



Modalidades de compras de energías renovables para el sector comercial e industrial mexicano

CIUDAD DE MÉXICO 2018

La Secretaría de Energía (SENER) agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó en el marco del Programa "Energía Solar a Gran Escala en México" (DKTI Solar), el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y los colaboradores y no necesariamente representan la opinión de la SENER, BMZ y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

La presente Guía fue financiada parcialmente por un donativo del Departamento de Estado de Estados Unidos. Las opiniones, los hallazgos y las conclusiones en este documento son de los autores y no reflejan necesariamente los del Departamento de Estado de los Estados Unidos.

Secretaría de Energía (SENER)
Insurgentes Sur 890,
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, Ciudad de México, México

© Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5
65760 Eschborn/Alemania
www.giz.de

Oficina de Representación de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, México, CDMX
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de/mexico

Ciudad de México, abril de 2018

Autores:
Arno van den Bos (GIZ)
Inder Rivera (WRI)
Alejandro Tovar-Garza (ENERGIO Consultores)
Arturo Castellanos García, Malte Neumeier (Grupo MAE)

Diseño Editorial:
Radical Testa SC
Calz Obrero Mundial 919
Col. Alamos
CP 03400
T +52 55 52 07 22 23
I www.radicaltesta.com





TABLA DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo 1

1

1	Introducción	5
	Contexto Internacional	7
	Contexto Nacional	9

2

2	La Reforma Energética	12
2.1	La estructura del nuevo mercado mayorista y sus participantes	13
2.2	Segmentación de usuarios en la nueva estructura del mercado	15
	Usuarios Básicos	15
	Usuarios Calificados	15
	Usuario Calificado Participante del Mercado (UCPM)	18
2.3	Tarifas Finales del Suministro Básico	21

3

3	Alternativas para compras corporativas de Energías Renovables	25
3.1	Certificados de Energías Limpias	25
3.2	Generación en sitio (detrás del medidor)	28
	A. Generación Limpia Distribuida	28
	B. Abasto Aislado y Generación Local	31
	Modelos de Negocio para generación en sitio	34
3.3	Generación remota	35
3.4	Cambio de Suministrador (tarifas verdes)	36
3.5	Participar directamente en el MEM	37



4

4	Conclusiones y pasos siguientes	38
	Bibliografía	39

ANEXOS

Anexo 1 – Lista de Suministradores Calificados	41
Anexo 2 – Información tarifaria adicional	42
Anexo 3 – Proceso de Interconexión para GLD	54
Anexo 4 – Modelos de negocio para abasto aislado	56





LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de alternativas de compras corporativas de ER	2
Tabla 2 Periodo de transición tarifario	21

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Empresas de Fortune 100, 200, 300, etc. con metas de GEI, eficiencia energética y energías renovables	7
Figura 2 Proyectos de autoabastecimiento hasta junio 2016	9
Figura 3 Principales publicaciones de la Reforma Energética hasta la entrada en operación del MEM	13
Figura 4 Estructura del nuevo mercado eléctrico	14
Figura 5 Registro por sector empresarial	16
Figura 6 Concepto de Demanda para agregación de Centros de Carga	17
Figura 7 Divisiones y categorías	22
Figura 8 Elementos de la nueva estructura tarifaria	24
Figura 9 Demanda y Oferta en el Mercado de CEL	26
Figura 10 Requisitos publicados por la SENER	27
Figura 11 Esquemas de contraprestación para la GLD	29
Figura 12 Esquema de abasto aislado	32
Figura 13 Esquema de Generación Local	33
Figura 14 Promedio de los componentes de la tarifa PDBT, diciembre 2017	42
Figura 15 Tarifa PDBT por División, diciembre 2017	43
Figura 16 Promedio de los componentes de la tarifa GDBT, diciembre 2017	44

Figura 17	Tarifa GDBT por División, diciembre 2017	45
Figura 18	Promedio de los componentes de la tarifa GDMTO, diciembre 2017	46
Figura 19	Tarifa GDMTO por División, diciembre 2017	47
Figura 20	Promedio de los componentes de la tarifa GDMTH, diciembre 2017	48
Figura 21	Tarifa GDMTH por División, diciembre 2017	49
Figura 22	Histórico de la Tarifa 2 y PDBT	50
Figura 23	Histórico de la Tarifa 3 y GDBT	51
Figura 24	Histórico de la Tarifa OM y GDMTO	52
Figura 25	Histórico de la Tarifa HM y GDMTH	53

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPEX	Inversión en bienes de capital, del término en inglés “Capital Expenditure”
CEL	Certificado de Energías Limpias
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CRE	Comisión Reguladora de Energía
ESCO	Empresas de Servicios Energéticos, del término en inglés “Energy Service Company”
ISR	Impuesto sobre la Renta
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-hora
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LORCME	Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética
MDA	Mercado del Día en Adelantado
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MTR	Mercado de Tiempo Real
MW	Megawatt
MWh	Megawatt-hora
OPEX	Costo de operación, del término en inglés “Operational Expenditures”
PML	Precio Marginal Local
PPA	Contrato de Cobertura Eléctrica, del término en inglés “Power Purchase Agreement”
RGD	Redes Generales de Distribución
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SSB	Suministrador de Servicios Básicos
SSC	Suministrador de Servicios Calificados
TIR	Tasa Interna de Rendimiento
UB	Usuario Básico
UC	Usuario Calificado
UCPM	Usuario Calificado Participante de Mercado
VAN	Valor Actual Neto





REFORMA ENERGÉTICA

El objetivo de esta guía es ofrecer un panorama general introductorio del nuevo marco regulatorio y las diferentes opciones de suministro de energía. Posteriormente, se generarán herramientas para que compradores y estrategias del sector privado mexicano asimilen con sencillez las diferentes modalidades.

RESUMEN EJECUTIVO

La reforma energética mexicana contiene objetivos ambiciosos de crecimiento en la generación de energías limpias (por lo menos 35% de electricidad generada tiene que ser limpia en 2024, comparado con 20% en 2015). Al mismo tiempo, ha abierto muchas nuevas oportunidades de suministro de energía eléctrica para el sector comercial e industrial. Esto implica que las empresas tienen que incorporar no solo estrategias de eficiencia energética, sino también de compra de energía renovable en su portafolio para optimizar su rendimiento económico y ambiental.



	USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM			USUARIOS CALIFICADOS UCPM		UCPM	
	I. CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS	II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)			III. GENERACIÓN REMOTA	IV. CAMBIO DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)	V. PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM
		A. GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA	B. ABASTO AISLADO	C. GENERACIÓN LOCAL	PPA CORPORATIVO (FÍSICO O FINANCIERO)		
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa como Entidad Voluntaria • Desarrollador • Mercado de CEL 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • UCPM • Desarrollador • SSC • MEM
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de adquirir • Flexibilidad geográfica • Precios bajos (basado en las primeras subastas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de factibilidad sencilla y rápida instalación • Net-metering • No requiere permiso de generación • Interconexión de 13 a 18 días 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potenciales ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Potenciales ahorros en factura eléctrica • Costos iniciales bajos 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio fijo establecido de la tarifa • Negociación bilateral de condiciones • Opción de cambiar de suministrador las veces que se desee 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la energía más barata • Negociación bilateral de las condiciones • Cumplimiento de estrategia sustentable al porcentaje deseado • Opción de elegir generador directamente
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No ayuda como cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Depende de disponibilidad y precios del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo aplica para instalaciones menores a 500KW • Depende del recurso local • Potenciales ahorros dependen de tarifa/ división 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Generador y Usuario deben ser del mismo GIE • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular. • Depende de recurso local y sitio adecuado • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación compleja depende del mercado Eléctrico Mayorista • Requiere proyecciones adecuadas de PML 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México • Heterogeneidad de suministradores calificados • Condiciones dependen de cada contrato • Se desconoce si suministradores calificados estén ofreciendo tarifas verdes por el momento 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de cumplir con requisitos técnicos para ser un UCPM • Mayores inversiones financieras en equipos y personal calificado • Mayores riesgos de incurrir penalizaciones

Tabla 1. Resumen de alternativas de compras corporativas de ER (Fuente: Elaboración propia)

CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS (CEL)

Los Certificados de Energía Limpia (CEL) son certificados que garantiza la generación de 1 MWh de electricidad de fuentes limpias. Es el instrumento principal del gobierno mexicano para alcanzar las metas nacionales de generación limpia. Cualquier usuario tiene la opción de registrarse como **ente voluntario**, y comprar CEL para compensar una parte o totalidad de su consumo eléctrico. Las ventajas principales de este mecanismo radican en su sencillez y bajo costo, mientras sus desventajas incluyen la impredecibilidad de los precios del CEL, la falta de control sobre la generación, entre otros.

GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA

La Generación Limpia Distribuida permite generar electricidad renovable in situ por Centrales Eléctricas con potencia menor a 500 kW. **No requiere permiso** ante la CRE y puede ser instalada por cualquier tipo de consumidor. La regulación establece tres mecanismos de compensación: (1) Medición neta de energía (Net Metering) que permite el neteo de la energía entregada a la red y la energía comprada del suministrador, en efecto ahorrando la tarifa del suministro básico por cada kWh generado. Por su sencillez y valor económico, es la primera opción a considerar (2) Facturación neta (Net Billing): la energía comprada de la red se factura con la tarifa del suministro básico, y la entregada a la red se remunera al Precio Marginal Local (PML) horario del nodo correspondiente. (3) Venta total de energía: ocurre en el caso donde no existe un contrato de Suministro (consumo de energía) asociado al mismo punto de interconexión de la Central Eléctrica.

ABASTO AISLADO Y GENERACIÓN LOCAL

La modalidad de Abasto Aislado (AA) permite la generación o importación de energía eléctrica para la satisfacción del consumo del usuario final, sin transmitir dicha energía por la red eléctrica pública. Considera la interconexión a la Red Nacional de Transmisión (RNT) o las Redes Generales de Distribución (RGD) para la compra

de faltantes y venta de excedentes. La ventaja del abasto aislado es que la energía eléctrica en la Red Particular no paga cargos por conceptos de Transmisión y Distribución. Tal como en la modalidad de Abasto Aislado, una central bajo la modalidad de Generación Local tiene que entregar su energía a través de una Red Particular, pero a diferencia de AA, tiene que ser un usuario calificado y la central eléctrica pertenece a una tercera parte.

GENERACIÓN REMOTA (CONTRATO DE COBERTURA)

Los Usuarios Calificados (UC) y Usuarios Calificados Participantes del Mercado (UCPM) tienen la alternativa de suscribir contratos bilaterales o PPA Corporativos, que funcionan como contratos de cobertura de energía eléctrica. Los Usuarios Calificados deben hacerlo por medio su Suministrador Calificado, mientras que los UCPM pueden hacerlo directamente con el desarrollador. Existen dos tipos de PPA (power purchase agreement, contrato de compra de energía) Corporativos PPA físico y PPA financiero.

Ambas alternativas funcionan como cobertura financiera contra la fluctuación del precio de electricidad. Dependiendo del precio de PPA pactado, puede representar ahorros para la empresa, **sin necesidad de inversión inicial o costos adicionales** de operación y mantenimiento.

La principal desventaja es que el establecimiento adecuado de la curva de precio en el PPA depende de una **evaluación compleja** de los futuros precios marginales de generación de energía (PML) en el MEM.

Si los PML futuros están por debajo del PPA, la empresa incurre en pérdidas por pagos al generador; sin embargo, la empresa tiene la capacidad de predecir los gastos futuros por el concepto de electricidad.

CAMBIO DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)

Los Usuarios Calificados pueden celebrar contratos con Suministradores Calificados para satisfacer sus necesidades de energía, potencia,

CEL y servicios conexos en contratos de corto, mediano o largo plazo. En otros países, los Suministradores Calificados han desarrollado la oferta de tarifas verdes, que certifican un mayor consumo de energías renovables en la matriz del consumidor. En los contratos se deben definir las estructuras de pago y demás condiciones a la conveniencia de ambos. Las principales variables que impactan en el precio ofertado del PPA son: Plazo del contrato (años), Volumen de energía (kWh/año) y Distribución geográfica de los centros de consumo.

La competencia entre Suministradores Calificados y el alto consumo de los Usuarios Calificados debe resultar en **mejores condiciones** que las tarifas reguladas del Suministro Básico. De esta manera, los Usuarios Calificados pueden establecer un precio fijo que represente ahorros previsibles para su empresa. El principal reto de esta alternativa es que la oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México y lucha contra la inercia de mantener el suministro bajo el esquema regulado.

PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM (UCPM)

Al convertirse en Usuario Calificado Participante del Mercado (UCPM), un usuario tiene las siguientes opciones para adquirir energía renovable:

- 1) Participación en las subastas de mediano y largo plazo, que garanticen un suministro adecuado de energía de tres años (mediano plazo) o de 15–20 años (largo plazo).
- 2) Contratos bilaterales (PPA) con generadores, con los que deberá negociar cantidades, precios y condiciones, además de notificar al CENACE sobre las fechas y cantidades de energía comprometidas, para fines de optimización.
- 3) Compra de energía en el Mercado de Corto Plazo (Día en Adelanto, Hora en Adelanto y Tiempo Real).
- 4) Importación de energía desde el exterior, especialmente para entidades fronterizas. La importación requiere una autorización de la CRE.

En general, el registro como UCPM implica **mayores inversiones financieras** en equipos y **personal calificado**, así como **mayores riesgos** de incurrir en faltas y penalizaciones que pueden ser severas para nuevos participantes. La participación directa en el mercado sólo se justifica para usuarios que adquieren energía y otros productos en grandes cantidades y pueden, por tanto, justificar las inversiones requeridas en trámites, garantías, infraestructura y personal calificado.



1 INTRODUCCIÓN

El sector privado tiene un fuerte potencial de fomentar el desarrollo de las energías renovables a través de sus inversiones y compras.

Este potencial se debe en parte a que las empresas a menudo quieren que la generación sea dentro o cerca de sus instalaciones, y porque su compromiso de comprar electricidad de proyectos renovables permite a los proyectos conseguir financiamiento más fácilmente.

Al mismo tiempo, en el sector privado existe un interés y compromiso creciente para utilizar energía generada de manera sustentable. De acuerdo con la encuesta realizada a compañías que participaron en el Corporate Eco Forum (Bird et al., 2016), las razones de esta tendencia son diversas: la compañía cuenta con una estrategia de sustentabilidad, riesgo de mercado eléctrico (cambios en el costo de electricidad), poder predecir el costo del rubro eléctrico, presión de los inversionistas o consumidores, entre otros.



ENERGÍAS RENOVABLES



CONTEXTO INTERNACIONAL

En el ámbito internacional, las empresas líderes apuestan a la competitividad y beneficios de las energías renovables. Es destacable que más de la mitad de las empresas del Fortune 100 se encuentran comprometidas a cumplir metas de Gases de Efecto Invernadero (GEI), eficiencia energética y energías renovables (Figura 1).

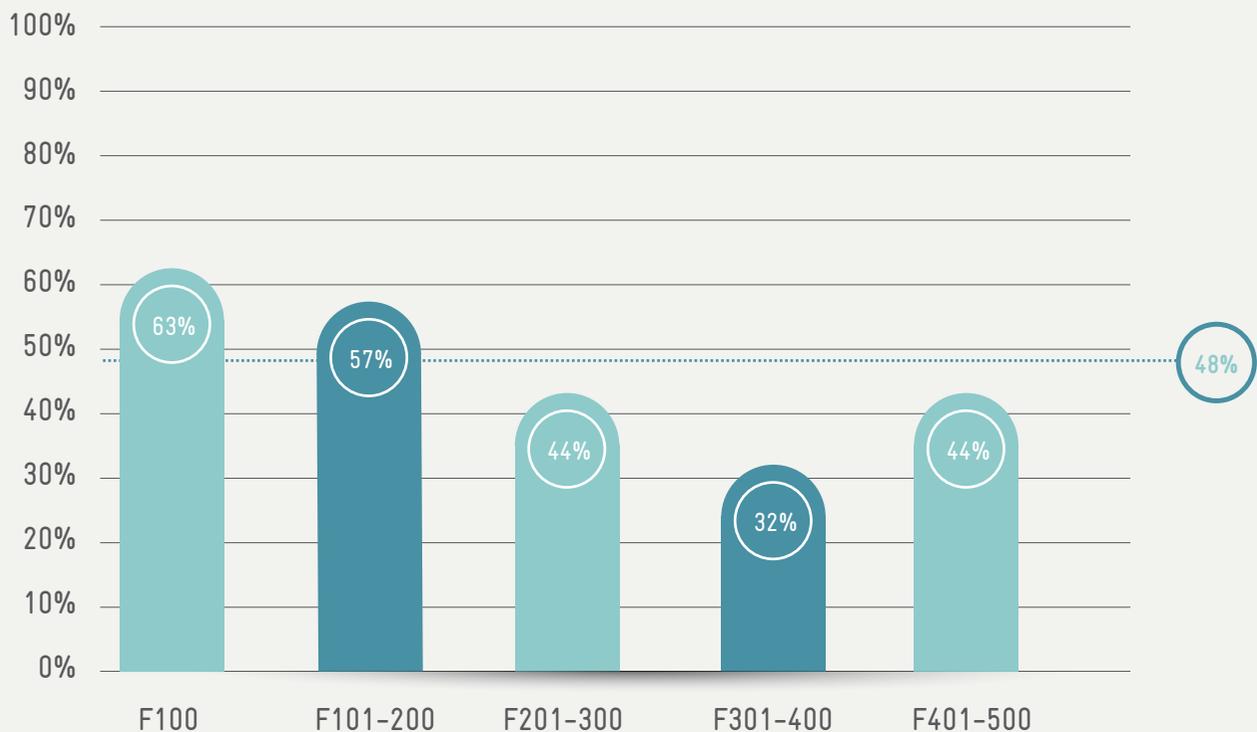


Figura 1: Empresas de Fortune 100, 200, 300, etc. con metas de GEI, eficiencia energética y energías renovables Fuente: (CERES, 2017)

De acuerdo con el reporte del CDP (Carbon Disclosure Project) de 2017, más de 1,100 compañías, decidieron comprar, en algún porcentaje, energía renovable para abastecerse, sumando en conjunto un total de 1,500 TWh (Bird et al., 2016). Esto equivale a 4.7 veces la energía consumida en México en el 2016¹. En el ámbito de contratos bilaterales (PPA)², en todo el mundo –hasta el primer trimestre de 2017–, se contrataron 19 GW en compras de energía

1 En el 2016, México consumió 319.4 TWh. Fuente: SENER, PRODESEN 2017-2031

2 Del inglés Power Purchase Agreement



renovables, siendo compañías de renombre como Google, Microsoft y Facebook las empresas más activas (The Climate Group, 2018).

En el contexto internacional existen diversas iniciativas para impulsar la compraventa de energías renovables en el medio corporativo:

I) La campaña de **Compras Corporativas de Energías Renovables** (Corporate Sourcing of Renewables), de la **Ministerial de Energía Limpia** (CEM por sus siglas en inglés), busca desplegar herramientas y recursos que ayuden a ampliar los compromisos corporativos para la compra de energía renovable, además de comunicar e incentivar a los gobiernos y compañías sobre sus beneficios.

El CEM es un foro colaborativo voluntario en el cual de 22 gobiernos (incluye a México), además de la Unión Europea, que en conjunto representan a 75% de emisiones globales de GEI. La campaña de Compras Corporativas de Energías Renovables³ es liderada por Dinamarca, Alemania y China. En esta alianza, además de los gobiernos, participan varios socios del sector privado y ONG, incluida la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), la Alianza de Compradores de Energía Renovable (REBA), RE100, Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), World Resources Institute

(WRI), Centro de Soluciones de Recursos (CRS), Solar Power Europe, Wind Europe, entre otros (CEM, 2017).

II) La Alianza de Compradores de Energía Renovable (REBA, por sus siglas en inglés) es una asociación conformada por cuatro⁴ ONG y tiene el objetivo de facilitar la transición energética hacia el consumo de energías renovables, ayudando a las compañías en la toma de decisiones, vinculando a los grandes compradores con proveedores de energía renovable y simplificando los procesos de compraventa entre compradores y proveedores. En la actualidad, REBA se coordina con The Climate Group RE100, en asociación con Carbon Disclosure Project (CDP), para ayudar a que más de 100 compañías logren el compromiso de consumir 100% de energía renovable (REBA, 2017). (REBA-Mexico se describe en la siguiente sección).

