abastecido por las centrales actuales sin incurrir en cortes en el suministro.

CAPÍTULO 5

1. Se considera biomasa a los productos energéticos que se originan a partir de materia orgánica. Esta representó alrededor del 38% de la población mundial (IEA, 2016).

2. Proporciona información relacionada con el uso múltiple de cualquier combustible y tiene como objetivo clasificar su preferencia.

3. El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un indicador sintético de los logros obtenidos en las dimensiones fundamentales del desarrollo humano, a saber, tener una vida larga y saludable, adquirir conocimientos y disfrutar de un nivel de vida digno. El IDH es la media geométrica de los índices normalizados de cada una de las tres dimensiones (<http://hdr.undp.org/>).

4. Veintiún (21) grados en la habitación principal y 18 grados en las demás habitaciones, según la Organización Mundial de la Salud (OMS).

5. Las necesidades absolutas son aquellas que no cambian en el tiempo y no distinguen culturas. Por ejemplo, subsistencia, afecto, protección, libertad, entre otras.

6. Derivado de los compromisos asumidos durante los procesos de licitación y/o cláusulas en los contratos de concesión.

7. Ley N° 28749.

8. Aprobada por Decreto Supremo N° 064-2010-EM.

9. Resolución Ministerial N° 203-2013-MEM/DM.

10. La categoría comprende a los usuarios incluidos en la opción tarifaria BT5, residencial o aquella que posteriormente la sustituya.

11. Artículo 5 de la Ley N° 29852.

12. Para mayores detalles revisar el Texto Único Ordenado de la Norma de Procedimiento de Aplicación del FOSE, aprobado por la Resolución del Consejo Directivo N° 689-2007-OS/CD.

13. En los cargos tarifarios de potencia, energía y cargo fijo.

14. Ver Vásquez *et al.* (2017).

15. El PNER tiene como propósito concentrar la igualdad de los derechos ciudadanos mediante el acceso de electricidad a la vivienda, resolviendo así las brechas en infraestructura entre las zonas urbanas, áreas rurales y de las fronteras del país, logrando así su inclusión social con la finalidad de reducir la pobreza. Este programa es promovido y ejecutado por la Dirección General de Electrificación Rural (DGER) del MEM. Para mayores detalles visitar http://dger.minem.gob.pe/Proyectos_pner2016.aspx

16. Decreto Supremo N° 029-2014-EM.

17. Bagazo, estiércol, carbón, entre otras.

18. Las asimetrías registradas en las funciones de distribución generan que el promedio no sea una buena medida de tendencia central. En ese sentido, la moda o la mediana serán estadísticos preferibles para cualquier caracterización que se realice.

19. Para mayor detalle sobre la metodología del cálculo del cargo de energía y fijo ajustados se encuentran en la Resolución del Consejo Directivo Osinergmin N° 175-2016-OS/CD.

20. Osinergmin debe aprobar también el procedimiento y la metodología para calcular un cargo de energía ajustado y un cargo fijo ajustado de todos los sistemas eléctricos del país, a fin de determinar los sistemas eléctricos en los que se aplicaría el mecanismo de compensación descrito. Estos cargos ajustados se calculan considerando una ponderación del cargo fijo y cargo de energía de todos los sistemas eléctricos del país y la disponibilidad presupuestaria del FISE a que se refiere el artículo 4 de la referida Ley.

21. La acometida está conformada por el medidor, los equipos de regulación, la caja de protección, los accesorios y las válvulas de protección.

22. Resolución del Consejo Directivo N° 086-2014-OS/CD y sus modificatorias.

23. Para mayores detalles véase Tamayo *et al.* (2014).

24. Resolución del Consejo Directivo N° 087-2014-OS/CD (“Procedimiento para Licitaciones de Instalaciones Internas de Gas Natural según el Mecanismo de Promoción Tarifaria”).

25. Resolución Ministerial N° 533-2012-MEM y sus modificatorias.

26. Decretos Supremos N° 045-2012-EM y 029-2013-EM.

27. Son vehículos terrestres que transportarán el gas natural licuefactado desde la planta de licuefacción de Pampa Melchorita al resto de provincias del Perú.

CAPÍTULO 6

1. Se entiende como cualquier intervención del Estado para contrarrestar las fallas de mercado.

2. Según Kusek y Rist (2004).

3. Según Acta de Consejo Directivo N° 13-2016, se instauró el periodo de prueba del RIA.

4. Las metodologías de evaluación de impacto se dividen según su enfoque: i) experimental: asignación aleatoria y ii) no experimental: diferencias en diferencias, regresión discontinua, pareamiento, entre otras.

5. Disposición a pagar: la cantidad máxima de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar por recibir los beneficios de un bien o servicio.

6. Disposición a aceptar: la cantidad mínima de dinero que un consumidor estaría dispuesto a recibir para dejar de percibir los beneficios de un bien o servicio.

7. Es la cantidad de dinero que un consumidor estaría dispuesto a recibir para mantener su nivel de bienestar inicial ante un aumento de precios.

8. Para mayor detalle sobre la medición de cambios en el bienestar, ver Freeman (2003).

9. Basado en Vásquez, A., Vilches, C., Chávez, E. y Marino, D. (2017a). *Evaluación ex post del impacto de la regulación de las pérdidas de energía en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 002-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en <http://>

- www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-002-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
10. Solo se reconoce en la tarifa eléctrica un porcentaje de pérdidas de energía referencial, constituido por las pérdidas estándar (técnicas y comerciales) y las pérdidas reconocidas.
11. Es decir, de cada 100 MWh de energía eléctrica que las empresas de distribución recibían, se perdían alrededor de 21.9 MWh.
12. Las pérdidas técnicas incluyen las pérdidas fijas y el efecto Joule. En el caso de las pérdidas comerciales, se reconoce el consumo de usuarios no suscriptores, fraude o hurto, errores de medida e incorrecta clasificación tarifaria.
13. El Valor Agregado de Distribución (VAD) es la remuneración que reciben las empresas que realizan distribución de electricidad y que corresponde al costo medio de capital y operación de una red de distribución eficiente de referencia, operando en un área de densidad determinada.
14. Los sectores de distribución típicos son instalaciones de distribución eléctrica con características técnicas similares en la disposición geográfica de la carga, así como en los costos de inversión, operación y mantenimiento. Actualmente, existen seis sectores típicos de distribución.
15. Un escenario contrafactual corresponde a una situación en la cual no se ejecuta el proceso de supervisión o las mejoras a este. En este caso, se define un escenario hipotético en el cual el porcentaje de pérdidas incorporadas en la tarifa se mantuvo constante al nivel correspondiente a 2001.
16. Según Bendezú y Gallardo (2006), es una buena aproximación de la curva de demanda de electricidad de los usuarios residenciales porque permite obtener elasticidades precio e ingreso distintos para familias de altos y bajos ingresos, capturando así la heterogeneidad de los hogares.
17. Para este cálculo se dividió el beneficio de la región Lima (US\$ 125.9 millones) entre el beneficio total (US\$ 252 millones).
18. Basado en Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017b). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de control metrológico en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 004-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-004-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
- DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-004-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
19. El control metrológico consiste en verificar que el desvío en el combustible despachado de las mangueras expendedoras tanto en las pruebas de caudal máximo como mínimo no sea mayor a lo establecido (+/-0.5%) mediante Resolución de Consejo Directivo (R.C.D.) N° 400-2006-OS/CD.
20. Para calcular la pérdida de bienestar, se tomó en consideración la siguiente información: i) el porcentaje de menor despacho de combustibles; ii) el porcentaje de mangueras desaprobadas por la supervisión y iii) se asumió que el porcentaje de mangueras desaprobadas es igual al registro del primer año de supervisión (2003) sin Lima: 34%, este porcentaje se asumirá fijo para el escenario contrafactual.
21. Según Vásquez (2005), este tipo de demanda es una buena aproximación de la curva de demanda para los combustibles en el Perú. Adicionalmente, la calibración de la demanda se basa en estimaciones del autor.
22. Los valores de X_0 y P_0 se obtienen antes de la aplicación de una supervisión basada en una muestra representativa de grifos.
23. Se calcula como el cociente entre las mangueras que incumplen con la normativa y el total de las mangueras fiscalizadas.
24. Corresponde al primer registro de supervisión (2003).
25. Corresponde al estudio las políticas públicas mediante criterios de equidad y eficiencia.
26. Es una herramienta que permite analizar cuantitativamente los efectos de las políticas económicas o de los cambios en el mercado sobre la economía de forma global, representando el comportamiento de los distintos agentes económicos.
27. Basado en Vásquez, A., De la Cruz, C. y Coello, F. (2017c). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de la calidad de los combustibles en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 007-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-007-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
28. R.C.D. 133-2014-OS/CD y R.M. N° 515-2009-MEM. La aplicación de esta normativa implica que en las pruebas de laboratorio y dirimencia se verifique el cumplimiento de los rangos de tolerancia definidos para el octanaje según el método de ensayo: ASTM D2699.
29. En la cual se estableció una multa hasta de 300 UIT por infringir las normas asociadas a la calidad de hidrocarburos y otros productos derivados de ellos.
30. Información proporcionada por la División de Supervisión Regional.
31. Publicado en *European Lung White Book*.
32. Basado en Vásquez, A., Vilches, C., Miranda, C., Chávez, E., Marino, D. y Valdivia, Y. (2017d). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de contraste de medidores de electricidad en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 006-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-006-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
33. Representando cerca del 0.38% del total de medidores residenciales a nivel nacional.
34. Aprobado según R.C.D. N° 005-2004-OS/CD y sus modificatorias.
35. Según Bendezú y Gallardo (2006) es una buena aproximación de la curva de demanda de electricidad de los usuarios residenciales.
36. Información proporcionada por las oficinas regionales de Osinergmin.
37. Información correspondiente a los registros de supervisión al año de inicio de la supervisión (2004).
38. Basado en Vásquez, A., Salazar, C., Zurita, V. y Romero, M. (2017e). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de las actividades mineras en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 005-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-005-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
39. Supervisión de la estabilidad física de los depósitos de los relaves, pilas de lixiviación y depósitos de desmonte.
40. Se utilizó una regresión econométrica en datos de panel, en la cual se cuantificó los estimadores de Diferencias en Diferencias (DD).
41. Según Vásquez (2006), el valor de la vida estadística representa la disposición a pagar de un individuo promedio por evitar un incremento en el nivel de riesgo de su actividad productiva. Este se puede calcular siguiendo las siguientes metodologías: i) enfoque del capital humano, ii) salarios hedónicos, iii) valoración contingente y iv) transferencia de valor.
42. Basado en Vásquez, A., Vilches, C., Chávez, E. y Marino, D. (2017f). *Evaluación ex post del impacto de la regulación de la seguridad y prevención de accidentes*. Documento de Evaluación de Políticas N° 003-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-003-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
43. Aprobado por R.M. N° 214-2011-MEM/DM.
44. Aprobado por Osinergmin mediante R.C.D. N° 735-2007-OS/CD y sus modificatorias 107-2010-OS/CD.
45. Se define como la posibilidad de sufrir un accidente eléctrico que ponga en peligro la vida de las personas.
46. Se utilizó el valor de la vida estadística estimado en S/ 4 017 233 para 2015.
47. Basado en Vásquez, A., Vilches, C., Salazar, C., y Chávez, T. (2017g). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión del servicio de alumbrado público en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 001-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin – Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinergmin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-001-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).
48. Se define como la incidencia de una UAP por el número de hogares. Es decir, si este valor es cuatro, representa que una UAP beneficia a cuatro hogares.
49. Basado en Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y García, R. (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea*. Osinergmin. Lima-Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-

- Natural-Peru-10anos-Camisea.pdf (último acceso: 06/09/2017).
50. El protocolo de Kioto entró en vigor en 2005.
 51. A pesar de que el CO₂ no constituye la totalidad de emisiones de GEI, representa casi el 80% de las mismas. Por ello, la limitación del cálculo del presente impacto es no considerar las emisiones de GEI distintos al CO₂.
 52. En este escenario se considera que solo se encuentra disponible en la generación eléctrica: el carbón y el diésel 2, en el sector industrial: el petróleo industrial 6 o el carbón, y en el caso de vehículos convertidos: gasolinas o diésel 2.
 53. Toneladas de CO₂.
 54. Basado en Vásquez, A., Zurita, V., Huanca, A. y Ferreyra, C. (2014). *Reporte de análisis económico sectorial, sector minería*. Especial: cambio climático. Año 3 – N° 4. Oficina de Estudios Económicos, Osinermin - Perú. Disponible http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES_Mineria_Octubre_2014_OEE.pdf (último acceso: 06/09/2017).
 55. Según el D.S. N° 048-2009-EM, el venteo es la acción realizada en una instalación de hidrocarburos mediante la cual se deja fluir libremente a la atmósfera el gas natural, en volúmenes mayores a 0.11 pies cúbicos por segundo.
 56. Con excepción del venteo inevitable en el caso de contingencias, de emergencia y del venteo operativo, calificados tales por la Dirección General de Hidrocarburos, previo informe de Osinermin (D.S. N° 048-2009).
 57. Millones de pies cúbicos diarios.
 58. Basado en Vásquez, A., Tamayo, J. y Salvador, J. (Editores) (2017h). *La industria de la energía renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático*. Osinermin. Lima-Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Energia-Renovable-Peru-10anos.pdf (último acceso: 06/09/2017).
 59. Los beneficios potenciales de la generación RER dependerán del potencial de recursos explotables que posea cada país, además de su ubicación geográfica (Tamayo *et al.*, 2016).

60. Se calcula en base a cada proyecto RER como la razón de la emisión evitada de TCO₂ por la cantidad de MWh.
61. Información proporcionada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES).
62. Millones de TCO₂ equivalentes. Esta es una medida de la huella de carbono (totalidad de emisiones de GEI).
63. Este incluye los impactos directos sobre el medioambiente y la salud humana, el aumento de los efectos de los GEI en la atmósfera por la existencia de canales amplificadores como la liberación del metano, y el debilitamiento de sumideros de carbono.

CAPÍTULO 7

1. Artículo 7 del D.S. N° 054-2001-PCM.
2. Con la aprobación de la Ley N° 28927- Ley del Presupuesto del Sector Público para el año fiscal 2008.
3. En 2016, el Programa País de la OCDE trae consigo: i) la aprobación del nuevo Reglamento de Organización y Funciones para Osinermin, que incluye el conducir los estudios requeridos para el RIA; ii) la aprobación, en Osinermin del periodo de prueba del RIA; y iii) la publicación del Decreto Ley N° 1310 de Análisis de Calidad Regulatoria (ACR).
4. D.L. N° 1246.
5. D.L. N° 1246:
Artículo 2.- Interoperabilidad entre entidades de la Administración Pública
Dispóngase que las entidades de la Administración Pública de manera gratuita, a través de la interoperabilidad, interconecten, pongan a disposición, permitan el acceso o suministren la información o bases de datos actualizadas que administren, recaben, sistematicen, creen o posean respecto de los usuarios o administrados, que las demás entidades requieran necesariamente y de acuerdo a ley, para la tramitación de sus procedimientos administrativos y para sus actos de administración interna.
En los casos en los que la información o datos se encuentren protegidos bajo la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales, las entidades de la Administración Pública deben obtener la autorización expresa e indubitable del usuario o administrado para acceder a dicha información o datos.
Artículo 3.- Implementación progresiva de la interoperabilidad en beneficio del ciudadano

3.1 Las entidades de la Administración Pública que posean y administren la información señalada en el numeral 3.2 del presente artículo deben ponerla a disposición de manera gratuita y permanente a las entidades del Poder Ejecutivo para la interoperabilidad a que hace referencia el artículo 2 del presente Decreto Legislativo, dentro del plazo máximo de sesenta (60) días hábiles computado a partir de la publicación de la presente norma.

3.2 La información de los usuarios y administrados que las entidades de la Administración Pública deben proporcionar a las entidades del Poder Ejecutivo de manera gratuita es:

- Identificación y estado civil;
- Antecedentes penales;
- Antecedentes judiciales;
- Antecedentes policiales;
- Grados y Títulos;
- Vigencia de poderes y designación de representantes legales;
- Titularidad o dominio sobre bienes registrados.

(...)"

6. D.L. N° 1246: **“Artículo 5.- Prohibición de la exigencia de documentación**
 5.1 Las entidades de la Administración Pública están prohibidas de exigir a los administrados o usuarios, en el marco de un procedimiento o trámite administrativo, los siguientes documentos:
 Copia del Documento Nacional de Identidad.
 (...)"

7. D.L. N° 1310.

8. Aprobado por D.S. N° 004-2013-PCM.

9. El Reglamento y Manual para la aplicación del ACR se emitió en julio de 2017 (véase la **ilustración 7-2** del presente capítulo).

10. Artículo 28 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.

11. Se considera administrados a aquellas personas jurídicas o naturales que son afectadas por un procedimiento administrativo.

12. Las obligaciones de información abarcan a los documentos, declaraciones, actuaciones y demás requisitos que la entidad está obligada a presentar en un proceso administrativo. Por otra parte, para estimar las cargas administrativas será necesario cuantificar tanto los costos en tiempo (sumatoria del tiempo empleado para contar con los requisitos) como los costos monetarios (costos dedicados a completar los requisitos).

13. Artículo 5 del reglamento ACR.
14. El Secretario General de la EPPE, o quien haga sus veces, es el encargado de conducir y coordinar dentro de cada entidad la efectiva realización del ACR y de remitir la documentación relativa al ACR a la Secretaría Técnica (ST) de la Comisión Multisectorial de Calidad Regulatoria (CCR). Asimismo, es responsable de informar al Titular de la Entidad el cumplimiento de la presente normativa y disposiciones complementarias (artículo 6 del Reglamento ACR).
15. La metodología y/o lineamiento para la aplicación de dicha validación será aprobada mediante resolución ministerial por la PCM a propuesta de la CCR.
16. El equipo técnico, de preferencia, está integrado por: un especialista legal, un especialista en metodologías de costo y un especialista de la oficina de planeamiento y racionalización o la que haga sus veces.
17. La CCR depende de la PCM. En el **anexo digital A.7-2** se detalla cómo está conformada y qué funciones se le atribuye.
18. En el Perú, llamado también como Análisis de Calidad Regulatoria (ACR).
19. *Guía para evaluar el impacto de la regulación*. Vol. I Métodos y Metodologías, p.9. México. Disponible en: http://www.cofemer.gob.mx/presentaciones/Espa%F1ol_Vol%20I.%20Metodos%20y%20Metodologias_FINAL.pdf
20. La definición de un problema pasa por su identificación y cálculo del tamaño del mismo, es decir, el dimensionar sus efectos en la sociedad.
21. MPP Fabiola Perales, Consultora Independiente (2016). Presentación en el *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)* del 26, 27 y 28 de setiembre de 2016. OCDE-Osinermin. Lima, Perú.
22. Dentro de las opciones evaluadas, no hacer nada o mantener el *statu quo*, es siempre la primera opción y, en ocasiones, puede ser la mejor.
23. El ACB presenta las siguientes limitaciones: i) no siempre es posible cuantificar los beneficios y los costos de una regulación; ii) los beneficios indirectos de la regulación o las políticas sociales pueden ser esenciales en su implementación, en términos del reconocimiento de los beneficios netos; iii) evitar el doble conteo de costos y beneficios; y iv) no hay una

forma única de medir intangibles. La valuación puede variar de acuerdo con el objetivo de la regulación.

24. El monitoreo permite: i) identificar si una política se está aplicando como se esperaba; ii) atender oportunamente cualquier problema de implementación de la regulación y iii) determinar la necesidad de implementar otras medidas para garantizar el logro de los objetivos establecidos.
25. La evaluación responde a los siguientes cuestionamientos: ¿lo estamos haciendo bien?, ¿lo estamos haciendo de la mejor manera?, ¿hay otras mejores formas de llegar al mismo resultado?
26. Para más detalles sobre el RIA en Osinergmin ver el link: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/analisis-de-impacto-regulatorio/documentos#
27. Para que todas las áreas del Osinergmin internalicen el empleo del RIA en sus decisiones, resultó necesario una reforma organizacional que posibilitara la gestión de una política regulatoria coherente, sustentada en la garantía de que las decisiones regulatorias que se tomen se hagan en forma objetiva, independiente, imparcial y de manera consistente en el tiempo y sin conflicto de intereses.
28. Sobre las consultas públicas, la OCDE recomienda que debe iniciar cuando “el gobierno tenga suficiente información para el público y se pueda dar un diálogo efectivo e informado”. Tomando en cuenta lo mencionado, la consulta, coordinación, cooperación y comunicación deben estar presentes, en la medida de lo posible, durante todo el ciclo de elaboración de RIA dado que ayuda a crear aceptación y facilita la implementación.
29. Los casos no contemplados se coordinan directamente con la GPAE.
30. Usuario: persona natural o jurídica que se encuentra en posesión de un predio y está en posibilidad de hacer uso legal del suministro correspondiente.



Foto: Ciudadano con acceso al uso del GLP. Fuente: Osinergmin.



Foto: Acceso al servicio eléctrico. Fuente: Osinergmin.

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 1

Akerlof, G. (1970). The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84 (3), 488-500.

Baldwin, R., Cave, M. y Lodge, M. (2012). *Understanding Regulation: Theory, Strategy, and Practice*. Oxford and New York: Oxford University Press.

Baron, D. y Myerson, R. (1982). Regulating a Monopolist with Unknown Costs. *Econometría*, Vol. 50, No. 4, 911-930.

Baumol, W. y Oates, W. (1988). *The Theory of Environmental Policy*. Cambridge: Cambridge University Press.

Breyer, S. (1982). *Regulation and Its Reforms*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Crampes, C. y Laffont, J.J. (2001). Transport Pricing in the Electricity Industry. *Oxford Review of Economic Policy*, 17(3), 313-328. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/2360687>

Dammert, A., García, R. y Molinelli, F. (2008). *Regulación y supervisión del sector eléctrico*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Hennessy, D., Roosen, J. y Jensen, H. (2003). Systemic Failure in the Provision of Safe Food. *Staff General Research Papers 2091*, Iowa State University. Disponible en: http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1322&context=card_workingpapers

Hunt, S. (2002). *Making competition work in electricity*. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc. Recuperado de http://regulationbodyofknowledge.org/wp-content/uploads/2013/03/Hunt_Making_Competition_Work.pdf

International Energy Agency (IEA) (2010). *Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal*. París: International Energy Agency.

International Energy Agency (IEA) (2011). *Energy for All: Financing Access for the Poor. Special early excerpt of the World Energy Outlook 2011*. París: International Energy Agency.

Jamasb, T., Orea, L. y Pollitt, M. (2010). Estimating Marginal Cost of Quality Improvements: The Case of the UK Electricity Distribution Companies. *Cambridge Working Papers in Economics 1052*, Faculty of Economics, University of Cambridge.

Joskow, P. (1996). Introducing Competition into Regulated Network Industries: From Hierarchies to Markets in Electricity. *Industrial and Corporate Changes*: 5(2), 1-42.

Joskow, P. y Tirole, J. (2003). Merchant Transmission Investment. *The National Bureau of Economic Research*. Recuperado de <http://www.nber.org/papers/w9534>.

Laffont, J-J. y Tirole, J. (1986). Using Cost Observation to Regulate Firms. *Journal of Political Economy*, 94, 614-641.

Laffont, J.J. y Martimort, D. (2002). *The Theory of Incentives: The Principal-Agent Model*. Princeton University Press.

Macho-Stadler, I. y Pérez, D. (1994). *Introducción a la economía de la información*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.

OCDE (2016). *Estudios de la OCDE en Reforma Regulatoria*. Política Regulatoria en el Perú uniendo el marco para la calidad regulatoria. Disponible en <https://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/Poli%CC%81tica-Regulatoria-en-el-Peru%CC%81-aspectos-clave.pdf> (último acceso: 11/09/2017).

ONU (2010). *Energy for a Sustainable Future*. Summary Report and Recommendations. The Secretary-General's Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC).

Organismo Supervisión de la Inversión en Energía y Minería (2017). *Transformamos la energía en confianza. Supervisión y regulación del sector eléctrico energético y minero 2012-2016*. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Institucional/Memoria-Institucional-Osinergmin-2012-2016.pdf

Polinsky, A. y Shavell, S. (2007). The Public Enforcement of Law. En Polinsky, A. y S. Shavell (Eds). *Handbook of Law and Economics*, Elsevier, 1: 403-454.

Quintanilla E. (2004). *Autonomía institucional de los organismos reguladores: Revisión de literatura*. Disponible en <https://www.esan.edu.pe/publicaciones/documentos-de-trabajo/2004/numero-14/documento14.pdf>.

Salvador, J. (1992). Regulación, supervisión, sanción – El ciclo. *Revista de Gas Natural*. Año III – Número III – abril 2012.

Samuelson, P. (1954). The Pure Theory of Public Expenditure. *Review of Economics and Statistics*, 36(4): 387-389.

Stavins, R. (1998). What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO₂ allowance trading. *Journal of Economic Perspectives*, 12(3): 69-88.

Stiglitz, J. (1992). *La economía del sector público*. Barcelona: Antoni Bosh Editor, S.A.

Vásquez *et al.* (2016). *La regulación del sector de energía*. Documento de Trabajo N° 4. Gerencia de Políticas y Análisis Económico – Osinermin.

Viscusi, W. (1983). *Risk by Choice: Regulating Health and Safety in the Workplace*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

CAPÍTULO 2

Biggar, D. y Hesamzadeh, M. (2014). *The Economics of Electricity Markets*. IEEE Wiley Press.

Dammert, A., García, R. y Molinelli, F. (2008). *Regulación y supervisión del sector eléctrico*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.

De la Cruz, R. y García, R. (2003). *Mecanismos de competencia en generación de energía y su impacto en la eficiencia: el caso peruano*. En Proyectos Breves del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

Hunt, S. (2002). *Making Competition Work in Electricity*. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc.

Lasheras, M. (1999). *La regulación económica de los servicios públicos*. Barcelona: Editorial Ariel S.A.

MEM (2015). *Balance y principales indicadores eléctricos*. Disponible en <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/Capitulo%201%20Indicadores%20FINAL.pdf>

OCDE (1993). *Glossary of Industrial Organisation Economics and Competition Law*. Compiled by R. S. Khemani and D. M. Shapiro, commissioned by the Directorate for Financial, Fiscal and Enterprise Affairs. Disponible en: <http://www.oecd.org/regreform/sectors/2376087.pdf>

Pindyck, R. y Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Séptima edición. Pearson Educación, S.A., Madrid, 2009. Disponible en: https://www.u-cursos.cl/usuario/42103e5ee2ce7442a3921d69b0200c93/mi_blog/r/Microeconomia_-_Pindyck.pdf

Sánchez, E. (2014). ¿Mayor competencia en el sector eléctrico peruano? *Revista de Economía y Derecho*, vol. 11, nro. 41 (verano de 2014). Sociedad de Economía y Derecho UPC.

Smeers, Y. (2005). *How Well Can One Measure Market Power in Restructured Electricity Systems?* SESSA Working Paper. Lovaine Université. Suiza.

Spiller, P., Oren, S., Abdalá, M. y Tamayo, G. (2004). *Revisión del marco regulatorio del sector eléctrico peruano*. Estudio de Consultoría encargado por Osinermin. Mimeo. Lima.

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y García, R. (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea*. Osinermin. Lima-Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-Natural-Peru-10años-Camisea.pdf.

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y Vílchez, C. (Editores) (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aporte al crecimiento económico del país*. Lima: Osinermin. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Industria-Electricidad-Peru-25años.pdf.

Vásquez, A. (2014). *Economía de la generación eléctrica*. Presentación realizada en XIV Curso de Extensión Universitaria – Osinermin, Lima, Perú.

Vásquez, A., Ortiz, H., Cueva, S., Salazar, C. y San Román, A. (2012). *Reporte de análisis económico sectorial – sector eléctrico, Año 1 – Número 2*. Oficina de Estudios Económicos, Osinermin – Perú.

CAPÍTULO 3

Akerlof, G. (1970). The Market for ‘Lemons’: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488-500.

Banco Mundial (2017) FY17-FY21 *Country Partnership Framework for the Republic of Peru* (Report N° 112299-PE) International Bank for Reconstruction and Development International Finance Corporation and Multilateral Investment Guarantee Agency.

Becker, G. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. *Journal of Political Economy*, 76, 169-217.

Bolton, P. y Dewatripont, M. (2005). *Contract Theory*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Coase, R.H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4(16), 386-405.

Constitución Política del Perú (1993). Recuperado de <http://www4.congreso.gob.pe/ntley/imagenes/Constitu/Cons1993.pdf>

Davis, M.C. (2007). The Dynamics of Daily Retail Gasoline Prices. *Managerial and Decision Economics*, 28, 713-722.

Diamond, P. (1985). *Search Theory* (Working Paper 389). Massachusetts Institute of Technology (MIT). Department of Economics.