III) El RE100⁵ es una iniciativa liderada por The Climate Group, en asociación con CDP, que reúne a las empresas multinacionales más importantes del mundo, con el compromiso de que su consumo sea 100% de energía renovable en todas sus operaciones, con el fin de acelerar la transición hacia una economía de cero emisiones. Al inicio de 2018, el compromiso RE100 ha sido firmado por 128

compañías multinacionales. En conjunto, estas empresas consumen más de 159 TWh de electricidad por año, suficiente para satisfacer el consumo de la mitad de la energía de México. Si RE100 fuera un país, se clasificaría como vigésimo cuarto consumidor más grande de electricidad, justo detrás de Egipto (160.5 TWh) (The Climate Group, 2018).

IV) **Science Based Targets**⁶ es una iniciativa enfocada en ayudar al sector privado a definir y establecer metas de reducción de gases de efecto invernadero por medio de acciones concretas —relacionadas con eficiencia energética y energías renovables— que sean coherentes con los compromisos del Tratado de París (cuya meta principal es limitar el incremento global de la temperatura a menos de 2 grados centígrados). Esta iniciativa surgió de la colaboración y participación entre el CDP, WRI, WWF, United Nations Global Compact (UNGC), como un compromiso de la coalición We Mean Business. Actualmente son 355 las compañías que están llevando a cabo acciones concretas y **91 tienen metas aprobadas por la iniciativa.**

3 Para más información, visita la página oficial: <http://www.cleanenergyministerial.org/Our-Work/CEM-Campaigns/Corporate-Sourcing-of-Renewables.html>

4 Las ONG que crearon REBA: Rocky Mountain Institute, Future of Internet Power (BSR), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y WRI.

5 <http://there100.org>

6 <http://sciencebasedtargets.org>

CONTEXTO NACIONAL

En México, previo a la Reforma Energética, el sector privado (comercial e industrial) contaba con una sola opción para adquirir energía renovable a gran escala: el autoabastecimiento, modelo que produjo los siguientes resultados:

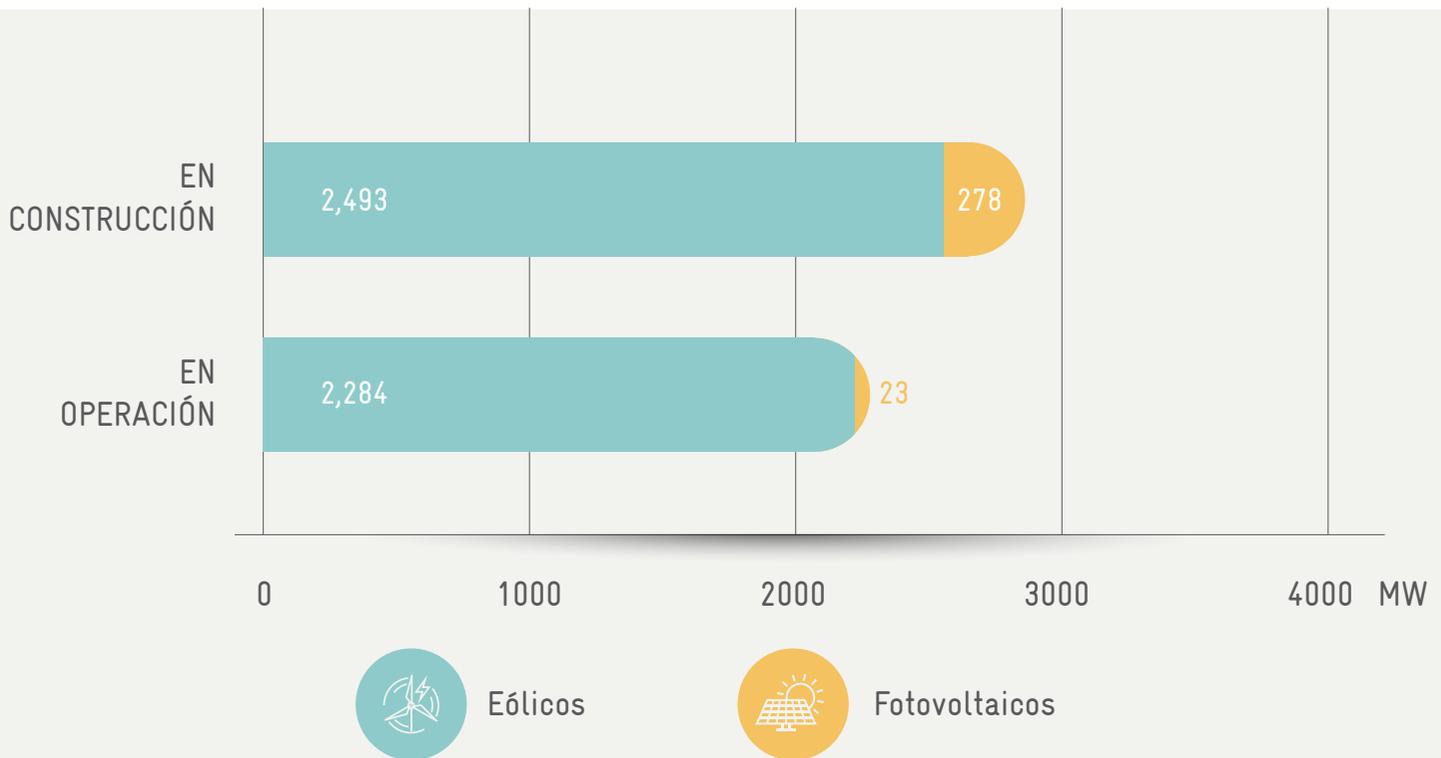


Figura 2. Proyectos de Autoabastecimiento hasta junio 2016 (Fuente: CRE)

La tecnología renovable que predominó en el esquema de autoabastecimiento fue la eólica, representando el 99% de los proyectos en operación y el 90% de los proyectos en construcción. Esta modalidad llegó a representar el 3.1% de la capacidad total en 2016 y a partir de la Reforma Energética, dejó de existir. Algunas de las empresas en el país que, en menor o mayor medida, utilizaron la modalidad de autoabastecimiento, para comprar energía renovable, fueron: Barcel, Bimbo, CEMEX, Cementos Moctezuma, Costco, Cinemex, Rotoplas, Nissan, Walmart, entre otras.

Las empresas pertenecen a una gran diversidad de sectores y tamaños: manufactura (principalmente), retail, alimentos y bebidas, minería, etcétera.

Además de la campaña de Compras Corporativas de la CEM, en México existen otras iniciativas que buscan promover la adquisición de energía renovable por el sector privado.



GIZ-DKTI:

En 2015, el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) encargó a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) la implementación del Programa Energía Solar a Gran Escala en México (DKTI Solar), en el marco de la Iniciativa Alemana de Tecnologías para la Protección del Clima (Deutsche Klimatechnologieinitiative DKTI). El objetivo del programa es mejorar las condiciones tecnológicas, financieras y organizacionales para la aplicación de la energía solar a gran escala en México. En este marco, el programa DKTI Solar apoya a la SENER y al sector privado mexicano a realizar estudios, capacitaciones y eventos que faciliten que las empresas aumenten su consumo de energías renovables. El programa ha buscado acercamiento con asociaciones industriales para apoyarles en capacitar a sus miembros.

REBA MÉXICO

La Alianza de Compradores de Energía Renovable (REBA, por sus siglas en inglés) es una alianza empresarial impulsada por WWF México y ayuda a las empresas a identificar oportunidades, a partir de la reciente reforma energética, con el fin de garantizar acceso a fuentes confiables y competitivas de electricidad renovable. REBA MX es una iniciativa centrada en la colaboración y el aprendizaje entre pares y ofrece un espacio de confianza para compartir lecciones, identificar mejores prácticas y plantear demandas colectivas a los generadores de electricidad y el gobierno, con el fin de garantizar un despliegue rápido de alternativas renovables para la industria mexicana. REBA MX se conforma tras el gran éxito de la iniciativa REBA en Estados Unidos, que hoy agrupa a más de 100 empresas compradoras de energía renovable.

CEIA MÉXICO

El Acelerador de Inversión de Energía Limpia (CEIA) tiene como objetivo facilitar el desarrollo de energías renovables, con la visión de apoyar y acompañar al sector privado en la transición hacia el uso de ese tipo de energías. El CEIA se centra en el desarrollo de capacidades internas: comprensión del marco regulatorio, elaboración de guías explicativas, modelos y herramientas que faciliten la implementación del uso de energías renovables. Para movilizar financiamiento a proyectos de ER, las actividades del CEIA se enfocan en eliminar barreras en los siguientes ámbitos:

	<ul style="list-style-type: none">• Consumidores: crear una demanda informada en el sector privado;
	<ul style="list-style-type: none">• Financiamiento: desarrollo de productos financieros y proyectos listos para inversión;
	<ul style="list-style-type: none">• Marco regulatorio: mejorar el esquema regulatorio.

EL CEIA es una iniciativa co-liderada por el Laboratorio de Energía Renovable de EE.UU. (NREL), Allotrope Partners y WRI y se instrumenta en mercados emergentes: Colombia, Filipinas, Indonesia, México y Vietnam. La coordinación en México está a cargo de WRI-México.





Las iniciativas mencionadas (GIZ, REBA y WRI), además de la de SENER —con la campaña de la CEM—, organizaron el primer taller de compras corporativas en México, en octubre del 2017, en el cual participaron asociaciones del sector privado, suministradores de energía y desarrolladores de proyectos renovables. Como uno de los hallazgos principales, se identificaron las barreras para transitar a las energías renovables por parte del sector privado:



Conocimiento y Capacitación:

En general, los actores demandaron acompañamiento para el entendimiento del nuevo marco regulatorio. Por su parte, el sector privado evidenció necesidad de capacitación sobre el nuevo marco regulatorio, además de sobre las modalidades de compra de energía.



Financiamiento:

En segundo lugar, surgió la necesidad de involucrar a las instituciones financieras, con el fin de mostrar las nuevas modalidades y modelos de negocio. Adicionalmente, se identificó la necesidad de diseñar herramientas financieras (p.ej. esquemas de garantía, fondos de primeras pérdidas) acordes con la nueva legislación, al menos de forma provisional entretanto se genera conocimiento institucional.



Marco regulatorio (regulación o lineamientos):

En este ámbito se identificó que existen algunas áreas de oportunidad para optimizar el diseño del marco regulatorio.



2. LA REFORMA ENERGÉTICA

El decreto de reformas a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de diciembre de 2013, inició un proceso gradual de transformación y apertura de la industria eléctrica en México. Como pilar de esta transformación, el 11 de agosto de 2014 se publica la Ley de la Industria Eléctrica (LIE) que, entre otras cosas:

- Sienta las bases para la estricta separación legal en las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y la proveeduría de insumos.
- Establece al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) como organismo descentralizado, que tiene a su cargo el control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, el Mercado Eléctrico Mayorista y el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las Redes Generales de Distribución.
- Establece los Certificados de Energías Limpias, como instrumento para promover nuevas inversiones en energías limpias y transformar las metas nacionales de generación limpia de electricidad en obligaciones individuales.

Adicionalmente, en agosto de 2014 se publica la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCME), que regula la organización y funcionamiento de los Órganos Reguladores, que son: la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

El 8 de septiembre de 2015, la Secretaría de Energía (SENER) publica las primeras Bases del Mercado Eléctrico, disposiciones que contienen los principios de diseño y operación del Mercado Eléctrico Mayorista. La Ley de Transición Energética (LTE), publicada el 24 de diciembre de 2015, fija como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica: del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024. La LTE también mandata el primer análisis de los beneficios de la generación limpia distribuida y otorga a SENER la facultad para proponer mecanismos de apoyo, estímulos fiscales o financieros, que permitan promover inversiones en materia de eficiencia energética y generación distribuida.



El 11 de enero de 2016, la SENER publica los términos para la estricta separación legal de la CFE, con el fin de facilitar a esta Empresa Productiva del Estado (EPE) la participación eficaz y competitiva en la industria eléctrica. Con este andamiaje de leyes, reglamentos, lineamientos y disposiciones, el miércoles 27 de enero de 2016 inició operaciones el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

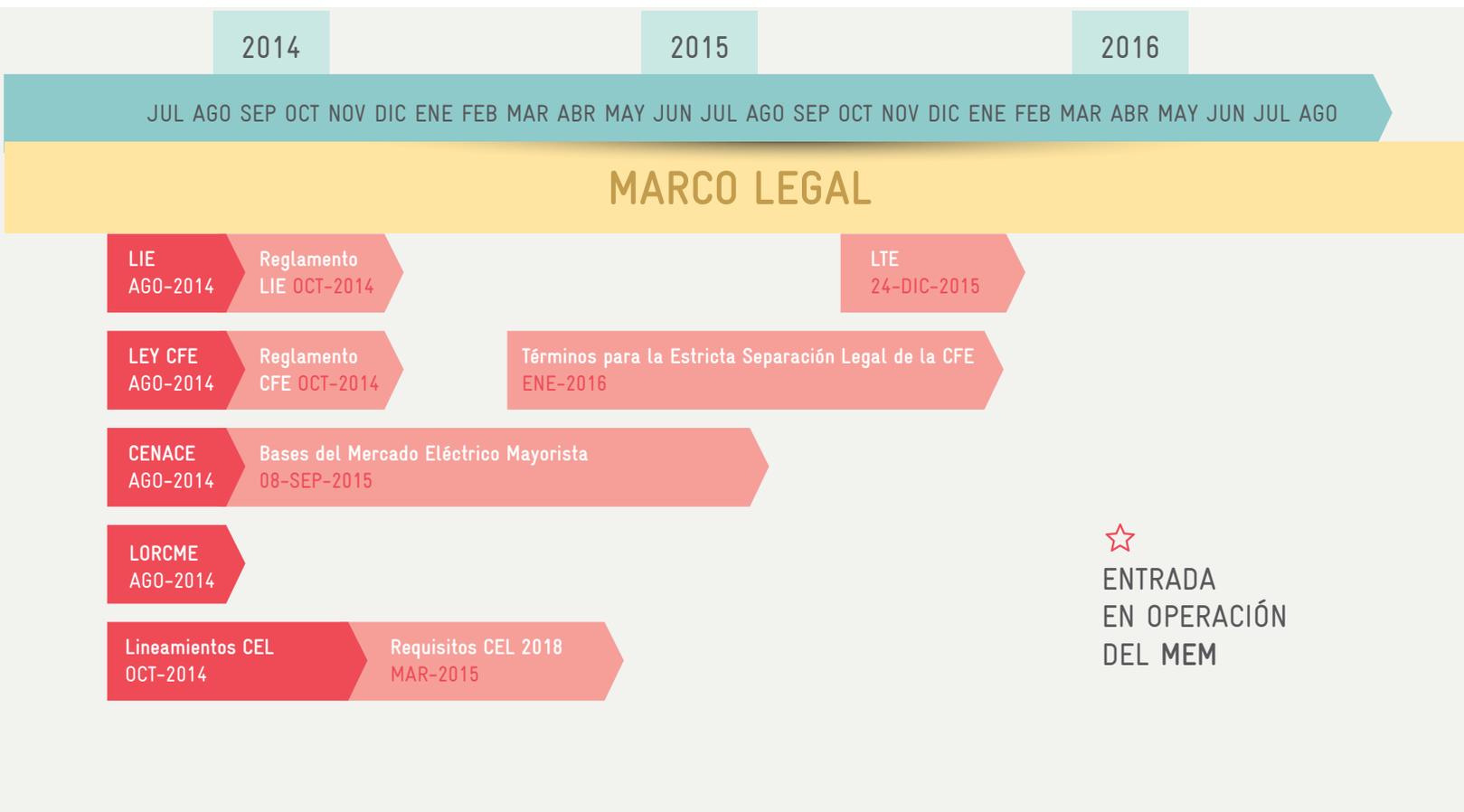


Figura 3. Principales publicaciones de la Reforma Energética hasta la entrada en operación del MEM (Fuente: Elaboración propia)

2.1 LA ESTRUCTURA DEL NUEVO MERCADO MAYORISTA Y SUS PARTICIPANTES

El Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) es un mercado operado por el CENACE, en el que los participantes pueden realizar transacciones de compraventa de energía eléctrica, Servicios Conexos, Potencia, Derechos Financieros de Transmisión (DFT), Certificados de Energías Limpias (CEL) y demás productos requeridos para el funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional. Para participar directamente en el MEM, es necesario celebrar un contrato con el CENACE en una de las siguientes modalidades (ver Figura 4).



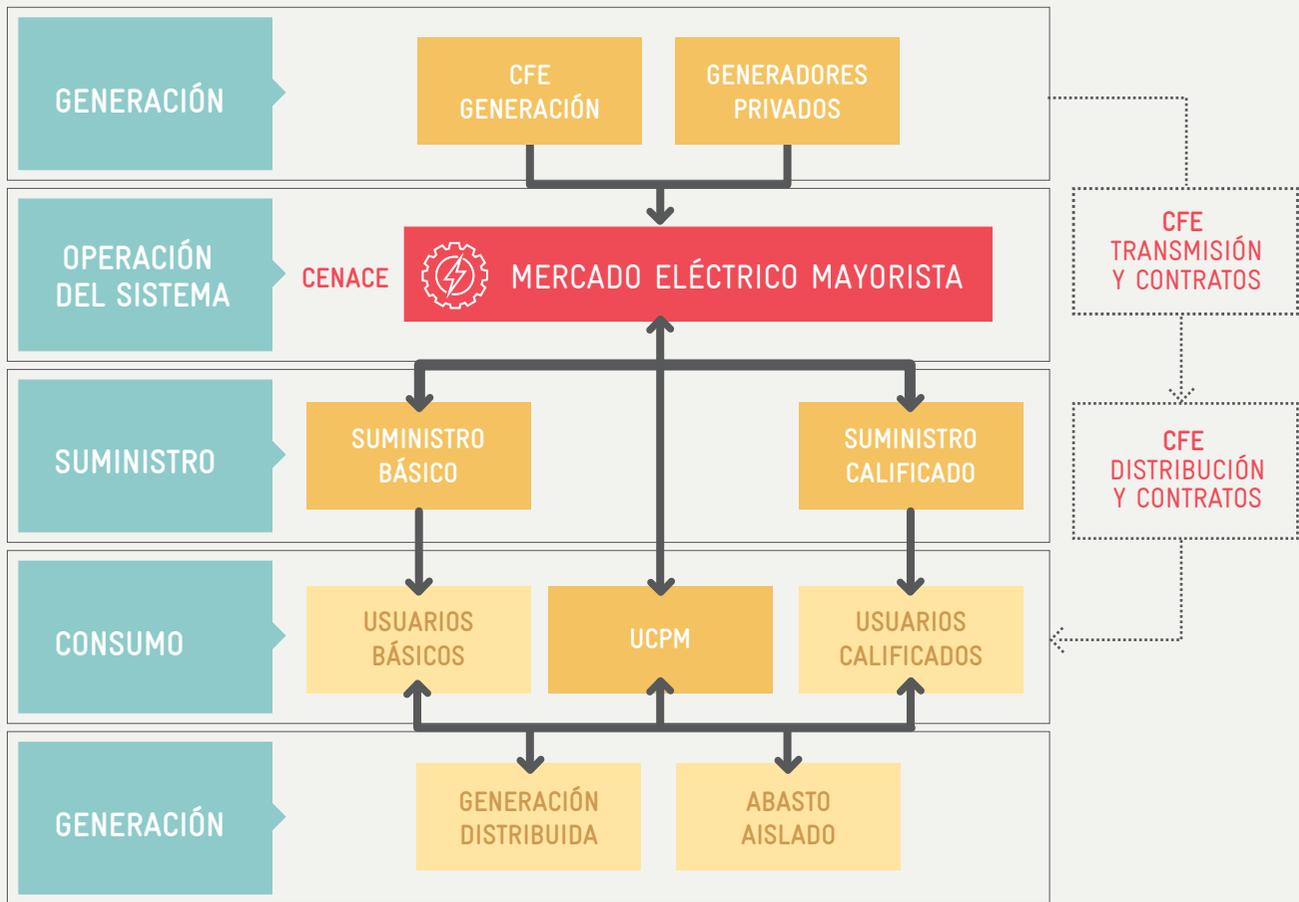


Figura 4. Estructura del nuevo mercado eléctrico (Fuente: Elaboración propia)

GENERADOR

Representa una o más Centrales Eléctricas.