Gerencia Adjunta de Regulación Tarifaria (2015). *Precios de referencia y banda de precios de los combustibles*. Osinermin. Lima, Perú.

Göthner, K-C. y Rovira, S. (2011). *Impacto de la infraestructura de la calidad en América Latina: instituciones, prácticas y desafíos para las políticas públicas*. Santiago de Chile: CEPAL - Naciones Unidas.

Hotelling, H. (1929). Stability in competition. *The Economic Journal*, 39(153), 41-57.

INEI (1997). Encuesta mensual en establecimientos de venta de combustibles. Junio.

Keat, P. G. y Young, P. K. (2004). *Economía de empresa* (4a Ed.). México: Pearson Educación.

Macho-Stadler, I. y Pérez, D. (2001). *An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts*. Oxford University Press.

Mas-Colell, A., Whinston, M. y Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. New York: Oxford University Press.

Morris, E., Díaz, J., Marco, E. y Montenegro, C. (2010). *Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica*. (Serie Gerencia para el Desarrollo 18). Lima: Universidad ESAN.

Ojeda, J.L. (2015). *Osinermin y la metrología legal a los combustibles (2003-2014)*. Manuscrito no publicado. División de Supervisión Regional. Osinermin. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2005). *Memoria Institucional 2003-2004*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2006). *Memoria 2005*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2008). *Memoria Institucional 2006-2007*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2010). *Memoria Institucional 2008-2009*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2012). *Memoria Anual 2010-2011*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2013). *Memoria Institucional 2012*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2014). *Memoria Institucional 2013*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2015). *Memoria Anual 2014*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2016). *Memoria Institucional 2015*. Lima, Perú.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2017). *Memoria Institucional 2012-2016*. Lima, Perú.

Parkin, M. y Loria, E. (2012). *Microeconomía: Versión para Latinoamérica* (9a. ed.) México D.F.: Pearson.

Ruiz, G. (2001). *Y a usted... ¿le sobra la plata?: determinantes de los precios minoristas en el mercado de gasolina, en Lima Metropolitana* (Documento de Trabajo 206). Departamento de Economía. Pontificia Universidad Católica del Perú.

Stiglitz, J. (1985). *Economics of Information and the Theory of Economic Development*. (Working Papers 1566). National Bureau of Economic Research, Inc.

Stiglitz, J. (2010). Regulación y fallas. *Revista de Economía Institucional*, 12(23), 13-28.

Varian, H.R. (1987). *Microeconomía Intermedia. Un enfoque moderno*. (1a. ed.) Barcelona: Antoni Bosch.

Vásquez, A., Gallardo, J., Bendezú, L., Salvador, J. y Amésquita, F. (2004). *La informalidad y sus manifestaciones en la comercialización de combustibles líquidos en el Perú*. Documento de Trabajo N° 15. Oficina de Estudios Económicos - Osinermin.

Vásquez, A. (2006). *Sistemas de sanciones por daños ambientales para la fiscalización de la industria de hidrocarburos en el Perú*. Documento de Trabajo N° 20. Oficina de Estudios Económicos. Osinermin. Lima, Perú.

Vásquez, A. y Gallardo, J. (2006). *Sistemas de supervisión y esquemas de sanciones para el sector hidrocarburos*. Documento de Trabajo N° 10. Oficina de Estudios Económicos. Osinermin. Lima, Perú.

Vásquez, A., de la Cruz, R., Coello, F. y Llerena, M. (2016). *Reporte de análisis económico sectorial – sector hidrocarburos*. Año 5 – Número 6. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú.

Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017a). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de control metrológico en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 004-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú.

Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017b). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de la calidad de los combustibles en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 007-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú.

CAPÍTULO 4

Alfaro, A. y Lombardi, G. (2007). *El azufre en los combustibles en el Perú*. Recuperado de: <http://unicesar.ambientalex.info/infoCT/AzufreCombustibles.pdf> (último acceso: 08/09/17).

Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2015). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Recuperado de: http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (último acceso: 08/09/17).

Johnson, M.R. y Coderre, A.R. (2012) Opportunities for CO₂ Equivalent Emissions Reductions via Flare and Vent Mitigation: A Case Study for Alberta, Canada. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 8: 121-131.

Ministerio del Ambiente (2016a). *La fiscalización ambiental en el Perú (2011-2015): Fortaleciendo los cimientos del derecho a un ambiente sano*. Lima: Ministerio del Ambiente. Oficina de Comunicaciones.

Ministerio del Ambiente (2016b). *El Perú y el cambio climático: tercera comunicación nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: Ministerio del Ambiente.

Ministerio del Ambiente (2016c). *Alcances del Acuerdo de París en la gestión de cambio climático a nivel nacional*. Recuperado de: <http://www.cal.org.pe/v1/wp-content/uploads/2016/10/PPT-Acuerdo-de-Paris-e-implementaci%C3%B3n-nacional-CAL-25.10.2016-2.pdf> (último acceso: 08/09/17).

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2009). *Memoria Institucional 2008-2009*. Lima, Perú. Recuperado de: http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Institucional/Memoria_Institucional_Osinergmin_2008_2009.pdf

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2010). *Procedimiento para la supervisión de las instalaciones de distribución eléctrica por seguridad pública*. Recuperado de: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/electricidad/Documentos/Distribucion-Comercializacion/Supervision-Fiscalizacion/01-Instalaciones-Seguridad-Publica.pdf (último acceso: 08/09/17).

Pieprzyk, B. y Rojas, P. (2015). *Quema y venteo de gas asociado: desarrollo actual y efecto del petróleo marginal*. Recuperado de: <http://era-er.com/uploaded/content/proyecto/967176174.pdf> (último acceso: 08/09/17).

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y García, R. (Editores) (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea*. Lima: Osinergmin.

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y Vilches, C. (Editores) (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aportes al crecimiento económico del país*. Lima: Osinergmin.

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y Zurita, V. (Editores) (2017). *La industria de la minería en el Perú: 20 años de contribución al crecimiento y desarrollo económico del país*. Lima: Osinergmin.

Vásquez, A., Zurita, V., Huanca, A. y Ferreyra, C. (2014). *Reporte de análisis económico sectorial, sector minería. Especial: cambio climático*. Año 3 – N° 4. Oficina de Estudios Económicos, Osinergmin - Perú. Recuperado de: http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Publico/cop20/ebook/RAES-Mineria/pages/RAES-Mineria-Octubre_2014-OEE-OS.pdf (último acceso: 08/09/17).

Vásquez, A., Tamayo, J. y Salvador, J. (Editores) (2017). *La industria de la energía renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático*. Lima: Osinergmin.

Willis, K., Powe, N. y Garrod, G. (2005). Estimating the Value of Improved Street Lighting: A Factor Analytical Discrete Choice Approach. *Urban Studies*, 42: 2289-2303.

CAPÍTULO 5

Ahmad, S., Mathai, M. y Parayil, G. (2014). Household Electricity Access, Availability and Human Well-Being: Evidence From India. *Energy Policy*, 64: 308-315.

Banal-Estañol, A., Calzada, J. y Jordana, J. (2017). How to Achieve Full Electrification: Lessons From Latin America. *Energy Policy*, 108: 55-69.

Banco Mundial. Datos. *Acceso a la electricidad*. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.ACCS.ZS> (último acceso: 29/09/2017).

Banco Mundial. Datos. *Consumo de energía eléctrica (kWh per cápita)*. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.ELEC.KH.PC> (último acceso: 29/09/2017).

Bhattacharyya, S. (2011). *Energy Economics Concepts, Issues, Markets and Governance*. London: Springer-Verlag.

Bhattacharyya, S. (2012). Energy access programmes and sustainable development: A critical review and analysis. *Energy for Sustainable Development*, 16: 260-271.

Boardman, B. (1993). Opportunities and Constrains Posed by Fuel Poverty on Policies to Reduce the Greenhouse Effect in Britain. *Applied Energy*, 44: 185-195.

Foster, V. (2004). *Subsidios: Aprendiendo de la Experiencia*. Presentación realizada para Osinergmin.

García, R. (2014). *Pobreza energética en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL).

Goldemberg, J., Johansson, T., Reddy, A. y Williams, R. (1987). *Energy for a*

Sustainable World. New Delhi: Wiley-Eastern Limited.

Hugues, J. y Karimov, A. (2014). *Modeling Fuel Choice Among Households in Northern Cameroon*. Working Paper 038/2014. United Nations University.

Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (2016). *Planos Estratificados de Lima Metropolitana a nivel de manzana según ingreso per cápita del hogar 2016*.

International Energy Agency (2010). *Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal*. París: International Energy Agency.

International Energy Agency (2011). *Energy for All: Financing Access for the Poor. Special early excerpt of the World Energy Outlook 2011*. París: International Energy Agency.

International Energy Agency (2016). *World Energy Outlook 2016. Estadística de electricidad*. Disponible en: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2015/WEO2016Electricity.xlsx> (último acceso: 01/09/2017)
Estadística de uso de biomasa disponible en: <http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/WEO2016Biomassdatabase.xlsx> (último acceso: 01/09/2017)

International Energy Agency (IEA) y the World Bank (2015). *Sustainable Energy for All 2015—Progress Toward Sustainable Energy*. Washington: DC World Bank.

Khandker, S., Samad, H., Ali, R. y Barnes, D. (2012). *Who Benefits Most From Rural Electrification?* Evidence in India. Working Paper 6095. The World Bank.

OCDE, IEA (2010). *Energy Poverty: How to Make Modern Energy Access Universal? París*, Francia. http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2010/weo2010_poverty.pdf

ONU (2010). *Energy for a Sustainable Future - Report and Recommendations*. The Secretary-General's Advisory Group on Energy and Climate Change (AGECC).

Organización Mundial de la Salud, OMS (2007). *Energía doméstica y salud: combustibles para una vida mejor*. Organización Mundial de la Salud. 20 Avenue Appia, 1211 Ginebra 27, Suiza. Disponible en <http://www.who.int/indoorair/publications/fuelforlife/es/> (último acceso: 29/09/2017)

Organización Mundial de la Salud, OMS (2014). *Burden of Disease from Household Air Pollution for 2012*. World Health Organization, Geneva. Disponible en

<http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2017). *15 Conferencia - La hora del Gas: Los 13 años de Camisea*.

Oseni, M. (2012). Household's access to electricity and energy consumption pattern in Nigeria. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1): 990-995.

Pachauri, S., Mueller, A., Kemmler, A. y Spreng, D. (2004). On measuring energy poverty in Indian households. *World Development*, 32 (12): 2083-2104.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Data (1990-2015). *Human Development Data (1990-2015)* Disponible en: <http://hdr.undp.org/en/data> (último acceso: 29/09/2017).

Reddy, A. (2000). Energy and Social Issues. *World Energy Assessment - Energy and the Challenge of Sustainability*. United Nations Development Programme.

Tait, L. (2017). Towards a Multidimensional Framework for Measuring Household Energy Access: Application to South Africa. *Energy for Sustainable Development*, 38: 1-9.

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A., y García, R. (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea*. Osinergmin.

Vásquez, A., García, R., Quintanilla, E., Salvador, J. y Orosco, D. (2012). *Acceso a la energía en el Perú: algunas opciones de política*. Documento de Trabajo N° 29, Gerencia de Políticas y Análisis Económico – Osinergmin.

CAPÍTULO 6

Bendezú, L. y Gallardo, J. (2006). *Análisis econométrico de la demanda de electricidad en hogares peruanos*. Documento de Trabajo N° 16, Oficina de Estudios Económicos – Osinergmin, Perú. Disponible en http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Documento_de_Trabajo_16.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Dahlby, B. (2008). *The Marginal Cost of Public Funds: Theory and Applications*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Department of Health & Human Services- USA (s.f.). *Types of Evaluation*. Disponible en <https://www.cdc.gov/std/Program/pupestd/Types%20of%20Evaluation.pdf> (último acceso: 06/09/2017).

Comisión Europea (2015). *Commission Staff Working Document- Better Regulation Guidelines*. Strasbourg, European Commission.

Filippini, M. y Pachauri, S. (2004). Elasticities of Electricity Demand in Urban Indian Households. *Energy Policy*, 32(3), 429-436.

Freeman, M. (2003) The Measurement of Environmental and Resource Values.

Gertler, P., Martínez, S., Premand, P., Rawlings L. y Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica*. Grupo Banco Mundial: Washington, DC. Disponible en <http://www.iadb.org/es/temas/efectividad-en-el-desarrollo/evaluation-hub/talleres-y-cursos,17983.html> (último acceso: 06/09/2017).

Kusek, J. y Rist, R. (2004). *Ten Steps to a Results-Based Monitoring and Evaluation System*. Banco Mundial: Washington, DC. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/14926/296720PAPER0100steps.pdf> (último acceso: 06/09/2017).

Linda, G. y Ray, C. (2009). *The Road to Result Designing and Conducting Effective Development Evaluations*. Banco Mundial: Washington, DC. Disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/2699/52678.pdf> (último acceso: 06/09/2017).

Ling, T. y Villalba, L. (Editores) (2009). *Performance Audit Handbook*. Reino Unido: RAND.

Murillo, V. (2007). Análisis del impacto de la fiscalización realizada por la autoridad regulatoria a la calidad del servicio de alumbrado público en el Perú. Tesis (Mg). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima.

OCDE (2010). *Glosario de los principales términos sobre evaluación y gestión basada en resultados*. París: OCDE.

Stern, N. (2006). *Review on the Economics of Climate Change*. Disponible en http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmlima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y García, R. (2014). *La industria del gas natural en el Perú. A diez años del Proyecto Camisea*. Osinermin. Lima-Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-Industria-Gas-Natural-Peru-10anios-Camisea.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y De la Cruz, R. (2015). *La industria de los hidrocarburos líquidos en el Perú: 20 años de aporte al desarrollo del país*. Osinermin: Lima-Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Libro-industria-hidrocarburos-liquidos-Peru.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Tamayo, J., Salvador, J., Vásquez, A. y Vilches, C. (Editores) (2016). *La industria de la electricidad en el Perú: 25 años de aporte al crecimiento económico del país*. Lima: Osinermin. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Industria-Electricidad-Peru-25anios.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A. (2005). *La demanda agregada de combustibles líquidos*. Documento de Trabajo N° 12. Oficina de Estudios Económicos. Osinermin. Lima, Perú. Disponible en: http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Documento_de_Trabajo_12.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A. (2006). *El valor de la vida estadística y sus aplicaciones a la fiscalización de la industria de hidrocarburos*. Documento de Trabajo N° 18. Oficina de Estudios Económicos. Osinermin. Lima. Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Documentos_de_Trabajo/Documento_de_Trabajo_18.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A. y Balistreri, E. (2010). The Marginal Costs of Public Funds of Mineral and Energy Taxes in Peru. *Resources Policy*, 35: 257-264.

Vásquez, A., Zurita, V., Huanca, A. y Ferreyra, C. (2014). *Reporte de análisis económico sectorial, sector minería*. Especial: cambio climático. Año 3 – N° 4. Oficina de Estudios Económicos, Osinermin - Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/RAES/RAES_Mineria_Octubre_2014_OEE.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Vilches, C., Chávez, E. y Marino, D. (2017a). *Evaluación ex post del impacto de la regulación de las pérdidas de energía en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 002-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-002-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., De la Cruz, R. y Coello, F. (2017b). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de control metrológico en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 004-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-004-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., De la Cruz, C. y Coello, F. (2017c). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de la calidad de los combustibles en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 007-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-007-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Vilches, C., Miranda, C., Chávez, E., Marino, D. y Valdivia, Y. (2017d). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión de contraste de medidores de electricidad en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 006-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-006-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Salazar, C., Zurita, V. y Romero, M. (2017e). *Evaluación ex post del*

impacto de la supervisión de las actividades mineras en el Perú. Documento de Evaluación de Políticas No 005-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-005-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Vilches, C., Chávez, E. y Marino, D. (2017f). *Evaluación ex post del impacto de la regulación de la seguridad y prevención de accidentes*. Documento de Evaluación de Políticas N° 003-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-003-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Vilches, C., Salazar, C. y Chávez, T. (2017g). *Evaluación ex post del impacto de la supervisión del servicio de alumbrado público en el Perú*. Documento de Evaluación de Políticas N° 001-2017. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinermin – Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/DEP/Osinermin-GPAE-Documento-Evaluacion-Politic-001-2017.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Vásquez, A., Tamayo, J. y Salvador, J. (Editores) (2017h). *La industria de la energía renovable en el Perú: 10 años de contribuciones a la mitigación del cambio climático*. Osinermin. Lima-Perú. Disponible en http://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinermin-Energia-Renovable-Peru-10anios.pdf (último acceso: 06/09/2017).

Viscusi, W. (2006). *Regulation of Health, Safety, and Environmental Risks*. National Bureau of Economic Research, Working Paper N° 11934. Recuperado de <http://www.nber.org/papers/w11934>

Zerbe R, y Bellas, A. (2006). *A Primer for Benefit-Cost Analysis*. Gran Bretaña, Edward Elgar Publishing, Inc.

CAPÍTULO 7

Blancas, A. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. División de Política Regulatoria, OCDE. Osinermin-Lima, setiembre.

Blancas, A. (2017). *Taller de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. División de Política Regulatoria, OCDE. MEF-Lima, mayo.

Decreto Legislativo (D.L.) N° 1310. Decreto Legislativo que Aprueba Medidas

Adicionales de Simplificación Administrativa, y en su artículo 2 menciona el Análisis de Calidad Regulatoria (ACR) de Procedimientos Administrativos. *El Peruano*. Lima, 30 de diciembre de 2016.

Decreto Supremo (D.S.) N° 075-2017-PCM. D.S. que aprueba el Reglamento para la Aplicación del Análisis de Calidad Regulatoria de Procedimientos Administrativos establecido en el artículo 2 del D.L. N° 1310. Lima, 14 de julio de 2017.

Directiva N° 003-2015-EF/50.01. Directiva para los programas presupuestales en el marco de la programación y formulación del presupuesto del sector público para el año fiscal 2017.

Domínguez, S. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Director de Regulación de Transmisión y Distribución Eléctrica, Comisión Reguladora de Energía de México. Osinermin-Lima, setiembre.

Flores, M.G. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Economista Senior, División de Política Regulatoria, OCDE. Osinermin-Lima, setiembre.

OCDE (2014). *Lanzamiento del Programa País de la OCDE con Perú*. México, 8 de diciembre de 2014. Link: <http://www.oecd.org/about/secretary-general/lanzamiento-del-programa-pais-de-la-ocde-con-peru.htm>

OCDE (2016). *Presentaciones y documentos del Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)* realizado por Osinermin con expositores de la OCDE, Comisión Federal de Mejora Regulatoria de México, Instituto Federal de Telecomunicaciones de México y de la Comisión Reguladora de Energía de México. Lima, 26, 27 y 28 de setiembre de 2016. Disponible en <http://www.oecd.org/gov/regulatory-policy/osinermin-and-regulatory-impact-analysis.htm>

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2016a). *Guía de Política Regulatoria N°1: Guía Metodológica para la realización de Análisis de Impacto Regulatorio en Osinermin*. Lima, mayo 2016. Link: http://www.osinermin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinermin/analisis-de-impacto-regulatorio/guias

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2016b). *Presupuesto por resultados mejora de la calidad del servicio eléctrico* (PP 0145).

Perales, F. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Consultora y especialista en política regulatoria, y ex Directora en la Comisión Federal de Mejora Regulatoria de México. Osinermin-Lima, setiembre.

Resolución Ministerial N° 196-2017-PCM. Aprueba el Manual para la Aplicación del Análisis de Calidad Regulatoria conforme a lo dispuesto en el D.S. N° 075-2017-PCM. Lima, 21 de julio de 2017.

Rosas, L.F. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Coordinador General de Mejora Regulatoria, Instituto Federal de Telecomunicaciones

de México. Osinergmin-Lima, setiembre.

Vázquez, D.M. (2016). *Taller internacional de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Analista de Políticas, División de Política Regulatoria, OCDE. Osinergmin-Lima, setiembre 2016.

Vázquez, D.M. (2017). *Taller de Análisis de Impacto Regulatorio (RIA)*. Analista de Políticas, División de Política Regulatoria, OCDE. MEF-Lima, mayo.



Fuente: Osinergmin.

GLOSARIO

ACB:	Análisis Costo-Beneficio
ACR:	Análisis de Calidad Regulatoria
BD:	Base de datos
BM:	Banco Mundial
C&C:	Comando y control
CAPSE:	Compensación Adicional por Seguridad de Suministro
CCR:	Comisión Multisectorial Calidad Regulatoria
CD:	Consejo Directivo
Cepal:	Comisión Económica para América Latina y El Caribe
Cme:	Costo medio
Cmg:	Costo marginal
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNE:	Código Nacional de Electricidad
CO ₂ :	Dióxido de carbono
COES:	Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional
Cofemer:	Comisión Federal de Mejora Regulatoria
COP:	Conference of the Parties
CS:	Costo social
DAP:	Deficiencias de alumbrado público
DD:	Diferencias en Diferencias
DGE-MEM:	Dirección General de Electricidad del MEM
DGER-MEM:	Dirección General de Electrificación Rural del MEM
D.L.:	Decreto Legislativo
D.S.:	Decreto Supremo
DSE-Osinergmin:	División de Supervisión Eléctrica de Osinergmin
DSGN:	Dirección de Supervisión de Gas Natural
DSM:	Demanda social de mercado
DSR-Osinergmin:	División de Supervisión Regional de Osinergmin

EEPPE:	Entidades Públicas del Poder Ejecutivo
EIA:	International Energy Agency
ENAH0:	Encuesta Nacional de Hogares
Ercue:	Encuesta Residencial de Consumo y Usos de Energía
EU:	European Union
EUA:	European Union Allowance (Subsidios de la Unión Europea)
FBP:	Factor de Balance de Potencia
Fenosa:	Gas Natural Fenosa Perú S.A.
FEPC:	Fondo de Estabilización de los Precios de los Combustibles
FISE:	Fondo de Inclusión Social Energético
FOB:	Free on Board
Fonafe:	Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado
FOSE:	Fondo de Compensación Social Energético
GAJ-Osinergmin:	Gerencia de Asesoría Jurídica de Osinergmin
GCRI-Osinergmin:	Gerencia de Comunicaciones y Relaciones Institucionales
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
GLP:	Gas Licuado de Petróleo
GN:	Gas natural
GNC:	Gas natural comprimido
GNL:	Gas natural licuefactado
GNV:	Gas natural vehicular
GPAE-Osinergmin:	Gerencia de Políticas y Análisis Económico de Osinergmin
GPPM-Osinergmin:	Gerencia de Planeamiento, Presupuesto y Modernización de Osinergmin
GRT-Osinergmin:	Gerencia de Regulación Tarifaria de Osinergmin
GSE-Osinergmin:	Gerencia de Supervisión de Energía de Osinergmin
GSM-Osinergmin:	Gerencia de Supervisión Minera de Osinergmin
GWh:	Gigawatt hora
HHI:	Índice Herfindahl-Hirschman
IDH:	Índice de desarrollo humano
IEA:	International Energy Agency
IFA:	Índice de frecuencia
IGV:	Impuesto general a las ventas

Indecopi:	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual
Inacal:	Instituto Nacional de Calidad
INDC:	Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
iOS:	iPhone OS
IPCC:	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRA:	Infección respiratoria aguda
ISC:	Impuesto Selectivo al Consumo
JARU	Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios
KV:	Kilovatio
kWh:	Kilowatt hora
kWh/mes:	Kilowatt hora por mes
LAC:	Latinoamérica y El Caribe
LCE:	Ley de Concesiones Eléctricas
LGE:	Ley General de Electricidad
LGER:	Ley General de Electrificación Rural
LNG:	Líquidos de gas natural
LOH:	Ley Orgánica de Hidrocarburos
MCTER:	Mecanismo de Compensación a la Tarifa Eléctrica Residencial
MDL:	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
MEM:	Ministerio de Energía y Minas
Minam:	Ministerio del Ambiente
MMPC:	Millones de pies cúbicos
MMPCD:	Millones de pies cúbicos diarios
MPC	Miles de pies cúbicos
MT:	Media tensión
MTCO ₂ :	Millones de toneladas de CO ₂
MTPE:	Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
MVP:	Medidor volumétrico patrón
MW:	Megawatt
MWh:	Megawatt hora
NAMA:	Nationally Appropriate Mitigation Action

NAP:	National Adaptation Plans
NTCSE:	Norma Técnica de Calidad del Sector Eléctrico
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OCP:	Organismos de Certificación de Personas
OEFA:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
OMS:	Organización Mundial de la Salud
Off-Grid:	Áreas No Conectadas a la Red
On-Grid:	Áreas Conectadas a la Red
Onagi:	Oficina Nacional de Gobierno Interior
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
Osinergmin:	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería
Osinfor:	Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales
Osiptel:	Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones
Ositran:	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público
PCM:	Presidencia del Consejo de Ministros
PES:	Pérdida de eficiencia social
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPM:	Partes por millón
PP:	Programa Presupuestal
PR:	Precio de Referencia
PR1:	Precios de Referencia de Importación
PR2:	Precios de Referencia de Exportación
PRGLP:	Precio de Referencia del GLP
PpR:	Presupuesto por Resultados
PP0145:	PpR de Osinergmin llamado Mejora de la Calidad del Servicio Eléctrico
RCD:	Resolución de Consejo Directivo
R.L.:	Resolución Legislativa
REG:	Riesgo eléctrico grave
RER:	Recursos Energéticos Renovables
RIA:	Análisis de Impacto Regulatorio
R.M.:	Resolución Ministerial
ROF:	Reglamento de Organización y Funciones
RS:	Resolución Suprema

SO ₂ :	Dióxido de azufre
SSE:	Seguridad del suministro eléctrico
Saidi:	Duración promedio de interrupciones por usuario
Saifi:	Frecuencia de interrupciones promedio por usuario
SCOP:	Sistema de Control de Órdenes de Pedido
SCT:	Sistema Complementario de Transmisión
SE:	Seguridad energética
SE:	Sistema eléctrico
SEIN:	Sistema Eléctrico Interconectado Nacional
SER:	Sistemas Eléctricos Rurales
SGT:	Sistema Garantizado de Transmisión
Smart:	Específico, Medible, Alcanzable, Relevante, Específico en tiempo
SPE:	Servicio Público de Electricidad
Smarter:	Específico, Medible, Alcanzable, Relevante, Específico en tiempo, Ético, Basado en evidencia
SMS:	Short Message Service
SPIC:	Sistema de Procesamiento de Información Comercial
SPT:	Sistema Principal de Transmisión
SS. AA.:	Sistemas Aislados
SST:	Sistema Secundario de Transmisión
STOR:	Secretaría Técnica de Órganos Resolutivos
Sunafil:	Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral
Sunass:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
Sunat:	Superintendencia Nacional de Administración Tributaria
TCO ₂ :	Toneladas de CO ₂
TR:	Tukuy Rikuy
TUD:	Tarifa Única de Distribución
UAP:	Unidades de Alumbrado Público
UIT:	Unidad Impositiva Tributaria
US\$:	Dólares estadounidenses
USGC:	Costa del Golfo de Estados Unidos
VAD:	Valor Agregado de Distribución
VC:	Variación Compensatoria
VE:	Variación Equivalente
VVE:	Valor de la vida estadística



Foto: Supervisión de la Aplicación Facilito en Combustibles. Fuente: Osinergrmín.