USUARIO CALIFICADO PARTICIPANTE DEL MERCADO (UCPM)

Representa sus propios Centros de Carga para consumo propio o para el consumo dentro de sus instalaciones. Es decir, opera directamente en el MEM, comprando en tiempo real o con contratos bilaterales con Generadores.

SUMINISTRADOR DE SERVICIOS BÁSICO (SSB)

Representa a los Usuarios Básicos. Al inicio de 2018, sólo existe el Suministrador Básico: CFE Suministro de Servicios Básicos

SUMINISTRADOR DE SERVICIOS CALIFICADO (SSC)

Representa a los Usuarios Calificados que no participan directamente en el MEM.

SUMINISTRADOR DE ÚLTIMO RECURSO (SUR)

Representa a los Usuarios Calificados por tiempo limitado, con la finalidad de mantener la continuidad del servicio cuando un Suministrador Calificado deje de prestar el Suministro

COMERCIALIZADOR NO SUMINISTRADOR

Realiza transacciones en el MEM sin representar activos físicos. Compran energía y productos asociados de generadores para venderla a suministradores y funcionan como broker. No está facultado para suministrar a los usuarios finales (básicos o calificados).



2.2 SEGMENTACIÓN DE USUARIOS EN LA NUEVA ESTRUCTURA DEL MERCADO

La reforma energética segmentó a los usuarios finales en diferentes niveles de demanda, permitiendo mayor flexibilidad, participación y toma de riesgo de aquellos usuarios con mayor demanda, al tiempo que protege al resto con esquemas regulados. Por esta razón, las alternativas de compras corporativas de Energías Renovables se diferencian para Usuarios Básicos, Usuarios Calificados y Usuarios Calificados Participantes del Mercado (UCPM).

USUARIOS BÁSICOS

Los Usuarios Básicos son aquellos consumidores que no cumplen con una demanda igual o mayor a 1 MW o, en caso de cumplirla, aquellos que deciden no registrarse como Usuarios Calificados. El Suministrador Básico representa a los Usuarios Básicos en el MEM, para la compraventa de energía y otros productos y recupera sus costos por medio de una tarifa regulada por la CRE. La empresa productiva subsidiaria CFE Suministro de Servicios Básicos es la única empresa que proporciona este servicio y, hasta diciembre de 2017, lo hacía bajo el esquema tarifario anterior. En noviembre de 2017, la CRE publicó las Tarifas Finales del Suministro Básico, las cuales representan un cambio importante para los Usuarios Básicos –comerciales e industriales– que buscan entender los impactos y oportunidades de la reforma energética para su negocio (el apartado 2.3 detalla los principales cambios al esquema tarifario).

USUARIOS CALIFICADOS

Los Usuarios Calificados son aquellos, con demanda igual o mayor a 1 MW, que deciden o están obligados a registrarse ante la CRE. Sólo están obligados a ser Usuarios Calificados los centros de carga que no contaban con contrato de suministro antes del 11 de agosto del 2014 y que cumplen con los requisitos técnicos de demanda.



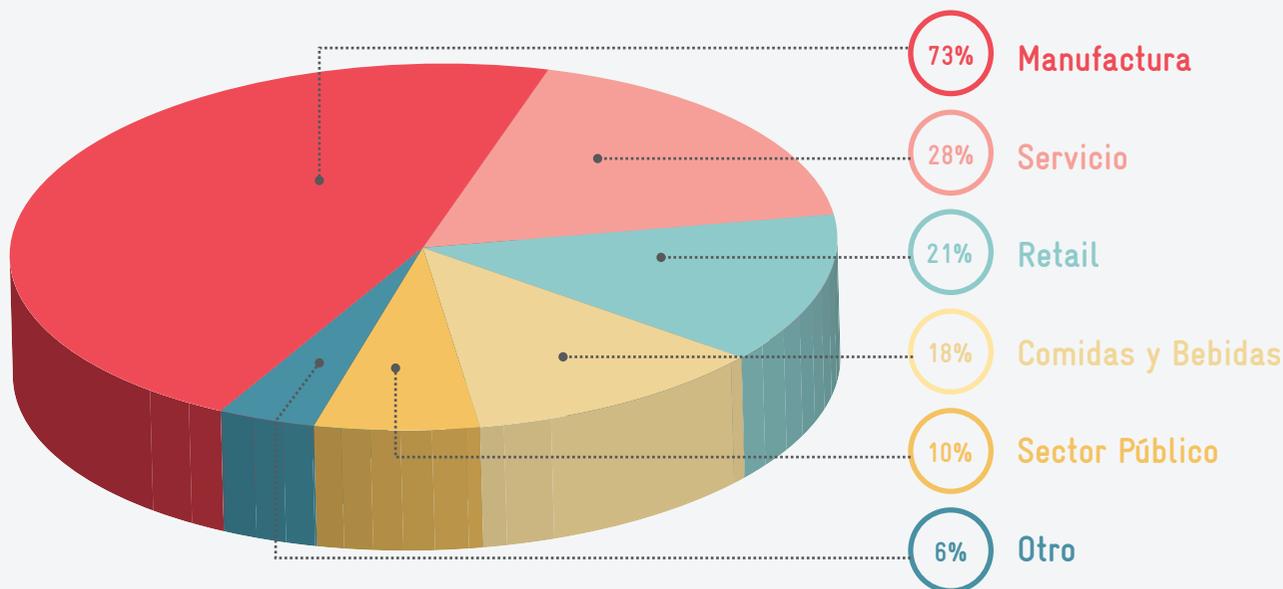


Figura 5. Registro por sector empresarial

Los Suministradores Calificados representan a los Usuarios Calificados en el MEM, para la compraventa de energía y otros productos y recuperan sus costos por medio de tarifas no reguladas, que son negociadas libremente en contratos de suministro. El objetivo de permitir esta libre competencia es que los Usuarios Calificados puedan negociar mejores condiciones que las que reciben por medio del Suministro Básico a la tarifa regulada.

Al 27 de febrero de 2018, el CENACE reporta 27 Suministradores Calificados que cuentan con contrato para participar en el MEM, 9 en operación y 18 en proceso (ver Anexo 1). Por su parte, la CRE reporta, al 1 de marzo de 2018, 136 registros de Usuarios Calificados con estatus de inscritos y 18 como pendientes⁷. Dentro de los registros inscritos y pendientes se encuentran empresas de diversos sectores, como se muestra en la Figura 5.

⁷ Además, existen 19 registros no inscritos y uno suspendido.



AGREGACIÓN DE CARGAS

La Ley de la Industria Eléctrica permite la agregación de centros de carga con la finalidad de cumplir con el requisito de demanda. En un principio, la Secretaría de Energía solamente permitió la agregación de centros de carga en media y alta tensión, sin embargo, a partir de marzo de 2017 se extendió la agregación de centros de carga en baja tensión. Para determinar la demanda a ser agregada, la Secretaría de Energía estableció criterios basados en la tensión de interconexión, existencia previa o no de un contrato de suministro y el tipo de medidor (ver Figura 6).

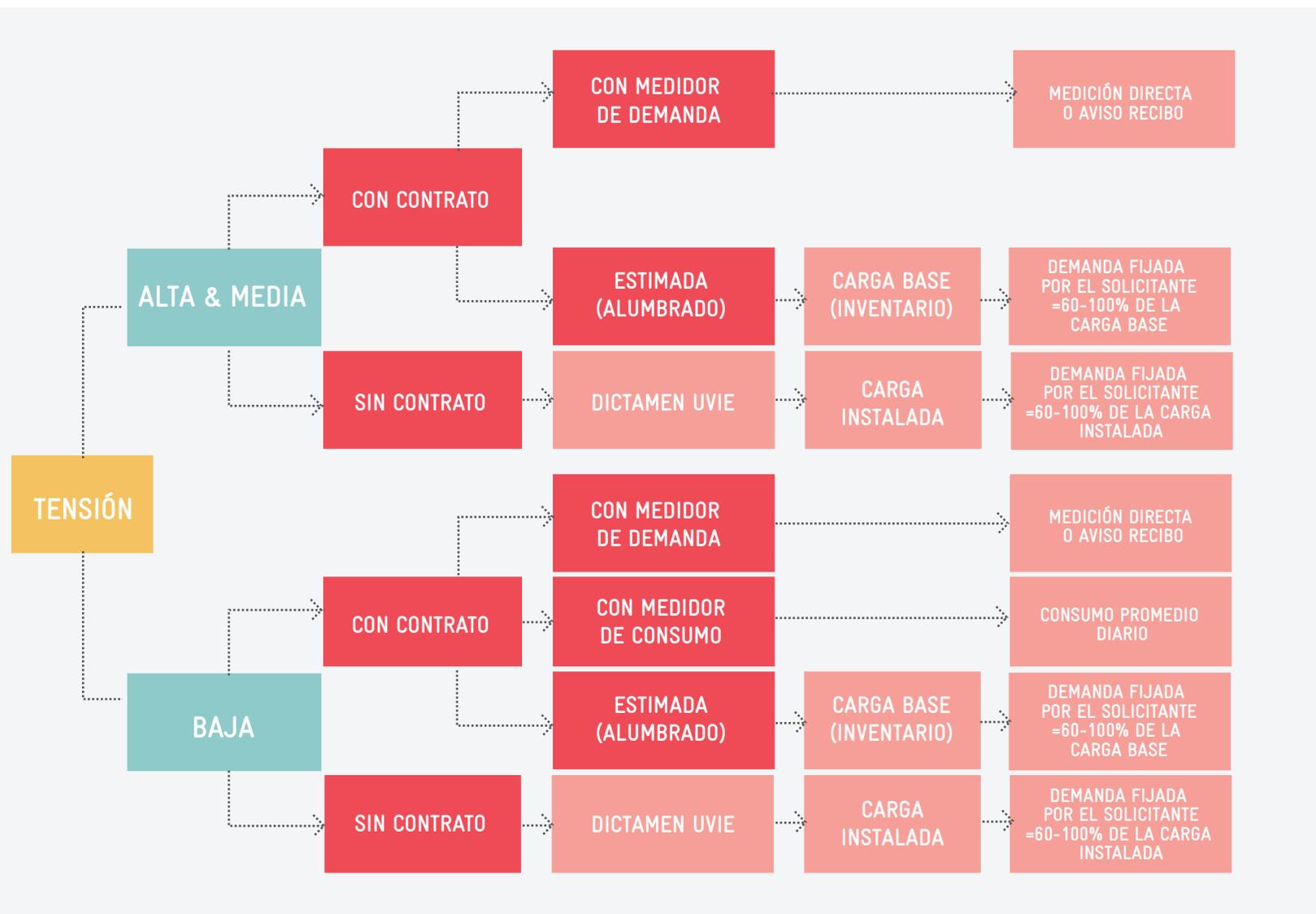


Figura 6. Concepto de Demanda para agregación de Centros de Carga (Fuente: MLED)



Los requisitos para agregar centros de carga son los siguientes:

1. Los centros de carga deben pertenecer a una persona moral o al mismo Grupo de Interés Económico;
2. Los centros de carga deben estar incluidos en un contrato de suministro básico o de conexión en baja, media o alta tensión, o requerir el suministro en cualquiera de dichos niveles;
3. Cada centro de carga a ser agregado debe registrar cuando menos una demanda de 25 kW, y;
4. Cada centro de carga a ser agregado deberá contar con las características de medición establecidas por las Reglas de Mercado o en las disposiciones que emita la Comisión Reguladora de Energía.

USUARIO CALIFICADO PARTICIPANTE DEL MERCADO (UCPM)

Los usuarios con una demanda de potencia superior a 5 MW y consumo energético anual de por lo menos 20 GWh, pueden optar por constituirse como Usuarios Calificados Participantes del Mercado. En esta calificación pueden participar directamente en el MEM –sin intermediario (suministrador calificado)– y llevar a cabo la compra de energía y productos asociados de manera directa con un generador, en una subasta de mediano y largo plazo y/o en el Mercado Eléctrico Mayorista de corto plazo.

En el diseño del mercado se asume que los UCPM son usuarios sofisticados capaces de monitorear sus necesidades en energía, potencia, CEL y otros servicios conexos y que también tienen la capacidad para negociar y adquirir energía directamente en el mercado, sin necesidad de contratar a un suministrador. Para ello, el usuario tendrá que:

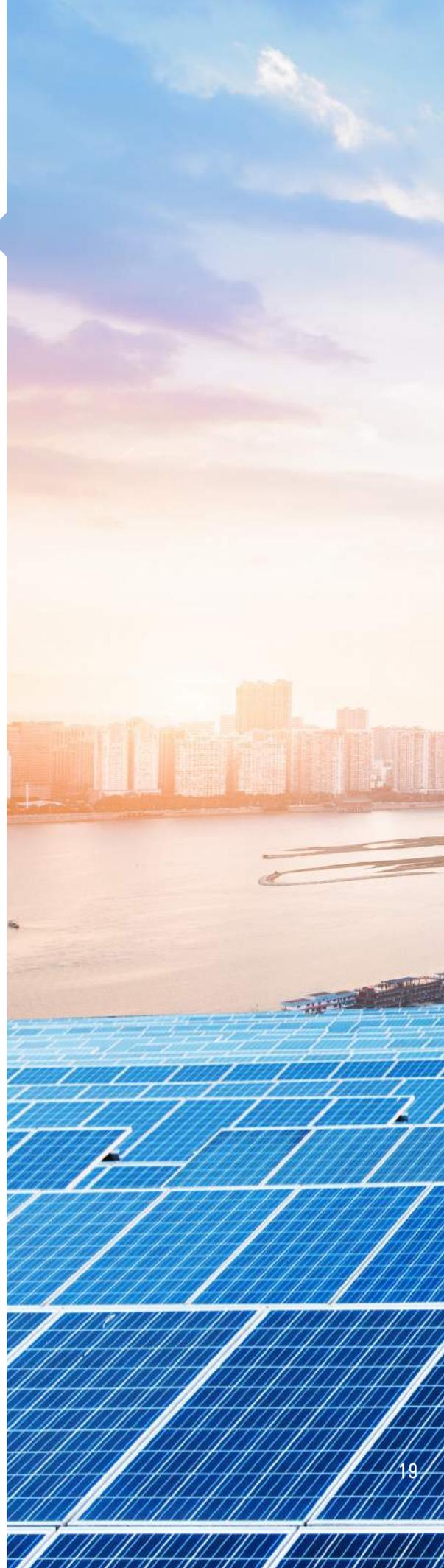
- Estar inscrito en el Registro de Usuarios Calificados de la CRE;
- Cumplir con los requisitos de demanda de potencia y consumo de energía establecidos en la Base 3.4.2 de las Bases del Mercado (una demanda de potencia mínima de 5 MW y un consumo anual de energía de 20 GWh). Si bien el consumo de energía puede conocerse directamente de las facturas expedidas por el suministrador actual, para conocer la demanda de potencia, podría ser necesario contratar una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE);
- Firmar un Contrato de Participante de Mercado con el CENACE.



A partir del día siguiente a la notificación de su inscripción en el Registro de Usuarios Calificados de la CRE, el Usuario Calificado dispondrá de 60 días naturales para informar a la CRE, a través de su plataforma electrónica, sobre la firma del Contrato de Participante de Mercado, lo cual le conferirá el estatus de Usuario Calificado Participante del Mercado. Si al finalizar el plazo anterior el Usuario Calificado no hubiere notificado a la CRE sobre la firma del contrato ni la contratación con un Suministrador de Servicios Calificados (en caso de no alcanzar el umbral para ser PM), se le asignará automáticamente un Suministrador de Último Recurso, el cual aplica tarifas más elevadas que los otros tipos de suministradores.

Es importante destacar que, al ser participantes del mercado, los UCPM deben cumplir ante el CENACE diversos requisitos formales adicionales a los de los usuarios finales y usuarios calificados convencionales, como son:

- La entrega de garantías para respaldar sus operaciones en el mercado, que variarán en función de su consumo de energía y demanda de potencia esperados;
- Cumplir con la obligación de adquirir Certificados de Energías Limpias (CEL), en un monto proporcional a su consumo de energía, una responsabilidad que, de otro modo, recaería en el Suministrador.







2.3 TARIFAS FINALES DEL SUMINISTRO BÁSICO

Los Usuarios Básicos son aquellos consumidores representados por un Suministrador Básico a una tarifa regulada. El 23 de noviembre 2017, la CRE publicó la metodología del cálculo y ajuste de las Tarifas Finales del Suministro Básico (TFSB, o tarifas reguladas), aplicadas desde diciembre de 2017. El objetivo de este nuevo esquema es, principalmente, asegurar la estabilidad de precios y su predictibilidad. Para permitir a los usuarios familiarizarse con el nuevo esquema, se estableció un periodo de 5 meses de introducción gradual de la facturación con la nueva metodología, que será ajustada con respecto a la facturación tendencial de los usuarios.

MES	FACTURACIÓN CON ACTUALIZACIÓN TENDENCIAL	FACTURACIÓN METODOLOGÍA
DICIEMBRE 2017	80%	20%
ENERO 2018	60%	40%
FEBRERO 2018	40%	60%
MARZO 2018	20%	80%
ABRIL 2018	0%	100%

Tabla 2. Periodo de transición tarifario
(Fuente: Acuerdo A/061/2017, CRE)

El nuevo esquema tarifario agrupa a los usuarios con características similares de consumo, nivel de tensión y características físicas, estableciendo 17 Divisiones geográficas y doce categorías⁸, como se muestra a continuación:

DIVISIONES	NUEVA TARIFA	DESCRIPCIÓN	TARIFA ANTERIOR
Baja California	DB1	Doméstico en Baja Tensión, consumiendo hasta 150kWh-mes	1, 1A, 1B,1C 1D,1E,1F
Baja California Sur	DB2	Doméstico en Baja Tensión, consumiendo más 150kWh-mes	1, 1A, 1B,1C 1D,1E,1F, DAC
Bajío	PDBT	Pequeña demanda Baja Tensión hasta 25kW-mes	2, 6
Centro Occidente	GDBT	Gran demanda Baja Tensión mayor a 25kW-mes	3, 6
Centro Oriente	RABT	Riego Agrícola en Baja Tensión	9, 9CU, 9N
Centro Sur	APBT	Alumbrado Público en Baja Tensión	5, 5A
Golfo Centro	APMT	Alumbrado Público en Media Tensión	5, 5A
Golfo Norte	GDMTO	Gran demanda (mayor a 25kW-mes) en Media Tensión ordinaria	0M, 6
Jalisco	GDMTH	Gran demanda (mayor a 25kW-mes) en Media Tensión horaria	HM, HMC, 6
Valle de México Centro	RAMT	Riego Agrícola en Media Tensión	9M, 9CU, 9N
Valle de México Norte	DIST	Demanda Industrial en Subtransmisión	HS, HSL
Valle de México Sur	DIT	Demanda Industrial en Transmisión	HT, HTL
Noroeste			
Norte			
Oriente			
Peninsular			
Sureste			

Figura 7. Divisiones y categorías (Fuente: Acuerdo A/058/2017, CRE)

⁸ Por el momento la metodología no tiene efectos sobre los sectores doméstico y agrícola, que representan el 90% de los consumidores.



La tarifa regulada está compuesta por todos los costos de la cadena de valor: transmisión, distribución, operación del CENACE, Servicios Conexos no incluidos en el MEM (SCnMEM), operación del Suministrador de Servicios Básicos y generación.

- **TRANSMISIÓN:** cargo en MXN/kWh, diferenciado por nivel de tensión.
- **CENACE:** cargo en MXN/kWh, para las 12 categorías tarifarias y 17 divisiones.
- **SCnMEM:** se aplica un cargo de 0.0054 MXN/kWh para las 12 categorías tarifarias y 17 divisiones, hasta que se emita la regulación tarifaria correspondiente.
- **DISTRIBUCIÓN:** se aplican únicamente a usuarios en media y baja tensión; considera cargos por energía (MXN/kWh) o demanda (MXN/kW), dependiendo de la categoría tarifaria.
- **SUMINISTRO:** se aplica un monto mensual fijo (por usuario) independiente del nivel de consumo o demanda del usuario. Este costo es por estar interconectado a la red de transmisión o distribución; se cobra incluso si el usuario no consume.
- **GENERACIÓN:** es el costo más representativo, por lo cual se debe monitorear constantemente. Se compone de un cargo por energía y un cargo por capacidad.
 - a. **Energía:** se aplica un monto variable (MXN/kWh), que puede ser único o con base en periodos (horarios) de consumo (base, intermedio, punta y semipunta), dependiendo de la categoría tarifaria.
 - b. **Capacidad:** se asigna basado en consumo de energía (MXN/kWh) o demanda máxima (MXN/kW), dependiendo de la categoría tarifaria.