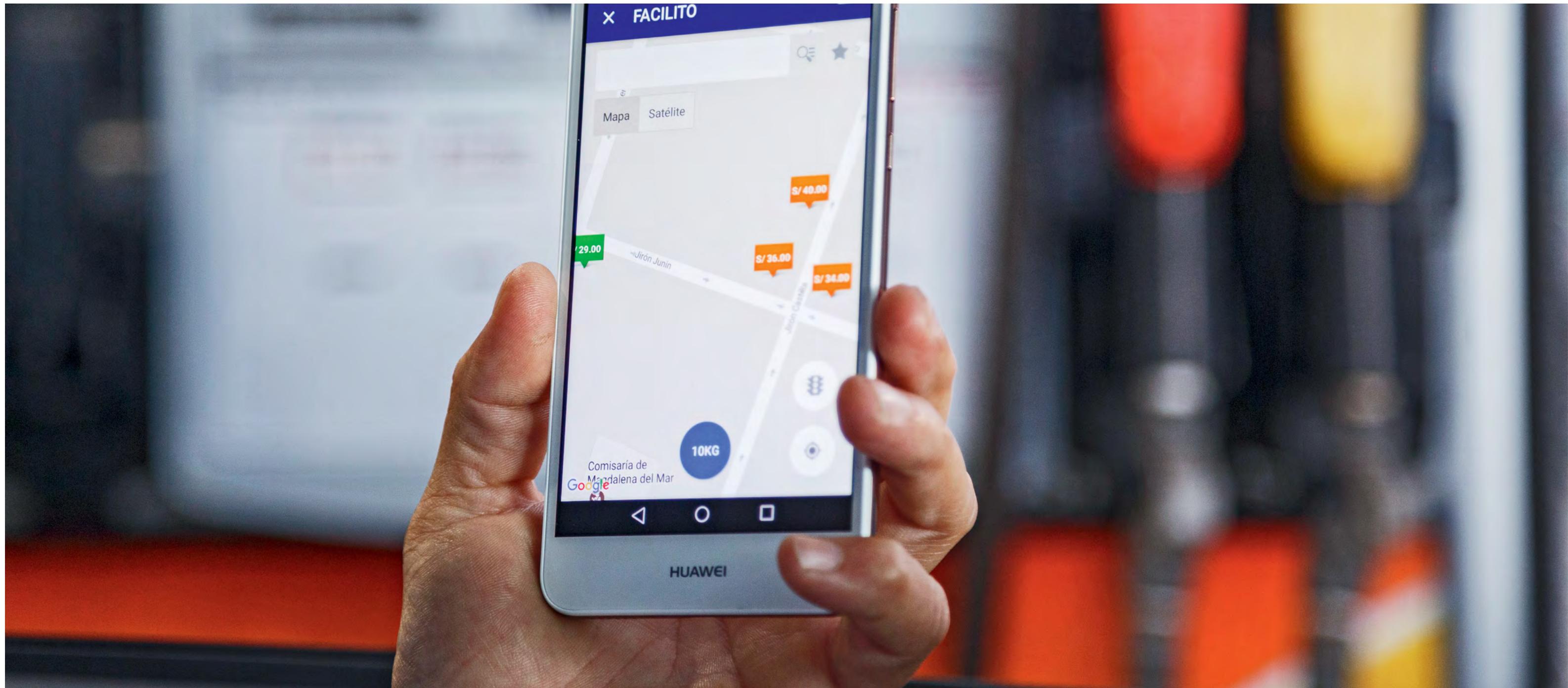


Foto: Aplicativo Facilto en combustibles. Fuente: Osinergmin.



Foto: Sede principal de Osinergmin. Fuente: Osinergmin.

Semblanza

Alta Dirección de Osinergmin

En 2014, la Alta Dirección de Osinergmin acordó poner a disposición de la ciudadanía una serie de libros que explicaran, a los diferentes grupos de interés, las características tecnológicas, la organización industrial y de mercado, así como la regulación y supervisión de los sectores de energía y minería bajo el ámbito de competencia de Osinergmin. Para lograrlo, los libros se redactaron pensando no solo en investigadores, profesionales interesados en los sectores minero-energéticos y servidores públicos, sino también en la ciudadanía en general, por lo cual se utilizó un lenguaje sencillo, didáctico, ilustrativo y accesible.

El libro **Políticas regulatorias aplicadas al sector energético y minero** se constituye en el cuerpo del conocimiento (*body of knowledge*) sobre la economía y regulación de los sectores supervisados por Osinergmin. Esperamos que contribuya a la difusión del saber alcanzado, hasta el momento, en torno a las políticas regulatorias aplicadas en estas industrias tan importantes para el desarrollo de la economía peruana. Presentamos aquí una semblanza de la Alta Dirección de Osinergmin, la cual hizo posible la realización de esta colección.

CONSEJO DIRECTIVO

Daniel Schmerler Vainstein



Editor del Libro

Daniel Schmerler Vainstein es el actual Presidente del Consejo Directivo de Osinergmin. Ha sido Secretario Técnico de los Órganos Resolutivos en Osinergmin, responsable de brindar apoyo técnico a todos los órganos resolutivos de este organismo regulador: Cuerpos Colegiados de Solución de Controversias, Tribunal de Solución de Controversias, Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios y Tribunal de Apelaciones de Sanciones en Temas de Energía y Minería. Ha ocupado varios cargos públicos de alta dirección en el sector público. Asimismo, ha sido Secretario Técnico del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi) en temas concursales. Es actualmente Presidente de la Asociación Iberoamericana de Entidades Regulatorias de la Energía (Ariae) y vocal del tribunal de Indecopi. Daniel Schmerler es abogado, graduado de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y cuenta con estudios culminados de la Maestría en Derecho con mención en Propiedad Intelectual y Competencia de la misma casa de estudios.

Carlos Barreda Tamayo, MBA



Carlos Barreda Tamayo es el actual vice-presidente del Consejo Directivo de Osinergmin. Se desempeña como miembro del Consejo Directivo de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria (Sunedu). Ha ocupado los puestos de Presidente del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN), Autoridad Nacional en Seguridad Radiológica y Nuclear, Coordinador Nacional del “Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y El Caribe” y Representante ante el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA). Asimismo, es economista senior y miembro fundador del Organismo de Supervisión de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel). En el sector privado fue Gerente de Regulación de Telefónica del Perú SAA y Jefe de División de Tarifas y Mercado de Entel Perú S.A. Ha sido docente de posgrado en materia de regulación económica en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y de Economía y Responsabilidad Social en la Universidad de Piura, además de consultor en temas de responsabilidad social, estrategia corporativa y regulación. Carlos Barreda es Magíster en Administración (MBA) de la Universidad del Pacífico e ingeniero economista de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Posee una especialización en Estudios Avanzados de Regulación de la Escuela de Negocios Eli Broad, de la Universidad de Michigan.

César Sánchez Modena, Mg.



César Sánchez Modena es miembro del Consejo Directivo de Osinergmin. Se ha desempeñado como Director Académico en la Escuela de Posgrado de la Universidad del Pacífico (UP), además de ser docente y coordinador de las maestrías y programas de Gestión Pública, Regulación y Gestión de la Inversión Social de la Escuela. Asimismo, ha ocupado los puestos de vice-presidente y miembro del Consejo Directivo del Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ositran). En el sector privado ha sido funcionario de Southern Perú Limited y de SGS del Perú. Es consultor en temas relacionados al análisis de riesgo financiero, investigación, gestión y evaluación de proyectos de inversión para empresas, organismos internacionales (Banco Interamericano de Desarrollo, Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, Unión Europea) y públicos. Asimismo, obtuvo el grado de Magíster en Economía de la Universidad de Georgetown (Estados Unidos) y una especialización en Políticas Sociales en el Instituto Latinoamericano de Doctrina y Estudios Sociales (Ilades) de Chile. Es Magíster en Administración de la Universidad del Pacífico e ingeniero industrial de la Universidad de Lima.

Fénix Suto Fujita, MBA



Fénix Suto Fujita es miembro del Consejo Directivo de Osinergmin. Ha asumido cargos en la administración pública como asesor financiero de la Dirección General de Concesiones en Transportes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), asesor de Gabinete en el Ministerio de Economía y Finanzas y economista de la Gerencia de Supervisión en el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público (Ositran). Ha realizado consultorías en temas económicos, financieros y regulatorios, tanto para entidades públicas como privadas. Es profesor de finanzas en programas de posgrado de ESAN. Fénix Suto es licenciado en Economía de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y MBA de ESAN, con especialización en finanzas.

Antonio Miguel Angulo Zambrano, Mg.



Antonio Miguel Angulo Zambrano es miembro del Consejo Directivo de Osinergmin. Ha asumido cargos en la administración pública como Gerente de Asuntos Legales y Regulación en Sedapal S.A., ha ocupado los puestos de Asesor y Director de Administración del Fondo de la Secretaría Técnica de la Comisión Ad Hoc creada por la Ley N° 29625 (Fonavi) en el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Asimismo, se desempeñó como asesor legal en la Dirección General de Eficiencia Energética del Ministerio de Energía y Minas (MEM), además de Coordinador Legal de la Dirección Ejecutiva en Proinversión y Jefe de la Oficina Legal no Laboral en Electrolima. En el sector público se desempeñó como abogado especialista en Regulación Tarifaria en la Subgerencia de Planeamiento y Regulación de Luz del Sur S.A. Además, ocupó el cargo de Subgerente de Regulación y Contratos en Asesoría Legal de Gerencia General de la misma empresa. Antonio Angulo es abogado, titulado por la Universidad San Martín de Porres y es Magíster en Derecho Empresarial por la Universidad de Lima.

Richard Alberto Navarro Rodríguez, Dr. (C)



Richard Alberto Navarro Rodríguez es miembro del Consejo Directivo de Osinergmin. Se ha desempeñado como funcionario senior en la Contraloría General de la República del Perú, además ocupó el cargo de Gerente de Proyectos de Transmisión en el Grupo Endesa. Asimismo, se desempeñó como Superintendente de Generación y Transmisión en Pluspetrol y Gerente de Distribución en Coelvisac. Cuenta con experiencia como profesor en las Facultades de Ingeniería de la Universidad Privada de Trujillo, UNI y Universidad Nacional del Callao. Richard Navarro es ingeniero electricista por la Universidad Nacional del Callao, Doctor (C) en Ciencias con mención en Energética por la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Magíster en Administración y Negocios (MBA) con mención en Finanzas de ESAN, cuenta con estudios de maestría en Economía y Regulación de Servicios Públicos por la PUCP.

ALTA GERENCIA

Julio Salvador Jácome, DBA



Editor del Libro

Julio Salvador Jácome es Gerente General de Osinergmin. Ha tenido a su cargo la Jefatura de Planeamiento de la empresa de transmisión eléctrica Etecen. Asimismo, se ha desempeñado como Asesor de la Alta Dirección en el Ministerio de Energía y Minas y fue Director de la empresa de distribución eléctrica SEAL de Arequipa. Inició su carrera en Osinergmin en 2001 como supervisor de la Gerencia de Fiscalización Eléctrica. Posteriormente, se desempeñó como Jefe de Planeamiento y Control. En 2002 ocupó el cargo de Gerente de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos y desde 2007 hasta 2012 asumió el cargo de Gerente de Fiscalización de Gas Natural. Es actualmente profesor principal de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Julio Salvador es ingeniero mecánico electricista de la UNI con estudios de maestría en ingeniería de sistemas en esa misma universidad, MBA de la Universidad ESAN y Doctor (DBA) en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad ESADE/Ramón Llull de España.

Jorge Luis Montesinos Córdova, Mg.



Editor General en Jefe del Libro

Jorge Luis Montesinos Córdova es Gerente (e) de Políticas y Análisis Económico de Osinergmin, además se desempeña como Asesor de la Presidencia Ejecutiva de Osinergmin. Ha trabajado como Gerente General y Asesor de la Presidencia Ejecutiva de Ositran. Es actualmente profesor en la Maestría en Regulación de Servicios Públicos y Gestión de Infraestructuras de la Universidad del Pacífico (UP). Jorge Luis Montesinos es licenciado en economía de la Universidad del Pacífico (UP), Magíster en Administración Pública por el CIDE, México y Magíster en Economía Aplicada a Políticas Públicas por la Universidad Alberto Hurtado de Chile.



Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Fuente: Osinergmin.

ANEXOS

CAPÍTULO 01 ANEXO 1-1

Políticas de comando-control y mecanismos de mercado

La elección del instrumento regulatorio dependerá de si la regulación se encuentra basada en el mercado o en mecanismos de comando y control (Breyer (1982) y Viscusi (1983)). Las regulaciones basadas en el mercado operan mediante cambios en los precios relativos o mediante la creación de mercados que faciliten las transacciones entre agentes y hagan frente a las externalidades. Estas se implementan vía impuestos

pigouvianos, subsidios o la creación de mercados (por ejemplo, mediante asignación de derechos de propiedad). El regulador tiene el rol de establecer las condiciones para el funcionamiento de dichos mercados. A modo de ejemplo, uno de los aspectos que se analiza de manera continua es el referido a la creación de derechos de emisiones de gas de efecto invernadero (GEI) para hacer frente a las externalidades negativas. En este caso, el regulador crea un mercado de derechos de contaminación que puedan ser libremente comercializados entre las empresas reguladas.

En las regulaciones basadas en comando y control (C&C), el regulador establece una serie de obligaciones con respecto a un estándar tecnológico o de procesos que deben ser aplicados por las empresas que operan en

el mercado. Asimismo, las políticas de C&C posibilitan determinar resultados con respecto al performance, estableciendo requisitos sobre los resultados en determinadas circunstancias y del proceso de monitoreo por parte del regulador. En este caso, las empresas reguladas tienen discrecionalidad para llevar a cabo las acciones que le permitan alcanzar dichos resultados (Stavins, 1998).

Según Baumol y Oates (1988), los mecanismos de C&C son lo suficientemente flexibles para controlar la ocurrencia de accidentes impredecibles, debido a que se pueden modificar sin pasar por un proceso legislativo complejo. Asimismo, Becker (1968) y Polinsky y Shavell (2007) mencionan que los mecanismos de C&C bien definidos, bajo principios económicos que consideren la racionalidad del comportamiento infractor, permiten brindar adecuados incentivos a las empresas para el cumplimiento de la normativa de seguridad. En la regulación por C&C, el regulador debe establecer las condiciones a cumplir por parte de las empresas que operan en el mercado. Sin embargo, la inversión por parte de las empresas en medidas de seguridad es una actividad costosa.

ANEXO 1-2

Recuperación de costos de los monopolios: Modelo Empresa Eficiente

La idea tras el esquema regulatorio de la Empresa Modelo Eficiente es que las empresas declaren

sus costos (inversión inicial y los costos de operación y mantenimiento de las redes) y el regulador los apruebe. Luego, se tiene que remunerar a las empresas mediante el cobro de una tarifa que compense los costos incurridos por dichas empresas más una rentabilidad. El esquema tarifario aprobado cumple con los siguientes criterios: sostenibilidad financiera de las empresas, eficiencia económica y no discriminación entre los distintos consumidores.

Cabe señalar que el esquema tarifario marginal para remunerar la transmisión no resulta suficiente para recuperar los costos de las instalaciones de transmisión debido a dos factores: i) la presencia de economías de escala y ii) la presencia de pérdidas marginales superiores a las pérdidas promedio.

En este tipo de mercados, los costos medios que enfrentan las empresas de transmisión son mayores a los costos marginales, por lo que si las tarifas reguladas aprobadas por el regulador son iguales al costo marginal habrá una parte de los costos totales que no será reconocida en la tarifa y se convertirá en pérdida de las empresas, lo que no es viable para la industria ya que desincentivaría las inversiones en el sector y afectaría su sostenibilidad a mediano y largo plazo.

Al respecto, se sabe que lo que se recaba por transmisión debe cubrir el valor de las pérdidas de energía de los generadores. Sin embargo, las pérdidas marginales son superiores a las pérdidas medias, por lo que si se realiza la tarificación marginal,

se le pagará a los generadores una cantidad mayor al valor de las pérdidas realmente incurridas. Ante esto, el exceso pagado a los generadores tiene que ser devuelto a las empresas de transmisión para que cubra parte de sus costos.