	TRANSMISIÓN	CENACE	SCnMEM	DISTRIBUCIÓN	SUMINISTRO	GENERACIÓN	
						ENERGÍA	CAPACIDAD
ACUERDO	A/045/2015	A/068/2017	A/058/2017	A/074/2015	A/058/2017	A/061/2017	A/061/2017
PERIODO DE ACTUALIZACIÓN	01-ENE-16 hasta 31-DIC-18 (o respectiva actualización)	01-ENE-18 hasta 28-FEB-18 (o respectiva actualización)	Hasta que se expida la regulación tarifaria correspondiente	01-ENE-16 hasta 31-DIC-18 (o respectiva actualización)	01-DIC-17 hasta 31-DIC-18	MENSUAL	MENSUAL
CARGO	\$/kWh	\$/kWh	\$/kWh	a. \$/kWh para PDBT b. \$/kW para GDBT, GDMTO y GDMTH	\$/mes (por usuario)	a. \$/kWh Único para PDBT, GDBT, GDMTO b. \$/kW Horario para GDMTH	a. \$/kWh para PDBT b. \$/kW Demanda máxima c. \$/kW Demanda máxima coincidente para GDMTH
DIFERENCIA GEOGRÁFICA (POR DIVISIÓN)	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
OTROS ELEMENTOS	Aplica por nivel de tensión: Tensión ≥ 220kV Tensión < 220kV	Aplica a todas las categorías tarifarias y 17 Divisiones	Aplica a todas las categorías tarifarias y 17 Divisiones	Aplican únicamente a usuarios de media y baja tensión	Independiente del nivel de consumo o demanda del usuario	Parámetros (Actualización anual o cuando se tenga nueva información): a. Perfiles de Carga b. Periodos Horarios c. Factores de Carga d. Factores de pérdida Variables (Actualización mensual): a. Precios Marginales Locales (PML) b. Costos de generación y c. Mercado de energía (energía consumida y usuarios atendidos)	

Figura 8. Elementos de la nueva estructura tarifaria (Fuente: CRE, Análisis propio)

En el Anexo 2 se describe y desglosa la composición de las tarifas PDBT, GDBT, GDMTO y GDMTH (antes tarifas 2, 3, OM, HM y H-MC respectivamente), el comportamiento histórico previo a la reforma y los primeros meses con la nueva metodología.



3 ALTERNATIVAS PARA COMPRAS CORPORATIVAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Pese a que la reforma energética avanza en su implementación, aún existe incertidumbre entre los consumidores sobre los impactos y oportunidades del nuevo esquema. El propósito de este apartado es describir las diferentes alternativas (modalidades) para compras corporativas de Energías Renovables, resumidas a continuación:

- I. Certificados de Energías Limpias;
- II. Generación en sitio (detrás del medidor):
 - A. Generación Limpia Distribuida
 - B. Abasto Aislado
 - C. Generación Local
- III. Generación remota
- IV. Cambio de Suministrador (tarifas verdes)
- V. Participar directamente en el MEM

USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	
I. CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa como Entidad Voluntaria • Desarrollador • Mercado de CEL
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de adquirir • Flexibilidad geográfica • Precios bajos (basado en las primeras subastas)
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No ayuda como cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Depende de disponibilidad y precios del mercado

3.1 CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS

La primera alternativa es la adquisición de Certificados de Energías Limpias (CEL). Los CEL son un instrumento creado por la LIE que consiste en un título que acredita la producción de un 1 MWh generado a partir de Energías Limpias. Sirve para cumplir los requisitos anuales establecidos por la SENER, que, multiplicados por el consumo anual de los Participantes Obligados, determina la Obligación de CEL por liquidar. Los CEL son un instrumento de fomento y representan una fuente adicional de ingreso para generadores de energías limpias.



Como instrumento de mercado, su precio es variable conforme al equilibrio de oferta y demanda. En el lado de la oferta están los Generadores Limpios⁹, quienes tienen derecho a recibir 1 CEL por cada MWh generado sin el uso de combustibles fósiles, siempre y cuando las centrales eléctricas limpias hayan entrado en operación después del 11 de agosto de 2014 o se trate de proyectos de expansión de centrales eléctricas limpias operando antes de esa fecha.

En el lado de la demanda (consumidores) los Participantes Obligados a cumplir con el requisito son: los Suministradores, los Usuarios Calificados Participantes del mercado (UCPM), Usuarios Finales en Abasto Aislado, así como los titulares de Contratos de Interconexión Legados. Los Usuarios Básicos y Calificados no son participantes obligados a cumplir con el requisito de CEL (a menos que tengan Contratos de Interconexión Legados o generen su energía en Abasto Aislado), pero pueden adquirirlos como Entidades Voluntarias (ver Figura 9).



Figura 9. Demanda y Oferta en el Mercado de CEL(Fuente: Elaboración propia basada en SENER)

⁹ Los Generadores Limpios que hacen uso de combustibles fósiles, reciben 1 CEL por cada MWh generado multiplicado por el porcentaje de energía libre de combustible (ELC) y los generadores limpios distribuidos reciben un CEL por cada MWh generado dividido por el Porcentaje de Energía Entregada (PEE).

La SENER tiene la atribución de determinar el Requisito de CEL durante los primeros tres meses de cada año, que deberá ser cubierto para el tercer año posterior. El porcentaje definido para el Requisito de CEL es el cociente entre la Obligación (calculada como la generación estimada para cumplir con las Metas de Energías Limpias menos la generación estimada de las Centrales Eléctricas Limpias que no cumplen con los requisitos para recibir CEL) y el consumo de los Participantes Obligados. El primer requisito se estableció en el 2015 en 5% a cumplirse en el 2018. Los requisitos establecidos deben mantenerse o incrementar para años posteriores, por lo que, en 2016, se incrementó el requisito a 5.8% y en 2017 se determinó –para los siguientes tres años– en 7.4%, 10.9% y 13.9%, como se muestra en la Figura 10.

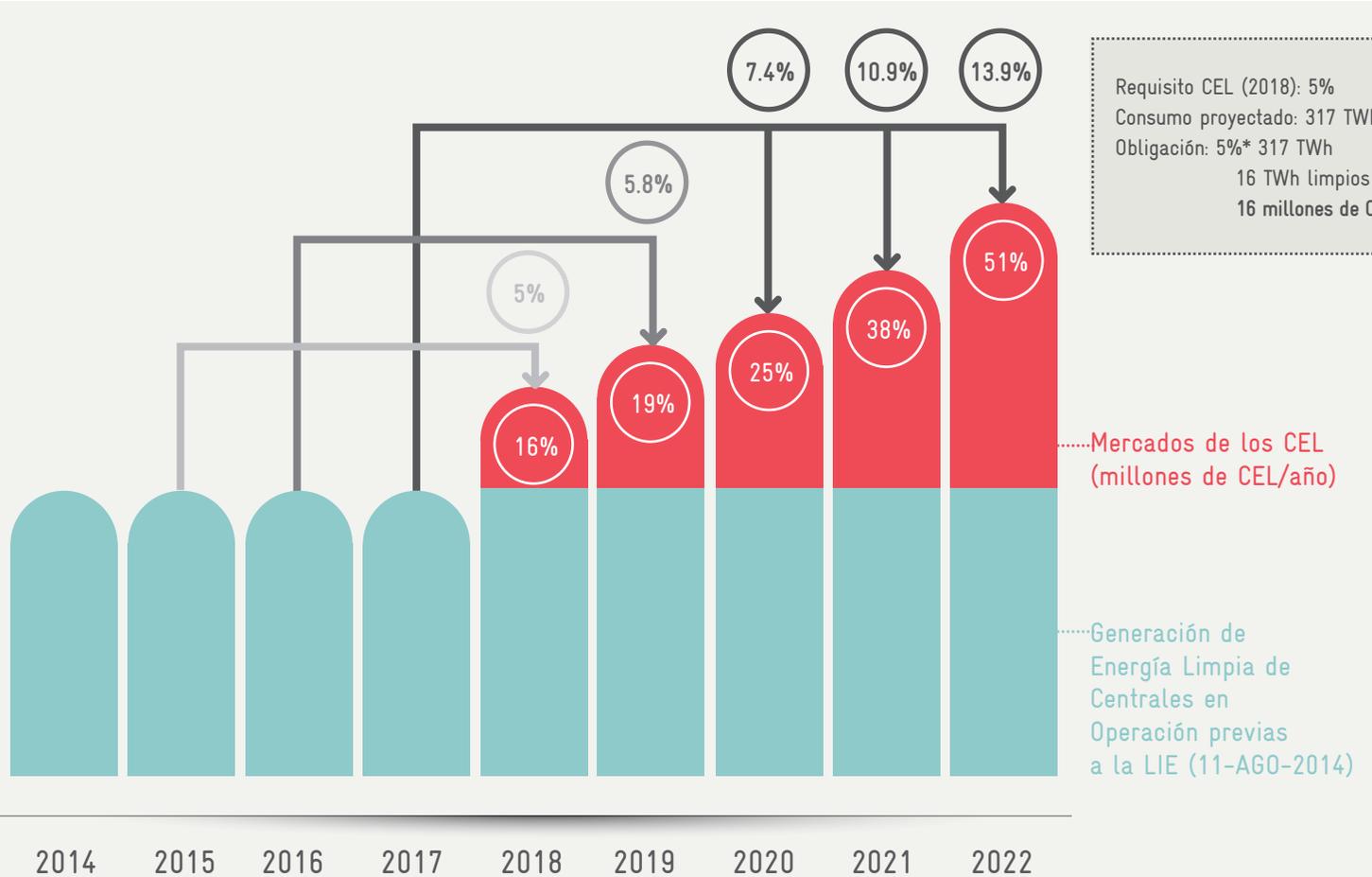


Figura 10. Requisitos publicados por la SENER (Fuente: Elaboración propia)



Para cumplir con las metas de generación limpia establecidas en la LTE, la SENER estima una obligación de 13 TWh de generación limpia, equivalente a 13 millones de CEL en 2018, ampliándose a 45 millones de CEL en 2022.

Para cumplir con estas obligaciones, las primeras tres subastas de largo plazo adjudicaron una oferta de 5.4, 9.3 y 5.9 millones de CEL, que deberán ser entregados en 2018, 2019 y 2020, respectivamente, con precios nacionales entre 5 y 20 USD por CEL¹⁰. La diferencia entre oferta y demanda de cada año deberá ser cubierta por otros Generadores Limpios, aunque es probable que haya una escasez de CEL en los primeros años.

Finalmente, la CRE aplicará una multa de 6 a 50 salarios mínimos (30 a 230 USD¹¹) por MWh de incumplimiento en la adquisición de CEL, que considerará la gravedad de la infracción en función del porcentaje de incumplimiento y la reincidencia. Es importante resaltar que el pago de la multa no exime al participante de comprar los CEL, que deberá adquirir en el mismo plazo que se da para pagar la multa.

La adquisición de CEL para participantes no obligados considera el registro de la empresa en el Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias (S-CEL) como Entidad Voluntaria. Los CEL pueden ser adquiridos por usuarios calificados por medio de contratos bilaterales con Generadores Limpios o directamente en el S-CEL. Esta alternativa tiene como beneficios la fácil adquisición, flexibilidad geográfica y precios bajos (considerando los resultados de las primeras subastas). Por otro lado, la adquisición de CEL no ayuda como cobertura contra la fluctuación de precios de electricidad y su precio varía en función de la disponibilidad del mercado.

10 Muchos CELs vendidos en las subastas vienen con paquetes junto con energía, y por lo tanto es difícil determinar su precio desagregado.

11 Considerando el tipo de cambio a 18.45 MXN/USD.

3.2 GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)

La nueva estructura de la industria eléctrica separa el Suministro y Generación en actividades independientes, pero permite a los consumidores participar directamente en la generación bajo las siguientes modalidades: Generación Limpia Distribuida y Abasto Aislado.

A. Generación Limpia Distribuida

USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	
II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)	
A. GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSB
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de factibilidad sencilla y rápida instalación • Opción de Net-metering • Económicamente viable en algunas tarifas/divisiones • No requiere permiso de generación • Interconexión de 13 a 18 días
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo aplica para instalaciones menores a 500KW • Depende del recurso local • Potenciales ahorros dependen de tarifa/ división

La Generación Limpia Distribuida aplica a Centrales Eléctricas (CE) limpias menores de 500 kW. No requiere permiso ante la CRE y puede ser instalada por cualquier tipo de consumidor. La regulación establece tres mecanismos de compensación (ver Figura 11):

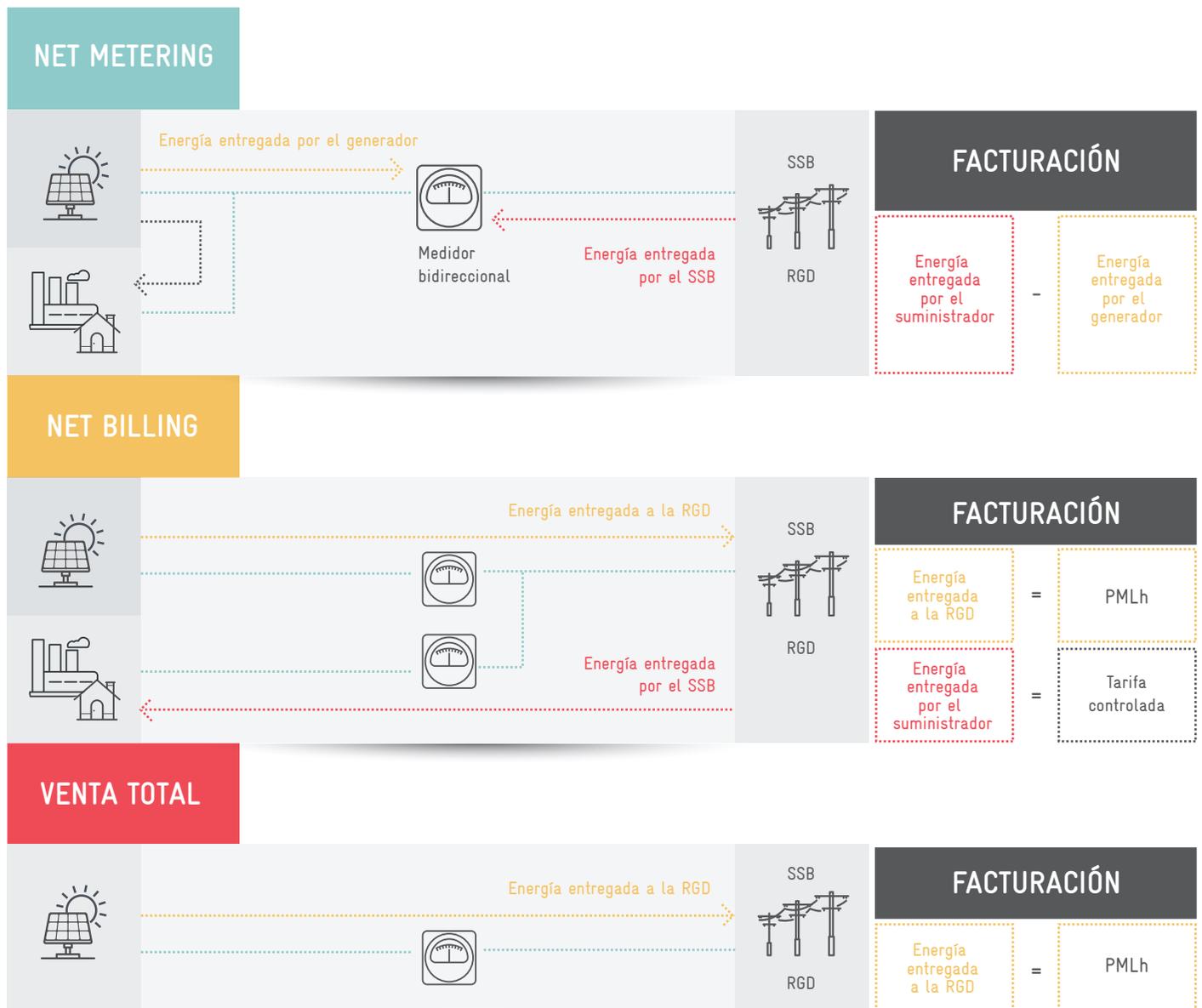


Figura 11. Esquemas de contraprestación para la GLD (Fuente: CRE, adaptación propia)

• **Medición neta de energía (Net Metering):** Considera la diferencia entre la energía entregada por el Suministrador y la energía entregada por el sistema de GLD, en un periodo de facturación. Cuando la diferencia es positiva a favor del Suministrador, el consumidor paga el balance de la tarifa contratada, y; cuando la diferencia es negativa en favor del consumidor, se abona automáticamente a la medición de energía del siguiente periodo de facturación. Por su sencillez y valor económico, es la primera opción a considerar.

• **Facturación neta (Net Billing):** Considera el valor monetario de los flujos de energía en un periodo de facturación, calculado como la diferencia entre el valor de la energía consumida y el valor de la energía inyectada a las Redes Generales de Distribución (RGD). La energía consumida se cobra a la tarifa contratada (regulada para usuarios básicos) y la energía inyectada a las RGD se paga al Precio Marginal Local (PML)¹² horario del nodo correspondiente.

• **Venta total de energía:** Ocurre en el caso donde no existe un contrato de Suministro (consumo de energía) asociado al mismo punto de interconexión de la Central Eléctrica. Considera el valor monetario de la energía inyectada a la RGD, al Precio Marginal Local horario del nodo correspondiente.

12 El Precio Marginal Local refleja el costo de generación, pérdidas eléctricas y congestión de cada zona.

La Generación Limpia Distribuida (GLD) es una alternativa sencilla y estandarizada para consumidores no especializados que desean generar su propia electricidad. El incremento en este tipo de instalaciones ha sido impulsado por una **disminución en los costos de equipos fotovoltaicos**, los cuales representan el 98% de la tecnología instalada en México en esta modalidad. Sus principales desventajas son que el límite de capacidad por debajo de 500 kW es bajo para el consumo de muchas industrias y su factibilidad económica depende de la tarifa contratada cuando se elige el Net Metering y de la ubicación geográfica para todas las contrataciones (División). La evaluación del proyecto incluye la evaluación de los costos del sistema de GLD contra los ahorros futuros de la factura eléctrica, durante la vida útil del sistema y el cálculo del retorno de inversión, TIR y VPN.

La instalación de un sistema de GLD considera, en sentido general, lo siguiente:



Evaluación
de factibilidad
económica



Solicitud y firma
de contrato de
Interconexión con
el Distribuidor



Firma de contrato
entre Suministrador
y el Generador
(incluyendo elección de
contraprestación).

De acuerdo con el Manual de Interconexión, los tiempos máximos para la Interconexión de Centrales Eléctricas, con capacidad menor a 0.5 MW, es de 13 a 18 días. En el Anexo 3 se puede encontrar un diagrama de flujo con el proceso de interconexión para este tipo de instalaciones.



B. Abasto Aislado y Generación Local

	USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	USUARIOS CALIFICADOS UCPM
II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)		
	B. ABASTO AISLADO	C. GENERACIÓN LOCAL
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potenciales ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Generador y Usuario deben ser del mismo GIE • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM

ABASTO AISLADO

El Abasto Aislado se refiere a la generación o importación de energía eléctrica para la satisfacción del consumo de una misma persona física o moral, o perteneciente a un mismo Grupo de Interés Económico, sin transmitir dicha energía por la red eléctrica pública. Considera la interconexión a la Red Nacional de Transmisión (RNT) o las Redes Generales de Distribución (RGD) para la compra de faltantes y venta de excedentes, siempre y cuando se celebren los contratos de conexión e interconexión correspondientes.

La ventaja del abasto aislado es que la energía eléctrica en la Red Particular no paga cargos por conceptos de Transmisión y Distribución. Esta particularidad puede resultar en un descuento considerable en algunas Divisiones donde los cargos de Distribución son altos (ver anexo 2 de las tarifas reguladas).



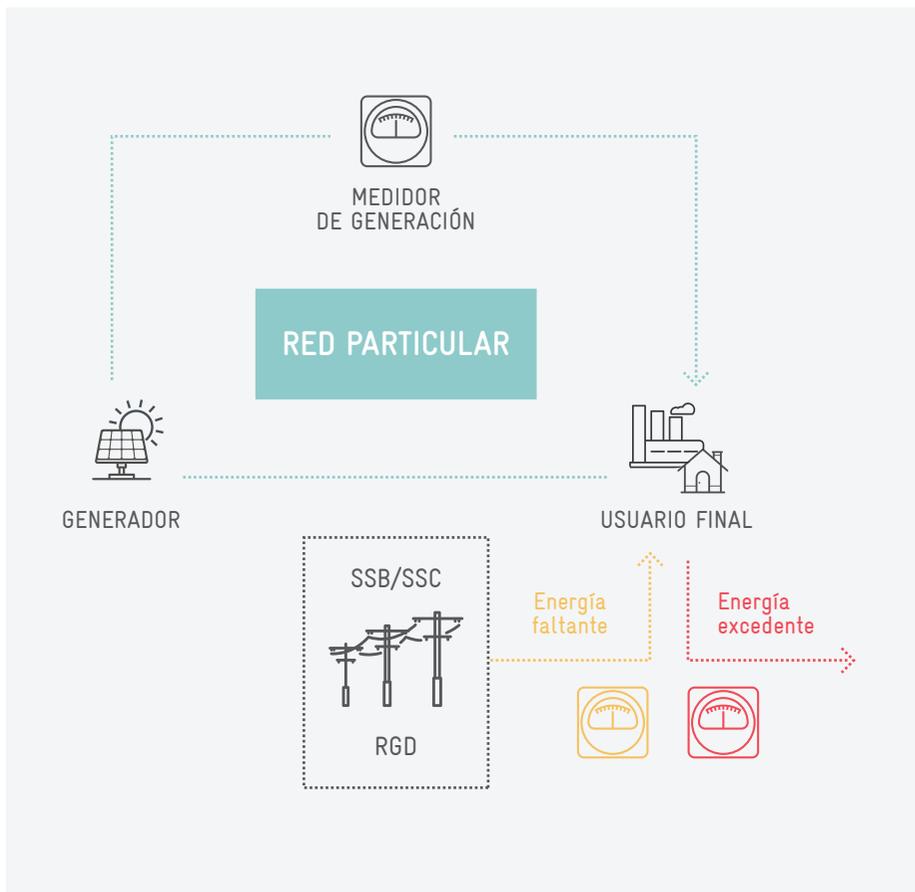
La generación por medio del **Abasto Aislado** (ver Figura 12) es una alternativa para Usuarios Básicos, Calificados y UCPM y tiene las siguientes características:

Condiciones

- Se lleva a cabo en una Red Particular;
- Es para consumo de la misma persona física o moral, o del mismo Grupo de Interés Económico.

Usuario Final

- Aplica para Usuarios Básicos, Usuarios Calificados y UCPC;
- **Debe ser el titular del permiso de Generación;**
- Debe ser el titular del Centro de Carga;
- Puede celebrar contratos con uno o varios terceros para realizar, de manera enunciativa mas no limitativa: el financiamiento, instalación, gestión, operación, ampliación modernización, vigilancia y conservación de la infraestructura necesaria para generar energía eléctrica y entregarla a los Centros de Carga.



Energía Faltante

Puede ser suministrada por:

- Suministrador Básico con tarifa regulada, en caso de ser Usuario Básico;
- Suministrador Calificado en caso de ser Usuario Calificado.

Energía Excedente¹³

Debe ser representada en el MEM (en modalidad de Generador) por:

- Suministrador Básico, cuando es Usuario Básico;
- Suministrador Calificado o Comercializador, cuando el Usuario Final es Usuario Calificado;
- Usuario Final cuando es Usuario Final Participante del Mercado.

Energía en la Red Particular

- No paga cargos por Transmisión y Distribución;
- Relación contractual directa entre Generador y Usuario Final.

Figura 12. Esquemas de abasto aislado
(Fuente: Análisis propio con información de la CRE)

¹³ En caso de que no exista energía excedente, no se requiere representación por parte de un Participante del Mercado en modalidad de Generador, simplificando la complejidad del esquema.



GENERACIÓN LOCAL

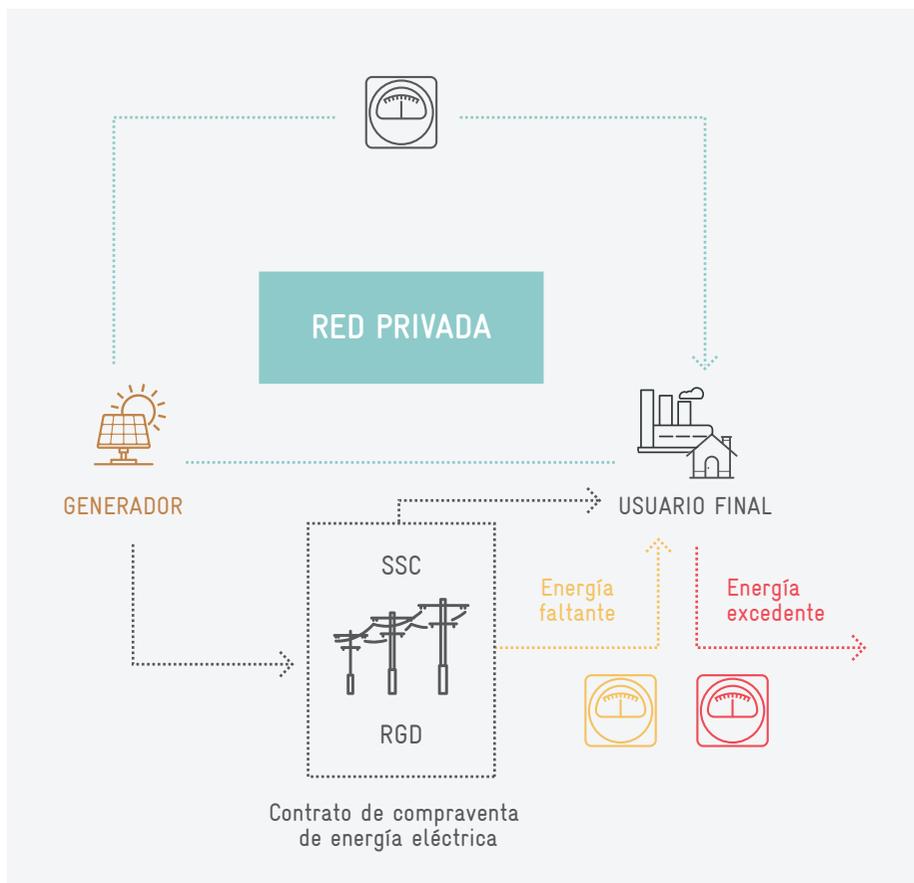
El segundo esquema permitido en esta modalidad es el de **Generación Local** (ver Figura 13), alternativa solo para Usuarios Calificados y UCPM, la cual tiene las siguientes características:

Condiciones

- Se lleva a cabo en una Red Particular;
- Puede ser para el consumo de uno o varios Usuarios Finales, que pertenezcan o no al mismo Grupo de Interés Económico.

Usuario Final

- Debe ser Usuario Calificado o UCPM;
- Debe ser el titular del Centro de Carga;
- Puede celebrar contratos con uno o varios terceros para realizar, de manera enunciativa mas no limitativa, el financiamiento, instalación, gestión, operación, ampliación modernización, vigilancia y conservación de la infraestructura necesaria para generar energía eléctrica y entregarla a los Centros de Carga.



Energía Faltante

- Puede ser suministrada por un Suministrador Calificado, en caso de ser Usuario Calificado.

Energía Excedente¹⁴

- Debe ser representada en el MEM (en modalidad de Generador) por: Suministrador Calificado o Comercializador, cuando el Usuario Final es Usuario Calificado;
- Usuario Final cuando es Usuario Final Participante del Mercado.

Energía en la Red Particular

- No paga cargos por Transmisión y Distribución;
- Se requiere un Suministrador Calificado como intermediario entre Generador y Usuario Final.

Figura 13. Esquema de Generación Local
(Fuente: Análisis propio con información de la CRE)

¹⁴ En caso de que no exista energía excedente, no se requiere representación por parte de un Participante del Mercado en modalidad de Generador, simplificando la complejidad del esquema.



Ambas alternativas representan costos iniciales de inversión y costos adicionales de operación y mantenimiento. Deben llevarse a cabo en una Red Particular y su factibilidad depende del recurso local y la adecuación del sitio con el que se cuenta. En caso de contar con excedentes, estos deben ser representados en el MEM por un Participante del Mercado en modalidad de Generador, En el caso del Abasto Aislado, el Usuario Final (Básico, Calificado) debe ser el titular del permiso de Generación, lo cual puede dificultar la celebración de contratos de contratos con generadores que no sean parte de su mismo Grupo de Interés Económico. En el caso de Generación Local, se requiere de un Suministrador Calificado como intermediario entre el Generador y el Usuario Final (Calificado o UCPM).

MODELOS DE NEGOCIO PARA GENERACIÓN EN SITIO

Existen varios modelos de negocio para adquirir energía producida por una nueva central eléctrica en sitio, como en proyectos de Generación Limpia Distribuida, Abasto Aislado o Generación Local.

MODELO DE PROPIEDAD DIRECTA CON FINANCIAMIENTO

Son modelos donde el usuario final es dueño de la instalación, de la energía producida y de todos los productos asociados (CEL). En este caso el dueño también puede beneficiar de cualquier incentivo fiscal o económico, tal como la depreciación acelerada¹⁵, y varios tipos de crédito.

Como la inversión de capital (CAPEX) suele ser sustancial, en muchos casos vale la pena buscar financiamientos para limitar el impacto sobre los flujos de caja de la empresa. En México, los créditos otorgados son en general créditos al consumo que se basan en el perfil crediticio de la empresa, y que no toman en cuenta los ahorros generados por la central eléctrica. Existen también unos productos de deuda especializados como el crédito PyME, Crédito solar, líneas de crédito del tipo Mejora tú negocio – sin garantía, con garantía, con garantía de propiedad inmobiliaria, garantía de activo SSFVI o garantía monetaria –, préstamos hipotecarios verdes, y programas de financiamiento públicos dirigidos al sector de tecnología solar FV distribuida (ABM & ICM 2017).

MODELO DE PROPIEDAD DE TERCEROS (ESCO Y ARRENDAMIENTO)

En este modelo el usuario final no es dueño de la central eléctrica, pero contrata a una tercera parte para

instalar y financiar la central. Dentro de esta modalidad, se puede destacar 2 opciones principales, con algunas variaciones en función de los proveedores: ESCO o Contrato de compra de energía eléctrica (power purchase agreement): el usuario paga por la energía producida por la central eléctrica a una tarifa acordada por kWh que, normalmente, se fija en un contrato a largo plazo y es inferior a la tarifa de Suministro Básico. Estos contratos pueden o no incluir el mantenimiento de la central.

Arrendamiento puro (leasing). En este caso, la empresa instaladora ofrece un servicio llave en mano a través del cual instala, financia y mantiene la central eléctrica para su cliente. A cambio, los usuarios pagan una tarifa mensual acordada durante un periodo definido. El usuario es dueño de toda la energía, y posiblemente de los CELs y servicios conexos que genera la central. Al terminar el contrato de arrendamiento el usuario se puede convertir en el propietario de las instalaciones. Existe una variedad de esquemas de Leasing que permiten al tercero brindar las necesidades individuales de cualquier usuario.

Ambos modelos de financiamiento (propiedad directa y propiedad de terceros) tienen ventajas y desventajas. El modelo de propiedad de terceros está diseñado para eliminar la mayoría, si no todos, los costos iniciales para la adquisición de una central de energía renovable por parte del cliente, quien ve ahorros inmediatos mediante el pago de una cuota mensual inferior a su factura de electricidad previa con el suministrador básico. Otra ventaja es la simplicidad para el cliente a través del servicio integral.

¹⁵ El gobierno federal permite a inversionistas en sistemas de generación limpia de deducir el 100% del costo del sistema del impuesto sobre la renta (ISR) en un solo ejercicio fiscal (primer año de adquisición). Esto de acuerdo a la Ley del ISR Artículo 34 fracción XIII.

¹⁶ Del inglés – Energy Services Company

¹⁷ Algunas de las empresas que ofrecen estos servicios son Envolta y E-Capital.



Sin embargo, este modelo suele ofrecer una menor TIR que el modelo de propiedad directa, ya que el tercero requiere una margen de operación, y que el usuario final no suele gozar de los beneficios fiscales y económicos vinculados a la central.

3.3 GENERACIÓN REMOTA

Los Usuarios Calificados y UCPM tienen la alternativa de suscribir contratos bilaterales o PPA Corporativos, que funcionan como contratos de cobertura de energía eléctrica. Los Usuarios Calificados deben hacerlo por medio su Suministrador Calificado, mientras que los UCPM pueden hacerlo directamente con el desarrollador. Existen dos tipos de PPA Corporativos: físicos y financieros.

PPA físico

Existe una obligación real de entrega y consumo de energía eléctrica a un precio y cantidad de energía preestablecida. El desarrollador hace una oferta de venta en el MDA o MTR, en el nodo de entrega, y el Suministrador Calificado o UCPM hace una oferta de compra en el MDA o MTR, en el nodo de consumo. En caso de que el nodo de consumo sea diferente al nodo de entrega, los Suministradores Calificados o UCPM absorben el riesgo del diferencial en el PML por concepto de congestión y pérdidas.

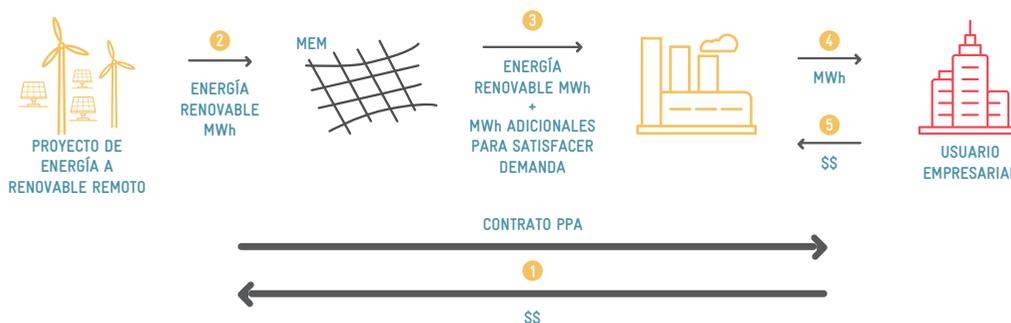
PPA financiero

El desarrollador establece un precio y cantidad de energía con el Suministrados Calificado o UCPM, sin obligación real de entrega de energía. El desarrollador oferta la energía en el MDA o MTR y en los casos en los cuales el PML es mayor a la curva del PPA contratado, los generadores pagan la diferencia al Suministrador Calificado o UCPM. En aquellos casos en que el PML es menor a la curva del PPA, el Suministrador Calificado o UCPM pagan la diferencia al generador.

Ambas alternativas funcionan como cobertura financiera contra la fluctuación del precio de electricidad. Dependiendo del precio de PPA pactado, puede representar ahorros para la empresa, sin necesidad de inversión inicial o costos adicionales de operación y mantenimiento. La principal desventaja es que el establecimiento adecuado de la curva de precio en el PPA depende de una evaluación compleja de los futuros PML en el MEM. Si los PML futuros están por debajo del PPA, la empresa incurre en pérdidas por pagos al generador.

USUARIOS CALIFICADOS	
III. GENERACIÓN REMOTA	
PPA CORPORATIVO (FÍSICO O FINANCIERO)	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Potenciales ahorros en factura eléctrica • Costos iniciales bajos
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación compleja -depende del mercado Eléctrico Mayorista • Requiere proyecciones adecuadas de PML

VENTA DIRECTA AL POR MENOR PPA



3.4 CAMBIO DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)

Los Usuarios Calificados pueden celebrar contratos con Suministradores Calificados para satisfacer sus necesidades de energía, potencia, CEL y servicios conexos en contratos de corto, mediano o largo plazo. En otros países, los Suministradores Calificados han desarrollado la oferta de tarifas verdes, que certifican un mayor consumo de energías renovables en la matriz del consumidor.

En los contratos se deben definir las estructuras de pago y demás condiciones a la conveniencia de ambos. Entre otros, se pueden considerar los siguientes elementos:

- 1 Objetivo, fin y vigencia;
- 2 Determinación del punto de interconexión;
- 3 Monto, plazo, transmisión y adquisición de: Potencia, energía eléctrica, CEL y servicios conexos;
- 4 Precio y forma de pago;
- 5 Obligaciones a cargo del suministrador;
- 6 Derechos del usuario final;
- 7 Garantías de cumplimiento;
- 8 Incumplimientos.

Las principales variables que impactan en el precio ofertado del PPA son:

- **Plazo del contrato (años):** A mayor plazo mayor el ahorro del usuario final y viceversa.
- **Volumen de energía (kWh/año):** A mayor volumen de energía menor el precio ofertado (mayor ahorro del usuario final) y viceversa.
- **Distribución geográfica de los centros de consumo:** de los centros de consumo: En general, a mayor dispersión de las cargas eléctricas mayor será el precio ofertado (menor será el ahorro).
- **La competencia entre Suministradores Calificados y el alto consumo de los Usuarios Calificados debe resultar en mejores condiciones que las tarifas reguladas del Suministro Básico.** De esta manera, los Usuarios Calificados puede establecer un precio fijo que represente ahorros previsibles para su empresa. El principal reto de esta alternativa es que la oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México y lucha contra la inercia de mantener el suministro bajo el esquema regulado.

USUARIOS CALIFICADOS	
IV. CAMBIOS DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Precio fijo establecido de la tarifa • Negociación bilateral de condiciones • Opción de cambiar de suministrador las veces que se desea
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México • Heterogeneidad de suministradores calificados • Condiciones dependen de cada contrato • Se desconoce si suministradores calificados estén ofreciendo tarifas verde por el momento



3.5 PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM

Al convertirse en UCPM, un usuario tiene las siguientes opciones para adquirir energía renovable:

- Participación en las subastas de mediano y largo plazo, las cuales son mecanismos para que los suministradores y UCPM garanticen un suministro adecuado de energía de tres años (en el caso de las subastas de mediano plazo) o de 15-20 años (en el caso de las subastas de largo plazo).
- Contratos bilaterales (PPA) con generadores, con los que deberá negociar cantidades, precios y condiciones, además de notificar al CENACE sobre las fechas y cantidades de energía comprometidas, para fines de optimización.
- Compra de energía en el Mercado de Corto Plazo, que comprende a los mercados del Día en Adelanto (MDA), Hora en Adelanto (MHA) y Tiempo Real (MTR). Las fluctuaciones de precios en el MHA y MTR hacen que sólo se recurre a ellos para ajustar diferencias (vender excedentes y comprar faltantes) no cubiertas en el MDA o por otros contratos.
- Importación de energía desde el exterior, especialmente para entidades fronterizas. La importación requiere una autorización de la CRE. Los trámites específicos y la información solicitada se pueden consultar en la Resolución RES/810/2011¹⁸.

En general, el registro como UCPM implica mayores inversiones financieras en equipos y personal calificado, así como mayores riesgos de incurrir en faltas y penalizaciones que pueden ser severas para nuevos participantes. La participación directa en el mercado sólo se justifica para usuarios que adquieren energía y otros productos en grandes cantidades y pueden, por tanto, justificar las inversiones requeridas en trámites, garantías, infraestructura y personal calificado.