Frente a ello, el esquema de la empresa modelo eficiente es visto como una herramienta adecuada para retribuir la provisión del servicio de distribución eléctrica. Por un lado, permite fijar la retribución y la expansión del servicio de distribución eléctrica según los costos medios a largo plazo. Por otro, incentiva un proceso de expansión de la red ordenado y de acuerdo con los requerimientos de la demanda. Finalmente, el riesgo de obsolescencia de las instalaciones es asumido por la empresa al ser comparada con una tecnología nueva.

Sin embargo, existen algunas críticas en el uso de dicho tipo de modelo. Así, el nivel de inversión diseñado para la empresa modelo podría no ser óptimo en las redes reales de distribución bajo determinadas circunstancias. Por ejemplo, este problema podría ocurrir si las firmas reguladas existentes no tienen un diseño óptimo, utilizan activos no estándares debido a condiciones geográficas o si la empresa tiene una mayor prima por riesgo que la empresa modelo (Turvey, 2006). De igual forma, algunos estudios señalan que este tipo de esquemas no permitiría crear incentivos para cerrar las brechas de eficiencia que existen entre empresas de distribución. En Perú y Chile, donde se han utilizado estos esquemas durante mucho tiempo, se observan diferencias considerables en el desempeño de las empresas (Sanhueza y Rudnick, 2004; Pérez-Reyes y Tovar, 2010).

ANEXO 1-3

Acceso a las redes y competencia

El control de una infraestructura de transporte y distribución de electricidad y gas natural determina la existencia de poder monopólico. En este contexto, la regulación económica establece el precio de acceso sobre esta facilidad esencial, indispensable para la competencia en el sector. La regulación del acceso de estas infraestructuras es necesaria para evitar que se establezcan precios que limiten la competencia o el operador monopolista excluya a competidores del mercado. La regulación de las facilidades esenciales debe reconciliar la apertura a la competencia y preservar el incentivo para que el operador se mantenga y expanda la red.

La regulación del acceso en las redes de electricidad y gas debe reflejar las propiedades económicas y físicas de su operación. En el caso de la transmisión eléctrica, dada la imposibilidad de almacenar la electricidad, la oferta debe satisfacer la demanda en todo momento. La electricidad que fluye dentro de una red eléctrica es inversamente proporcional a la resistencia de la línea, por lo cual el operador tiene un limitado control sobre el camino que sigue la electricidad vía la red desde el nodo de generación hasta el de consumo (Crampes y Laffont, 2003). Asimismo, la potencia transmitida mediante una línea está limitada por restricciones térmicas y de voltaje, por lo cual la congestión es una característica importante de las redes eléctricas. Además,



Foto: supervisión de seguridad en la actividad minera. Fuente: Osinergmin.

otra característica de las redes eléctricas es la existencia de pérdidas de energía. Por esta razón, solo una proporción de la energía inyectada llega al nodo de consumo.

La eficiencia y la recuperación de los costos por parte del operador son los objetivos clave en la fijación de precios de uso de las redes de transmisión eléctrica y gas. En situación de competencia perfecta, la eficiencia se traduce en la tarificación al costo marginal. Sin embargo, la estructura de costos de estas actividades hace necesario introducir otro tipo de esquemas de tarificación para la recuperación de los costos incurridos.

CAPÍTULO 02

ANEXO 2-1

Peak Load Pricing

Es un esquema regulatorio que discrimina precios según lapso de tiempo y se basa en el concepto de eficiencia productiva (producir al mínimo costo). Este esquema regulatorio es utilizado en mercados con estructuras de monopolio natural y que además cuentan con las siguientes características: tener una demanda variable y cíclica durante un periodo de tiempo, altos costos de almacenamiento y limitaciones de capacidad a corto plazo. Debido a que la electricidad es difícil de almacenar, se requiere que su producción se incremente para satisfacer los aumentos de la demanda, es decir, mantener un equilibrio dinámico del mercado (lo cual es realizado por el COES).

El modelo *Peak Load Pricing* es ampliamente usado no solamente en el sector eléctrico, sino también en otros sectores como



Foto: Subestación de transformación de un sistema de transmisión. Fuente: Shutterstock.

transporte, telefonía, servicios de seguridad, entre otros. Además, resulta adecuado utilizarlo cuando el costo marginal varía dependiendo de dónde sea usado el servicio. Por ejemplo, en el segmento de generación eléctrica las empresas invierten en capacidad para abastecer las demandas pico (en Perú, la máxima demanda se da entre las 6 de la tarde y las 11 de la noche). La regla es que en los horarios fuera de punta las centrales que entran a operar son las que tienen costos variables más bajos como las hidroeléctricas o nucleares (aunque tengan un costo fijo elevado). Sin embargo, en los periodos de demanda alta entrarán a operar las estaciones con costos variables más altos, tales como las de diésel o gas natural.

En nuestro país, el encargado de aplicar este modelo es el COES, que además de utilizar este modelo marginalista, considera otros factores técnicos como el nivel de operación mínimo, tiempos de arranque o disponibilidades.

Las tarifas se deben fijar igualando los precios a los costos marginales de proveer el servicio en los diferentes momentos. El costo en la hora fuera de punta está usualmente asociado solo al costo operativo del servicio, mientras que en el momento de alta demanda el costo marginal se vincula con el costo operativo más el costo de invertir en nueva capacidad. Así, los consumidores que utilizan el servicio en los momentos de alta demanda deben asumir el costo

de la inversión en capacidad (Dammert *et al.*, 2008).

Este diseño tarifario es adecuado para el consumo en los diferentes periodos, ya que las tarifas están asociadas a los costos de proveer el servicio. Así, se va a maximizar el beneficio cargando precios altos durante las horas punta y precios bajos en las horas fuera de punta. Este resultado es eficiente debido a que la suma del excedente del consumidor y del productor es mayor dado que el precio es cercano al costo marginal. Esto se puede verificar si se comparan los resultados obtenidos del modelo *Peak Load Pricing* y los obtenidos en un esquema de precio uniforme.

En el siguiente gráfico se puede observar que, ante una demanda baja y dado el precio uniforme P , se incurre en una pérdida de eficiencia social (PES_1) debido a que se cobra por encima del costo marginal de una central hidráulica $CMg-h$. De igual forma, ante una demanda alta y dado el precio uniforme, se incurre en pérdida de eficiencia social

(PES_2) porque, al cobrarse por debajo del costo marginal de una central diésel $CMg-d$, se debe realizar más inversiones para satisfacer la mayor demanda dada por el menor precio.

ANEXO 2-2

Fijación de las tarifas eléctricas

Tarifas de generación

Las tarifas de generación eléctrica consideran tanto el costo fijo como el costo variable del proceso de generación de electricidad. La remuneración de los costos variables de las centrales de generación eléctrica se denomina Precio Básico de Energía. La remuneración de los costos fijos de las centrales de generación eléctrica se denomina Precio Básico de Potencia. La siguiente ecuación representa la forma como se determina la tarifa de generación:

$$CMgE + \alpha CDP = \alpha CINV + CO \quad \text{Ecuación N 2- 1}$$

donde:

CMgE: costo marginal de energía esperado del SEIN,

αCDP : anualidad del costo de desarrollo de la central de punta,

$\alpha CINV$: anualidad del costo de inversión y costo de mantenimiento y

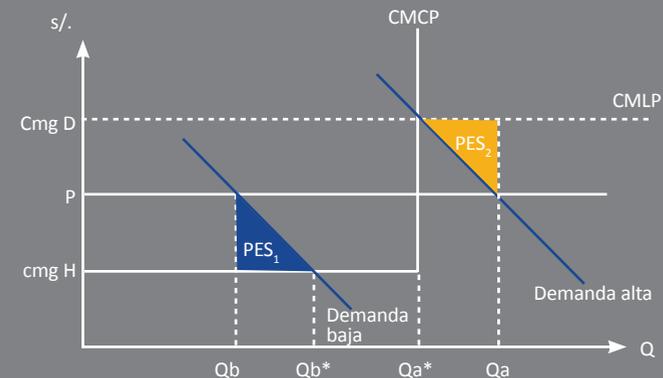
CO: costo de operación.

La condición necesaria para establecer la tarifa de generación es que el sistema eléctrico se encuentre en estado óptimo.

Ejemplo para el cálculo de las tarifas en distribución

Para el cálculo del VAD se reconocen solo los costos que se obtienen del esquema de Empresa Modelo Eficiente. Esta tarifa no reconoce las ineficiencias que se pudieran presentar en la prestación del servicio. Supongamos que una empresa distribuidora utiliza 100 transformadores de 100 KVA, cuatro cuadrillas con cuatro camionetas y 20 km de redes de 120 mm². Después de los estudios realizados bajo el esquema regulatorio mencionado, se determina que para atender a la zona con el mismo estándar de calidad solo se necesita 80 transformadores de 80 KVA, dos cuadrillas con dos camionetas y 20 km de redes de 90 mm². Es decir, la empresa modelo incurre en menores costos, lo que genera grandes incentivos a las empresas distribuidoras para reducir sus costos.

Fijación de tarifas con el modelo Peak load pricing



Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

CAPÍTULO 03

ANEXO 3-1

Facilito App

Con el desarrollo de Facilito App, Osinergrmin buscó ofrecer a los usuarios una herramienta tecnológica que brinde información actualizada y que pueda ser consultada en todo momento. Hacerlo vía aplicativo para telefonía móvil fue la mejor alternativa.

Sin información sobre los precios de los combustibles, los usuarios tendrían que incurrir en costos adicionales de transacción para abastecerse de combustibles en búsqueda de un mejor precio.

La aplicación Facilito utiliza las funciones de geolocalización con la que cuentan los *smartphones* para mostrar en un mapa los grifos con sus respectivos precios actualizados. Esta herramienta toma la base de datos del SCOP, desarrollado también por Osinergrmin, donde cada agente del sector registra cada una de las transacciones de combustibles

durante toda la cadena de comercialización. En este sistema, las estaciones de servicio están obligadas a reportar sus precios de venta cada vez que sean actualizados (al alza o a la baja).

Mediante esta app innovadora se geolocalizan y muestran todas las estaciones de servicio formales —ubicadas alrededor con sus respectivos precios actualizados— en un mapa. Esas son diferenciadas por colores, como en un semáforo: rojo las más caras, ámbar las de precio promedio y verde las más económicas. Al identificar un establecimiento verde, la aplicación muestra la ruta de cómo llegar hasta ese destino. Facilito app funciona en todo el país y muestra los precios actualizados de las gasolinas, gasoholes, diésel, GNV y GLP de todas las estaciones formales.

Como se explicó en este capítulo, inicialmente este sistema fue presentado mediante una página web (www.facilito.gob.pe) en 2005. Sin embargo, estudios de usabilidad y de expectativas realizados por Osinergrmin en 2015 entre usuarios y potenciales usuarios de Facilito web, determinaron la necesidad de buscar alternativas para facilitar la búsqueda y ofrecer de manera más dinámica la información de los precios que se mostraba en la web. Así, en 2015 se lanzó el aplicativo para celulares inteligentes. Gracias a las modificaciones que tuvo la app en 2016, la navegación se hizo más rápida y se aplicó la geolocalización para que pueda mostrar los resultados en la ruta que sigue el usuario.

Adicionalmente, en el último trimestre de 2016 se lanzó como mejora para el aplicativo la funcionalidad de especificar una ruta de destino y que el aplicativo indique cuáles son las estaciones de servicio de nuestra ruta, con

sus respectivos precios. Esta es bastante útil, sobre todo para los taxistas, que emplean diferentes rutas. Asimismo, los usuarios mejor informados acuden a establecimientos con mejores precios, por lo cual, se produce una mayor competencia entre las estaciones para atraer a más clientes. Esto genera mayores beneficios para toda la ciudadanía.

Gracias a la experiencia adquirida por Osinergrmin desde el lanzamiento de Facilito App y tras la realización de un *focus group* con usuarios y potenciales usuarios, se han identificado oportunidades de mejora para el proyecto:

- Facilito App podría contar con opciones de calificar al grifo o la estación de servicio en cuanto a la calidad de la atención, rapidez, percepción sobre la calidad del combustible o, en general, tener la opción de realizar comentarios sobre los establecimientos. Esto promovería convertirla en una red social que permita una mayor interacción por parte de los usuarios, tanto para calificar como para verificar la opinión de los demás consumidores. Además, impulsaría que los grifos y estaciones de servicio busquen brindar más y mejores servicios a sus usuarios.

- Facilito App podría presentar información adicional que los usuarios consideren importante sobre los grifos y estaciones de servicio, además del precio, tales como si cuenta con servicio de parchado de llantas, cajeros automáticos, *mini market*, tipos de medios de pago, entre otros.

- Se está evaluando la opción de poder presentar denuncias cuando existan inconvenientes por problemas

de calidad, cantidad de combustible o seguridad en el establecimiento para reportarlos a Osinergrmin.

- Para facilitar búsquedas, los usuarios solicitan que se permita realizar filtros por marcas de grifos y estaciones de servicio.

ANEXO 3-2

Historia del SCOP

El SCOP es un instrumento desarrollado e implementado por Osinergrmin y entró en operación en mayo de 2004. Esta herramienta tecnológica ayuda a la institución a supervisar a los agentes de la cadena de comercialización de hidrocarburos, con el propósito de mejorar las condiciones de competencia en el mercado, ordenarlo y reducir las prácticas de la informalidad.

Previo al desarrollo y lanzamiento del SCOP, en 1999 surgió la necesidad de establecer un mecanismo de control en la compra de combustibles y evitar así la existencia de establecimientos de combustibles clandestinos.

En el año 2000 empezó la preparación del Proyecto de Sistema de Control de Combustibles (el cual cuatro años después daría origen a la creación del SCOP). Luego, se trabajó con los distribuidores mayoristas para el levantamiento de información, con la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (Sunat) para lo asociado a las transacciones comerciales y con el Ministerio de Energía y Minas (MEM) para acordar la normativa legal correspondiente que autorice la obligación

del uso del SCOP en las transacciones comerciales de combustibles. Así, Osinergrmin desarrolló el aplicativo, la capacitación a los usuarios a nivel nacional, la implementación del sistema, pruebas piloto y la creación de un centro de control que se encargue de la administración del SCOP y otorgue soporte a los administrados sobre cualquier consulta asociada a dicho sistema.