UCPM	
V. PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • UCPM • Desarrollador • SSC • MEM
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la energía más barata • Negociación bilateral de condiciones • Cumplimiento de estrategia sustentable al porcentaje deseado • Opción de elegir generador directamente
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de cumplir con requisitos técnicos para ser un UCPM • Mayores inversiones financieras en equipos y personal • Mayores riesgos de incurrir penalizaciones

18 http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420235&fecha=16/12/2015





4 CONCLUSIONES Y PASOS SIGUIENTES

La contribución potencial de las empresas mexicanas a los objetivos nacionales energéticos y climáticos es significativa y, como se ha señalado en el cuerpo de esta guía, la reforma energética mexicana ofrece diversas opciones para lograr estos objetivos. Sin embargo, el nuevo marco regulatorio requiere que las empresas desarrollen una estrategia de sustentabilidad energética que va más allá de la eficiencia energética y que contempla las varias alternativas para adquirir energía renovable.

La mejor estrategia para cada empresa depende de factores variados, tal como su consumo actual y futuro, sus objetivos de sustentabilidad, disponibilidad local de recursos renovables, las tarifas de suministro básico (tarifas reguladas) disponible en su área y su capital humano.

En la búsqueda de una estrategia óptima, las empresas enfrentarán varios retos y oportunidades, si bien cuentan con medios para facilitar el proceso. El gobierno mexicano y un número creciente de organismos independientes —entre ellas las participantes en la elaboración de esta guía— están comprometidos a contribuir con las empresas y compartir conocimiento, con la finalidad de garantizar que la transición energética sea exitosa en el sector comercial e industrial mexicano.



BIBLIOGRAFÍA

- ABM & ICM (2017). Mercado de energía fotovoltaica de baja escala – Generación Distribuida. Asociación de Bancos de México e Iniciativa Climática de México.
- ANGUS MCCRONE. (2017). Companies buying green power – how big a trend? BNEF opinion piece. Retrieved February 27, 2018, from <https://about.bnef.com/blog/companies-buying-green-power-big-trend/>
- Bird, L., Heeter, J., Shaughnessy, E. O. ', Speer, B., Volpi, C., Cook, O., ... Nilson, E. (2016). Policies for Enabling Corporate Sourcing of Renewable Energy Internationally: A 21st Century Power Partnership Report. Retrieved from <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68149.pdf>
- CEM. (2017). Corporate Sourcing for Renewables Campaign Launches at Seventh Clean Energy Ministerial. Retrieved February 27, 2018, from: <http://www.cleanenergyministerial.org/News/corporate-sourcing-for-renewables-campaign-launches-at-seventh-clean-energy-ministerial-68649.html>
- CERES, W. C. (2017). Power Forward 3.0 – How the largest U.S. companies are capturing business value. Obtenido de: <https://www.worldwildlife.org/publications/power-forward-3-0-how-the-largest-us-companies-are-capturing-business-value-while-addressing-climate-change>
- Guía para la Participación en el Sector Eléctrico Mexicano (2018), Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México II (Programa MLED-II), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) e implementado por Tetra Tech ES Inc.
- REBA. (2017). Renewable Energy Buyers Alliance. Retrieved February 27, 2018, from <http://rebuyers.org/Science-Based-Target>. (2017). What is a science-based target? | Science Based Targets. Retrieved February 27, 2018, from: <http://sciencebasedtargets.org/what-is-a-science-based-target/>
- SCIENCE-BASED TARGET. (2017). What is a science-based target? | Science Based Targets. Retrieved February 27, 2018, from <http://sciencebasedtargets.org/what-is-a-science-based-target/>
- THE CLIMATE GROUP. (2018). RE100 Progress and Insights Report, January 2018, (2018), 31. Retrieved from <http://media.virbcdn.com/files/97/8b2d4ee2c961f080-RE100ProgressandInsightsReport2018.pdf>





ANEXO 1 – LISTA DE SUMINISTRADORES CALIFICADOS

Lista de Suministradores Calificados con Contrato y Transacciones en el Mercado Eléctrico Mayorista
(al 31 de enero de 2017)

NO. EMPRESA	FECHA DE FIRMA DE CONTRATO	FECHA DE INICIO DE OPERACIONES EN EL MEM
Suministro Sustentable de Energía en México, S.A.P.I. de C.V.	Mar - 2016	Sep - 2016
CFE Calificados, S.A. de C.V.	Abr - 2016	Sep - 2016
Energía Buenavist, S. de R.L. de C.V.	Abr - 2016	Feb - 2018
E2M Suministrador Calificado, S.A.P.I.	Nov - 2016	Proceso
Ibedrola Clientes, S.A. de C.V.	Dic - 2016	Mar - 2017
Ammper Energía, S.A.P.I. de C.V.	Dic - 2016	Nov - 2017
Orden Cardinal, S.A.P.I de C.V.	Ene - 2017	Jul - 2017
Enel Energía, S.A. de C.V.	Feb - 2017	Proceso
American Ligth and Power MX, S.A.P.I de C.V.	Feb - 2017	Jun - 2017
Renovables Valor Agregado y Resultados Suministradora, S.A.P.I. de C.V.	Mar - 2017	Proceso
Bid Energy, S.A. de C.V.	Mar - 2017	Feb - 2018
RC Energy, S.A. de C.V.	Mar - 2017	Dic - 2017
Intergen Soluciones Energéticas, S. de R.L. de C.V.	Mar - 2017	Proceso
EPG México, S.A de C.V.	Mar - 2017	Proceso
Despacho de Energía y Potencia, S.A de C.V.	May - 2017	Proceso
ESCO Comercializadora Energética, S. de R.L. de C.V.	May - 2017	Proceso
FSE Suministradora FENIX, S.A.P.I de C.V.	Jun - 2017	Proceso
Brío Suministradora Energética, S.A.P.I. de C.V.	Jun - 2017	Proceso
Estrategia Energía Electrica Comercializadora, S.A.P.I de C.V.	Jul - 2017	Proceso
SEISA Suministro Calificado de Energía, S.A. de C.V	Jul - 2017	Proceso
Ric Energy and Electricity, S.A.P.I de C.V.	Sep - 2017	Proceso
Blue Energy and Electricity, S.A.P.I. de C.V.	Oct - 2017	Proceso
Red Energía, S. de R.L. de C.V.	Oct - 2017	Proceso
Avant Energy Suministro, S. de R.L. de C.V.	Nov - 2017	Proceso
Servicios y Energía México SYEM, S.A.P.I. de C.V.	Nov - 2017	Proceso
Genmak Energía, S.A.P.I. de C.V.	Ene - 2018	Proceso
Zenith Holding México, S.A. de C.V.	Ene - 2018	Proceso

(Fuente: CENACE)



ANEXO 2 - INFORMACIÓN TARIFARIA ADICIONAL

TARIFA PDBT

La tarifa Pequeña Demanda Baja Tensión (hasta 25 kW) sustituye a la tarifa 2 en el esquema anterior.

Está compuesta de los siguientes cargos:

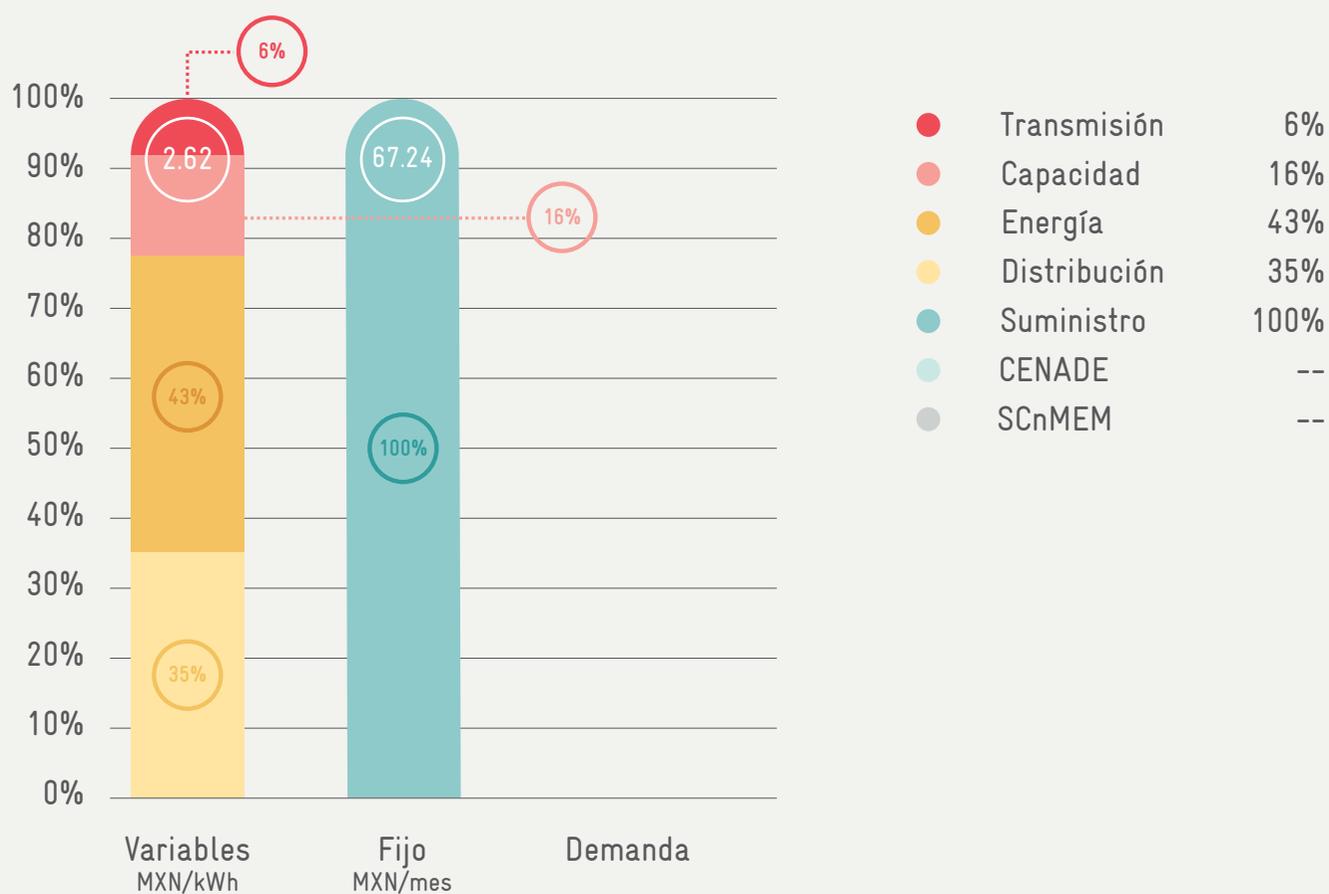


Figura 14. Promedio de los componentes de la tarifa PDBT, diciembre 2017
(Fuente: CRE, análisis propio)



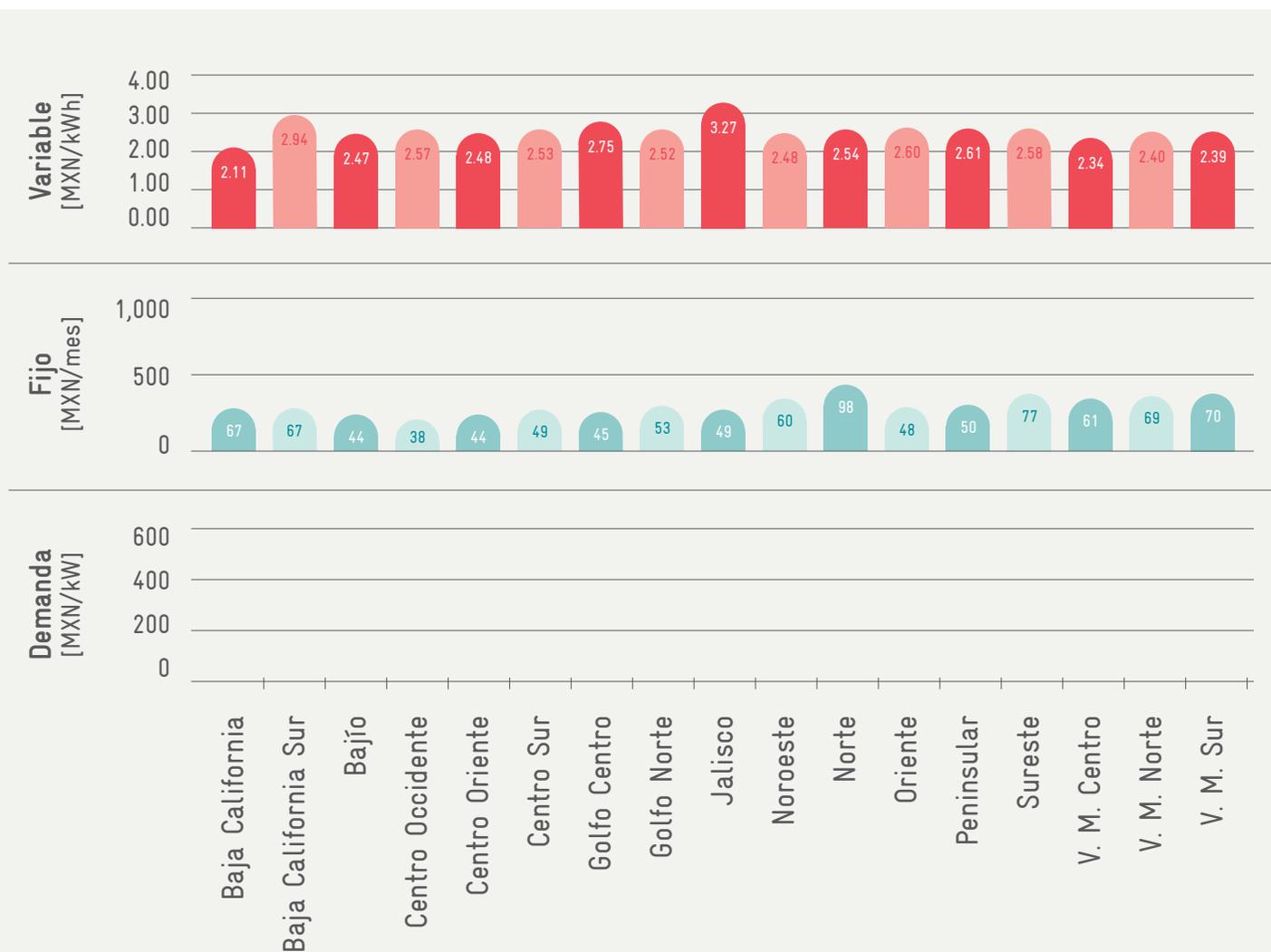


Figura 15. Tarifa PDBT por División, diciembre 2017
(Fuente: CRE, análisis propio)

• **VARIABLES (MXN/KWH):**

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: Uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Distribución: diferenciado por División, actualizado anualmente.
- Energía y Capacidad: diferenciados por División, actualizado mensualmente

• **FIJO (MXN/MES):**

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• **DEMANDA (MXN/KW):**

- No aplican para esta tarifa.



Tarifa GDBT

La tarifa de Gran Demanda Baja Tensión mayor a 25 kW, sustituye a la tarifa 3 en el esquema anterior.

Está compuesta de los siguientes cargos:

● Transmisión	11%
● Energía	88%
● Capacidad	27%
● Distribución	73%
● Suministro	100%
● CENADE	--
● SCnMEM	--

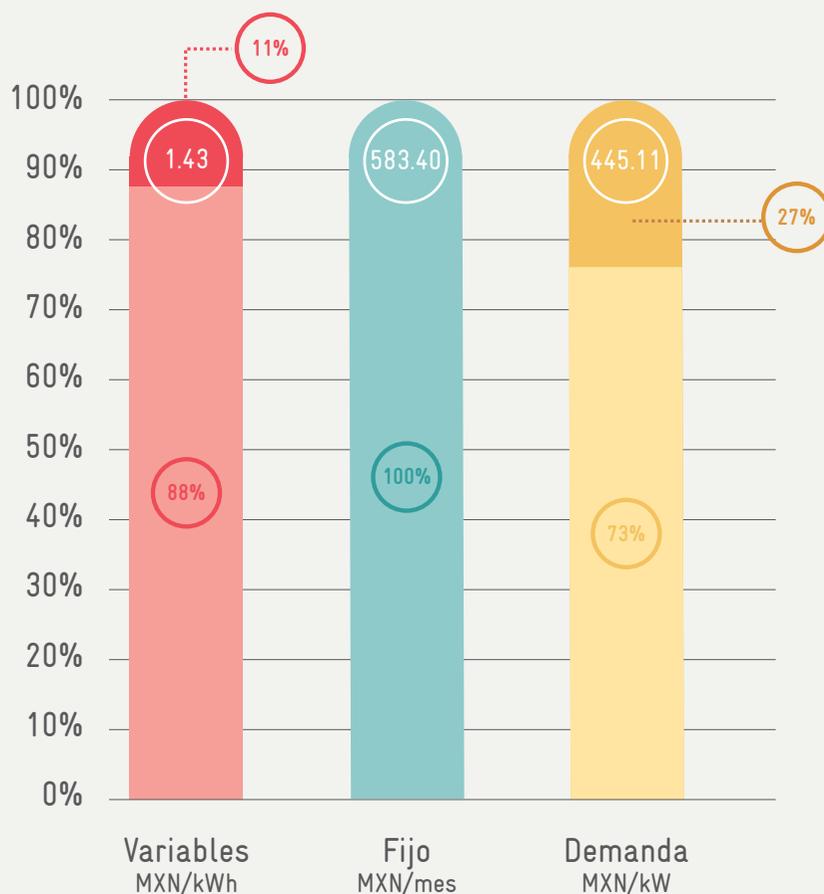


Figura 16. Promedio de los componentes de la tarifa GDBT, diciembre 2017 (Fuente: CRE, análisis propio)

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: Uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: Diferenciados por División, actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación¹⁹. Diferenciado por División, actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima medida. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

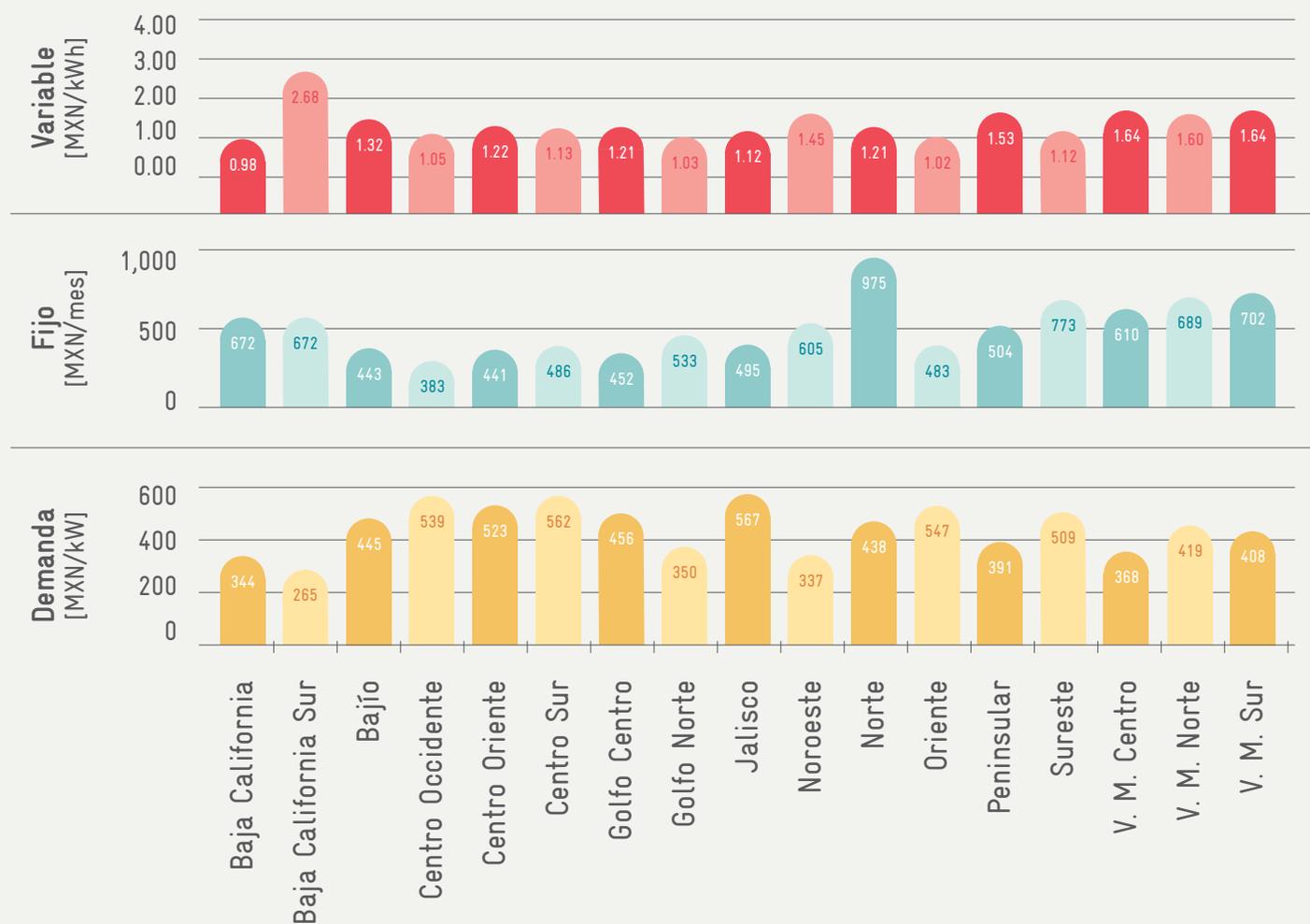


Figura 17. Tarifa GDBT por División, diciembre 2017
(Fuente: CRE, análisis propio)

Tarifa GDMTO

La tarifa de Gran Demanda Media Tensión Ordinaria, sustituye a la tarifa OM en el esquema anterior.

Está compuesta de los siguientes cargos:

●	Transmisión	14%
●	Energía	85%
●	Capacidad	55%
●	Distribución	45%
●	Suministro	100%
●	CENADE	--
●	SCnMEM	--

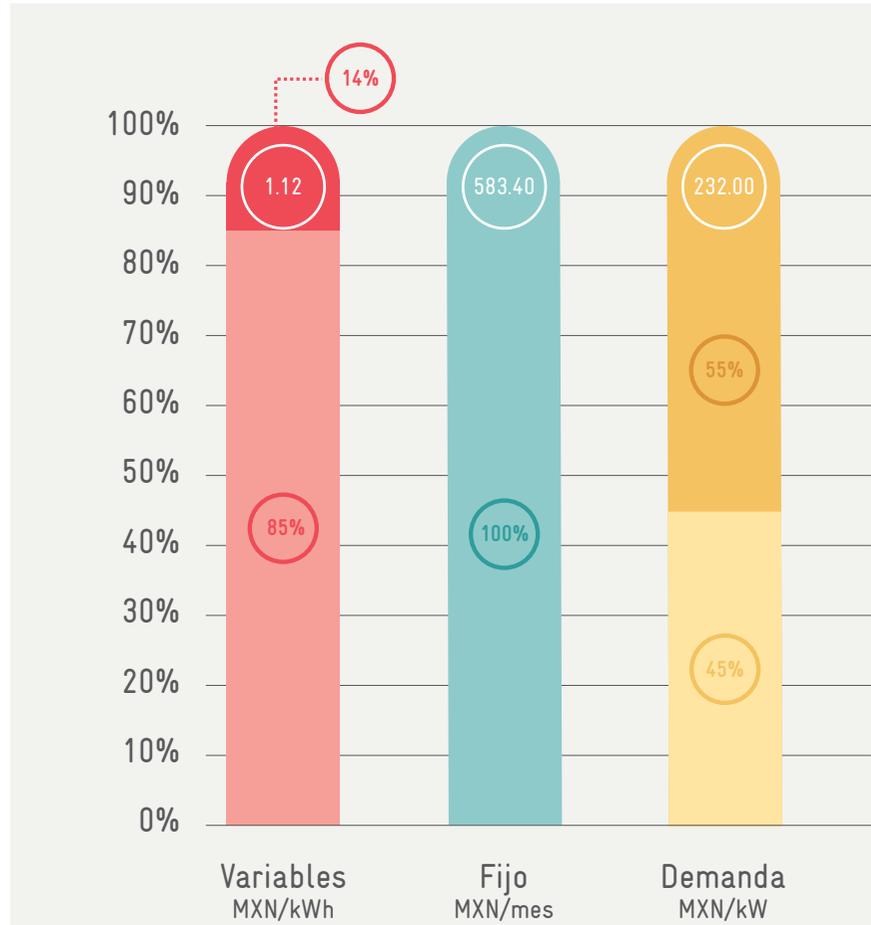


Figura 18. Promedio de los componentes de la tarifa GDMTO, diciembre 2017 (Fuente: CFE, análisis propio)

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: Diferenciados por División, actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación²⁰. Diferenciado por División y actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima medida. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

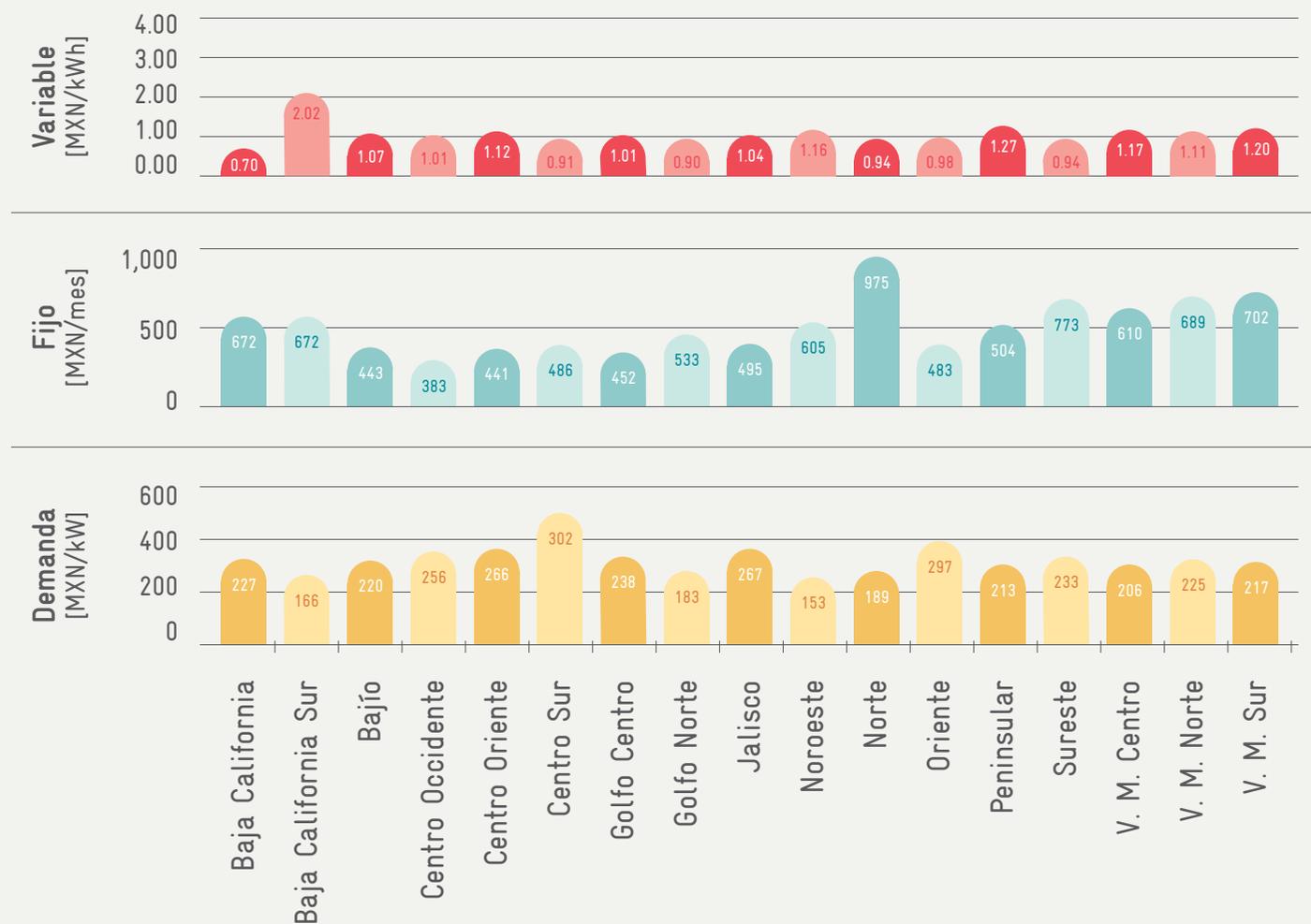


Figura 19. Tarifa GDMTO por División, diciembre 2017
(Fuente: CFE, análisis propio)

Tarifa GDMTH

La tarifa de Gran Demanda Media Tensión Horaria, sustituye a la tarifa HM y H-MC en el esquema anterior.

Está compuesta de los siguientes cargos:

●	Transmisión	14%
●	Energía	85%
●	Capacidad	60%
●	Distribución	40%
●	Suministro	100%
●	CENADE	--
●	SCnMEM	--

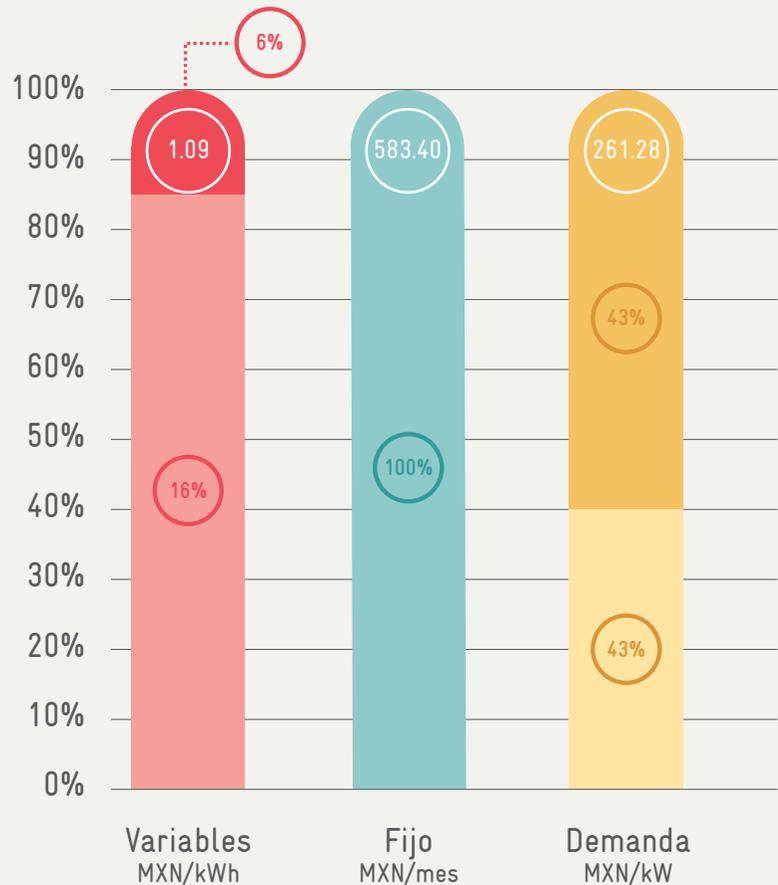


Figura 20. Promedio de los componentes de la tarifa GDMTH, diciembre 2017 (Fuente: CFE, análisis propio)

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: cargo por consumo en periodo de base, intermedio, semi-punta y punta, diferenciados por División y actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación²¹. Diferenciado por División y actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima coincidente en el periodo de punta. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

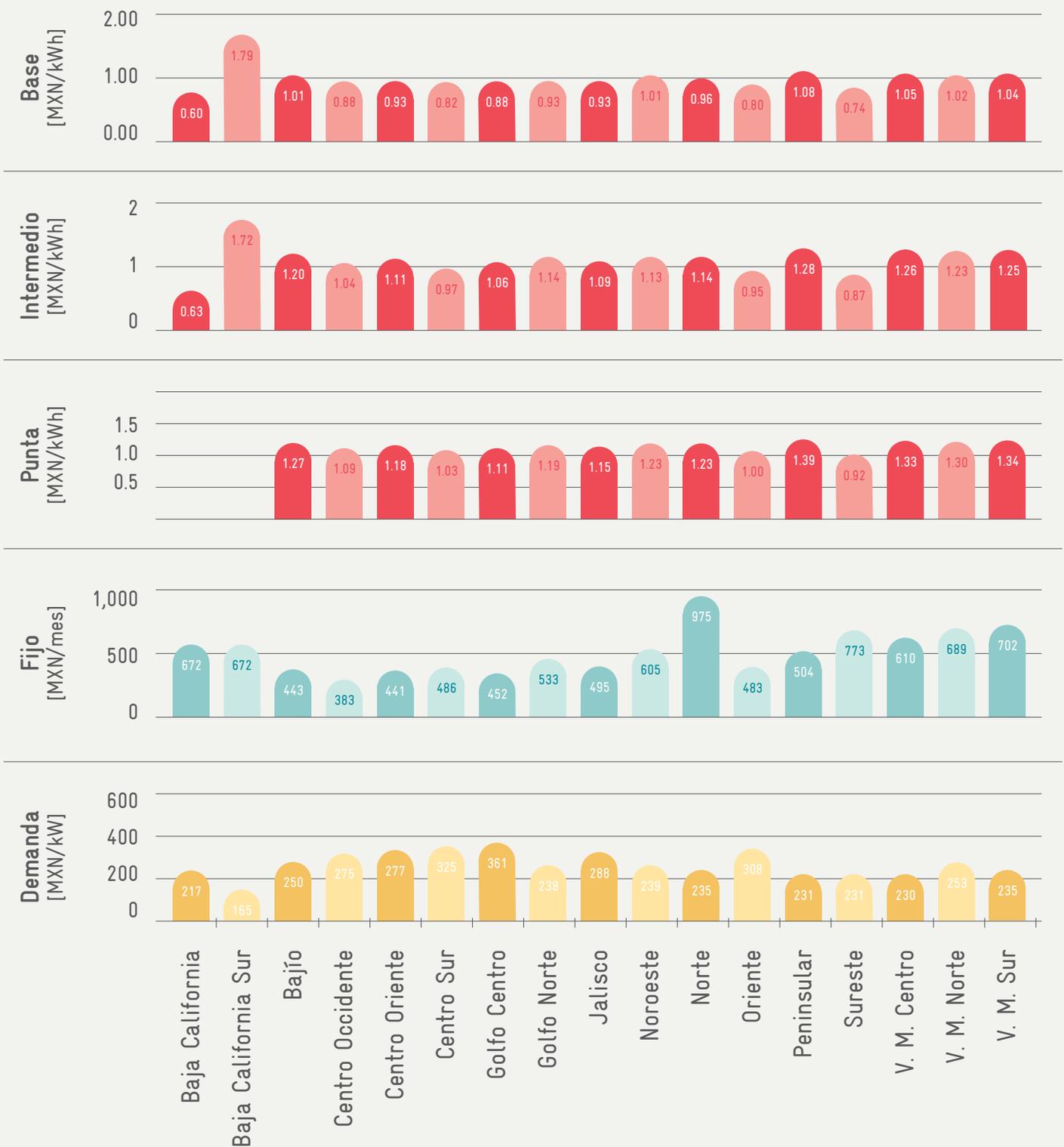


Figura 21. Tarifa GDBT por División, diciembre 2017 (Fuente: CFE, análisis propio)

HISTÓRICOS DE LAS TARIFAS

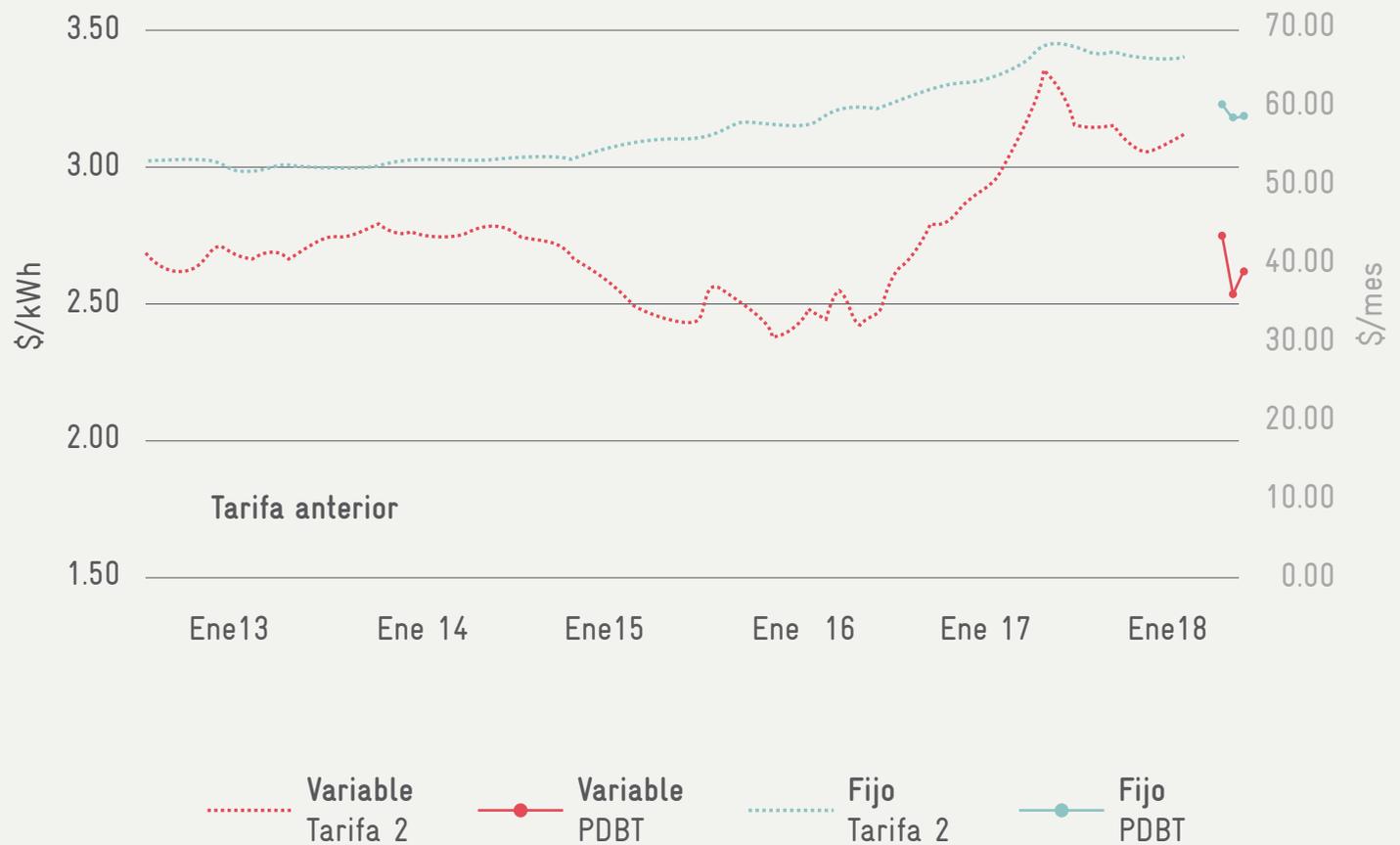


Figura 22. Histórico de la Tarifa 2 y PDBT
(Fuente: CFE, análisis propio)