Con respecto a las pruebas piloto efectuadas al sistema SCOP, entre diciembre de 2003 y febrero de 2004 se ajustaron algunas funcionalidades antes del inicio de las capacitaciones del SCOP, se culminó de afinar dicho sistema y se lanzó en mayo de 2004. Desde entonces hasta la fecha, el SCOP se repotencia continuamente.

CAPÍTULO 04

ANEXO 4-1

Impactos de las políticas regulatorias relacionadas con las externalidades y bienes públicos

El **cuadro 4-1** presenta los impactos de la política regulatoria social implementada por Osinergrmin para hacer frente a las externalidades negativas y promover la provisión de bienes públicos. Los beneficios generados de las evaluaciones de dichas políticas ascienden a US\$ 3507 millones (ver mayor detalle en el **capítulo 6, cuadro 6-2**).



Foto: Supervisión metrológica. Fuente: Osinergrmin.

Cuadro 4-1
Síntesis de los impactos de la política regulatoria
(millones de US\$ a 2016)

Número	Beneficios de las políticas regulatorias <i>ex post</i> evaluadas	2016
1	Reducción de la externalidad generada por los combustibles derivados del petróleo por emisión de CO ₂ en los sectores de generación eléctrica, industrial y de transporte vehicular.	1935.41
2	Disminución de la externalidad generada por fallas en la seguridad de la infraestructura minera.	684.06
3	Reducción de la externalidad debido a fallas en la seguridad de la infraestructura eléctrica.	398.46
4	El bien público del servicio de alumbrado público.	310.56
5	Disminución de la externalidad en la generación eléctrica producto de la emisión de CO ₂ y metano.	157.80
6	Reducción de la externalidad generada por el venteo de gas natural debido a la emisión de CO ₂ .	20.40
	Total	3506.69

Fuente y elaboración: GPAE-Osinergmin.

País	% Electrificación	IDH
Argelia	99.90%	74.30%
Angola	33.00%	53.10%
Argentina	96.40%	82.60%
Bahrein	100.00%	82.30%
Bangladesh	62.00%	57.50%
Benin	29.40%	48.10%
Bolivia	88.50%	67.10%
Botsuana	53.00%	69.80%
Brasil	99.60%	75.40%
Burkina Faso	17.70%	39.90%
Burundi	5.10%	40.60%
Cabo Verde	96.00%	64.60%
Camboya	34.40%	55.80%
Camerún	62.10%	51.40%
África Central	2.50%	34.70%
Chad	3.80%	39.40%
China	100.00%	73.40%
Colombia	97.50%	72.40%
Comoros	69.30%	49.80%
Congo	41.80%	59.00%
Costa Rica	99.50%	77.50%
Cuba	98.10%	77.30%
Costa de Marfil	61.70%	46.60%
Djibouti	42.00%	47.00%
República Dominicana	96.90%	71.80%
Ecuador	97.00%	73.90%
Egipto	99.00%	68.80%
El Salvador	93.70%	67.80%
Guinea	66.00%	58.20%
Eritrea Ecuatorial	32.40%	41.80%
Etiopía	24.60%	44.10%
Gabon	89.50%	69.40%
Gambia	44.50%	45.00%
Ghana	72.00%	57.50%

País	% Electrificación	IDH
Guatemala	89.60%	63.70%
Guinea	26.40%	41.40%
Guinea-Bissau	21.20%	42.10%
Haití	29.00%	49.00%
Honduras	89.30%	62.30%
India	81.10%	61.50%
Indonesia	84.00%	68.60%
Irán	98.60%	77.40%
Irak	98.30%	64.90%
Jamaica	93.30%	72.90%
Jordania	100.00%	74.10%
Kenia	20.40%	55.00%
Kuwait	100.00%	79.90%
Kuwait	100.00%	79.90%
Libano	99.90%	76.30%
Lesoto	17.20%	49.50%
Liberia	9.90%	42.70%
Libia	99.80%	71.90%
Madagascar	12.90%	51.10%
Malawi	11.90%	47.30%
Malasia	99.50%	78.70%
Mali	25.90%	43.80%
Mauritania	28.70%	51.30%
Mauricio	100.00%	77.90%
Mongolia	90.40%	73.30%
Marruecos	99.00%	64.50%
Mozambique	39.90%	41.40%
Myanmar	32.10%	55.20%
Namibia	32.20%	67.70%
Nepal	76.30%	55.50%
Nicaragua	76.30%	64.20%
Níger	14.60%	35.10%
Nigeria	45.00%	52.50%
Omán	98.30%	79.50%
Pakistán	72.50%	54.80%

Fuentes: IEA y PNUD. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

CAPÍTULO 05

ANEXO 5-1

Electrificación e índice de Desarrollo Humano (IDH) 2014

ANEXO 5-2

Bienes económicos seleccionados y su relación con satisfactores

Uso final de energía	Bien económico	Satisfactores	Necesidades Absolutas
Calentamiento de agua	-Calentador de agua	-Salud física -Cuidado	-Protección -Subsistencia
Cocción de alimentos	-Estufa de gas o eléctrica	-Salud física -Alimentación	-Subsistencia
Confort térmico	-Ventilador -Aire acondicionado	-Salud física -Cuidado	-Protección -Subsistencia
Iluminación	-Foco incandescente o fluorescente	-Cuidado -Investigación -Estudio -Literatura -Tiempo libre	-Protección -Entretenimiento -Placer -Creación
Refrigeración de alimentos	-Refrigerador	-Salud física -Alimentación	-Protección -Subsistencia
Entretenimiento	-Televisión -PC o Laptop con acceso a Internet	-Humor -Descanso -Literatura -Juego -Tiempo libre -Creatividad -Diseño	-Entretenimiento -Ocio -Creación

Fuente: Anexo 1 - Pobreza energética en América Latina – Rigoberto García Ochoa (2014). Elaboración: GPAE-Osinergmin.



Foto: Foco con luz eléctrica. Fuente: Shutterstock.

ANEXO 5-3

Evolución 2007-2016 de hogares que declararon usar electricidad para iluminación o como combustible para cocinar sus alimentos (por departamento)

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	58.6%	60.6%	63.3%	68.4%	72.7%	77.6%	77.1%	74.7%	79.5%	79.1%
Áncash	84.0%	88.1%	89.4%	89.7%	92.2%	93.4%	93.1%	93.5%	94.3%	95.7%
Apurímac	69.4%	76.8%	79.7%	80.9%	84.1%	86.0%	87.2%	87.0%	91.3%	93.1%
Arequipa	90.0%	90.6%	93.1%	94.2%	95.9%	96.3%	96.3%	97.7%	97.4%	97.2%
Ayacucho	68.1%	68.5%	74.2%	77.9%	79.4%	81.1%	85.4%	88.3%	88.4%	89.6%
Cajamarca	46.6%	48.5%	51.6%	61.5%	69.0%	74.6%	75.8%	78.0%	85.4%	86.6%
Callao	97.3%	99.4%	99.0%	99.2%	99.5%	99.6%	99.4%	99.7%	99.4%	99.7%
Cusco	75.3%	78.0%	82.1%	84.1%	86.3%	89.1%	88.3%	88.8%	90.3%	90.7%
Huancavelica	69.3%	75.6%	72.5%	76.3%	82.3%	81.5%	81.4%	84.4%	85.5%	87.7%
Huánuco	46.8%	56.8%	62.4%	67.5%	72.9%	75.0%	75.1%	79.8%	86.5%	84.3%
Ica	89.6%	92.4%	95.6%	95.5%	97.4%	97.0%	98.1%	97.4%	98.1%	97.8%
Junín	80.5%	84.0%	87.0%	87.2%	86.7%	87.9%	90.1%	92.0%	91.4%	92.1%
La Libertad	79.5%	81.6%	84.5%	84.6%	88.1%	90.5%	93.5%	94.0%	94.2%	95.6%
Lambayeque	84.8%	86.1%	90.0%	92.2%	91.9%	94.0%	96.2%	96.7%	95.8%	96.5%
Lima	97.9%	98.8%	98.8%	98.9%	99.1%	99.4%	99.1%	99.2%	99.4%	99.3%
Loreto	61.8%	67.0%	68.7%	70.1%	70.6%	72.1%	76.1%	77.6%	77.4%	77.9%
Madre de Dios	75.7%	80.6%	87.0%	85.2%	88.4%	88.2%	89.3%	87.0%	91.0%	91.2%
Moquegua	88.1%	90.9%	92.3%	94.0%	93.3%	95.1%	94.6%	95.7%	94.5%	92.9%
Pasco	82.0%	84.3%	84.5%	83.5%	86.3%	83.6%	83.8%	85.8%	88.1%	86.9%
Piura	77.6%	79.5%	81.1%	84.9%	87.9%	88.4%	93.4%	94.1%	94.6%	95.5%
Puno	67.7%	75.8%	78.4%	82.6%	81.1%	85.5%	86.7%	88.8%	88.9%	88.4%
San Martín	68.3%	72.9%	74.5%	76.4%	80.1%	84.6%	87.8%	88.5%	90.0%	91.5%
Tacna	91.1%	93.2%	93.6%	94.5%	96.2%	96.4%	96.4%	96.3%	96.4%	95.9%
Tumbes	92.3%	92.7%	93.3%	95.1%	96.2%	98.0%	98.1%	98.1%	98.0%	97.3%
Ucayali	69.4%	72.9%	77.3%	76.6%	81.0%	82.5%	83.1%	83.7%	84.9%	87.1%
Total	82.0%	84.7%	86.4%	88.1%	89.7%	91.1%	92.1%	92.9%	93.9%	94.2%

Fuente: Enaho-INEI. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

ANEXO 5-4

Evolución 2007-2016 de hogares que declararon usar electricidad para iluminación o como combustible para cocinar sus alimentos (por área)

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Urbano	95.8%	97.0%	97.5%	98.1%	98.4%	98.6%	98.8%	98.9%	98.9%	98.9%
Rural	45.5%	50.1%	55.1%	58.6%	64.2%	68.6%	71.6%	74.5%	77.9%	78.9%
Total	82.0%	84.7%	86.4%	88.1%	89.7%	91.1%	92.1%	92.9%	93.9%	94.2%

Fuente: Enaho-INEI. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

ANEXO 5-5

Evolución 2007-2016 de hogares que declararon usar GLP como combustible para cocinar sus alimentos (por departamento)

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Amazonas	30.3%	28.7%	35.1%	36.1%	40.3%	44.7%	49.5%	57.9%	63.3%	68.1%
Áncash	49.6%	50.4%	53.2%	56.0%	57.9%	57.2%	60.7%	66.8%	71.1%	74.2%
Apurímac	18.6%	22.0%	25.5%	26.3%	25.9%	32.1%	37.3%	49.1%	64.5%	69.6%
Arequipa	75.0%	80.7%	82.0%	84.6%	87.8%	90.1%	90.8%	93.0%	93.2%	95.0%
Ayacucho	25.4%	28.0%	36.2%	40.4%	40.6%	41.2%	46.9%	64.4%	68.1%	76.6%
Cajamarca	26.1%	32.2%	33.1%	39.8%	40.1%	40.0%	45.0%	47.6%	59.4%	64.2%
Callao	88.9%	88.6%	88.7%	92.0%	93.6%	93.5%	95.8%	94.9%	94.4%	88.5%
Cusco	39.5%	42.3%	48.3%	53.5%	59.6%	63.3%	68.8%	68.8%	80.7%	83.7%
Huancavelica	18.1%	20.3%	25.6%	30.5%	29.9%	32.4%	41.3%	53.1%	55.4%	58.7%
Huánuco	31.5%	37.2%	39.4%	44.6%	44.5%	44.9%	50.4%	58.7%	66.5%	64.0%
Ica	79.3%	81.6%	85.2%	89.2%	92.1%	91.2%	91.4%	85.2%	80.0%	79.1%
Junín	53.8%	55.6%	60.0%	68.8%	66.0%	69.3%	75.6%	80.1%	81.0%	82.7%
La Libertad	60.6%	63.7%	65.7%	69.4%	71.9%	71.8%	76.5%	77.9%	80.6%	84.2%
Lambayeque	65.8%	66.5%	71.4%	73.3%	72.5%	74.5%	77.7%	83.2%	85.9%	88.3%
Lima	85.0%	88.5%	89.2%	89.8%	90.7%	89.7%	88.4%	87.2%	85.9%	81.8%
Loreto	27.3%	33.1%	32.6%	35.8%	36.5%	40.7%	41.6%	45.4%	47.9%	51.3%
Madre de Dios	41.2%	50.8%	59.6%	65.9%	71.2%	75.0%	76.7%	79.4%	80.0%	83.1%
Moquegua	54.0%	62.3%	70.3%	74.0%	74.7%	80.5%	79.0%	79.7%	85.0%	85.6%
Pasco	49.2%	55.3%	62.2%	64.9%	67.6%	66.8%	66.1%	75.9%	81.7%	80.4%
Piura	41.8%	47.9%	51.2%	53.4%	57.5%	59.2%	63.8%	69.5%	71.2%	76.0%
Puno	37.8%	42.8%	44.6%	50.8%	53.4%	60.4%	60.7%	71.9%	76.2%	81.2%
San Martín	41.6%	45.4%	48.7%	54.1%	56.9%	61.0%	65.5%	71.3%	73.5%	78.5%
Tacna	73.4%	76.5%	81.2%	84.9%	86.4%	86.4%	87.9%	88.4%	89.6%	90.3%
Tumbes	81.7%	76.2%	74.9%	80.9%	87.1%	88.8%	87.7%	88.7%	90.2%	92.4%
Ucayali	52.0%	54.3%	61.6%	63.5%	67.1%	67.0%	66.0%	66.9%	73.1%	75.2%
Total	59.8%	63.5%	66.0%	69.1%	70.4%	71.5%	73.7%	76.3%	78.7%	79.3%

Fuente: Enaho-INEI. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

ANEXO 5-6

Evolución 2007-2016 de hogares que declararon usar GLP como combustible para cocinar sus alimentos (por área)

Departamento	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Urbano	77.7%	81.0%	83.1%	85.3%	86.5%	86.8%	87.3%	87.6%	87.4%	86.5%
Rural	12.6%	14.6%	17.4%	21.3%	23.2%	25.5%	31.5%	41.7%	51.0%	56.3%
Total	59.8%	63.5%	66.0%	69.1%	70.4%	71.5%	73.7%	76.3%	78.7%	79.3%

Fuente: Enaho-INEI. Elaboración: GPAE-Osinergmin.

CAPÍTULO 06

ANEXO 6-1

Metodología del cálculo del impacto de la supervisión de la infraestructura minera

El modelo econométrico tuvo la especificación presentada en la **ecuación 6-1**.

$$y_{it} = \alpha + \alpha C_{it} + \beta I_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}, \quad \forall i=1, \dots, N \quad \text{Ecuación 6-1}$$

donde,

y_{it} : representa el número de muertes por millón de horas-hombre de la empresa i en el periodo t ,

C_{it} : el número de capacitaciones certificadas en seguridad hacia los trabajadores de la empresa i en el periodo t ,

I_{it} : inversión en infraestructura e implementos de seguridad de la empresa i en el periodo t ,

μ_i : componente no observable vinculado a la capacidad de gestión de riesgos y la predisposición a la seguridad de los trabajadores de la empresa i ,

ϵ_{it} : error o componente idiosincrático (aleatorio) de la empresa i en el periodo t .

Por otro lado, el impacto disuasivo de Osinergmin se reflejó en el nivel de capacitaciones certificadas en seguridad y sobre el nivel de inversiones en seguridad para cada empresa analizada. El comportamiento



Foto: Equipos de perforación. Fuente: Osinergmin.

de estas variables se muestra en la **ecuación 6-2** y la **ecuación 6-3**.

$$C_{it} = b + \delta_1 T_{it} + \theta Z_{it} + \epsilon_{Cit} \quad \text{Ecuación 6-2}$$

$$I_{it} = c + \delta_2 T_{it} + \gamma W_{it} + \epsilon_{Iit} \quad \text{Ecuación 6-3}$$

Donde T_{it} toma el valor de 1 a partir del año de inicio del proceso de supervisión y fiscalización para el grupo de empresas en el marco de la competencia de Osinergmin, y 0 en caso contrario; Z_{it} y W_{it} representan los vectores de las variables que determinan la calidad y frecuencia del número de capacitaciones certificadas a implementar y el nivel de inversión en seguridad necesarias para el cumplimiento de la normativa, respectivamente; finalmente, ϵ_{Cit} y ϵ_{Iit} representan los errores idiosincráticos.

Debido a que no se dispuso de información de las variables C_{it} y I_{it} , el modelo se representó de la siguiente manera (ver **ecuación 6-4**).

$$y_{it} = d + [\theta] T_{it} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad \text{Ecuación 6-4}$$

Donde $\epsilon_{it} = \alpha[\theta Z_{it} + \epsilon_{Cit}] + \beta[\gamma W_{it} + \epsilon_{Iit}] + \epsilon_{it}$,

$d = \alpha + \alpha b + \beta c$ y $\theta = \alpha \delta_1 + \beta \delta_2$. Por lo tanto, el estimador de interés $\hat{\theta}$ capturaría los efectos disuasivos que el proceso de supervisión en la infraestructura minera habría generado sobre las variables: capacitaciones y nivel de inversiones en seguridad y de estas sobre la medida de riesgo medida por número de muertes por millón de horas-hombre trabajadas.

Si se diferencian los resultados potenciales de la variable independiente analizada en dos periodos, se obtiene la **ecuación 6-5**.

$$\Delta y_i = \pi + [\theta] T_{it} + \Delta \epsilon_i \quad \text{Ecuación 6-5}$$

Esta diferencia permite eliminar la variable no observable (μ_i), la cual genera sesgo e

inconsistencia en el parámetro $[\theta]$. Dada la poca disponibilidad de información para las variables C_{it} y I_{it} , no se pudo realizar las pruebas de hipótesis necesarias para validar el supuesto de independencia condicional de las variables observables que pudiesen haber sido diferentes entre los grupos de análisis y que tendrían efectos sobre la medida de riesgo¹.

Por último, mediante la representación vectorial de la **ecuación 6-5**, se utilizó la estimación de mínimos cuadrados ordinarios para estimar el parámetro de interés, el cual sería representado en la **ecuación 6-6**.

$$\hat{\theta}_{ols} = \frac{[\bar{y}_1 - \bar{y}_{i0}]_{Supervisados} - [\bar{y}_1 - \bar{y}_{i0}]_{No\ Supervisados}}{\dots} \quad \text{Ecuación 6-6}$$

Con la ejecución del modelo econométrico se obtuvo que el número de vidas salvadas atribuibles al proceso de supervisión de la infraestructura minera en el periodo 2008-2015 habría sido 473. Para monetizar el impacto se multiplicó el número de vidas salvadas por el valor de la vida estadística.

ANEXO 6-2

Metodología para la estimación de la disposición a pagar

La disposición a pagar del individuo se modela mediante la **ecuación 6-7**.

$$DAP_i = \alpha + x_i^1 \beta + \epsilon_i \quad \text{Ecuación 6-7}$$

donde,

DAP_i : la disposición a pagar del individuo i ,

α : constante del modelo,

x_i^1 : vector de variables socioeconómicas del individuo i ,

β : vector de parámetros asociados al vector de variables socioeconómicas,

ϵ_i : error idiosincrático del modelo.

Cabe destacar que el vector de variables socioeconómicas incluye el gasto anual *per cápita* (en soles), el número de miembros del hogar menores de edad, la edad del jefe del hogar, dos variables dicotómicas que identifican si el hogar está ubicado en una zona urbana o rural y si el hogar posee o no uno o más vehículos, y dos variables categóricas que identifican el nivel educativo del jefe del hogar y el principal beneficio del alumbrado público percibido por el hogar.

Luego, mediante una regresión por máxima verosimilitud se obtuvieron los coeficientes del modelo. Sin embargo, por problemas de diseño de la encuesta, esta no contextualizó correctamente el escenario contingente vinculado al servicio de alumbrado público. Por ello, la **ecuación 6-8** representa el estimador de tendencia central que determinó un valor promedio de la disposición a pagar de S/ 9.28 al mes.

$$E[DAP_i | DAP_i^* \geq 0] = E[\hat{\alpha} + x_i^1 \hat{\beta} | DAP_i^* \geq 0], \quad \text{Ecuación 6-8}$$

A este valor se le descontó la alícuota promedio ponderada atribuible al servicio de alumbrado público que fue de S/ 4.14. Es decir, el excedente neto promedio mensual por hogar sería de S/ 5.14². Adicionalmente, para el cálculo de los beneficios también se utilizó los porcentajes de UAP deficientes evitadas del trabajo de investigación de Murillo (2007).

CAPÍTULO 07

ANEXO A.7-1

Disposiciones normativas fuera del alcance del Análisis de Calidad Regulatoria

La primera disposición complementaria final del reglamento menciona que no se encuentra comprendido en el Análisis de Calidad Regulatoria (ACR) lo siguiente:

1. Las resoluciones ministeriales emitidas dentro de un proceso de simplificación administrativa por las Entidades Públicas del Poder Ejecutivo (EPPE), referidas a la eliminación de procedimientos o requisitos o a su simplificación, así como aquellas referidas a modificaciones que no impliquen la creación de nuevos procedimientos, incremento de derechos de tramitación o requisitos, según lo dispuesto por el párrafo 39.3 del artículo 39 y párrafo 43.5 del artículo 43 del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo (D.S.) N° 006-2017-JUS.

2. Las disposiciones normativas de carácter general que no crean, modifican o establezcan procedimientos administrativos de iniciativa de parte, las disposiciones que regulen procedimientos sancionadores, administrativos disciplinarios, administrativos de gestión interna, procedimientos iniciados y tramitados de oficio por parte de las entidades públicas.

3. Las disposiciones normativas emitidas por los organismos reguladores que no establezcan procedimientos administrativos de iniciativa de parte.

4. Los Reglamentos de Organización y Funciones (ROF) y demás instrumentos de gestión que se elaboran y aprueban en el marco de las disposiciones vigentes que los regulan.

5. Disposiciones normativas de naturaleza tributaria, salvo los derechos de tramitación a que se refiere el artículo 51 del TUO de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

i) validar el ACR; ii) emitir informes con el listado de las disposiciones normativas y procedimientos que se encuentran debidamente justificados y proponer su ratificación por el Consejo de Ministros o su emisión por la entidad competente, los cuales se mantendrán vigentes por un plazo no mayor a tres años; iii) proponer a la PCM la aprobación de directrices y lineamientos para desarrollar los alcances del ACR; iv) hacer seguimiento a la implementación y aplicación del ACR por parte de las EPPE (artículo 9 del reglamento).

El artículo 10 del reglamento menciona que la Secretaría de Gestión Pública de la PCM, mediante la Subsecretaría de Simplificación Administrativa y Análisis Regulatorio, ejerce el rol de Secretaría Técnica de la CCR.

NOTAS

¹ De acuerdo con lo señalado en la revista de IIMP (2010), en 2010, solo algunas de las principales empresas mineras contaban con la certificación OHSAS 18001, la cual establece requisitos mínimos vinculados a la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Esta información daría un soporte parcial al supuesto de independencia condicional vinculado a las variables no disponibles (inversión y capacitaciones en seguridad).

² Debido a la carencia de información asociada a la valorización del servicio de alumbrado público para todo el periodo temporal de análisis, se transformó el beneficio neto nominal de 2016 a valores reales de 2015 para cada año del periodo 2004-2015, utilizando para tal fin el índice de precios al consumidor registrado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

ANEXO A.7-2

Comisión Multisectorial de Calidad Regulatoria (CCR)

El artículo 7 del Reglamento señala que la Comisión Multisectorial de Calidad Regulatoria (CCR o la Comisión), depende de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), es de naturaleza permanente y tiene como objeto validar el ACR que realizan las EPPE al amparo de lo establecido en el numeral 2.3 del artículo 2 del Decreto Legislativo (D.L.) N° 1310.

La CCR está conformada por: i) el Secretario General de la PCM, o su representante, quien la preside; ii) el Viceministro de Economía del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), o su representante; y iii) el Viceministro de Justicia del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos (Minjus), o su representante. La participación de los integrantes de la CCR es *ad honorem*. **La CCR puede invitar a especialistas de otros sectores o especialistas o representantes de la sociedad civil** cuando resulte necesario –tienen derecho a voz, pero no a voto– (artículo 8 del reglamento).

Las funciones de la CCR son las siguientes:

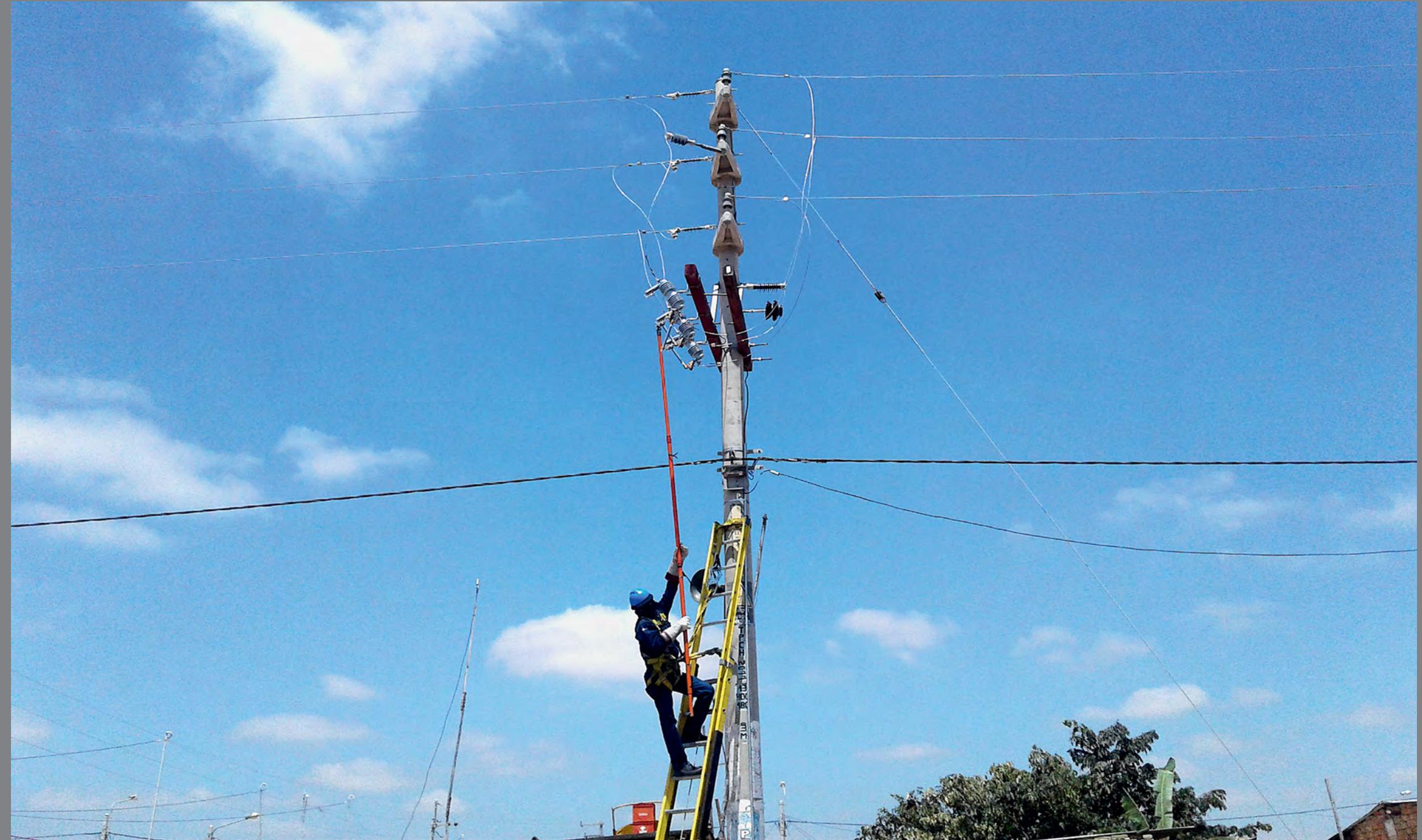
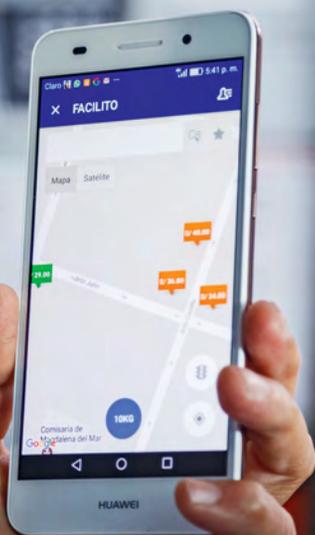


Foto: Supervisión de la infraestructura eléctrica. Fuente: Osinergmin.



Foto: Supervisión de la calidad del combustible. Fuente: Osnergmir.



 **Osinergmin**

Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar, Lima 17

Teléfono: 219 3400 anexo 1057

www.osinergmin.gob.pe