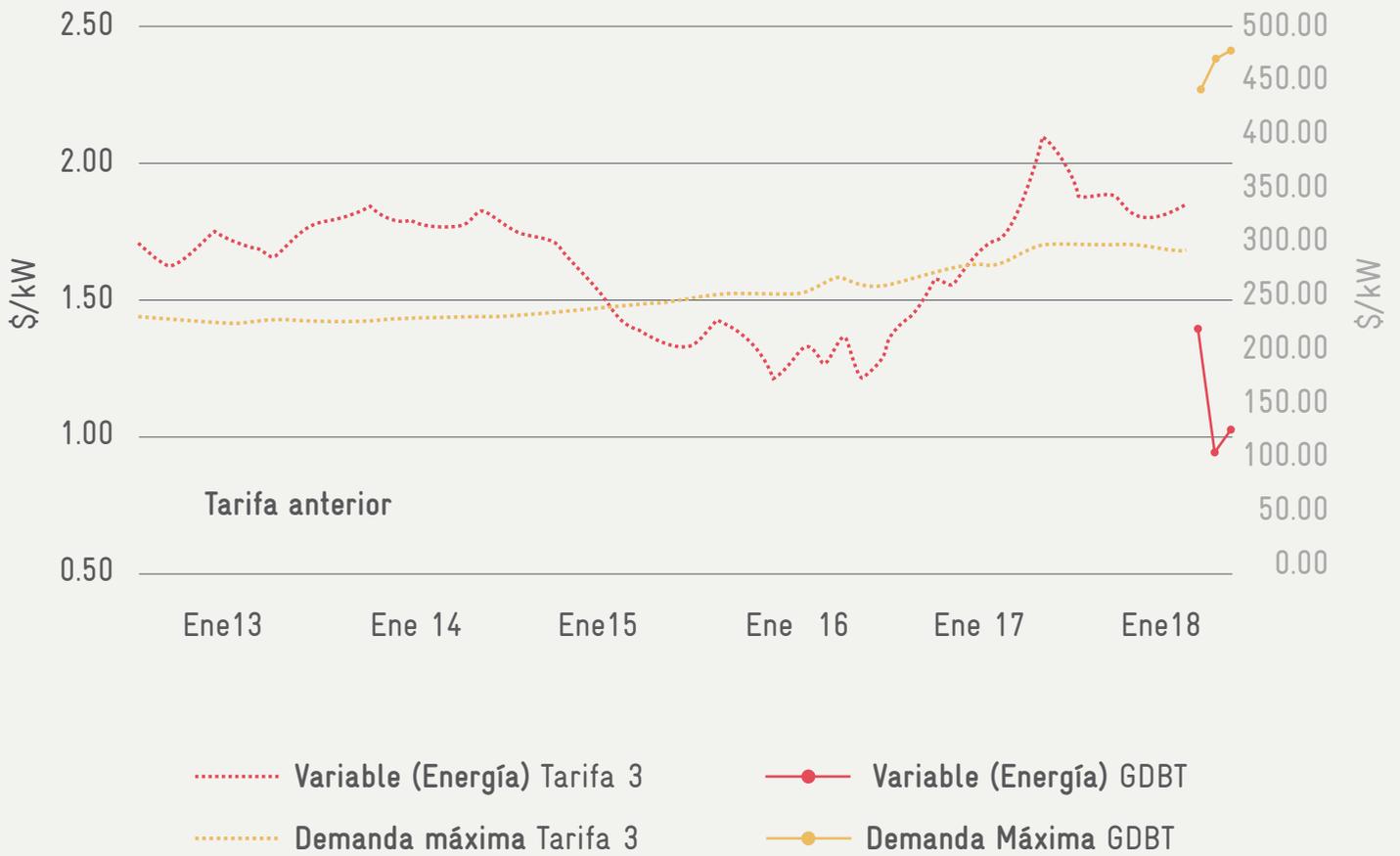


Figura 23. Histórico de la Tarifa 3 y GDBT
(Fuente: CFE, análisis propio)

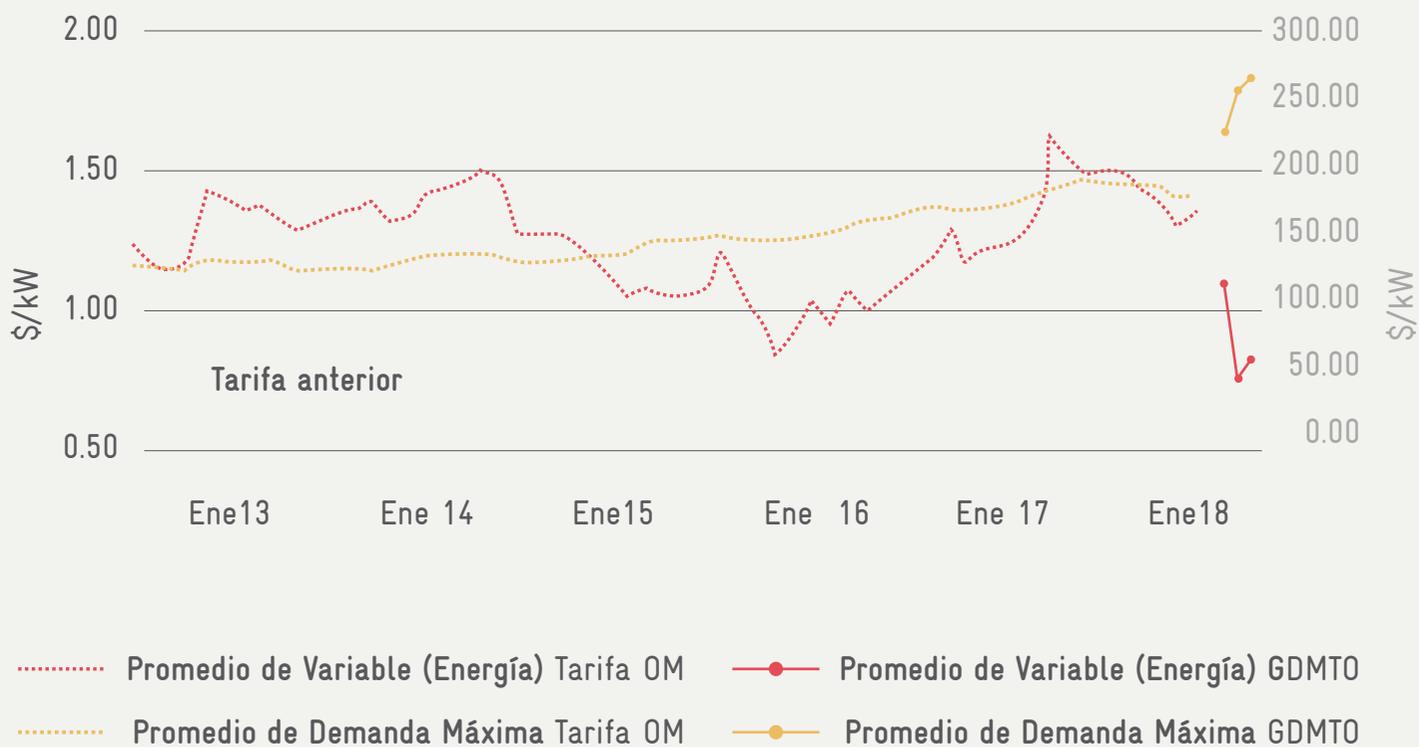


Figura 24. Histórico de la Tarifa OM y GDMTO
(Fuente: CFE, análisis propio)



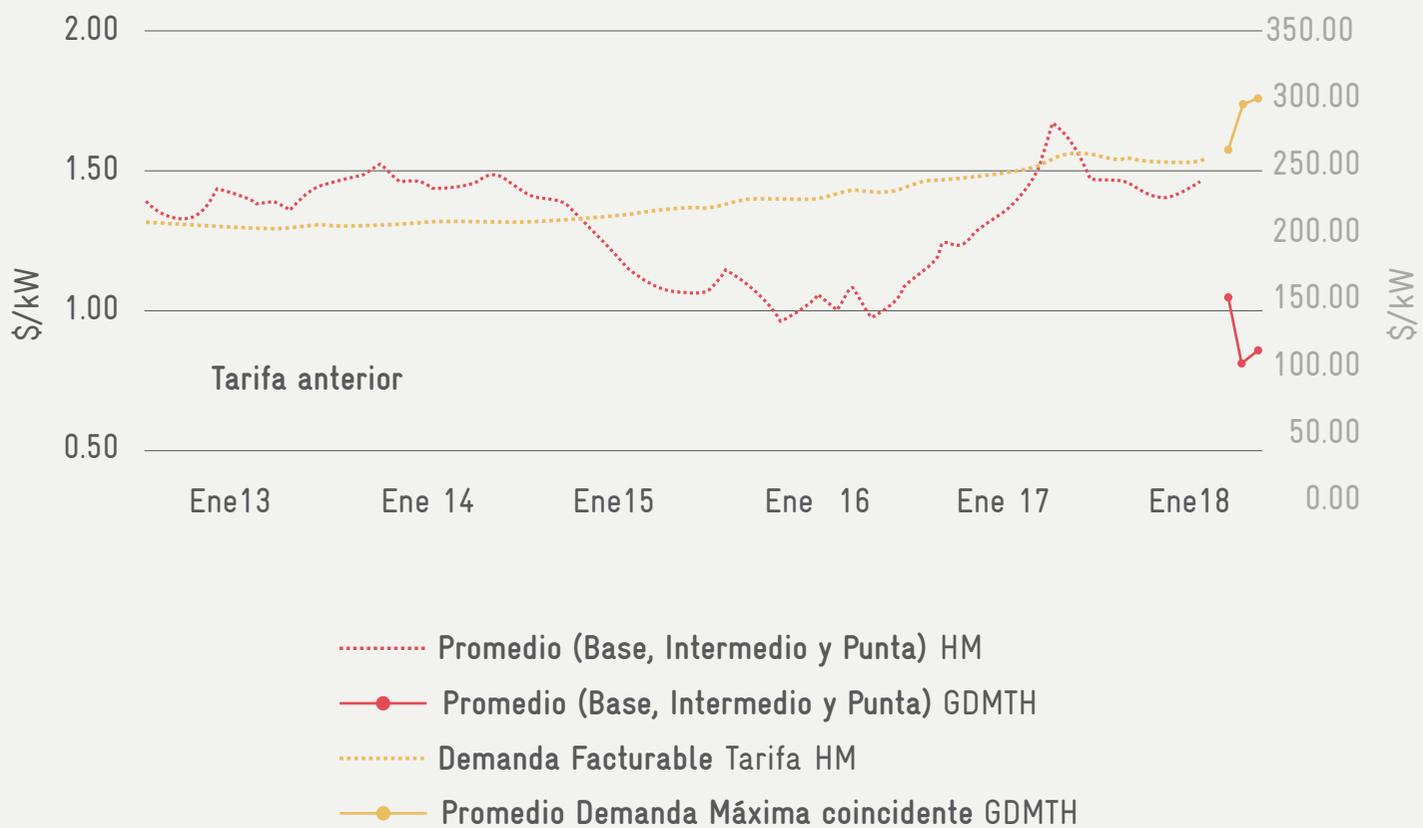
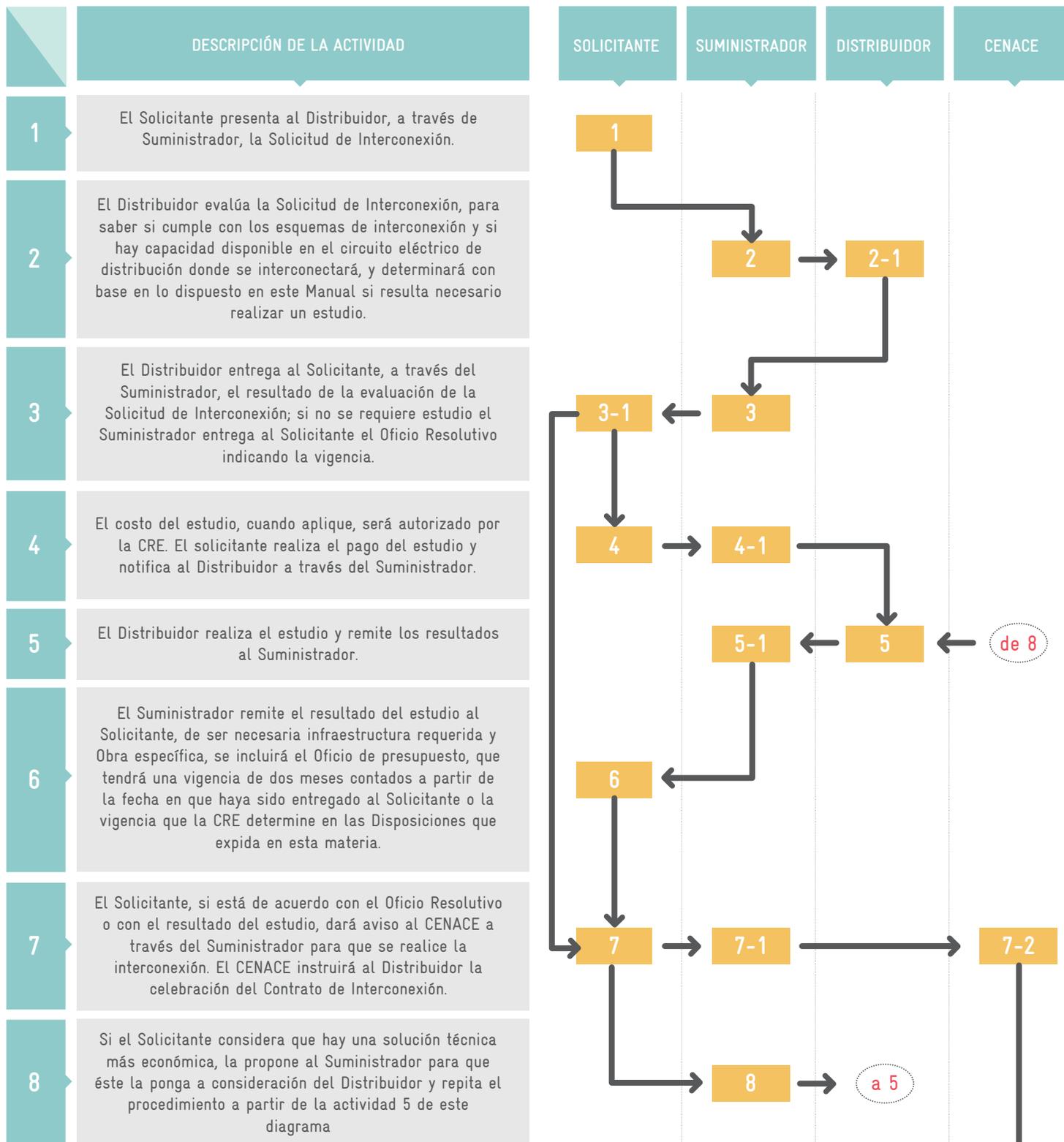


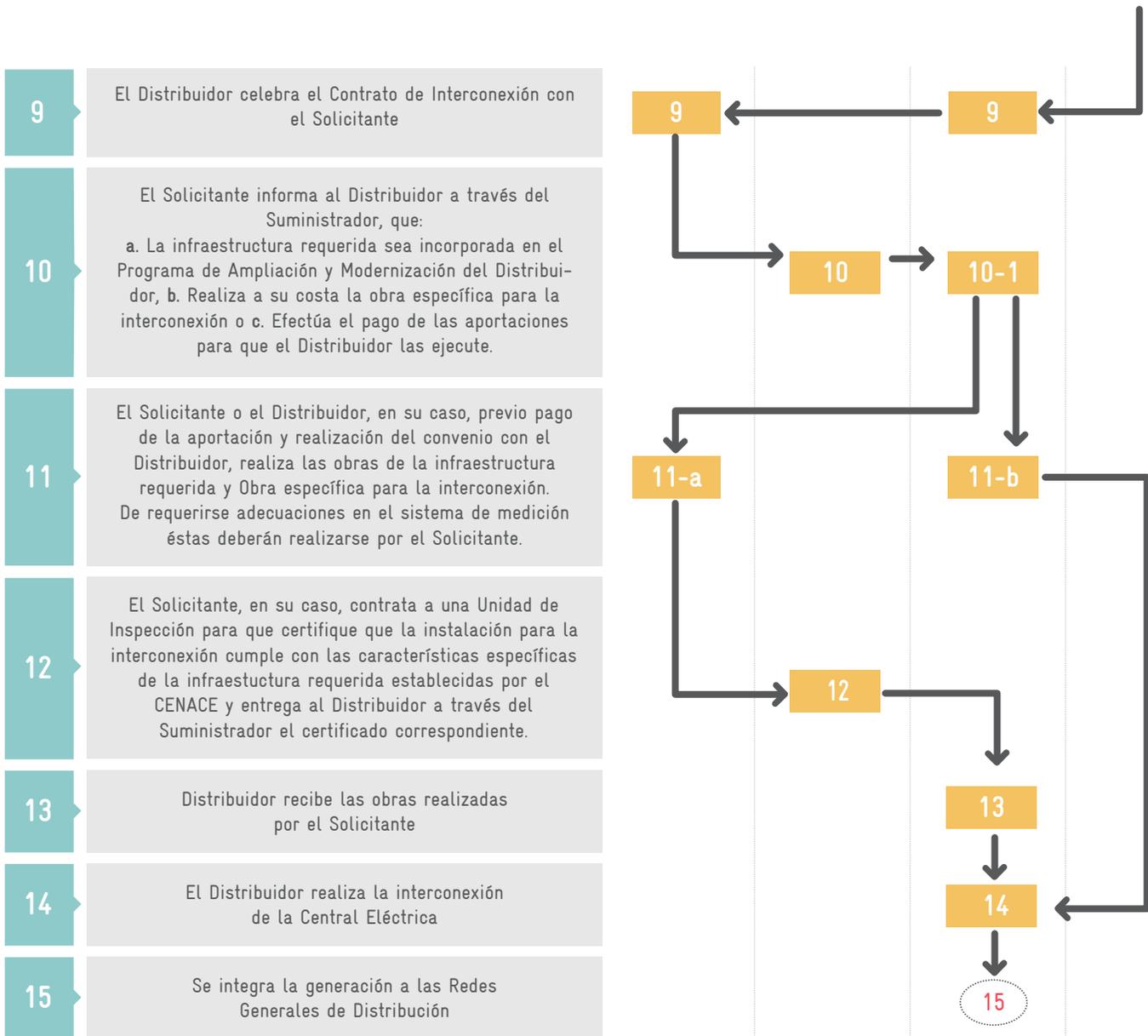
Figura 25. Histórico de la Tarifa HM y GDMTH
(Fuente: CFE, análisis propio)



ANEXO 3 - PROCESO DE INTERCONEXIÓN PARA GLD

Diagrama de Flujo del Procedimiento Administrativo para la Interconexión de Centrales Eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW





ANEXO 4 – MODELOS DE NEGOCIO PARA ABASTO AISLADO

	EMPRESA DE GENERACIÓN	SUMINISTRADOR
AA - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR SSB	<ul style="list-style-type: none"> • Opera los activos de generación y RP • Propietario de los activos de generación y RP o celebra contrato un UF para financiamiento, construcción, operación y/o mantenimiento entre otros • Recibe pago por la energía entregada a CC a través la RP • Si entrega excedentes, puede ser representado a través del UF o un Comercializador que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías de mercado ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	
AA - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR SSC		
AA - INDIVIDUAL CON CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS CON UN TERCERO Y CONTRATO DE SUMINISTRO CON UN SSB O SSC		
GL - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR UN SSC	<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Contrato con SSC para compraventa de energía eléctrica • Opera y/o posee los activos de Generación y/o RP • Si entrega excedentes, puede ser por si mismo como PM, o a través de un SSC o un comercializador, que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Puede ser el mismo que suministra faltantes • Suministra energía y productos asociados por la energía de la RP • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM • Legalmente separado de la G y UF, puede ser del mismo grupo • Un SSC puede representar varios proyectos de generación local
GL - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR UN SSC	<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Contrato con SSC para compraventa de energía eléctrica • Opera y/o posee los activos de Generación y/o RP • Si entrega excedentes, puede ser por si mismo como PM, o a través de un SSC o un comercializador, que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Puede ser el mismo que suministra faltantes • Suministra energía y productos asociados por la energía de la RP • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM • Legalmente separado de la G y UF, puede ser del mismo grupo • Un SSC puede representar varios proyectos de generación local

USUARIOS FINALES	SUMINISTRADOR
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Puede o no, ser propietario de la CE • Usuario de SSB • Paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSB a la tarifa correspondiente • Representa a la CE en el MEM, o contrata a un comercializador 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC a la faltante correspondiente • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Puede o no, ser propietario de la CE • Usuario de SSB • Paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> Se suministran por SSC o adquieren en el MEM como UCPM • Representa a la CE en el MEM, o contrata a un comercializador 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Mismo Grupo de Interés Económico • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> Se suministran por SSB a la tarifa correspondiente, por SSC o UCPM en el MEM • Si tiene excedentes, por si mismo o a través de un Comercializador o SSC representa a la CE <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías de mercado ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSB o SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de los CC • Puede o no, ser UCPM • A través del SSC, paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de los CCI, pertenece al mismo grupo de interés económico que G • Titulares de CC2, 3 y 4_SB, no pertenecen al mismo grupo de interés económico que TCC1 requieren de un SSC. No tiene la obligación de comprar parte o el total de la energía del Generador • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSC/UPCM • Titulares CC2, 3 y 4_SB, corresponden a CC que se suministran por el Servicio Básico 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM