

DOCKETED

Docket Number:	17-ALT-01
Project Title:	2018-2019 Investment Plan Update for the Alternative and Renewable Fuel and Vehicle Technology Program
TN #:	223585
Document Title:	2018-2019 Actualización del Plan de Inversión para el ARFVTP
Description:	Traducción al español de la 2018-2019 Actualización del Plan de Inversión para el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos (Spanish-language translation of the 2018-2019 Investment Plan Update for the Alternative and Renewable Fuel and Vehicle Technology Program - Commission Report)
Filer:	Jacob Orenberg
Organization:	California Energy Commission
Submitter Role:	Commission Staff
Submission Date:	5/25/2018 1:50:50 PM
Docketed Date:	5/25/2018

Comisión de Energía de California
INFORME DE LA COMISIÓN

2018-2019

Actualización del Plan de Inversión para el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos

Comisión de Energía de California
Edmund G. Brown Jr., Gobernador



Mayo de 2018 | CEC-600-2017-010-CMF-Spanish

Comisión de Energía de California

Robert B. Weisenmiller, Ph.D.

Presidente

Comisionados

Janea A. Scott

Karen Douglas, J.D.

David Hochschild

J. Andrew McAllister, Ph.D.

Jacob Orenberg

Autor principal y Gerente de proyecto

Patrick Brecht

Gerente de proyecto adjunto

Elizabeth John

Gerente de oficina

OFICINA DE COMBUSTIBLES Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES

John P. Butler II

Subdirector interino

DIVISIÓN DE COMBUSTIBLES Y TRANSPORTE

Drew Bohan

Director Ejecutivo

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

Esta traducción en español ha sido elaborada únicamente para la conveniencia de los lectores de habla español. La Comisión de Energía de California ha intentado proveer una traducción exacta de este documento que originalmente fue escrito en inglés. Sin embargo, la Comisión de Energía de California no puede garantizar la precisión de este documento traducido al español, el cual puede contener errores en fragmentos o todo completo. La Comisión de Energía de California no asume responsabilidad legal por cualquier error ortográfico, palabras omitidas, o confusiones que se pudiesen derivar de esta traducción. La versión autoritativa y oficial de este documento está escrito en inglés y se encuentra disponible en el siguiente sitio electrónico: <http://energy.ca.gov/altfuels/2017-ALT-01/documents/>.

DISCLAIMER

This Spanish language translation is intended solely as a convenience to the Spanish-reading public. The California Energy Commission has attempted to provide an accurate translation of the original English-language document; however, the California Energy Commission cannot guarantee the accuracy of the translated document, which may be inaccurate in whole or in part. The California Energy Commission assumes no legal liability for any errors, omissions or ambiguities arising because of the translation. The English language version is the authoritative, official version of document and is available at the following web page: <http://energy.ca.gov/altfuels/2017-ALT-01/documents/>.

AGRADECIMIENTOS

Los siguientes miembros del personal de la Comisión de Energía de California contribuyeron al desarrollo de la presente Actualización del Plan de Inversión:

Jennifer Allen

Jean Baronas

Kadir Bedir, Ph.D.

Jane Berner

Phil Cazel

Chi-Chung Tsao, Ph.D.

Noel Crisostomo

Miki Crowell

Aida Escala

Andre Freeman

Jesse Gage

Andrew Hom

Elizabeth John

Bill Kinney, Ph.D.

Samuel Lerman

Thanh Lopez

Jennifer Masterson

Hieu Nguyen

David Nichols

Tim Olson

Larry Rillera

Charles Smith

Gary Yowell

Sarah Williams

Taiying Zhang, Ph.D.

MIEMBROS DEL COMITÉ ASESOR

La Comisión de Energía de California agradece a los miembros del Comité Asesor del ARFVTP por la orientación brindada al ayudar a identificar oportunidades y prioridades para su consideración en el plan de inversión:

Joy Alafia - Western Propane Gas Association (Asociación de Gas Propano del Oeste)

Shannon Baker-Branstetter - Consumers Union (Asociación de Consumidores)

Matthew Barth - University of California, Riverside (Universidad de California en Riverside)

Steve Cliff - California Air Resources Board (Junta de Recursos del Aire de California)

Will Coleman - OnRamp Capital

Peter Cooper - California Employment Training Panel (Panel de Capacitación Laboral de California)

Tyson Eckerle - California Governor's Office of Business and Economic Development (Oficina de Desarrollo Comercial y Económico de la Gobernación de California)

Joel Espino - The Greenlining Institute

Casey Gallagher - California Labor Federation (Federación del Trabajo de California)

Joe Gershen - California Advanced Biofuel Alliance

Brian Goldstein - Energy Independence Now

Ellen Greenberg - California Department of Transportation (Departamento de Transporte de California)

Irene Gutierrez - Natural Resources Defense Council (Consejo de Defensa de los Recursos Naturales)

Bonnie Holmes-Gen - American Lung Association (Asociación Estadounidense del Pulmón)

Claire Jahns - California Natural Resources Agency (Agencia de Recursos Naturales de California)

Steve Kaffka - California Biomass Collaborative, University of California, Davis (Universidad de California en Davis)

Ralph Knight - Consultor sobre autobuses escolares con combustible alternativo

Thomas Lawson - California Natural Gas Vehicle Coalition (Coalición de Vehículos a Gas Natural de California)

Howard Levenson - California Department of Resources Recycling and Recovery
(Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California)

Jack Michael - Recreational Boaters of California (Navegantes Recreativos de California)

Jananne Sharpless - Miembro general

John Shears - Center for Energy Efficiency and Renewable Technologies (Centro de
Eficiencia Energética y Tecnologías Renovables)

Chris Shimoda - California Trucking Association (Asociación de Camioneros de
California)

Eileen Tutt - California Electric Transportation Coalition (Coalición de Transporte
Eléctrico de California)

Justin Ward - California Fuel Cell Partnership, Toyota Motor Corporation

RESUMEN

La *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019 para el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos* orienta la asignación de los fondos del programa para el año fiscal 2018-2019. Esta *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* cubre el décimo año del programa y refleja leyes, decretos y políticas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la dependencia al petróleo y las emisiones de contaminantes criterio. Detalla cómo la Comisión de Energía de California determina las prioridades del programa basadas en objetivos mediante la incorporación de aportes de las partes interesadas y el Comité Asesor del Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos (ARFVTP) y mediante el análisis de oportunidades de proyectos para la financiación. Estas prioridades están en consonancia con el objetivo general del programa de "desarrollar e implementar tecnologías innovadoras que transformen los tipos de combustible y vehículos de California para ayudar a cumplir con las políticas estatales de cambio climático".

La presente *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* establece asignaciones de fondos basadas en las necesidades y las oportunidades identificadas de una variedad de tecnologías alternativas para combustibles y vehículos. Como actualización, la *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* se basa en los textos y los análisis desarrollados en los planes de inversión previos, más recientemente la *Actualización del Plan de Inversión de 2017-2018*.

Este informe de la Comisión de Energía representa el paso final en el desarrollo de la *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019*, siguiendo la versión preliminar del informe del personal, el informe revisado del personal, el segundo informe revisado del personal y el informe del comisionado principal, que se publicaron en noviembre de 2017, enero de 2018, marzo de 2018 y abril de 2018. Este informe fue adoptado en la reunión general de la Comisión de Energía celebrada el 9 de mayo de 2018.

Palabras clave: Comisión de Energía de California, Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos, AB 118, AB 8, programa de financiación, combustibles alternativos para transporte, plan de inversión, vehículos eléctricos, hidrógeno, biocombustibles, biometano, biodiésel, diésel renovable, sustitutos del diésel, sustitutos de la gasolina, gasolina renovable, etanol, gas natural, participación federal en los costos, capacitación de la fuerza laboral, sostenibilidad, estaciones de abastecimiento de combustible, producción de combustible, infraestructura de combustibles alternativos, fabricación

Por favor, utilice la siguiente cita para este informe:

Orenberg, Jacob. 2018. *2018-2019 Actualización del Plan de Inversión para el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos*. California Energy Commission, Fuels and Transportation Division. Número de publicación: CEC-600-2017-010-CMF-Spanish.

TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos	i
Miembros del Comité Asesor	ii
Resumen.....	iv
Tabla de contenidos	vii
Lista de figuras	viii
Resumen ejecutivo.....	1
Finalidad del ARFVTP.....	1
Inversiones hasta la fecha.....	2
Contexto de la Actualización del Plan de Inversión del ARFVTP	4
Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019	6
CAPÍTULO 1: Introducción	9
CAPÍTULO 2: Contexto del Plan de Inversión de 2018-2019	14
Implementación del Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos	14
Mecanismos de financiación alternativos y financiación apalancada.....	16
Programa de extensión e inclusión	18
Selección de propuestas	19
Evaluaciones de costos-beneficios.....	20
Resumen de la financiación del programa	21
Beneficios y evaluación del ARFVTP	28
Informe de la Guía sobre Beneficios del Programa del Laboratorio Nacional de Energía Renovable.....	29
Políticas y programas relacionados.....	33
AB 32, SB 32 y el Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	33
Decretos sobre vehículos de cero emisiones.....	34
Iniciativa Charge Ahead de California.....	35
Actividades de electrificación del transporte de la CPUC	35
Conciliación por Emisiones de Diésel de Volkswagen.....	36
Programa de mejora de la calidad del aire e inversiones en transporte de bajo carbono.....	37
Planes de Implementación Estatal y Estrategia de Fuentes Móviles	39
Decreto sobre transporte de carga sustentable.....	40
SB 110 Modernización y reemplazo de autobuses escolares	41
Estándar de combustibles bajos en carbono.....	41
Estándar de combustible renovable	43
CAPÍTULO 3: Infraestructura para vehículos de cero emisiones.....	45

Infraestructura de carga de vehículos eléctricos	45
Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	53
Fabricación y desarrollo de la fuerza laboral.....	59
Apoyo a otros tipos de proyecto	63
Resumen de asignaciones para infraestructura para vehículos de cero emisiones	65
CAPÍTULO 4: Soporte para vehículos con tecnología de avanzada.....	66
Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota.....	66
Resumen de asignaciones de apoyo para vehículos de tecnología avanzada.....	73
CAPÍTULO 5: Producción de combustible alternativo.....	74
Producción y suministro de combustibles bajos en carbono.....	74
Resumen de asignaciones para la producción de combustible alternativo	85
CAPÍTULO 6: Vehículos a gas natural e infraestructura.....	86
Vehículos a gas natural.....	86
Infraestructura de abastecimiento de gas natural.....	92
CAPÍTULO 7: Resumen de asignaciones de fondos	95
GLOSARIO	96
APÉNDICE A: LISTA DE ACRÓNIMOS	A-1

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura ES-1: Financiación del ARFVTP por tipo de combustible (en millones).....	2
Figura ES-2: Financiación del ARFVTP por distrito aéreo (en millones).....	4
Figura 1: Esquema de implementación del ARFVTP.....	16
Figura 2: Reducciones de GHG por beneficios esperados y de transformación del mercado en comparación con los beneficios de crecimiento del mercado requeridos....	32
Figura 3: Precios de créditos promedio mensuales del Estándar de Combustibles Bajos en Carbono	42
Figura 4: Fuentes importantes de financiación para infraestructura de carga de vehículos livianos en California	51
Figura 5: Principales fuentes de financiación para vehículos de carga y de flota avanzados en California	70
Figura 6: Fuentes principales de financiación para proyectos de producción de biocombustible en California	82
Figura 7: Relación entre el tamaño de la flota a GNC y el período de retorno simple	93

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla ES-1: Adjudicaciones del ARFVTP al 1 de abril de 2018	3
Tabla ES-2: Plan de Inversión aprobado con anterioridad (en millones)	7
Tabla ES-3: Asignaciones del Plan de Inversión para el año fiscal 2018-2019 (en millones).....	8
Tabla 1: Metas e hitos sobre gases de efecto invernadero, combustible y calidad del aire	11
Tabla 2: Adjudicaciones del ARFVTP por tipo de combustible al 1 de abril de 2018	23
Tabla 3: Adjudicaciones del ARFVTP al 1 de abril de 2018.....	24
Tabla 4: Adjudicaciones del ARFVTP por distrito aéreo al 1 de abril de 2018	25
Tabla 5: Asignaciones del Plan de Inversión para el año fiscal 2018-2019 (en millones)	27
Tabla 6: Asignaciones del Plan de Inversión aprobado más reciente (en millones).....	28
Tabla 7: Beneficios esperados en la reducción anual de emisiones de GHG y combustible de petróleo.....	30
Tabla 8: Beneficios de transformación del mercado anuales esperados en 2030.....	31
Tabla 9: Beneficios esperados de reducción de emisiones de contaminación del aire	32
Tabla 10: Asignaciones de Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa de la CARB para el año fiscal 2017-2018	38
Tabla 11: Volúmenes y porcentajes de combustible de RFS para 2016-2019.....	44
Tabla 12: Estaciones de carga financiadas por el ARFVTP al 1 de abril de 2018	46
Tabla 13: Financiación del año fiscal 2018-2019 para infraestructura para vehículos de cero emisiones.....	65
Tabla 14: Proyectos de vehículos de carga y flota avanzados respaldados por el ARFVTP	68
Tabla 15: Financiación para el año fiscal 2018-2019 de apoyo para vehículos de tecnología avanzada.....	73
Tabla 16: Resumen de adjudicaciones para la producción de biocombustible a la fecha	80
Tabla 17: Potencial de reducción de emisiones de GHG de los proyectos del ARFVTP a escala comercial	80
Tabla 18: Muestra de proyectos precomerciales del ARFVTP	81
Tabla 19: Financiación del año fiscal 2018-2019 para producción y suministro de combustibles alternativos	85

Tabla 20: Financiación del ARFVTP para la implementación de vehículos a gas natural	89
Tabla 21: Resumen de asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019	95

RESUMEN EJECUTIVO

Durante la última década, California ha liderado a la nación en la lucha contra el cambio climático mediante agresivos objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) e innovadores programas de financiación. El Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos (ARFVTP) de la Comisión de Energía de California fue uno de los primeros programas creados por la Legislatura de California para ayudar a cumplir con las políticas de cambio climático del estado. El programa lo ha logrado con inversiones constantes diseñadas para transformar los tipos de combustible y vehículos de California. Ahora, en su décimo año, el ARFVTP ha proporcionado más de \$750 millones a 615 proyectos, que cubren un amplio espectro de combustibles y tecnologías alternativas. En este momento, California ha experimentado una rápida implementación de vehículos eléctricos enchufables, las primeras ventas de vehículos eléctricos con celdas de combustible de hidrógeno y un notable aumento en la producción y el uso de biocombustibles en el estado. El ARFVTP ha apoyado esta revolución emergente en el sector del transporte con importantes inversiones en vehículos de combustibles alternativos e infraestructura de apoyo y continuará haciéndolo con la presente *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019*.

Finalidad del ARFVTP

Desde 2005, California ha establecido varios objetivos fundamentales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y abordar la amenaza planteada por el cambio climático global. Estos objetivos requieren un progreso gradual que, en última instancia, dará lugar a importantes reducciones de las emisiones, lo que incluye:

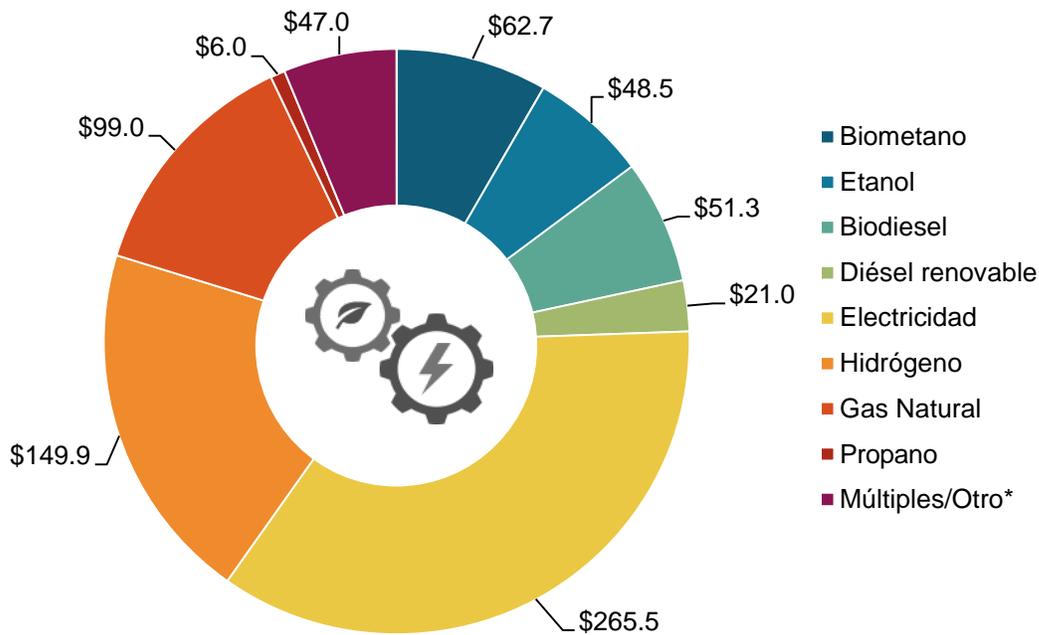
- Reducir las emisiones de GHG a los niveles de 1990 para 2020.
- Reducir las emisiones de GHG a un 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030.
- Reducir las emisiones de GHG a un 80% por debajo de los niveles de 1990 para 2050.
- Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, como el metano, entre un 40% y un 50% por debajo de los niveles de 2013 para 2030.

Alcanzar estos objetivos requerirá importantes cambios tecnológicos y de mercado dentro del sector del transporte, lo que representa, aproximadamente, el 50% de las emisiones de gases de efecto invernadero del estado. Tanto California como el gobierno federal también han establecido numerosos objetivos y mandatos para reducir la contaminación criterio del aire y aumentar la prevalencia de combustibles y vehículos alternativos.

Para ayudar a abordar estos objetivos, la Legislatura de California aprobó el Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 118 (Núñez, Capítulo 750, Leyes de 2007). Esta legislación creó el ARFVTP, que es administrado por la Comisión de Energía. Con los fondos recaudados

del registro de vehículos y embarcaciones, las placas de identificación de vehículos y las tarifas de reducción del esmog, el ARFVTP brinda financiación para proyectos que "transformarán los tipos de combustible y vehículos de California con el fin de ayudar a cumplir con las políticas estatales sobre cambio climático". El Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 8 (Perea, Capítulo 401, Leyes de 2013) luego extendió el cobro de las tarifas que respaldan el ARFVTP hasta el 1 de enero de 2024. La norma también hace hincapié en "desarrollar e implementar tecnología y combustibles alternativos y renovables en el mercado, sin adoptar ningún combustible o tecnología como preferencia". La Figura ES-1 ilustra los tipos de proyectos financiados por el ARFVTP, clasificados por tipo de combustible o tecnología.

Figura ES-1: Financiación del ARFVTP por tipo de combustible (en millones)



Fuente: Comisión de Energía de California. Al 1 de abril de 2018. * Algunos acuerdos, como la capacitación de la fuerza de trabajo o los de planes de preparación regional de múltiples combustibles, no pueden categorizarse fácilmente por tipo de combustible.

Inversiones hasta la fecha

Desde que se lanzó el primer plan de inversión del ARFVTP en 2009, la Comisión de Energía ha invertido continuamente en proyectos que respaldan el avance y el uso de combustibles alternativos y tecnologías avanzadas para vehículos. La Comisión de Energía, a través del ARFVTP, ha brindado financiación a ciudades, condados, distritos escolares, universidades, compañías privadas y otras organizaciones en todo el estado para llevar adelante una amplia variedad de proyectos de tecnologías alternativas para vehículos y combustibles. En la Tabla ES-1, se puede encontrar un resumen detallado de

todos los proyectos financiados hasta la fecha por el ARFVTP, clasificados por cada área de financiación específica. Además, la Figura ES-2 ilustra la distribución de fondos del ARFVTP en todo el estado, dividido por distrito aéreo.

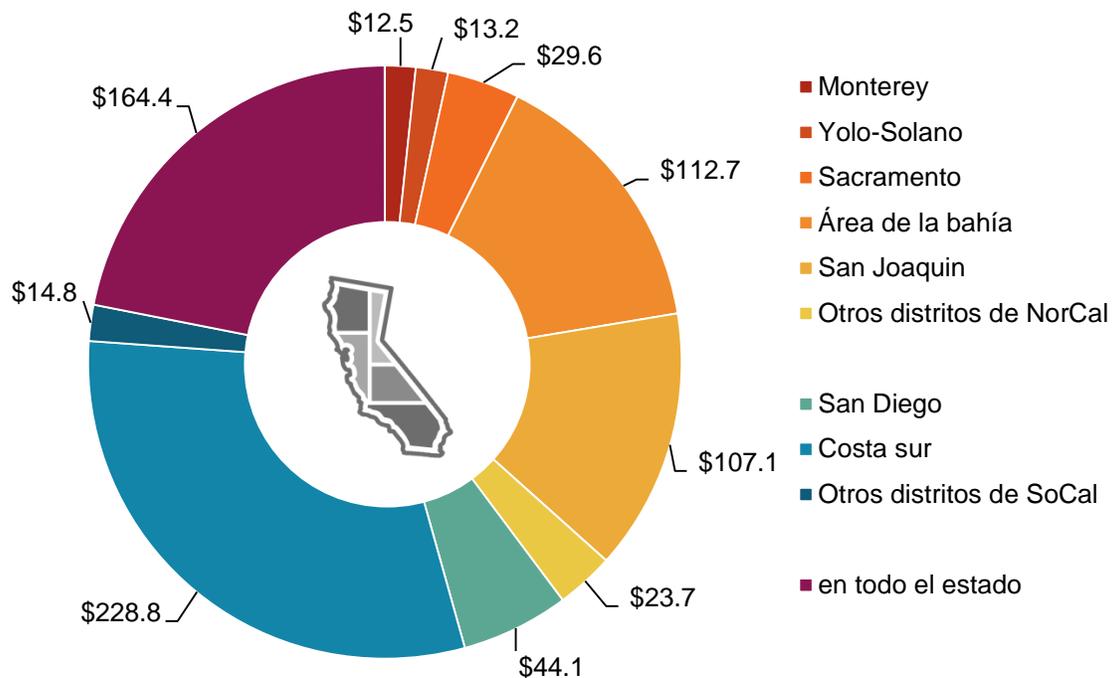
Tabla ES-1: Adjudicaciones del ARFVTP al 1 de abril de 2018

Actividad financiada	Adjudicaciones acumulativas a la fecha (en millones)*	Cantidad de proyectos o unidades
<i>Producción de combustible alternativo</i>		
Producción de biometano	\$62.7	21 proyectos
Producción de sustitutos de la gasolina	\$32.1	15 proyectos
Producción de sustitutos del diésel	\$68.3	23 proyectos
<i>Infraestructura de combustible alternativo</i>		
Infraestructura de carga de vehículos eléctricos**	\$79.9	7,695 estaciones de carga
Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$132.4	64 estaciones de abastecimiento de combustible
Infraestructura de abastecimiento de E85	\$13.7	158 estaciones de abastecimiento de combustible
Infraestructura de biodiésel aguas arriba	\$4.0	4 sitios de infraestructura
Infraestructura de abastecimiento de gas natural	\$21.9	64 estaciones de abastecimiento de combustible
<i>Combustible alternativo y vehículos con tecnología de avanzada</i>		
Uso de vehículos a gas natural***	\$65.8	3,148 vehículos
Uso de vehículos a propano	\$6.0	514 camiones
Uso de ZEV de tareas livianas (incluida la financiación complementaria del CVRP)	\$28.0	10,700 automóviles
Financiación complementaria del Proyecto de Vales Incentivos para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones	\$4.0	150 camiones
Vehículos de carga y flota con tecnología avanzada****	\$126.8	48 demostraciones
<i>Necesidades y oportunidades relacionadas</i>		
Fabricación	\$46.5	21 proyectos de fabricación
Oportunidades emergentes	†	†

Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	\$31.9	17,440 personas capacitadas
Estándares de combustible y certificación de equipos	\$3.9	1 proyecto
Estudios de sostenibilidad	\$2.1	2 proyectos
Preparación regional para combustibles alternativos	\$9.6	43 planes regionales
Centros de combustibles alternativos	\$5.8	5 centros
Asistencia técnica y evaluación de programas	\$5.5	n/a
Total	\$750.9	

Fuente: Comisión de Energía de California. La suma de las adjudicaciones acumulativas puede no ser igual al total a causa del redondeo. * Incluye todos los acuerdos que han sido aprobados en una reunión general de la Comisión de Energía o que se espera que sean aprobados en una reunión general después de la notificación de la adjudicación propuesta. Para los proyectos cancelados y completados, incluye solo los fondos recibidos del ARFVTP, que pueden ser menores que la adjudicación inicial. ** Incluye \$15.3 millones por un acuerdo con el Centro de Energía Sostenible para proporcionar incentivos de EV en todo California, que financiará una cantidad aún no determinada de cargadores para EV. *** El financiamiento incluye incentivos vehiculares completos y pendientes, así como fondos reservados para futuros incentivos. **** Incluye proyectos de la antigua categoría "Demostración de tecnología para vehículos medianos y pesados". † Las adjudicaciones se han reclasificado por tipo de proyecto en otras filas.

Figura ES-2: Financiación del ARFVTP por distrito aéreo (en millones)



Fuente: Comisión de Energía de California. Al 1 de abril de 2018.

Contexto de la Actualización del Plan de Inversión del ARFVTP

Como parte del ARFVTP, la Comisión de Energía prepara y adopta una actualización del plan de inversión anual que identifica las prioridades de financiamiento para el próximo

año fiscal. Las asignaciones de fondos reflejan el potencial de cada tecnología alternativa para vehículos y combustibles de contribuir a los objetivos del programa; las oportunidades y los obstáculos previstos asociados a cada combustible o tecnología; el efecto de otras inversiones, políticas, programas y normas; y un enfoque basado en la cartera que evita la adopción de alguna preferencia de combustible o tecnología.

Las recomendaciones de financiamiento de este informe son guiadas por políticas y reglamentaciones energéticas tales como el Estándar de Combustibles Bajos en Carbono, el Estándar de Combustible Renovable, el *Plan de Acción de Vehículos de Cero Emisiones* del Gobernador y el *Plan de Acción de Carga Sostenible de California*. El Estándar de Combustibles Bajos en Carbono proporciona un incentivo financiero por galón (o por kilovatio-hora, por termia o por kilogramo) para los productores de combustibles alternativos bajos en carbono, en función de la intensidad de carbono del ciclo de vida de un combustible, con la intensidad de carbono definida como una medida de las emisiones de gases de efecto invernadero por unidad de energía. De manera similar, el Estándar de Combustibles Renovables federal brinda un incentivo directo para la introducción de biocombustibles. Ambos complementan las inversiones del ARFVTP al crear incentivos de mercado para reducciones de GHG a corto plazo y para el uso de combustibles alternativos, lo que le permite al ARFVTP enfocar más recursos en metas de transformación del mercado a más largo plazo. El *Plan de Acción de Vehículos de Cero Emisiones* articula los objetivos de transformación del mercado para vehículos de cero emisiones y exige el desarrollo de redes de infraestructura y planes de preparación comunitaria para los vehículos eléctricos enchufables y los vehículos eléctricos con celda de combustible, que son prioridades para el ARFVTP. Además, el *Plan de Acción de Carga Sostenible de California* establece objetivos, políticas, programas, inversiones y proyectos piloto para mejorar la eficiencia de la carga, realizar la transición a tecnologías de cero emisiones y mantener la competitividad del sistema de carga de California.

Para el año fiscal 2017-2018, la Legislatura estatal asignó \$560 millones del Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GGRF) a la Junta de Recursos del Aire de California (CARB) para proyectos de transporte con baja emisión de carbono. En su plan de financiamiento para incentivos de transporte limpio, la CARB analiza asignaciones de proyectos por un total de \$663 millones para incentivos de uso de vehículos livianos de combustible alternativo, tecnología avanzada y vehículos pesados de cero emisiones, y proyectos de equipos fuera de carretera y de carga de cero emisiones. Las recomendaciones de financiamiento en esta actualización del plan de inversión consideran la disponibilidad de estos y otros programas de financiamiento para fines similares, a fin de dirigir adecuadamente la financiación del ARFVTP para maximizar los beneficios para California.

En enero de 2018, el gobernador Edmund G. Brown Jr. emitió el Decreto B-48-18 para extender el apoyo del estado a los vehículos de cero emisiones. Este decreto ordena al gobierno estatal que trabaje con el sector privado y otros niveles del gobierno para que

haya, como mínimo, 5 millones de vehículos de cero emisiones en California para 2030. Además, el decreto exige la instalación y la construcción de 250,000 cargadores de vehículos eléctricos y 200 estaciones de abastecimiento de hidrógeno para 2025. Para apoyar estas metas, el presupuesto propuesto para enero del Gobernador para el año fiscal 2018-2019 le brinda al ARFVTP \$235 millones, específicamente para acelerar las inversiones en la red estatal de estaciones de abastecimiento de hidrógeno y de carga de vehículos eléctricos. El presupuesto propuesto para enero también incluye una asignación de \$25 millones del GGRF para que la Comisión de Energía financie proyectos de producción de combustibles bajos en carbono. Si bien esta asignación del GGRF no forma parte del ARFVTP, históricamente, los proyectos de producción y suministro de combustibles alternativos respaldados por la Comisión de Energía han sido financiados por el ARFVTP. Por lo tanto, esta asignación de \$25 millones del GGRF está incluida en esta *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019*. En el caso de que se disponga de una cantidad diferente de financiación, las asignaciones en este documento pueden revisarse en versiones posteriores o modificarse después de la adopción final.

Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019

La *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* desarrolla los análisis y las recomendaciones contenidas en actualizaciones de planes de inversión previamente adoptadas. Los proyectos anteriores también realizan aportes directos sobre cómo el ARFVTP puede maximizar el valor en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a corto plazo mientras apoya la transformación del sector del transporte de California hacia combustibles y tecnologías que puedan cumplir con las reducciones de emisiones más agresivas requeridas para 2030 y 2050.

El Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 1314 (Wieckowski, Capítulo 487, Leyes de 2011) redujo el alcance del plan anual de inversión del ARFVTP a una actualización. La actualización desarrolla el trabajo de los planes de inversión anteriores mientras destaca las diferencias con respecto a los años anteriores. Las asignaciones de financiación resultantes están destinadas a reflejar las condiciones tecnológicas y de mercado únicas para cada uno de estos combustibles y tecnologías, así como los objetivos, las políticas y las directivas del estado. Estos se analizan en los Capítulos 3 a 6 del presente informe, que describen las oportunidades y los obstáculos asociados a la producción de combustible alternativo, la infraestructura de soporte de vehículos de cero emisiones, los vehículos de tecnología avanzada y las actividades relacionadas que pueden acelerar el progreso en estas áreas.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía espera que haya disponible un total de \$277.5 millones para los fines descritos en esta actualización del plan de inversión. Este importe incluye \$235 millones del Fondo de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos (Fondo de ARFVT) y otras fuentes de financiamiento que sean específicamente para infraestructura de carga de vehículos eléctricos e infraestructura de abastecimiento de hidrógeno, \$25 millones del GGRF para producción y suministro de combustibles bajos en carbono y un saldo de \$17.5 millones del Fondo

de ARFVT para proyectos avanzados de carga y flota. La Tabla ES-2 describe las asignaciones de fondos de las dos actualizaciones más recientes del plan de inversión, y la Tabla ES-3 muestra las asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019.

Tabla ES-2: Plan de Inversión aprobado con anterioridad (en millones)

Categoría	Actividad financiada	2016-2017	2017-2018
Producción de combustible alternativo	Producción y suministro de biocombustibles	\$20	\$19.4
Infraestructura de combustible alternativo	Infraestructura de carga eléctrica	\$17	\$16.6
	Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$20	\$19.4
	Infraestructura de abastecimiento de gas natural	\$2.5	\$2.4
Combustible alternativo y vehículos con tecnología de avanzada	Vehículos a gas natural	\$10	\$9.7
	Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota	\$23*	\$17.5
Necesidades y oportunidades relacionadas	Fabricación		
	Oportunidades emergentes	\$3	\$3.9
	Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	\$2.5	\$3.4
	Preparación regional para combustibles alternativos	\$2	-
Total		\$100	\$97.2**

Fuente: Comisión de Energía de California. * Para los años fiscales 2015-2016 y 2016-2017, la financiación para la fabricación y las demostraciones de vehículos pesados y medianos se combinaron en la categoría "Demostración y ampliación de tecnología para vehículos medianos y pesados". ** A partir del año fiscal 2017-2018, el ARFVTP está obligado a financiar los costos de apoyo del programa a partir de la asignación anual, lo que reduce la cantidad de fondos disponibles para las asignaciones de proyectos.

Tabla ES-3: Asignaciones del Plan de Inversión para el año fiscal 2018-2019 (en millones)

Categoría	Actividad financiada	2018-2019
Infraestructura para vehículos de cero emisiones	Infraestructura de carga de vehículos eléctricos	\$134.5
	Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$92
	Fabricación	\$8.5
	Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	
	Oportunidades emergentes	-
	Preparación regional para combustibles alternativos	
Soporte para vehículos con tecnología de avanzada	Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota	\$17.5
Producción de combustible alternativo	Producción y suministro de combustibles bajos en carbono	\$25*
Vehículos a gas natural e infraestructura	Vehículos a gas natural	-
	Infraestructura de abastecimiento de gas natural	-
Total		\$277.5

Fuente: Comisión de Energía de California. *Financiado a partir del Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

CAPÍTULO 1:

Introducción

California ha estado a la vanguardia de los esfuerzos nacionales para combatir el cambio climático desde la aprobación de la Ley de Soluciones al Calentamiento Global de 2006, que estableció el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG) a los niveles de 1990 para 2020¹. Los gobernadores de California también han adoptado medidas notables para luchar contra el cambio climático global, comenzando con el Decreto S-3-05, que establece un objetivo a largo plazo para reducir las emisiones de GHG en todo el estado a un 80% por debajo de los niveles de 1990 para 2050. El Decreto B-15-30 estableció posteriormente una meta interina para reducir las emisiones de GHG a nivel estatal a un 40% por debajo de los niveles de 1990 para el año 2030, y esta meta se codificó más adelante con la aprobación del Proyecto de Ley del Senado N.º 32².

A pesar de los planes del gobierno de los Estados Unidos de suspender la participación en el Acuerdo de París para limitar el calentamiento global, el gobierno del estado de California ha mantenido su lucha agresiva contra el cambio climático. La Coalición Under2, que se formó en 2015 por California y el estado alemán de Baden-Württemberg, ha crecido hasta incluir 205 gobiernos subnacionales que representan el 17% de la población mundial en un compromiso para reducir drásticamente las emisiones de GHG para 2050. Además, en junio de 2017, los gobernadores de California, Nueva York y Washington crearon la Alianza Climática de los Estados Unidos, una coalición bipartidista de 16 estados y territorios de los EE. UU., comprometida a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de conformidad con los objetivos del Acuerdo de París.

En California, el sector del transporte es la fuente más grande de emisiones de GHG y representa, aproximadamente, el 50% de las emisiones dentro del estado³. Para cumplir con los objetivos establecidos en estos acuerdos internacionales, leyes estatales y decretos, el sector de transporte estatal deberá hacer la transición a combustibles y tecnologías con bajas emisiones de carbono. California ha progresado en la reducción de la intensidad del carbono en el transporte; las ventas de biocombustibles con bajo nivel de emisiones de carbono y vehículos de cero emisiones están aumentando a un ritmo

1 Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 32, Núñez, Capítulo 488, Leyes de 2006.

2 Proyecto de Ley del Senado N.º 32 (Pavley, Capítulo 249, Leyes de 2016).

3 California Air Resources Board. 6 de junio de 2017. *California Greenhouse Gas Emission Inventory*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/cc/inventory/data/data.htm>.

sostenido, y hay una mayor disponibilidad de nuevas tecnologías de transporte en el mercado. Sin embargo, a pesar de estos avances, la gasolina a base de petróleo y el combustible diésel todavía representan el 91% del uso de combustible para transporte terrestre de California y resultan en emisiones significativas de GHG.

Además de los gases de efecto invernadero, el sector del transporte es también un importante emisor de contaminantes criterio, con fuentes móviles responsables de casi el 80% de las emisiones de óxido de nitrógeno y el 90% de las emisiones de partículas de diésel en todo el estado⁴. El informe *State of the Air* [Estado del aire] de la Asociación Estadounidense del Pulmón de 2017 enumera 10 áreas metropolitanas de California en las 10 ciudades más contaminadas por ozono o materia particulada⁵. Proteger y mejorar la salud pública en estas áreas requerirá de reducciones sustanciales en las emisiones de contaminantes de criterio. La Junta de Recursos del Aire de California (CARB, por sus siglas en inglés) estima que alcanzar los estándares federales de calidad del aire en 2023 y 2031 puede requerir hasta un 80% de reducción de emisiones contaminantes en partes del estado⁶. La Tabla 1 destaca ejemplos de importantes objetivos de políticas e hitos que se han desarrollado para abordar estos problemas, disminuir las emisiones y reducir el uso de petróleo en California. El personal de la Comisión de Energía consultó con otros organismos estatales y consideró estas políticas al desarrollar esta actualización del plan de inversión.

Para ayudar a abordar los objetivos estatales sobre el cambio climático y la calidad del aire, la Legislatura de California aprobó el Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 118 (Núñez, Capítulo 750, Leyes de 2007). Esta legislación creó el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos (ARFVTP), administrado por la Comisión de Energía de California. Con los fondos recaudados del registro de vehículos y embarcaciones, las placas de identificación de vehículos y las tarifas de reducción del esmog, el ARFVTP brinda financiación para proyectos que "transformarán los tipos de combustible y vehículos de California con el fin de ayudar a cumplir con las políticas estatales sobre cambio climático". Este programa incluye proyectos que:

- Reducir las emisiones de contaminantes criterio y tóxicos del aire provenientes de vehículos.

4 Junta de Recursos del Aire de California. Mayo de 2016. *Mobile Source Strategy*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/2016mobsrsrc.pdf>.

5 American Lung Association. 2017. *State of the Air 2017*. Disponible en <http://www.lung.org/assets/documents/healthy-air/state-of-the-air/state-of-the-air-2017.pdf>.

6 California Air Resources Board. Mayo de 2016. *Mobile Source Strategy*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/2016mobsrsrc.pdf>.

- Reducir el uso y la dependencia a los combustibles para transporte a base de petróleo y aumentar el uso de combustibles alternativos y renovables, y de tecnologías de avanzada para vehículos.
- Producir combustibles alternativos sostenibles y combustibles bajos en carbono en California.
- Expandir la infraestructura de abastecimiento de combustible alternativo y las estaciones de abastecimiento de combustible disponibles para el público, las flotas existentes, el transporte público y los corredores de transporte.
- Mejorar la eficiencia, el rendimiento y la viabilidad del mercado de las tecnologías alternativas para vehículos ligeros, medianos y pesados.
- Adaptar la flota de vehículos en carretera medianos y pesados, y vehículos de carga fuera de carretera al uso de tecnologías o combustibles alternativos.
- Ofrecer incentivos para la compra de vehículos de combustible alternativo.
- Establecer programas de capacitación laboral y llevar a cabo actividades de divulgación pública sobre los beneficios de los combustibles para transporte y las tecnologías para vehículos alternativos.
- Apoyar la planificación local y regional para la implementación de infraestructura para abastecimiento de combustible y vehículos de cero emisiones.

La norma también solicita a la Comisión de Energía que “desarrolle e implemente tecnología y combustibles alternativos y renovables en el mercado, sin adoptar ningún combustible o tecnología como preferencia”⁷. El Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 8 (Perea, Capítulo 401, Leyes de 2013) extendió el cobro de las tarifas que respaldan el ARFVTP hasta el 1 de enero de 2024.

Tabla 1: Metas e hitos sobre gases de efecto invernadero, combustible y calidad del aire

Origen de la política	Objetivos	Metas e hitos
Proyecto de Ley N.º 32	Reducción de GHG	Reducir las emisiones de GHG a los niveles de 1990 para 2020.
Proyecto de Ley del Senado N.º 32 y Decreto B-30-15	Reducción de GHG	Reducir las emisiones de GHG a un 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030.
Decreto S-3-05	Reducción de GHG	Reducir las emisiones de GHG a un 80% por debajo de los niveles de 1990 para 2050.

⁷ Código de Salud y Seguridad de California, Art. 44272(a).

Proyecto de Ley del Senado 1383	Reducción de GHG	Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta entre un 40% y un 50% por debajo de los niveles de 2013 para 2030.
Estándar de combustibles bajos en carbono	Reducción de GHG	Reducir la intensidad del carbono de los combustibles para transporte en California en un 10% para 2020.
Ley de Independencia y Seguridad Energéticas de 2007	Estándar de combustible renovable	36,000 millones de galones de combustible renovable para 2022 a nivel nacional.
Ley de Aire Limpio; Planes de Implementación del Estado de California	Calidad del aire	Reducción del 80% de NO _x para 2031.
Decreto B-16-2012	Aumentar la cantidad de vehículos de cero emisiones.	Infraestructura para recibir 1 millón de vehículos eléctricos para 2020 y 1.5 millones de vehículos eléctricos para 2025 en California*.
Decreto B-48-18	Aumentar la cantidad de vehículos de cero emisiones.	250,000 cargadores de vehículos eléctricos y 200 estaciones de abastecimiento de hidrógeno para el 2025; 5 millones de vehículos de cero emisiones para 2030.
Decreto B-32-15 sobre transporte de carga sustentable	Calidad del aire Reducción de GHG Reducción del petróleo	Mejorar la eficiencia del transporte de carga y la transición del transporte de carga a tecnologías de cero emisiones.

Fuente: Comisión de Energía de California. * El Proyecto de Ley del Senado N.º 1275 (De León, Capítulo 530, Leyes de 2014) estableció posteriormente un objetivo de 1 millón de vehículos de cero emisiones y de emisiones cercanas a cero en California para 2023, así como un mayor acceso a dichos vehículos para las comunidades y los consumidores desfavorecidos, de bajos ingresos y de ingresos moderados.

Como parte del ARFVTP, la Comisión de Energía prepara y adopta una actualización del plan de inversión anual que identifica las prioridades de financiamiento para el próximo año fiscal. Las asignaciones de fondos reflejan el potencial de cada tecnología alternativa para vehículos y combustibles de contribuir a los objetivos del programa; las oportunidades y los obstáculos previstos asociados a cada combustible o tecnología; el efecto de otras inversiones, políticas, programas y normas; y un enfoque basado en la cartera que evita la adopción de alguna preferencia de combustible o tecnología. La actualización del plan de inversión también describe cómo las asignaciones complementarán los esfuerzos públicos y privados existentes, incluidos los programas estatales relacionados.

La presente *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* es el décimo documento del plan de inversión en la historia del ARFVTP y se basa en los análisis y las recomendaciones que figuran en los documentos anteriores. Este informe de la Comisión de Energía es la versión final de la *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019*. La Comisión de Energía celebró reuniones públicas con el Comité Asesor del

ARFVTP el 7 de noviembre de 2017 y el 15 de marzo de 2018. Representantes de grupos de la industria del combustible y tecnología, entidades no gubernamentales, otros organismos estatales y el público pudieron debatir y comentar las versiones preliminares de esta *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* durante estas reuniones y mediante el sistema de expedientes de la Comisión de Energía⁸. De acuerdo con la ley estatal, la Comisión de Energía presentó una versión preliminar de esta actualización del plan de inversión a la Legislatura, junto con el presupuesto del Gobernador en enero de 2018, y presentó esta actualización del plan de inversión adoptada a la Legislatura, junto con el presupuesto revisado del Gobernador en mayo de 2018.

El Capítulo 2 de este documento proporciona una actualización sobre la implementación de la Comisión de Energía del ARFVTP hasta la fecha, así como una revisión de los programas, las políticas y las reglamentaciones más pertinentes que afectan las asignaciones de esta actualización del plan de inversión. Los siguientes capítulos están organizados por áreas de inversión específicas. El Capítulo 3 se enfoca en la infraestructura de carga y abastecimiento para vehículos de cero emisiones. El Capítulo 4 se enfoca en trenes de potencia, infraestructura y componentes de vehículos de tecnología avanzada para vehículos de carga y flota. El Capítulo 5 aborda los tipos y las oportunidades de producción de combustibles bajos en carbono dentro de California. El Capítulo 6 resume las inversiones del ARFVTP en vehículos a gas natural e infraestructura de abastecimiento de combustible. Finalmente, el Capítulo 7 resume las asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019.

⁸ El expediente de la Comisión de Energía para la *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019 para el Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos* (Expediente N.º 17-ALT-01) se puede encontrar en <https://efiling.energy.ca.gov/Lists/DocketLog.aspx?docketnumber=17-ALT-01>.

CAPÍTULO 2: Contexto del Plan de Inversión de 2018- 2019

Implementación del Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos

La Comisión de Energía ha seguido un enfoque constante hacia la implementación del ARFVTP desde el comienzo del programa. Este enfoque, como se resume en la Figura 1, comienza con una actualización del plan de inversión anual que determina la asignación de fondos del próximo año fiscal para las categorías de proyectos⁹. El personal de la Comisión de Energía inicialmente propone asignaciones de fondos basadas en la consideración de las prioridades de política, como los estándares de calidad del aire, la justicia ambiental y el uso de vehículos de cero emisiones; la evaluación de reglamentaciones o fondos complementarios; la identificación del mercado primario y las oportunidades y los obstáculos tecnológicos; y el potencial de reducción de emisiones de GHG de combustibles y tecnologías alternativos (tanto a corto como a largo plazo). Antes de la adopción oficial por parte de la Comisión de Energía en una reunión general pública, la actualización del plan de inversión se propone y revisa en varias versiones preliminares e incorpora los aportes realizados por las partes interesadas en las reuniones públicas del Comité Asesor del ARFVTP.

Cada actualización del plan de inversión identifica las asignaciones de fondos para segmentos particulares de la cadena de suministro respecto de las tecnologías alternativas para combustibles y vehículos. Sin embargo, las asignaciones de fondos no determinan el enfoque específico de las futuras licitaciones para financiación. En función de estas asignaciones de fondos, la Comisión de Energía luego emite una serie de licitaciones competitivas, conocidas como *oportunidades de financiación por subvenciones* (GFO, designadas como "GFO-[Año]-XXX"; anteriormente, *notificaciones de oportunidades del programa* o PON). Cada licitación tiene un conjunto de criterios únicos de calificación, que refleja las preferencias de selección establecidas por la ley¹⁰. Cuando se desarrollan licitaciones, los criterios de calificación relacionados con los

⁹ La actualización del plan de inversión anterior, que abarca el año fiscal 2017-2018, fue adoptada en la reunión general de la Comisión de Energía celebrada el 12 de abril de 2017. Está disponible en <https://efiling.energy.ca.gov/getdocument.aspx?tn=217569>.

¹⁰ Estos criterios de preferencia se indican en el Art. 44272 (c) y (d) del Código de Salud y Seguridad, y se aplican al clasificar las peticiones de propuestas de financiación de proyectos en virtud de licitaciones del ARFVTP.

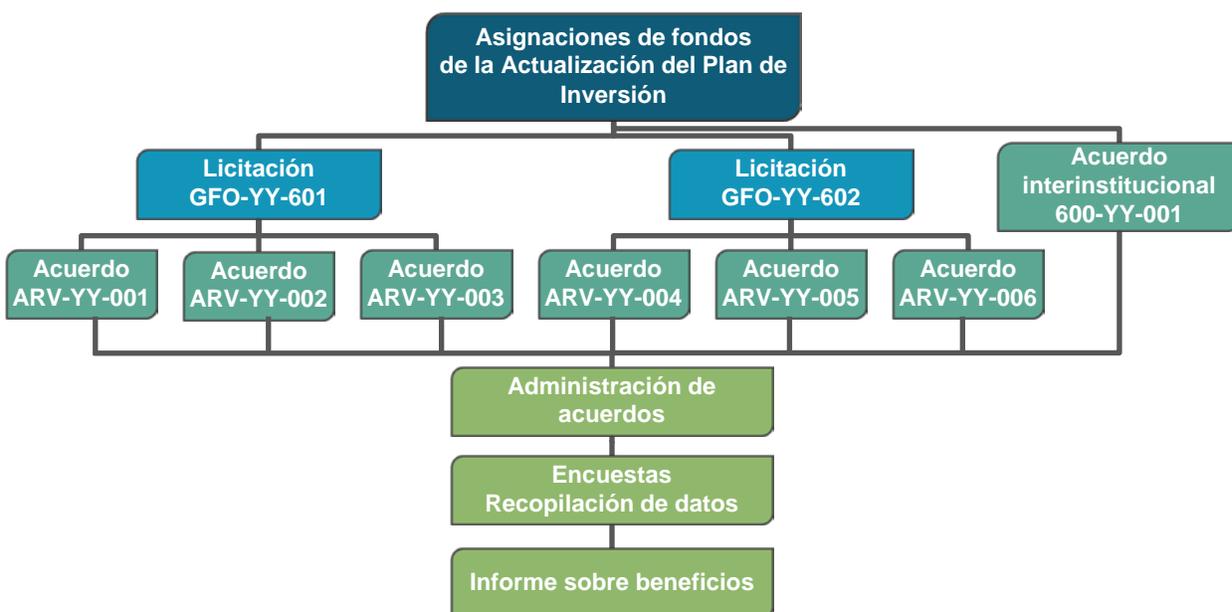
costos generalmente se ponderan más respecto de las tecnologías comercialmente maduras que respecto de las tecnologías precomerciales. También se da prioridad a proyectos que beneficiarán áreas económicamente desfavorecidas o áreas con mala calidad del aire. Algunas licitaciones son por orden de llegada y establecen los requisitos mínimos que deben reunirse para ser elegible para la financiación.

El personal de la Comisión de Energía revisa, puntúa y clasifica las propuestas para cada licitación utilizando los criterios de evaluación desarrollados para la licitación en particular. Otros organismos estatales y contratistas también pueden proporcionar evaluaciones técnicas de las propuestas. En función de las calificaciones totales de cada licitación, la Comisión de Energía publica una notificación de adjudicaciones propuestas (NOPA) para cada licitación. La NOPA clasifica cada solicitud por calificación y proporciona un importe de financiación propuesto para cada propuesta en orden de calificación hasta que se haya recomendado la adjudicación de fondos disponibles dentro de la licitación. Para acuerdos especializados con ciertos organismos asociados, que incluyen, entre otros, el Panel de Capacitación Laboral de California, los campus de la Universidad de California y la División de Estándares de Medición, la Comisión de Energía puede desarrollar acuerdos interinstitucionales sin utilizar el proceso de licitación.

Cada solicitud financiada se convierte en un acuerdo (generalmente designado como "ARV-[Año]-XXX") una vez que ha sido aprobada y firmada tanto por la Comisión de Energía como por el solicitante. El personal de la Comisión de Energía supervisa la finalización de estos acuerdos de conformidad con los respectivos cronogramas, presupuestos, alcances de trabajo y términos y condiciones.

La recopilación de datos y la revisión de proyectos también son partes clave de la implementación del ARFVTP. La Comisión de Energía encuesta a los beneficiarios de la financiación sobre los resultados previstos de sus proyectos, con preguntas relacionadas con el uso de combustibles alternativos, el desplazamiento de petróleo, las reducciones de emisiones de GHG, los beneficios para la calidad del aire y los beneficios económicos dentro del estado. La Comisión de Energía también continúa recopilando datos de los beneficiarios de la financiación después de la finalización de un proyecto; generalmente, durante seis meses. La información de todos estos esfuerzos contribuye al desarrollo de un informe bienal sobre los beneficios del ARFVTP, así como a otros esfuerzos de medición, verificación y evaluación del ARFVTP.

Figura 1: Esquema de implementación del ARFVTP



Fuente: California Energy Commission

Mecanismos de financiación alternativos y financiación apalancada

Hasta la fecha, la Comisión de Energía ha utilizado predominantemente subvenciones para distribuir fondos, con adjudicatarios seleccionados mediante licitaciones competitivas. A medida que los combustibles alternativos y las tecnologías han avanzado en el mercado, la Comisión de Energía también ha implementado mecanismos alternativos de financiación y financiamiento, cuando corresponde. Cada uno de estos mecanismos tiene sus respectivas ventajas y desventajas; la Comisión de Energía evalúa estas opciones antes de desarrollar la estrategia de implementación de fondos para cada asignación. A continuación, se describen los mecanismos de financiación más destacados utilizados por la Comisión de Energía para el ARFVTP.

- Licitación competitiva para subvenciones:** Este tipo de licitación representa el mecanismo de financiación más común para el ARFVTP hasta la fecha. Es flexible, ya que los requisitos de proyectos y los criterios de calificación se pueden adaptar para una amplia variedad de niveles comerciales y tecnológicos de madurez. La calificación competitiva permite un mayor escrutinio en cuestiones clave para cada tipo de proyecto. Debido a la cantidad de tiempo y atención que se requiere para revisar cada solicitud y supervisar cada adjudicación posterior, este enfoque es más manejable cuando se financian proyectos más grandes, generalmente de varios cientos de miles de dólares, como mínimo. La ventana de tiempo específica para aplicar en virtud de estas licitaciones, así como la incertidumbre de recibir una adjudicación, también

pueden dar lugar a una mayor incertidumbre para los inversores del proyecto y los solicitantes.

- **Licitación competitiva para la participación federal en los costos:** Este mecanismo es similar al anterior, pero con un énfasis específico en las solicitudes que pueden demostrar las oportunidades de participación federal en los costos. Esta licitación puede proporcionar un beneficio económico adicional a la cartera del ARFVTP mediante el fomento de la inversión federal dentro del estado. Sin embargo, es más difícil de coordinar y planificar, ya que las oportunidades de financiación federal no necesariamente ocurren simultáneamente con las oportunidades de financiación del ARFVTP.
- **Orden de llegada:** Este tipo de mecanismo de financiación ha sido utilizado por el ARFVTP de la Comisión de Energía y las Inversiones en Transporte de Bajo Carbono de la CARB, tanto para los incentivos para vehículos como para los de infraestructura de carga. Una vez que se establecen los requisitos de elegibilidad, los fondos se pueden administrar de manera relativamente rápida y pueden proporcionar una mayor certidumbre del mercado para un tipo de proyecto. Sin embargo, sin un método para evaluar la necesidad de financiación para cada proyecto, estos incentivos pueden financiar actividades que ya habrían ocurrido sin inversión pública. Es probable que los primeros solicitantes que soliciten financiación sean los que ya están más interesados en la actividad.
- **Incentivos a la producción o a la operación:** Hasta la fecha, la Comisión de Energía ha utilizado este tipo de incentivos tanto para la producción de etanol en el estado como para la operación y el mantenimiento de estaciones de abastecimiento de hidrógeno. El objetivo principal de estos incentivos es proporcionar una mayor certidumbre del mercado, lo que permite una mayor inversión de fuentes no gubernamentales. Esta financiación normalmente requiere una operación comercial y no es adecuada para proyectos centrados en investigación, desarrollo o demostración tecnológica. También es importante que el ARFVTP busque opciones que limiten dicho apoyo a cantidades finitas de tiempo o financiación y evite proporcionar un subsidio perpetuo sin alentar la maduración del mercado.
- **Garantías para préstamos/Reservas para pérdidas en préstamos:** Estos tipos de financiación están siendo probados por el ARFVTP como forma de aumentar potencialmente las oportunidades para aprovechar la financiación privada y realizar la transición de las inversiones en vehículos y combustibles alternativos de fuentes públicas a privadas. Estos mecanismos de financiación se vuelven más adecuados a medida que las tecnologías y los mercados maduran y se prueban con un programa piloto para equipos de carga de vehículos eléctricos.

En general, el factor más importante al considerar el mecanismo de financiación adecuado para una actividad ha sido la madurez tecnológica y de mercado del combustible o la tecnología. Los subsidios públicos, más comúnmente en forma de subvenciones, son vitales para avanzar en las tecnologías de la etapa inicial porque los

financistas privados a menudo no están dispuestos a aceptar los altos riesgos asociados a estos proyectos. Sin embargo, a medida que una tecnología o un mercado madura, los mecanismos alternativos de financiación se convierten en un método de apoyo más efectivo y pueden apalancar mejor los fondos públicos con financiación privada. La Comisión de Energía continuará explorando estrategias de financiación alternativa para el ARFVTP, como los préstamos, las reservas para pérdidas en préstamos, las garantías para préstamos y la financiación para la evaluación de propiedades, según corresponda.

Programa de extensión e inclusión

La Comisión de Energía se compromete a garantizar que una amplia gama de solicitantes tenga la oportunidad de participar en proyectos del ARFVTP, incluidas pequeñas empresas, mujeres, minorías, la comunidad LGBT y veteranos discapacitados, y está igualmente comprometida a aumentar sus tasas de participación en el ARFVTP. Durante las declaraciones legislativas y en otros foros públicos, la comisionada Janea Scott ha reiterado su compromiso de llegar a estas comunidades para garantizar una amplia y diversa gama de solicitantes en el ARFVTP. La Comisión de Energía también busca aumentar la participación de las comunidades desfavorecidas y subrepresentadas de una amplia gama de regiones geográficas mientras se implementa el ARFVTP. Este esfuerzo incluye:

- Iniciar e implementar actividades de extensión para garantizar que una amplia gama de posibles solicitantes conozca y comprenda cómo participar en las actividades del ARFVTP, especialmente las licitaciones para proyectos.
- Dirigirse a regiones geográficas particulares dentro del estado para ciertas actividades del programa (por ejemplo, capacitación laboral o planificación de la fuerza de trabajo en comunidades desfavorecidas).
- Llegar a grupos de pequeñas empresas, mujeres, minorías, personas LGBT y veteranos discapacitados, compartir información sobre la página web del ARFVTP y alentar su presencia y su participación en los talleres del ARFVTP.
- Distribuir información del ARFVTP en exposiciones clave y conferencias en todo el estado.
- Desarrollar y publicar en internet “Oportunidades de financiación en subvenciones para principiantes 101”, una presentación sobre cómo solicitar fondos del ARFVTP.¹¹
- Realizar una sesión de intermedio para debate durante el taller Empower California 2016 para aumentar la participación de los diversos emprendimientos comerciales en el ARFVTP.

11 California Energy Commission. Octubre de 2014. “Grant Funding Opportunities 101: Alternative and Renewable Fuels and Vehicle Technology Program.” Disponible en http://www.energy.ca.gov/altfuels/notices/2014-10_workshops/ARFVTP_Solicitation_Grant_Tutorial.pdf.

- Publicar traducciones al español de las Actualizaciones al Plan de Inversión de 2016-2017 y 2017-2018, y brindar además traducciones al español de las notificaciones al público sobre los talleres del Comité Asesor del ARFVTP.¹²

Además de las acciones anteriores, la Comisión de Energía ha brindado una preferencia en puntuación para proyectos ubicados en comunidades marginadas o que las benefician, según lo define la herramienta CalEnviroScreen.¹³ Estas preferencias se han utilizado en las licitaciones del ARFVTP más recientes, cuando resultó adecuado, y alrededor del 40 por ciento de los proyectos del ARFVTP específicos al sitio se encuentran en comunidades marginadas o las benefician.

La Comisión de Energía planifica seguir y mejorar los esfuerzos existentes e implementar actividades nuevas para asegurarse de que la participación en el ARFVTP refleje las características ricas y diversas de California. Estos planes incluyen, entre otros:

- Dirigirse a regiones geográficas particulares dentro de California para diversas actividades del programa que aumentarán la extensión de la Comisión de Energía, sobre todo en el Sur de California y el Valle Central.
- Seguir realizando talleres previos a la solicitud y previos a la oferta para explicar los requisitos de las oportunidades de subvenciones y fondos de contratos, responder a preguntas y alentar a generación de redes y asociaciones entre posibles solicitantes.
- Brindar reuniones informativas para ayudar a los solicitantes de financiación a entender los procesos de evaluación y cómo presentar propuestas de proyectos más sólidas.

Selección de propuestas

Las normas estatales establecieron el ARFVTP para financiar proyectos sobre combustibles y tecnologías que, entre otros objetivos de la política, ayuden a alcanzar las políticas estatales sobre cambio climático. Las normas también disponen varias directivas y preferencias que la Comisión de Energía utiliza para evaluar y seleccionar posibles proyectos para financiación conforme al ARFVTP. Estos incluyen la reducción de las emisiones de GHG y del petróleo, la transformación del mercado, el avance tecnológico, la sostenibilidad, los beneficios de la calidad del aire, el desarrollo económico y las evaluaciones de los costos y los beneficios. En licitaciones competitivas, el ARFVTP considera estos criterios cuando evalúa potenciales proyectos de financiación

¹² 2017-2018 Actualización del Plan de Inversiones para el Programa de Tecnología de Combustibles y Vehículos Alternativos y Renovables - Comisión Informe Final. Publicado el 28 de junio de 2017. Publicación # CEC-600-2016-007-CMF-Spanish. Disponible en <https://efiling.energy.ca.gov/getdocument.aspx?tn=219947>.

¹³ La herramienta CalEnviroScreen 3.0 está disponible en línea por la Oficina de Evaluación de Peligros de Salud Ambiental de California en <https://oehha.ca.gov/calenviroscreen/report/calenviroscreen-30>.

mediante el uso de una serie de factores de calificación ponderados. El grado en que estos factores de calificación se aplican a cada licitación varía, en función de las características de cada área tecnológica.

La Comisión de Energía ha investigado la mejor manera de aplicar métricas a la selección de proyectos en virtud del ARFVTP, incluso durante talleres públicos en junio de 2014 y agosto de 2016¹⁴. Los hallazgos del taller de junio de 2014 se analizan en el Capítulo 4 de la *Actualización del Informe Integrado de Política Energética de 2014 (Actualización del IEPR)* y se han integrado en las licitaciones subsiguientes del ARFVTP¹⁵. Del mismo modo, la discusión del taller de agosto de 2016 ha guiado el desarrollo y el refinamiento de los criterios para las licitaciones del ARFVTP.

Durante los talleres públicos para la Actualización del Plan de Inversión del ARFVTP, las partes interesadas han solicitado información sobre cómo la Comisión de Energía aplica las métricas para la selección de proyectos y la evaluación del programa. Muchos de los métodos para implementar métricas, como la calificación del costo-beneficio y las técnicas de evaluación del programa, se detallan en la sección “Beneficios y evaluación del ARFVTP” de este capítulo.

Evaluaciones de costos-beneficios

El AB N.º 8 introdujo la calificación de costo-beneficio de GHG como un nuevo elemento en la lista de preferencias de política y calificación para el ARFVTP. Se define como “...la reducción prevista o potencial de emisiones de gases de efecto invernadero de un proyecto por dólar adjudicado por la Comisión al proyecto”¹⁶. El AB 8 también ordena a la Comisión de Energía “dar preferencia adicional a la financiación de aquellos proyectos con calificaciones más altas de costo-beneficio”¹⁷. El personal de la Comisión de Energía aplica la preferencia de costo-beneficio al evaluar propuestas para tipos de proyectos similares durante las solicitudes de financiación.

Las mediciones y la calificación de costos-beneficios se incorporan en el desarrollo de licitaciones y la revisión de propuestas para el ARFVTP. El “beneficio” se calcula como la cantidad de combustible convencional desplazado por año por el combustible o la tecnología alternativos resultantes, multiplicado por la intensidad de carbono de ese

14 En el sitio web <http://www.energy.ca.gov/altfuels/notices/index.html#08222016>, se encuentran disponibles los materiales del Taller del Comisionado Principal de agosto de 2016 sobre la medición del éxito del Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos.

15 California Energy Commission. 2015. *2014 Integrated Energy Policy Report Update*. Número de publicación: CEC-100-2014-001-CMF. Disponible en <http://energy.ca.gov/2014publications/CEC-100-2014-001/CEC-100-2014-001-CMF.pdf>.

16 Código de Salud y Seguridad de California, Art. 44270.3(a).

17 Código de Salud y Seguridad de California, Art. 44272(d).

combustible o tecnología en relación con el combustible convencional. Este cálculo da como resultado una estimación de los beneficios directos de reducción de GHG de un proyecto propuesto. El "costo" se basa en el importe solicitado de financiación del ARFVTP. Dividir el "beneficio" por el "costo" produce una relación costo-beneficio que el personal utiliza al clasificar propuestas similares dentro de una licitación competitiva.

La relación costo-beneficio es uno de los varios criterios de selección de proyectos establecidos en la norma y se utiliza para evaluar las solicitudes de proyectos. La relación costo-beneficio recibe una mayor ponderación de calificación en las licitaciones que se centran en tipos de proyectos tecnológicamente maduros y establecidos desde el punto de vista comercial. Por el contrario, la relación costo-beneficio tiene una ponderación menor en las licitaciones que se centran en tecnologías precomerciales o en evolución. En licitaciones recientes, esta preferencia también se ha incorporado como parte de los criterios generales de calificación y como posible elemento de desempate en caso de que las propuestas reciban calificaciones equivalentes.

Resumen de la financiación del programa

Hasta abril de 2018, la Comisión de Energía ha aprobado más de \$750 millones en financiación del ARFVTP mediante 615 acuerdos. En la Tabla 2, se proporciona un resumen de estos acuerdos por tipo de combustible, y, en la Tabla 3, se muestra una lista más detallada de las adjudicaciones del ARFVTP hasta la fecha. Los acuerdos respaldan una amplia gama de tipos de combustibles, fases de la cadena de suministro y fases de comercialización. En la mayoría de los casos, los proyectos están en progreso, con ubicación, instalación, construcción y demostraciones en curso. Los aspectos más destacados de la cartera de financiación del ARFVTP hasta la fecha incluyen:

- 59 proyectos para promover la producción de biocombustibles sostenibles bajos en carbono dentro de California, con una capacidad de producción anual acumulada equivalente a más de 130 millones de galones de combustible diésel. La mayoría usará materias primas basadas en residuos, que tienen algunas de las vías de menor intensidad de carbono reconocidas conforme al Estándar de Combustibles Bajos en Carbono.
- 7,695 estaciones de carga instaladas o planificadas para vehículos eléctricos enchufables, incluidas 4,343 estaciones de carga privadas en casas, astilleros y lugares de trabajo; 3,046 estaciones de carga públicas de Nivel 2; y 306 cargadores rápidos públicos de corriente continua (CC).
- 64 estaciones de abastecimiento de hidrógeno nuevas o mejoradas que ayudarán a abastecer a una población emergente de vehículos eléctricos con celda de combustible, más el desarrollo de estándares de abastecimiento de combustible minorista para permitir la venta de hidrógeno por kilogramo. Una vez construidas, estas estaciones representarán dos tercios de la red inicial de 100 estaciones de abastecimiento de hidrógeno solicitadas por el AB 8.

- 48 proyectos para demostrar combustibles alternativos y tecnologías avanzadas de cero emisiones y emisiones cercanas a cero en una variedad de usos de vehículos pesados y medianos. Este número incluye cinco proyectos en los principales puertos marítimos de California para respaldar el decreto del gobernador Edmund G. Brown Jr. sobre transporte sostenible, que desplegará una variedad de vehículos de carga de cero emisiones y emisiones cercanas a cero.
- 3,148 vehículos a gas natural que estén funcionando o que pronto funcionen para una variedad de usos.
- 64 estaciones de abastecimiento de gas natural para apoyar a una creciente población de vehículos a gas natural. Estos incluyen, al menos, seis estaciones que incorporarán biometano bajo en carbono en algunos de los combustibles dispensados, si no todos. Veintiocho de estas estaciones se encuentran en los distritos escolares de California y ayudarán a proporcionar beneficios de calidad del aire a los niños y las comunidades locales.
- \$49.1 millones para financiar incentivos para vehículos eléctricos híbridos totalmente eléctricos y enchufables a través del Proyecto de California de Reembolsos por la Compra de Vehículos con Propulsión Alternativa (CVRP) de la Junta de Recursos del Aire.
- \$35 millones para financiar incentivos para equipos agrícolas y camiones limpios que reducirán las emisiones.
- 21 proyectos de fabricación que apoyan el crecimiento económico dentro del estado y, al mismo tiempo, reducen los obstáculos del lado de la oferta para combustibles alternativos y vehículos de tecnología avanzada, principalmente en componentes y vehículos relacionados con el accionamiento eléctrico.
- Capacitación laboral para 17,440 personas y más de 277 empresas que traducen las inversiones en tecnología limpia en oportunidades de empleo sostenido.
- Cinco centros de combustibles alternativos y tecnologías de avanzada para vehículos, ubicados en todo el estado y dedicados a expandir la función de los combustibles alternativos y las tecnologías de avanzada para vehículos en California.
- 43 subvenciones para la implementación y la planificación de la preparación para combustibles alternativos, a fin de ayudar a las regiones a planificar el uso de vehículos de combustible alternativo, la nueva infraestructura de combustible y la coordinación del otorgamiento de permisos.

Tabla 2: Adjudicaciones del ARFVTP por tipo de combustible al 1 de abril de 2018

Tipo de combustible	Adjudicaciones acumulativas (en millones)	Cantidad acumulativa de acuerdos
Biometano	\$62.7	21
Etanol	\$48.5	20
Biodiésel	\$51.3	19
Diésel renovable	\$21.0	8
Electricidad	\$265.5	181
Hidrógeno	\$149.9	95
Gas natural	\$99.0	151
Propano	\$6.0	31
Múltiples/Otro*	\$47.0	89
Total	\$750.9	615

Fuente: Comisión de Energía de California. * Algunos acuerdos, como la capacitación de la fuerza de trabajo o los de planes de preparación regional de múltiples combustibles, no pueden categorizarse fácilmente por tipo de combustible.

Tabla 3: Adjudicaciones del ARFVTP al 1 de abril de 2018

Actividad financiada	Adjudicaciones acumulativas a la fecha (en millones)*	Cantidad de proyectos o unidades
<i>Producción de combustible alternativo</i>		
Producción de biometano	\$62.7	21 proyectos
Producción de sustitutos de la gasolina	\$32.1	15 proyectos
Producción de sustitutos del diésel	\$68.3	23 proyectos
<i>Infraestructura de combustible alternativo</i>		
Infraestructura de carga de vehículos eléctricos**	\$79.9	7,695 estaciones de carga
Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$132.4	64 estaciones de abastecimiento de combustible
Infraestructura de abastecimiento de E85	\$13.7	158 estaciones de abastecimiento de combustible
Infraestructura de biodiésel aguas arriba	\$4.0	4 sitios de infraestructura
Infraestructura de abastecimiento de gas natural	\$21.9	64 estaciones de abastecimiento de combustible
<i>Combustible alternativo y vehículos con tecnología de avanzada</i>		
Uso de vehículos a gas natural***	\$65.8	3,148 vehículos
Uso de vehículos a propano	\$6.0	514 camiones
Uso de ZEV de tareas livianas (incluida la financiación complementaria del CVRP)	\$28.0	10,700 automóviles
Financiación complementaria del Proyecto de Vales Incentivos para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones	\$4.0	150 camiones
Vehículos de carga y flota con tecnología avanzada****	\$126.8	48 demostraciones
<i>Necesidades y oportunidades relacionadas</i>		
Fabricación	\$46.5	21 proyectos de fabricación
Oportunidades emergentes	†	†
Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	\$31.9	17,440 personas capacitadas
Estándares de combustible y certificación de equipos	\$3.9	1 proyecto
Estudios de sostenibilidad	\$2.1	2 proyectos
Preparación regional para combustibles alternativos	\$9.6	43 planes regionales
Centros de combustibles alternativos	\$5.8	5 centros
Asistencia técnica y evaluación de programas	\$5.5	n/a
Total	\$750.9	

Fuente: Comisión de Energía de California. La suma de las adjudicaciones acumulativas puede no ser igual al total a causa del redondeo. * Incluye todos los acuerdos que han sido aprobados en una reunión general de la Comisión de Energía o que se espera que sean aprobados en una reunión general después de la notificación de la adjudicación propuesta. Para los proyectos cancelados y completados, incluye solo los fondos recibidos del ARFVTP, que pueden ser menores que la adjudicación inicial. ** Incluye \$15.3 millones por un acuerdo con el Centro de Energía Sostenible para proporcionar incentivos de EV en todo California, que financiará una cantidad aún no determinada de cargadores para EV. *** El financiamiento incluye incentivos vehiculares completos y pendientes, así como fondos gravados para futuros incentivos. **** Incluye proyectos de la antigua categoría “Demostración de tecnología para vehículos medianos y pesados”. † Las adjudicaciones se han reclasificado por tipo de proyecto en otras filas.

La Comisión de Energía ha proporcionado financiación del ARFVTP para proyectos en todo California. Alrededor del 22% de los fondos se han adjudicado a proyectos en el Valle Central, el 19% en el norte de California, el 37% en el sur de California, y el 22% por ciento con un enfoque en todo el estado. En la Tabla 4, se muestra la distribución geográfica de los fondos del ARFVTP, clasificada por distrito aéreo.

Tabla 4: Adjudicaciones del ARFVTP por distrito aéreo al 1 de abril de 2018

Distrito aéreo	Adjudicaciones acumulativas (en millones)	Cantidad acumulativa de sitios de proyectos*
Monterrey	\$12.5	16
Yolo-Solano	\$13.2	26
Sacramento	\$29.6	51
Área de la bahía	\$112.7	179
San Joaquín	\$107.1	100
Otros distritos del norte de California	\$23.7	100
San Diego	\$44.1	104
Costa sur	\$228.8	354
Otros distritos del sur de California	\$14.8	74
Todo el estado	\$164.4	62
Total	\$750.9	1,066

Fuente: Comisión de Energía de California. *Cada acuerdo tiene uno o más sitios de proyectos; cada sitio de proyecto es una ubicación geográfica distinta donde el trabajo del acuerdo se desarrollará.

En enero de 2018, el gobernador Brown lanzó un plan 2018 propuesto para las Inversiones Climáticas de California, que incluye un Plan de Gastos de Derechos de Emisión de \$1,250 millones y una nueva iniciativa de ocho años para acelerar las ventas de vehículos de cero emisiones¹⁸. Esta iniciativa complementa el Decreto B-48-18, que ordena a las entidades estatales trabajar con el sector privado y otros niveles de gobierno para instalar 200 estaciones de abastecimiento de hidrógeno y 250,000 cargadores de

18 El Resumen de Presupuesto Propuesto para Cambio Climático de 2018-19 está disponible en <http://www.ebudget.ca.gov/2018-19/pdf/BudgetSummary/ClimateChange.pdf>.

vehículos eléctricos para 2025, e implementar, al menos, 5 millones de vehículos de cero emisiones en las calles de California para 2030¹⁹. Como parte de esta iniciativa, la Comisión de Energía espera que \$277.5 millones en financiación de múltiples fuentes estén disponibles para los proyectos del ARFVTP para el año fiscal 2018-2019. Este importe incluye \$235 millones específicamente para infraestructura de carga de vehículos eléctricos e infraestructura de abastecimiento de hidrógeno, \$25 millones del GGRF para producción y suministro de combustibles bajos en carbono y un saldo de \$17.5 millones del Fondo de ARFVT para proyectos avanzados de carga y flota. Este informe de la Comisión de Energía de la *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* refleja un total de \$277.5 millones para la financiación de programas y asigna estos fondos de acuerdo con las estipulaciones que se describen en el presupuesto propuesto de enero del Gobernador para el año fiscal 2018-2019. Como se indica en el presupuesto del Gobernador, la mayoría de estas nuevas financiaciones están dirigidas a la infraestructura para vehículos de cero emisiones y actividades relacionadas para apoyar las metas de implementación de ZEV del estado. Las asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019 se describen en la Tabla 5, y las asignaciones de fondos de las dos actualizaciones del plan de inversión más recientes se describen en la Tabla 6. En el caso de que se disponga de una cantidad diferente de financiación, las asignaciones en este documento pueden revisarse en versiones posteriores o modificarse después de la adopción final.

A partir del año fiscal 2017-2018, el ARFVTP está obligado a financiar los costos de apoyo del programa a partir de los aranceles de registro de vehículos motorizados que brindan fondos para el programa. Históricamente, estos costos de apoyo del programa eran pagados de una fuente de financiación diferente respaldada por los recargos de servicios públicos comerciales y residenciales. El efecto de estos costos adicionales puede observarse en la asignación de fondos para el año fiscal 2017-2018, en donde hubo \$97.2 millones disponibles para proyectos en lugar de la asignación histórica de \$100 millones. Estos costos de apoyo del programa se reflejan en las asignaciones de fondos y pueden reducir la cantidad general de fondos disponibles para proyectos del ARFVTP en años futuros.

19 El Decreto B-48-18 está disponible en <https://www.gov.ca.gov/2018/01/26/governor-brown-takes-action-to-increase-zero-emission-vehicles-fund-new-climate-investments/>.

Tabla 5: Asignaciones del Plan de Inversión para el año fiscal 2018-2019 (en millones)

Categoría	Actividad financiada	2018-2019
Infraestructura para vehículos de cero emisiones	Infraestructura de carga de vehículos eléctricos	\$134.5
	Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$92
	Fabricación	\$8.5
	Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	
	Oportunidades emergentes	-
	Preparación regional para combustibles alternativos	
Soporte para vehículos con tecnología de avanzada	Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota	\$17.5
Producción de combustible alternativo	Producción y suministro de combustibles bajos en carbono	\$25*
Vehículos a gas natural e infraestructura	Vehículos a gas natural	-
	Infraestructura de abastecimiento de gas natural	-
Total		\$277.5

Fuente: Comisión de Energía de California. *Se propone que los fondos para la producción y suministro de combustibles bajos en carbono provengan del Plan de Gastos de Derechos de Emisión de 2018-19, no del Fondo de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos

Tabla 6: Asignaciones del Plan de Inversión aprobado más reciente (en millones)

Actividad financiada	2016-2017	2017-2018	Fondos libres de gravamen*
Producción y suministro de biocombustibles	\$20	\$19.4	\$22.9
Infraestructura de carga eléctrica	\$17	\$16.6	\$1.1
Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$20	\$19.4	\$3.1
Infraestructura de abastecimiento de gas natural	\$2.5	\$2.4	\$2.4
Vehículos a gas natural	\$10	\$9.7	\$3.7
Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota	\$23**	\$17.5	-
Fabricación		\$4.9	\$4.9
Oportunidades emergentes	\$3	\$3.9	-
Capacitación y desarrollo de la fuerza laboral	\$2.5	\$3.4	\$4.8
Preparación regional para combustibles alternativos	\$2	-	-
Total	\$100	\$97.2	\$42.9

Fuente: Comisión de Energía de California. *Los fondos libres de gravamen incluyen fondos del año fiscal 2016-2017 y año fiscal 2017-2018 que aún no han sido reservados para una licitación de fondos o dedicados a un acuerdo específico. Esta financiación es precisa al 1 de abril de 2018 y está disponible para nuevos acuerdos, lo que incluye subvenciones, contratos e incentivos. El personal de la Comisión de Energía está continuamente desarrollando nuevas licitaciones para financiación y acuerdos que utilizarán esta financiación. Los fondos no gravados son más altos al comienzo de cada año fiscal, cuando se ponen a disposición nuevos fondos, y disminuyen gradualmente durante todo el año fiscal, a medida que se utilizan los fondos. ** Para los años fiscales 2016-2017, la financiación para la fabricación y las demostraciones de vehículos pesados y medianos se combinaron en la categoría "Demostración y ampliación de tecnología para vehículos medianos y pesados".

Beneficios y evaluación del ARFVTP

La Comisión de Energía revisa y evalúa periódicamente su implementación del ARFVTP para mejorar la eficiencia del programa, identificar necesidades de financiación futuras y seleccionar proyectos de mayor calidad. Gran parte de esto se lleva a cabo de manera interna mediante la revisión de los planes de inversión anteriores, la revisión de licitaciones para financiación, la comparación de adjudicaciones anteriores, la visita a sitios, encuestas a los adjudicatarios del ARFVTP y la realización de otros análisis de programas.

Informe de la Guía sobre Beneficios del Programa del Laboratorio Nacional de Energía Renovable

La Comisión de Energía trabajó con el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) para desarrollar un enfoque para cuantificar el desplazamiento del petróleo, la reducción de GHG y los beneficios de la calidad del aire de los proyectos financiados por el ARFVTP, requerido por el Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 109 (Núñez, Capítulo 313, Leyes de 2008). En junio de 2014, el NREL emitió una versión preliminar del informe de la *Guía sobre Beneficios del Programa*, que describe su método para categorizar y evaluar una serie de categorías de beneficios²⁰. Los métodos y resultados de este informe se detallan en la *Actualización del IEPR de 2014*, y la evaluación fue actualizada luego en los IEPR de 2015 y 2017. La discusión más actualizada y detallada del informe de beneficios del ARFVTP se encuentra en el Apéndice D del *IEPR 2017*.²¹

Para 2017, el NREL analizó los datos actualizados de proyectos del ARFVTP para proyectos que en total sumaban \$622.4 millones, que consistían en todos los proyectos del ARFVTP con beneficios directamente cuantificables y equivalentes al 83 por ciento de todos los proyectos financiados por el ARFVTP hasta junio de 2017. Al revisar el ARFVTP, el NREL analizó dos categorías de beneficios: beneficios esperados y beneficios de transformación del mercado.

Los *beneficios esperados* se definen como los beneficios que es más probable que ocurran por la ejecución exitosa de los proyectos del ARFVTP, asumiendo una sustitución uno a uno del combustible o la tecnología existentes por combustible o tecnología nuevos. Los *beneficios de transformación del mercado* corresponden a la misión central del ARFVTP, que es transformar el sistema de transporte de California en un sistema de bajo carbono y bajas emisiones con combustibles alternativos y tecnologías de vehículos. Los beneficios de transformación del mercado son tangibles pero más difíciles de cuantificar, porque son una evaluación de cómo los proyectos financiados por el ARFVTP contribuirán a reducir los obstáculos para mercados futuros de tecnología y combustibles alternativos. Debido a la mayor incertidumbre de este tipo de beneficio, el NREL incorporó suposiciones de “caso alto” y “caso bajo”. Los beneficios esperados a partir de la evaluación del NREL de 2017 se encuentran en la Tabla 7, y los beneficios de transformación del mercado esperados se encuentran en la Tabla 8.

20 Melaina, Marc, Ethan Warner, Yongling Sun, Emily Newes, y Adam Ragatz (Laboratorio Nacional de Energía Renovable). 2014. *Program Benefits Guidance: Analysis of Benefits Associated With Projects and Technologies Supported by the Alternative and Renewable Fuel and Vehicle Technology Program*. CEC-600-2014-005-D. Disponible en <http://www.energy.ca.gov/2014publications/CEC-600-2014-005/CEC-600-2014-005-D.pdf>.

21 Personal de la California Energy Commission. *2017 Integrated Energy Policy Report*. Febrero de 2018. Número de publicación: CEC-100-2017-001-CMF. Disponible en http://docketpublic.energy.ca.gov/PublicDocuments/17-IEPR-01/TN223205_20180416T161056_Final_2017_Integrated_Energy_Policy_Report.pdf

Tabla 7: Beneficios esperados en la reducción anual de emisiones de GHG y combustible de petróleo

Tipo de proyecto	Desplazamiento de petróleo (millones de galones)			Reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero (miles de toneladas de CO ₂ e)		
	2020	2025	2030	2020	2025	2030
Producción de combustible						
Biometano	6.3	11.0	11.0	103.1	193.5	193.5
Sustitutos del diésel	81.5	111.3	111.3	894.1	1,228.3	1,228.3
Sustitutos de la gasolina	4.4	15.6	15.6	737.5	161.1	161.1
<i>Subtotal de producción de combustible</i>	<i>92.2</i>	<i>137.9</i>	<i>137.9</i>	<i>1,734.7</i>	<i>1,582.9</i>	<i>1,582.9</i>
Infraestructura de abastecimiento						
Biodiésel	8.5	8.5	8.5	73.8	73.8	73.8
E85	11.1	11.2	11.2	33.7	33.8	33.8
Carga de vehículos eléctricos	2.8	2.6	2.6	20.9	20.0	20.0
Hidrógeno	13.6	14.3	15.5	107.7	113.8	123.2
Gas natural	35.3	35.3	35.6	87.1	87.8	87.8
<i>Subtotal de infraestructura de abastecimiento</i>	<i>71.3</i>	<i>71.9</i>	<i>73.4</i>	<i>323.2</i>	<i>329.2</i>	<i>338.6</i>
Vehículos						
Camiones comerciales eléctricos	0.4	0.3	-	3.1	2.1	-
BEV y PHEV livianos	1.5	1.1	0.9	11.3	8.4	6.5
Fabricación	65.1	108.8	97.8	543.8	919.7	841.6
Camiones medianos y pesados	0.9	1.2	1.0	7.1	8.5	6.9
Camiones a gas natural	5.4	4.6	3.1	14.7	12.5	8.5
<i>Subtotal de vehículos</i>	<i>73.3</i>	<i>116.0</i>	<i>102.8</i>	<i>580</i>	<i>951.2</i>	<i>863.5</i>
Total	236.8	325.8	314.1	2,637.9	2,863.3	2,785.0

Fuente: NREL. Basado en un tamaño de muestra de proyectos del ARFVTP adjudicados hasta junio de 2017

Tabla 8: Beneficios de transformación del mercado anuales esperados en 2030

Influencia de la transformación del mercado	Caso	Desplazamiento de petróleo (millones de galones)	Reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero (miles de toneladas de CO ₂ e)
Reducciones en los precios de los vehículos	Alto	104.4	865.5
	Bajo	45.0	371.2
Experiencia en la industria de ZEV	Alto	10.9	83.4
	Bajo	9.6	71.1
Camiones de próxima generación	Alto	257.8	1,513.0
	Bajo	10.2	70.7
Combustibles de próxima generación	Alto	286.6	2,032.5
	Bajo	71.7	508.1
Total	Alto	659.7	4,494.4
	Bajo	136.5	1,021.1

Fuente: NREL

Para 2030, los beneficios esperados para todas las clases de proyecto suman un total de alrededor de 2.79 millones de toneladas métricas de gases de efecto invernadero equivalentes al dióxido de carbono (MMTCO₂e) reducidos por año. Los beneficios de transformación del mercado para 2030 van de 1.02 MMTCO₂e en el caso bajo a 4.49 MMTCO₂e en el caso alto. Combinar este rango de beneficios de transformación del mercado con la categoría de beneficios esperados da como resultado un rango de reducciones de GHG anuales de 3.81 MMTCO₂e a 7.28 MMTCO₂e para 2030. Las reducciones combinadas de petróleo para los beneficios esperados y de transformación del mercado van de los 450.6 millones a los 973.8 millones de galones por año para 2030.

El NREL también analizó la reducción esperada de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y materia particulada fina (PM_{2.5}) por caños de escape a partir de proyectos del ARFVTP. Este análisis se limitó a tipos de combustibles y vehículos reorganizados en virtud de los modelos de Gases de Efecto Invernadero, Emisiones Reguladas y Uso de la Energía en el Transporte de California (CA-GREET, por sus siglas en inglés) y VISION, que incluye electricidad e hidrógeno. La Tabla 9 contiene un resumen de los beneficios esperados de reducción de emisiones de contaminación del aire anuales.

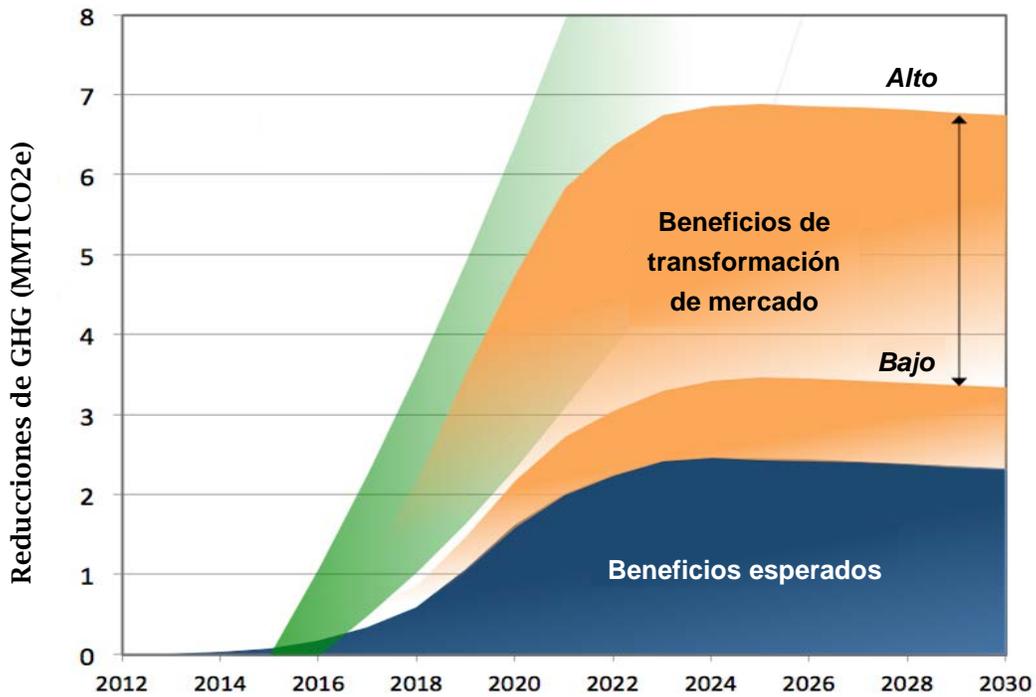
Tabla 9: Beneficios esperados de reducción de emisiones de contaminación del aire

Tipo de proyecto		Reducciones de NO _x (Toneladas/Año)			Reducciones de PM _{2.5} (Toneladas/Año)		
		2020	2025	2030	2020	2025	2030
Infraestructura de combustible	Cargadores eléctricos	1.89	1.57	1.57	0.19	0.19	0.07
	Hidrógeno	9.31	8.51	9.25	0.94	1.05	0.43
Vehículos	Apoyo para CVRP y HVIP	7.06	6.44	1.83	0.11	0.09	0.05
	Vehículos medianos y pesados	7.52	12.43	11.52	0.23	0.25	0.22
	Fabricación	537.17	1,126.14	1,201.45	7.55	19.68	28.13
Total		562.95	1,155.09	1,225.62	9.02	21.26	28.90

Fuente: NREL

La Figura 2 muestra las reducciones de GHG esperadas por año por beneficios esperados y beneficios de transformación del mercado. En esta figura, los beneficios esperados se muestran en azul y los casos bajos y altos de transformación del mercado se muestran en naranja. El segmento verde representa la trayectoria que necesita el sector de transporte de California para cumplir con las metas de reducción de GHG a largo plazo. Puede encontrar más información sobre los beneficios de ARFVTP esperados en el *IEPR* de 2017.

Figura 2: Reducciones de GHG por beneficios esperados y de transformación del mercado en comparación con los beneficios de crecimiento del mercado requeridos



Fuente: NREL

Políticas y programas relacionados

AB 32, SB 32 y el Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

El Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 32, Núñez, Capítulo 488, Leyes de 2006, también conocido como la Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de 2006, requería que la CARB adoptada un límite de emisiones de GHG a nivel estatal para 2020 equivalente a los niveles de emisiones de GHG del estado en 1990. El Decreto S-3-05 también estableció un objetivo de reducir las emisiones al 80 por ciento por debajo de los niveles de 1990 para 2050, que es consistente con un análisis del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático de la trayectoria de emisiones que estabilizaría las concentraciones atmosféricas de GHG a 450 partes por millón de CO₂e y reduciría el peligro de un cambio climático catastrófico.

En consecuencia, el Decreto B-30-15 estableció una meta interina para reducir las emisiones de GHG en el estado al 40 por ciento por debajo de los niveles de 1990 para 2030, para asegurarse de que California cumpla con los objetivos del Decreto S-3-05. El Proyecto de Ley del Senado N.º 32 (Pavley, Capítulo 249, Leyes de 2016) modificó la Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de 2006 para extender las metas de emisiones de AB 32. La modificación estableció un límite de emisiones de GHG en el estado para 2030 equivalente al 40 por ciento por debajo de los niveles de emisiones en 1990, codificando las metas del Decreto B-30-15. AB 32 y SB 32 le ordenaron a la CARB que desarrollara un plan de estudio de alcance del cambio climático para describir el enfoque que adoptará California para reducir las emisiones de GHG y alcanzar las metas de cambio climático del estado. El *Plan de Estudio de Alcance del Cambio Climático 2017 de California*, publicado por la CARB en noviembre de 2017, ayudó a informar y guiar el desarrollo de esta actualización del plan de inversión.²²

Como parte de su reglamentación, la CARB desarrollo un Programa *Cap-and-Trade* que estableció un límite a la cantidad de emisiones de GHG permisibles de las entidades en los sectores regulados. El Programa *Cap-and-Trade* incluye un sistema de subastas en donde se pueden comprar permisos comerciables, o concesiones, del estado en subastas trimestrales. Una parte del producido de estas subastas se deposita en el GGRF. El Gobernador y la Legislatura promulgan las asignaciones para que las agencias estatales implementen diversos programas que reducen los gases de efecto invernadero. El Proyecto de Ley N.º 398 (García, Capítulo 135, Leyes de 2017) extendió el Programa *Cap-and-Trade* de California hasta 2030.

22 Junta de Recursos del Aire de California. Noviembre de 2017. *California's 2017 Climate Change Scoping Plan*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

Decretos sobre vehículos de cero emisiones

En marzo de 2012, el Gobernador Brown dictó el Decreto B-16-12, que estableció una meta de 1.5 millones de vehículos de cero emisiones en las calles para 2025, y les encomendó a varias agencias estatales acciones específicas necesarias para respaldar esta meta.²³ Este decreto y el *Plan de Acción de ZEV* resultante han guiado las inversiones en infraestructura de carga de vehículos eléctricos y reabastecimiento de hidrógeno del ARFVTP hasta la fecha. En enero de 2018, el Gobernador Brown dictó el Decreto B-48-18, que estableció un objetivo expandido de 5 millones de vehículos de cero emisiones en las calles para 2030, así como también una red de 200 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno y 250,000 estaciones de carga de vehículos eléctricos instaladas o construidas para 2025.²⁴

El *Plan de Acción de ZEV*, que se lanzó en 2013 y fue actualizado en 2016, incluye acciones que respaldan estos decretos y se aplican directamente a las categorías de financiación del ARFVTP.²⁵ Algunas acciones en el *Plan de Acción de ZEV* que son especialmente relevantes para el ARFVTP incluyen garantizar que los ZEV sean accesibles para un amplio rango de californianos y hacer que las tecnologías de ZEV sean comercialmente factibles en los sectores de vehículos de transporte medianos y pesados. Muchas de las recomendaciones en el *Plan de Acción de ZEV* han sido capturadas en el ARFVTP desde la creación del programa y siguen siendo prioridades en el ARFVTP. Las secciones de infraestructura de carga de vehículos eléctricos, infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno y tecnología avanzada para vehículos de carga y flota de esta actualización del plan de inversión tratan las actividades propuestas del ARFVTP que ayudarán a lograr las metas del *Plan de Acción de ZEV*.

Asimismo, la Oficina de Planificación y Desarrollo de la Gobernación emitió la guía *Zero-Emission Vehicles in California: Community Readiness Guidebook* (Vehículos de cero emisiones en California: guía de preparación de la comunidad) en 2013.²⁶ Esta guía ayuda a las agencias locales de planificación y permisos a familiarizarse con los ZEV y respaldar estos vehículos en sus comunidades. La guía incluye una descripción general de las tecnologías de los ZEV, sugerencias específicas sobre cómo estas agencias pueden prepararse mejor para los ZEV y un conjunto de herramientas que ayudan a optimizar el otorgamiento de permisos para infraestructura de ZEV, prepararse para el incremento

²³ Disponible en <https://www.gov.ca.gov/news.php?id=17472>.

²⁴ El Decreto B-48-18 está disponible en <https://www.gov.ca.gov/2018/01/26/governor-brown-takes-action-to-increase-zero-emission-vehicles-fund-new-climate-investments>.

²⁵ Governor's Interagency Working Group on Zero-Emission Vehicles. *2016 ZEV Action Plan: An Updated Roadmap Toward 1.5 Million Zero-Emission Vehicles on California Roadways by 2025*. Octubre de 2016. Disponible en https://www.gov.ca.gov/docs/2016_ZEV_Action_Plan.pdf.

²⁶ California Governor's Office of Planning and Research. 2013. *Zero-Emission Vehicles in California: Community Readiness Guidebook*. Disponible en http://opr.ca.gov/docs/ZEV_Guidebook.pdf.

en la demanda de electricidad y desarrollar códigos de edificación compatibles con los ZEV.

Iniciativa Charge Ahead de California

El Proyecto de Ley del Senado 1275 (De León, Capítulo 530, Leyes de 2014) estableció la Iniciativa Charge Ahead de California, administrada por la CARB en colaboración con la Comisión de Energía y agencias relacionadas. Esta norma establece un objetivo de poner en servicio 1 millón de vehículos de cero emisiones y de emisiones cercanas a cero para el 1 de enero de 2023, así como un mayor acceso a dichos vehículos para las comunidades y los consumidores desfavorecidos, de bajos ingresos y de ingresos moderados. En la implementación de la iniciativa, la CARB debe incluir una estimación de la financiación a tres años para los vehículos de cero emisiones y de emisiones cercanas a cero. La CARB emitió la primera de estas estimaciones, el *Plan de financiación para el año fiscal 2016-17 para el programa de inversiones en transporte y combustible de bajo carbono y mejora de la calidad del aire*, en mayo de 2016. La CARB también adoptó revisiones al Proyecto de Reembolsos por la compra de Vehículos con Propulsión Alternativa para reducir gradualmente los niveles de reembolsos basados en ventas acumulativas, limitar la elegibilidad basada en los ingresos y considerar otros métodos de incentivos.

Actividades de electrificación del transporte de la CPUC

En 2014, la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) adoptó la Decisión 14-12-079 para permitir la consideración de la titularidad de los servicios públicos de las estaciones de carga de vehículos eléctricos (EVCS) y la infraestructura relacionada caso por caso. Posteriormente, la CPUC aprobó programas piloto de infraestructura para Pacific Gas and Electric Company (PG&E), San Diego Gas & Electric Company (SDG&E) y Southern California Edison (SCE), para instalar 7,500, 3,500 y 1,500 estaciones de carga, respectivamente²⁷. Estos programas piloto se describen con mayor detalle en la sección “Infraestructura de carga de vehículos eléctricos” del Capítulo 3 del presente informe. Los tres servicios públicos principales de propiedad de inversores también han presentado más de \$1,000 millones en solicitudes a la CPUC por infraestructura de carga de vehículos eléctricos, incluidos, aproximadamente, \$779 millones para infraestructura de vehículos pesados y medianos y \$260 millones para infraestructura de vehículos ligeros. La Comisión de Energía ha trabajado y continuará trabajando en estrecha colaboración con otros organismos para garantizar la implementación estratégica de EVCS y evitar inversiones redundantes en infraestructura.

La CPUC también está trabajando para implementar las disposiciones de electrificación del transporte del Proyecto de Ley del Senado 350 (De León, Capítulo 547, Leyes de

²⁷ California Public Utilities Commission, Decisiones (D.) 16-01-023, D.16-01-045 y D.16-12-065. Disponible en <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=5597>.

2015) al instruir a las seis empresas eléctricas de propiedad de inversores bajo la jurisdicción de la CPUC que propongan portafolios de programas de electrificación del transporte e inversiones que puedan implementarse en los próximos dos a cinco años. Además de las solicitudes presentadas anteriormente por PG&E, SDG&E y SCE, las tres empresas eléctricas restantes de propiedad de inversores —PacifiCorp, Liberty Utilities y Bear Valley Electric Service— presentaron solicitudes ante la CPUC en junio de 2017. También en 2017, PG&E, SCE y SDG&E comenzaron a ofrecer incentivos a los clientes para vehículos eléctricos enchufables como parte de la implementación de servicios públicos del programa de LCFS²⁸.

Conciliación por Emisiones de Diésel de Volkswagen

A partir de su año del modelo 2009, Volkswagen comenzó a vender vehículos diésel de 2.0 y 3.0 litros en Estados Unidos, incluso en California. Estos vehículos se encontraban en violación de las leyes federales y estatales, dado que utilizaban dispositivos ilegales que interferían con las pruebas de emisiones. Para reparar el daño causado por el uso de estos dispositivos de interferencia, California celebró una serie de acuerdos de conciliación con Volkswagen. De estos acuerdos, California recibirá alrededor de \$422 millones de dólares de un Fideicomiso de Mitigación Ambiental para proyectos que mitiguen completamente las emisiones de NO_x excesivas de por vida causadas por los dispositivos ilegales; un mínimo del 35 por ciento de esta suma se utilizará en beneficio de comunidades de bajos recursos o en desventaja. California también recibirá \$25 millones de dólares para programas de reemplazo de vehículos para consumidores de bajos recursos y \$153.8 millones de dólares por concepto de sanciones civiles.²⁹

Además, Volkswagen invertirá \$800 millones de dólares en proyectos relacionados con ZEV en el estado, y debe ofrecer y vender modelos de vehículos eléctricos con batería adicionales en California entre 2019 y 2025.

Las inversiones en ZEV de Volkswagen ocurrirán a lo largo de un período de 10 años. Los proyectos elegibles incluyen infraestructura de carga de combustible para vehículos eléctricos que se enchufan y vehículos eléctricos de celda de hidrógeno, campañas de concientización de consumidores, y programas para incentivar a las personas a compartir autos. Volkswagen presentará ante CARB cuatro planes de inversión en ZEV, cada uno de los cuales cubrirá 30 meses y un total de \$200 millones, para su aprobación. El primero de estos planes fue aprobado en julio de 2017. Se espera que los fondos de infraestructura de ZEV complementen las inversiones de ARFVTP en infraestructura de carga de vehículos eléctricos e infraestructura de recarga de combustible de hidrógeno. Una parte de los fondos recibidos del Fideicomiso de

28 California Public Utilities Commission, Decisiones (D.) 14-05-021 y D.14-12-083. Disponible en <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=5597>.

29 California Air Resources Board. 20 de julio de 2017. "California to Receive \$153M in Final Settlement with Volkswagen." Comunicado #17-48. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/newsrel/newsrelease.php?id=944>.

Mitigación Ambiental también se podrán utilizar para proyectos de infraestructura, aunque el uso de estos fondos se determinará mediante un proceso público coordinado por CARB. La Comisión de Energía monitoreará el desarrollo de los planes de inversión de la conciliación con Volkswagen para asegurarse de que las inversiones se coordinen. Se brindan detalles del primer plan de inversión de Volkswagen en la sección Infraestructura de carga de vehículos eléctricos, en el Capítulo 3 de este informe.³⁰

Programa de mejora de la calidad del aire e inversiones en transporte de bajo carbono

Además del ARFVTP, AB 118 también creó el Programa de Mejora de la Calidad del Aire (AQIP), que será administrado por CARB. Si bien el ARFVTP hace énfasis en alcanzar metas estatales de reducción de GHG en el sector de transporte, el AQIP es responsable principalmente de reducir contaminantes en el aire causados por el sector de transporte. Desde 2009, el AQIP ha brindado incentivos de implementación de vehículos eléctricos livianos mediante el CVRP, incentivos de despliegue de vehículos alternativos medianos y pesados mediante el Proyecto de Vales Incentivos para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones (HVIP, por sus siglas en inglés), así como también fondos para otras tecnologías avanzadas de reducción de emisiones para vehículos. Antes de la disponibilidad de créditos del GGRF, el ARFVTP brindó \$49.1 millones por concepto de fondos para satisfacer las necesidades del CVRP, así como también \$4 millones adicionales por concepto de incentivos para el HVIP.

La CARB también distribuye fondos del GGRP mediante su programa de Inversiones en Transporte de Bajo Carbono (LCTI, por sus siglas en inglés) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y avanzar el propósito de AB 32 y SB 32. Muchos proyectos anteriormente financiados por el AQIP ahora están financiados por el programa de LCTI porque la demanda ha superado los fondos disponibles del AQIP. El programa de LCTI también brinda incentivos para proyectos piloto de tareas liviana para beneficiar a comunidades en desventaja; despliegues comerciales piloto de camiones, autobuses y equipos de transporte de carga de cero emisiones; y tecnología avanzada en demostraciones de camiones y equipos de transporte de carga todo terreno y en carretera.

En diciembre de 2017, la CARB aprobó el plan de financiación para el año fiscal 2017-2018 para Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa, que brindará hasta \$663 millones en concepto de fondos para LCTI, AQIP y proyectos relacionados. Los fondos para este plan provienen de varias fuentes, que incluyen \$560 millones del GGRP y \$28 millones en fondos del AQIP. Puede encontrar un resumen de estos fondos en la Tabla 10.

³⁰ Hay información sobre las actividades de CARB asociadas con el Fideicomiso de Mitigación Ambiental de VW disponible en https://www.arb.ca.gov/msprog/vw_info/vsi/vw-mititrust/vw-mititrust.htm.

Tabla 10: Asignaciones de Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa de la CARB para el año fiscal 2017-2018

Categoría del proyecto	Asignación (en millones)		
	LCTI	AQIP	Otro*
Proyecto de Reembolsos por la compra de Vehículos con Propulsión Alternativa	\$140	-	-
Proyectos de Equidad de Transporte			
Mejora al Programa de Modernización de Flota Mejorada	\$10	-	-
Asistencia en financiación para consumidores de bajos recursos	\$10	-	-
Opciones de movilidad ecológicas en comunidades en desventaja	\$22	-	-
Transporte compartido para trabajadores agrícolas	\$3	-	-
Piloto de autobús escolar en áreas rurales	\$10	-	-
Reembolsos del CVRP para solicitantes de bajos recursos	\$25	-	-
A asignarse en primavera de 2018 (sobre la base de la demanda)	\$20	-	-
Incentivos equitativos de reemplazo de VCE (punto único de compra)	-	-	-
Proyecto de Demostración y Despliegue de Equipos Avanzados de Transporte de Carga			
Instalaciones de transporte de carga de cero emisiones y casi cero emisiones	\$100	-	\$50
Proyecto de Vales Incentivos para Vehículos Todo Terreno de Cero Emisiones para el Transporte de Carga	\$40	-	-
Vales para Autobuses y Camiones Ecológicos	\$180	\$8	-
Programa de Asistencia en Préstamos para Camiones	-	\$20	-
Total	\$560	\$28	\$50

Fuente: Junta de Recursos del Aire de California. *Incluye fondos del Proyecto de Ley del Senado 132 (Comité sobre Presupuesto y Revisión Fiscal, Capítulo 7, Leyes de 2017) para el Programa de Depósitos de Cero/Casi Cero Emisiones.

Muchas de las categorías de proyecto que figuran arriba son especialmente importantes para las metas y estrategias del ARFVTP y se describen en mayor detalle en la sección de Tecnologías avanzadas de transporte de carga y flota del Capítulo 5 de esta actualización del plan de inversión.

Planes de Implementación Estatal y Estrategia de Fuentes Móviles

La Ley Federal de Aire Limpio de 1970 (42 U.S.C. 7401) autoriza a la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (U.S. EPA, por sus siglas en inglés) a establecer Estándares Nacionales de la Calidad del Aire Ambiental (NAAQS, por sus siglas en inglés) para proteger la salud pública. Para cumplir con estos estándares, la Ley de Aire Limpio les ordena a los estados desarrollar Planes Estatales de Implementación (SIP, por sus siglas en inglés) que describen cómo un área alcanzará los NAAQS. La CARB, en coordinación con los distritos locales de calidad de aire, es la agencia estatal responsable del desarrollo de los SIP de California y del control de las emisiones de autos, camiones u otras fuentes móviles, y productos del consumidor. En marzo de 2017, la CARB emitió una estrategia de SIP propuesta revisada para alcanzar las reducciones de emisiones de fuentes móviles y productos del consumidor necesarias para cumplir con los NAAQS relativos al ozono en toda California.

En mayo de 2016, la CARB emitió una *Estrategia de Fuentes Móviles* que describe un esfuerzo coordinado para cumplir con los estándares de calidad del aire, alcanzar los objetivos de emisión de gases de efecto invernadero del estado, minimizar la exposición a contaminantes tóxicos en el aire, reducir el uso de petróleo en hasta un 50 por ciento para 2030 y aumentar la eficiencia energética y la generación de energía renovable. Muchas de las acciones recomendadas en la estrategia, como el aumento del uso de vehículos de cero emisiones (ZEV, por sus siglas en inglés) y combustibles alternativos de fuentes renovables, complementan las actividades del ARFVTP.

La CARB informa que 12 millones de californianos viven en comunidades que superan los estándares sobre ozono y materias particuladas establecidas por la U.S. EPA, y que la Costa Sur y el Valle de San Joaquín son las únicas dos áreas del país que se encuentran en incumplimiento extremo del estándar federal de ozono.³¹ Las acciones descritas en la estrategia del SIP propuesto tienen la intención de resolver estos problemas. Se espera que tengan como resultado una reducción de hasta el 80 por ciento en las emisiones que forman smog y una reducción del 45 por ciento en las emisiones particuladas de diésel para el 2031.³² Dado que la exposición a niveles elevados a contaminantes en el aire causa efectos significativos a nivel de salud y económico en el estado, reducir las emisiones de criterio y los contaminantes tóxicos en el aire tendrá los beneficios correspondientes para los californianos.

Con frecuencia, las inversiones del ARFVTP brindan beneficios significativos a la calidad del aire al reemplazar los vehículos de propulsión a gasolina convencional y diésel con vehículos de casi cero emisiones y cero emisiones, y también al brindar la

31 California Air Resources Board. 7 de marzo de 2017. *Revised Proposed 2016 State Strategy for the State Implementation Plan*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/rev2016statesip.pdf>.

32 California Air Resources Board. *Mobile Source Strategy*. Mayo de 2016. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/2016mobsrsrc.pdf>.

infraestructura de carga de combustible necesaria para que estos vehículos funcionen. Estos proyectos de vehículos e infraestructura financiados por el ARFVTP complementan y ayudan a otros esfuerzos de California por alcanzar las metas de la Ley Federal de Aire Limpio. Los beneficios para la calidad del aire que conllevan los proyectos del ARFVTP se describen en mayor detalle en los capítulos 3, 4 y 5 de este informe.

Decreto sobre transporte de carga sustentable

El Decreto B-32-15 dictado por el Gobernador Brown en julio de 2015 ordenó el desarrollo de un plan de acción integrado para mejorar la eficiencia del transporte de carga, realizar la transición a tecnologías de cero emisiones, y aumentar la competitividad del sistema de transporte de carga de California.³³ El *California Sustainable Freight Action Plan* [Plan de Acción de Transporte de Carga Sustentable de California] resultante fue emitido en julio de 2016 e identifica políticas, programas e inversiones del estado para alcanzar estos objetivos.³⁴

El plan fue desarrollado como un esfuerzo conjunto entre la Agencia Estatal de Transporte de California, la Agencia de Protección Ambiental de California, y la Agencia de Recursos Naturales de California, incluidos CARB, el Departamento de Transporte de California, la Comisión de Energía y la Oficina de Desarrollo Comercial y Económico de la Gobernación de California, en asociación con el público y con partes interesadas. Además, el decreto ordena que la Comisión de Energía y otras agencias estatales comiencen a trabajar en proyectos piloto de transporte de carga a nivel corredor en los principales corredores de comercio que integran tecnologías avanzadas, combustibles alternativos, infraestructura para el transporte de carga y la carga de combustible, y oportunidades de desarrollo económico a nivel local.

Como respuesta a este decreto, la Comisión de Energía realizó dos licitaciones para demostraciones de vehículos avanzados de transporte de carga en 2015 y 2016. Estas licitaciones adjudicaron \$36 millones a cinco proyectos que demostraron tecnologías avanzadas en los Puertos de Los Ángeles, Long Beach y San Diego. Estos proyectos desplegarán 90 vehículos de cero emisiones, híbridos con carga por enchufe, y con motor a gas natural con bajas emisiones de NO_x en un amplio rango de tipos de vehículos, que incluyen camiones de patio, camiones de acarreo, grúas de pórtico, montacargas para el manejo de contenedores cargados, y montacargas. Además, la Comisión de Energía se comunica regularmente con los puertos marítimos de California mediante la Ports Energy Collaborative [Colaboradora de Energía Portuaria], que brinda un foro para que la Comisión de Energía y los puertos se unan para debatir sobre temas

33 Disponible en <https://www.gov.ca.gov/news.php?id=19046>.

34 Disponible en http://www.casustainablefreight.org/app_pages/view/154.

importantes relativos a la energía, desafíos mutuos, y oportunidades para realizar la transición a tecnologías alternativas y de energía renovable.

SB 110 Modernización y reemplazo de autobuses escolares

En las elecciones generales de California que tuvieron lugar en noviembre de 2012, los votantes aprobaron la Propuesta 39 para mejorar la eficiencia energética y expandir la generación de energía limpia en escuelas e institutos de enseñanza superior. Esta propuesta brinda hasta \$550 millones al año durante cinco ejercicios fiscales para estos fines, a partir del año fiscal 2013-2014. El Proyecto de Ley del Senado 110 (Comité sobre el Presupuesto y Revisión Fiscal, Capítulo 55, Leyes de 2017) asigna los fondos restantes disponibles de la implementación de la Propuesta 39 a mejorar la eficiencia energética en escuelas de California. Las medidas de eficiencia energética en SB 110 incluyen financiación de una sola vez por hasta \$75 millones para la modernización o el reemplazo de autobuses escolares, que administrará la Comisión de Energía. El personal de la Comisión de Energía anticipa que estos autobuses utilizarán tecnología avanzada o trenes de potencia de cero emisiones, y necesitarán nuevas infraestructuras para la carga de combustible. Se habla en mayor detalle sobre la SB 110 y el impacto relacionado sobre el ARFVTP en la sección Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota en el Capítulo 4 de este informe.

Estándar de combustibles bajos en carbono

CARB adoptó la norma de Estándar de Combustibles Bajos en Carbono (LCFS, por sus siglas en inglés) en abril de 2009, con la meta de reducir la intensidad general de carbono del combustible en el sector de transporte en un 10 por ciento para el 2020. Desde entonces, las partes reguladas han tenido que reducir lentamente la intensidad de carbono de su combustible.

Un “crédito” en virtud del LCFS equivale a la reducción de 1 tonelada métrica de CO₂e, que equivale aproximadamente a la cantidad de CO₂e liberada por la combustión de 88 galones de gasolina. El precio de los créditos ha sido volátil, como se muestra en la Figura 3, y ha ido desde un mínimo de \$22 en mayo de 2015 hasta un máximo de \$137 en febrero de 2018.³⁵ A la fecha de febrero de 2018, hay 457 caminos de combustible para transporte certificados disponibles para utilizar en virtud del LCFS, y 267 partes están registradas para transacciones conforme al LCFS, lo que incluye refinadores de petróleo, productores de biocombustibles y servicios públicos de electricidad y gas natural.^{36,37}

35 California Air Resources Board. martes, 13 de marzo de 2018. *LCFS Monthly Credit Price and Transaction Volumes March 2018 Spreadsheet*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/creditpriceserieswithoutargusopis.xlsx>.

36 California Air Resources Board. miércoles, 28 de febrero de 2018. *LCFS Current Lookup Table*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/fuelpathways/current-pathways_all.xlsx.

Figura 3: Precios de créditos promedio mensuales del Estándar de Combustibles Bajos en Carbono



Fuente: California Energy Commission. Datos de la hoja de cálculo de Volúmenes de transacción y precios de créditos de LCFS por mes del 13 de marzo de 2018. La hoja de cálculo está disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/creditpriceserieswithoutargusopis.xlsx>.

El LCFS es significativo para el ARFVTP de varias maneras. Más importante aún, la Comisión de Energía depende frecuentemente de las cifras de intensidad de carbono derivadas del LCFS en varias fases de implementación del ARFVTP. Esta dependencia se debe al análisis de emisiones de GHG del ciclo de vida del programa de LCFS, la especificidad del análisis a California, y el método de cálculo consistente en varios caminos de combustible. Las cifras de emisión de GHG del ciclo de vida se utilizan para evaluar las oportunidades de distintos combustibles alternativos en la actualización del plan de inversión, estimar el potencial de reducción de GHG de los solicitantes durante licitaciones, y analizar los beneficios de ARFVTP.

El LCFS también les brinda un incentivo financiero directo por galón, kilovatio-hora, termia o kilogramo a los productores y distribuidores de combustibles alternativos bajos en carbono. Al precio promedio reciente de alrededor de \$94 por crédito, el valor del LCFS de un combustible alternativo que ofrece una reducción del 50 por ciento en las emisiones de GHG en comparación con la gasolina sería de \$0.52 por galón de gasolina equivalente (GGE).³⁸ Esto complementa las inversiones del ARFVTP al crear

37 California Air Resources Board. 4 de agosto de 2017. *LRT Registered Parties*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/regulatedpartiesreporting20170804.xlsx>.

38 Valor de créditos de LCFS derivado de la Calculadora de precio de los créditos de LCFS de CARB Versión 1.2, disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/creditpricecalculator.xlsx>.

incentivos de mercado para reducciones de GHG a corto plazo, lo que le permite al ARFVTP enfocar más recursos en metas de transformación del mercado a más largo plazo.

Estándar de combustible renovable

La Ley Federal de Política Energética de 2005 estableció el Programa de Estándar de Combustible Renovable (RFS, por sus siglas en inglés), que fue revisado en virtud de la Ley de Independencia y Seguridad Energética de 2007 y pasó a ser el RFS2. El RFS2 ordena que se incluyan 36 mil millones de galones de combustible renovable entre los combustibles destinados a transporte en todo el país para 2022. Con este volumen, el RFS2 también establece cuatro categorías de combustible renovable, cada una con una meta para el 2022. Estas categorías incluyen combustible celulósico, diésel a base de biomasa, biocombustible avanzado, y combustibles renovables totales.

Se asignan números de identificación renovable (RIN, por sus siglas en inglés) a los combustibles renovables para realizar un seguimiento de comercio y registrar el cumplimiento con el RFS. La U.S. EPA establece requisitos de RIN anuales que consideran los volúmenes de combustibles renovables que se espera haya disponibles. Los volúmenes proyectados y porcentajes propuestos para el uso de combustibles renovables conforme al programa de RFS se resumen en la Tabla 11.^{39,40}

39 United States Environmental Protection Agency. miércoles, 18 de mayo de 2016. *Final Renewable Fuel Standards for 2017, and the Biomass-Based Diesel Volume for 2018*. Se accedió el 3 de enero de 2017. Disponible en <https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/final-renewable-fuel-standards-2017-and-biomass-based-diesel-volume>.

40 United States Environmental Protection Agency. lunes, 24 de julio de 2017. *Proposed Volume Standards for 2018, and the Biomass-Based Diesel Volume for 2019*. Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en <https://www.epa.gov/renewable-fuel-standard-program/proposed-volume-standards-2018-and-biomass-based-diesel-volume-2019>.

Tabla 11: Volúmenes y porcentajes de combustible de RFS para 2016-2019

Categoría	Estándares de volumen			Porcentaje de combustibles	
	2017	2018	2019	2016	2017
Biocombustible celulósico	311 millones	238 millones*	n/a	0.128%	0.173%
Diésel a base de biomasa	2.00 mil millones	2.1 mil millones	2.1 mil millones*	1.59%	1.67%
Biocombustible avanzado	4.28 mil millones	4.24 mil millones*	n/a	2.01%	2.38%
Combustibles renovables totales	19.28 mil millones	19.24 mil millones*	n/a	10.10%	10.70%

Fuente: U.S. EPA. Todos los volúmenes se informan en galones equivalentes a etanol, a excepción del diésel a base de biomasa, que se indica en galones de EE. UU. *Requisitos de volumen propuestos al 18 de julio de 2017.

Como sucede con el LCFS, el RFS brinda un subsidio por galón para combustibles alternativos mediante RIN vendibles. Este subsidio complementa las metas del ARFVTP al alentar a las partes reguladas que generan créditos a invertir en el medio de menor costo para aumentar el uso de combustible alternativo. El valor de mercado de estos RIN puede ser volátil. El precio depende de la categoría de RIN y, durante la primera mitad de 2017, ha variado entre \$0.35 y \$1.15, donde un RIN representa el contenido de energía de un galón de etanol.⁴¹ Esta volatilidad afecta los ingresos de los productores de biocombustible y puede afectar negativamente las inversiones en los proyectos.

⁴¹ Progressive Fuels Limited. *PFL Weekly Recap*. Se accedió el 2 de agosto de 2017. Disponible en http://www.progressivefuelslimited.com/web_data/PFL_RIN_Recap.pdf.

CAPÍTULO 3:

Infraestructura para vehículos de cero emisiones

Infraestructura de carga de vehículos eléctricos

Se anticipa que los vehículos eléctricos sean un componente clave para alcanzar las metas de despliegue de vehículos de cero emisiones, los objetivos de reducción de emisión de gases de efecto invernadero, las metas de reducción de petróleo, y los estándares de calidad del aire en California. Las inversiones del ARFVTP en infraestructura de carga de vehículos eléctricos están guiadas, en parte, por el Decreto B-48-18, que estableció metas para el despliegue de 250,000 cargadores de vehículos eléctricos y 5 millones de ZEV en todo el estado para 2025. Se espera que la mayoría de los primeros ZEV en el estado sean vehículos eléctricos enchufables (PEV, por sus siglas en inglés), dado que las encuestas a fabricantes de CARB pronostican que, para 2020, habrá 13,400 vehículos eléctricos con celda de combustible de hidrógeno en las carreteras de California.⁴²

Las ventas acumulativas de PEV, que incluyen vehículos eléctricos de batería (BEV, por sus siglas en inglés) y vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV, por sus siglas en inglés) están aumentando continuamente en California, con más de 388,000 vendidos hasta marzo de 2018.⁴³ Entre octubre de 2016 y octubre de 2017, las ventas de ZEV en California aumentaron un 29.1 por ciento y alcanzaron una participación en el mercado del 4.5 por ciento.⁴⁴ Además, la Comisión de Energía prevé que habrá entre 1.5 millones y 2.4 millones de ZEV en el estado para 2025, lo que pondrá a California en el camino hacia cumplir o superar las metas del Decreto B-16-2012.⁴⁵ Una red conveniente y confiable de estaciones públicas de carga de vehículos eléctricos será fundamental para seguir apoyando la expansión de titularidad de PEV en California y garantizar que se cumpla con las metas del *Plan de Acción de ZEV* y el Decreto B-48-18.

42 California Air Resources Board. *2017 Annual Evaluation of Fuel Cell Electric Vehicle Deployment and Hydrogen Fuel Station Network Development*. Agosto de 2017. Disponible en http://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/ab8/ab8_report_2017.pdf.

43 Veloz. *Detailed Monthly Sales Chart*, 5 de abril de 2018. Disponible en http://www.veloz.org/wp-content/uploads/2018/04/3_mar_2018_Dashboard_PEV_Sales_veloz-2.pdf.

44 Fowler, Adam, Hoyu Chong, y Peter Breslin (Beacon Economics). Enero de 2018. *The Road Ahead for Zero-Emission Vehicles in California*. NEXT 10. Disponible en <http://next10.org/sites/next10.org/files/ca-zev-brief.pdf>.

45 Personal de la California Energy Commission. Enero de 2018. *2017 Integrated Energy Policy Report*. California Energy Commission. Número de publicación: CEC-100-2017-001-CMF. Disponible en http://docketpublic.energy.ca.gov/PublicDocuments/17-IEPR-01/TN222377_20180126T144311_Proposed_Final_2017_Integrated_Energy_Policy_Report_Clean_Versi.pdf.

Hasta la fecha, la Comisión de Energía ha dirigido los esfuerzos del estado en el despliegue de infraestructura para ZEV y ha brindado apoyo a la implementación de PEV adjudicando casi \$80 millones en concepto de fondos de ARFVTP para infraestructura de carga de vehículos eléctricos. Debido en parte a estas inversiones, California cuenta con la red más grande de cargadores no residenciales del país. Las inversiones del ARFVTP han financiado EVCS en muchos tipos de ubicaciones, como se detalla en la Tabla 12.

Tabla 12: Estaciones de carga financiadas por el ARFVTP al 1 de abril de 2018

Estado	Acceso privado			Accesible por el público			Total
	Residencial	Flota	Lugar de trabajo	Viviendas multifamiliares	Público	Corredor	
Instalada	3,936	104	246	228	2,289	116	6,919
Planificada	-	-	57	15	352	352	776
Total	3,936	104	303	243	2,641	468	7,695

Fuente: California Energy Commission. No incluye proyectos que aún se deben aprobar en una reunión de negocios de la Comisión de Energía.

Más del 94 por ciento de las estaciones de carga financiadas hasta la fecha por el ARFVTP son cargadores Nivel 2, que utilizan electricidad de corriente alterna para cargar un PEV a 240 voltios y pueden brindar alrededor de 12 a 30 millas de rango por cada hora de carga. Más de la mitad de estas estaciones de carga Nivel 2 se instalaron en viviendas para respaldar el despliegue temprano de los primeros PEV en el estado. Menos del 2 por ciento de los cargadores financiados por el ARFVTP fueron cargadores Nivel 1, que utilizan electricidad de corriente alterna a 120 voltios para brindar alrededor de 5 millas o menos de rango por hora de carga.⁴⁶ Las estaciones de carga residenciales, de flota, de lugar de trabajo, de viviendas multifamiliares, y públicas, según se informa en la Tabla 12, consisten completamente en estaciones de carga Nivel 1 y Nivel 2.

Los proyectos residenciales componen la mitad de todas las estaciones de carga financiadas por el ARFVTP hasta la fecha, y la mayoría de ellas están instaladas en viviendas unifamiliares. Estos cargadores se financiaron durante el año fiscal 2011-2012 y, a medida que los cargadores Nivel 2 para el hogar se fueron volviendo accesibles y fáciles de obtener, la Comisión de Energía discontinuó el financiamiento para las estaciones de carga en viviendas unifamiliares. Las estaciones de carga ubicadas en viviendas multifamiliares, sin embargo, se enfrentan a obstáculos que impiden la adopción de PEV. Históricamente, esta área también ha sido infrarrepresentada por los

⁴⁶ Center for Sustainable Energy. *The ABCs of EVs: Technology Overview*. Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en <https://cleanvehiclerebate.org/eng/ev/technology/electric-car-fueling-options>.

solicitantes de proyectos, a pesar de los esfuerzos por dirigir los incentivos a instalaciones de EVCS en viviendas multifamiliares.

Las estaciones de carga públicas y en el lugar de trabajo son otro componente importante de la cartera de estaciones de carga del ARFVTP. Los cargadores públicos, como se identifican en la Tabla 12, incluyen tiendas, garajes de estacionamiento, universidades, gobiernos municipales, ubicaciones junto al cordón, destinos accesibles por el público. Cuando los residentes de viviendas multifamiliares no pueden cargar en su casa, tener un lugar disponible para realizar la carga en el trabajo o acceder a otras ubicaciones públicas puede servir como alternativa. Si está lejos de casa, las estaciones públicas y en el lugar de trabajo también pueden ayudar a los propietarios de BEV a extender su rango y a los propietarios de PHEV a aumentar las millas que conducen con energía eléctrica.

La Ley de Acceso Abierto a Estaciones de Carga de Vehículos eléctricos garantiza el acceso a cargadores públicos en California. Esta ley prohíbe solicitar cuotas de suscripción o membresías como condición de uso de cargadores accesible por el público.⁴⁷ Se espera que la mayor parte de la carga en ubicaciones públicas se dé durante las horas de luz, lo que posiblemente generará oportunidades de administración de la demanda de electricidad en estos sitios. La carga de vehículos eléctricos con administración del lado de la demanda puede reducir el uso de electricidad durante los horarios picos y desplazar el uso hacia períodos en que hay un exceso de suministro de electricidad. A medida que vaya habiendo más energía renovable intermitente disponible para la red eléctrica, por ejemplo energía solar y eólica, aumentará el suministro de electricidad disponible durante el día, y posiblemente se generará un exceso de energía. Las tecnologías de vehículo a red y carga de PEV durante las horas de luz, especialmente en estaciones de carga públicas y en lugares de trabajo, tienen la oportunidad de reducir los efectos negativos de la generación en exceso.

Una red de carga de PEV completa también requiere cargadores rápidos, que utilizan electricidad de corriente continua a 480 voltios para recargar un BEV al 80% de su capacidad en alrededor de 30 minutos, aunque esto depende del tamaño de la batería del vehículo.⁴⁸ Cuando se encuentran sobre rutas interregionales importantes, estos cargadores pueden permitir los viajes a larga distancia por BEV. Las estaciones de carga en corredores que figuran en la Tabla 12 son, en su mayoría, cargadores rápidos, pero muchos sitios también incluyen algunas estaciones de carga Nivel 2.

47 Proyecto de Ley del Senado 454 (Corbett, Capítulo 418, Leyes de 2013).

48 Center for Sustainable Energy. *The ABCs of EVs: Technology Overview*. Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en <https://cleanvehiclerebate.org/eng/ev/technology/electric-car-fueling-options>.

Las plazas de cargadores rápidos, que consisten en dos o más cargadores rápidos en un solo lugar, pueden cargar varios PEV rápidamente y al mismo tiempo. Estas plazas pueden aliviar la congestión de cargadores en áreas con grandes poblaciones de PEV. Los cargadores rápidos también pueden brindar una alternativa más rápida a cargar en destino o en casa, o servir a las necesidades de los conductores que no tienen acceso a estaciones de carga en casa, como por ejemplo aquellos que viven en viviendas multifamiliares. Los BEV de próxima generación con baterías de mayor capacidad necesitarán cargadores rápidos de mayor potencia que los que resultan adecuados para BEV de primera generación. La Comisión de Energía está considerando cuál es la mejor manera de aplicar los fondos de ARFVTP para satisfacer las necesidades de infraestructura anticipadas de vehículos a futuro.

Es posible que los vehículos medianos y pesados con trenes de potencia eléctricos tengan requisitos de infraestructura de carga que no son compatibles con los de vehículos livianos. Estos vehículos podrían requerir infraestructura de carga con conectores especializados o voltaje y niveles de potencia mucho mayores que los que puede brindar un cargador rápido para vehículos livianos Nivel 1, Nivel 2, o de CC. Además, los operadores de vehículos pesados posiblemente necesiten ubicar cargadores en áreas que no son accesibles al público, por razones de seguridad. El personal de la Comisión de Energía espera que parte de los fondos de esta asignación o la asignación de Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota se utilicen para respaldar el despliegue de infraestructura de carga específicamente para PEV medianos y pesados.

En un intento por cuantificar el número de estaciones de carga necesarias para servir al número cada vez mayor de PEV en California, la Comisión de Energía y NREL desarrollaron el modelo de Proyecciones de Infraestructura para Vehículos Eléctricos (EVI-Pro, por sus siglas en inglés). EVI-Pro estima el número de conectores de carga que se necesitarán a nivel local, al tiempo que tiene en cuenta distintos niveles de potencia de carga, tipos de ubicación, e índices de adopción de PEV. Este modelo le permite a la Comisión de Energía estimar en dónde existen vacíos locales y regionales en el despliegue de estaciones de carga, y cuántos cargadores de vehículos eléctricos serán necesarios para cumplir con las metas del *Plan de Acción de ZEV*, cuánto costará esta infraestructura, y cómo las diferencias en comportamiento de viaje y tipos de vivienda afectarán la demanda de carga de PEV.

El personal de la Comisión de Energía está utilizando el modelo de EVI-Pro para estimar la cantidad de cargadores que se necesitarán en California para brindar una capacidad de carga adecuada para 1.5 millones de ZEV en 2025. Este análisis tiene en cuenta aproximadamente mil millones de dólares en inversiones existentes y anunciadas que realizaron o planean realizar el gobierno estatal, empresas de servicios públicos de electricidad, y compañías privadas, y predice que estas inversiones tendrán como resultado aproximadamente 100,000 cargadores para vehículos eléctricos instalados para 2025. Sin embargo, esta cantidad de cargadores no es suficiente, dado que el modelo EVI-Pro calcula que se necesitarán entre 226,000 y 278,000 cargadores para servir a 1.5

millones de ZEV en 2025. Se espera que estos cargadores adicionales requieran una inversión de entre \$963 millones y \$2.89 mil millones, o al menos \$137.5 millones por año durante los próximos siete años.

El Proyecto de Ley del Senado 350 requiere que CARB, en consultas con la Comisión de Energía, desarrolle y emita un estudio sobre los obstáculos a los que se enfrentan clientes de bajos recursos a la hora de adoptar opciones de transporte de cero emisiones o casi cero emisiones. Como resultado, en abril de 2017 la CARB emitió un documento guía borrador titulado *Low-Income Barriers Study, Part B: Overcoming Barriers to Clean Transportation Access for Low-Income Residents* [Estudio sobre obstáculos para personas de bajos recursos, Parte B: Superar las barreras al acceso a transporte ecológico para residentes de bajos recursos]. El documento guía borrador citó accesibilidad, conciencia y falta de fuentes de fondos permanentes y a largo plazo como obstáculos para aumentar el acceso a transportes y opciones de movilidad ecológicos en comunidades marginadas y en desventaja. El personal de la Comisión de Energía tendrá en cuenta estos obstáculos y las recomendaciones para superarlos al desarrollar oportunidades de financiación a futuro.

A medida que el mercado de PEV se va desarrollando más, tarde o temprano la financiación para estaciones de carga de vehículos eléctricos deberá pasar de incentivos gubernamentales a préstamos del sector privado. Sin embargo, los cargadores de vehículos eléctricos requieren de nuevos modelos de negocios a causa de resultados a largo plazo inciertos y el riesgo que conllevan, y estos podrían reducir la disposición de los prestamistas para financiar EVCS con términos de financiación competitivos. Para validar la rentabilidad y viabilidad de financiar EVCS, el ARFVTP financió el Programa de Financiación de Estaciones de Carga de Vehículos Eléctricos, administrado por la Autoridad Financiera para el Control de la Contaminación Ambiental en California. Dado que los posibles prestatarios han demostrado poco interés en este programa de financiación a escala de demostración, es posible que la Comisión de Energía reevalúe el programa para que satisfaga las necesidades de infraestructura de carga en el estado de la mejor manera posible. También se podrán tener en cuenta otros mecanismos avanzados de financiación a medida que los mercados de EVCS maduran.

En diciembre de 2014, la CPUC adoptó la Decisión (D) 14-12-079, que permite que los servicios públicos sean propietarios de infraestructura de carga de vehículos eléctricos, que depende de una evaluación del programa de servicios públicos mediante una prueba de equilibrio.⁴⁹ Una decisión anterior de la CPUC había prohibido que los servicios públicos fueran propietarios de infraestructura de carga de vehículos eléctricos. Sin embargo, los servicios públicos ahora pueden solicitar una aprobación de titularidad

49 California Public Utilities Commission. jueves, 18 de diciembre de 2014. *CPUC Takes Steps to Encourage Expansion of Electric Vehicles*. Disponible en <http://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M143/K627/143627882.PDF>.

sobre una base caso por caso. Cada una de las tres principales empresas de servicios públicos propiedad de inversores presentó solicitudes para instalar cargadores de vehículos eléctricos o infraestructura de apoyo para vehículos livianos en sus respectivos territorios de servicio, y la CPUC aprobó estas propuestas en 2016.

Southern California Edison lanzó su programa piloto “Charge Ready” [Listos para Cargar] en mayo de 2016, el cual brindaba hasta \$22 millones durante un período de un año para instalar aproximadamente 1,500 estaciones de carga en el sitio de propiedad del dueño en viviendas multifamiliares, lugares de trabajo y otros lugares públicos.⁵⁰ San Diego Gas & Electric lanzó su programa piloto “Power Your Drive” [Da Energía a tu Vehículo] en 2017, el cual brinda hasta \$45 millones a lo largo de tres años para instalar aproximadamente 3,500 estaciones de carga propiedad de SDG&E en viviendas multifamiliares y lugares de trabajo.⁵¹ Pacific Gas and Electric Company comenzó a realizar proyectos conforme a su programa piloto “EV Charge Network” [Red de Carga de EV] en 2017, el cual brindará hasta \$130 millones a lo largo de tres años para instalar aproximadamente 7,500 estaciones de carga propiedad de PG&E o propiedad del sitio en viviendas multifamiliares y lugares de trabajo.⁵² Además, en junio de 2017, Bear Valley Electric Service, Liberty Utilities y PacifiCorp presentaron solicitudes ante la CPUC para apoyar la electrificación del transporte mediante la instalación de infraestructura de carga y reembolsos, así como también actividades de extensión y educación. El personal de la Comisión de Energía espera que los proyectos del ARFVTP y los proyectos de servicios públicos propiedad de inversores se complementarán unos a otros dentro de cada territorio de alcance de los servicios públicos.

Otras organizaciones también se han comprometido a brindar financiación sustancial para el despliegue de infraestructura de carga para vehículos livianos en California. EVgo instaló 200 cargadores rápidos y espera instalar infraestructura eléctrica que apoye casi 10,000 cargadores Nivel 2 para diciembre de 2018 como parte de la conciliación por la crisis energética alcanzada entre la CPUC y NRG Energy, Inc.⁵³ Volkswagen, mediante su subsidiaria Electrify America, también ha aceptado invertir \$800 millones a lo largo de un período de 10 años para infraestructura, educación y acceso a ZEV en California como parte de una conciliación con CARB. Durante el primer

50 Southern California Edison. “Charge Ready Program.” Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en <https://www.sce.com/wps/portal/home/business/electric-cars/Charge-Ready>.

51 San Diego Gas & Electric Company. “Power Your Drive.” Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en <https://www.sdge.com/clean-energy/electric-vehicles/poweryourdrive>.

52 Pacific Gas and Electric Company. “PG&E’s Electric Vehicle (EV) Charge Network.” Se accedió el viernes, 25 de agosto de 2017. Disponible en https://www.pge.com/en_US/residential/solar-and-vehicles/options/clean-vehicles/charging-stations/ev-charging-infrastructure-program.page?WT.mc_id=Vanity_evcharge.

53 EVgo Services LLC. *Settlement Year 5 - Fourth Quarter Progress Report to the California Public Utilities Commission*. 5 de enero de 2018. Disponible en <http://www.cpuc.ca.gov/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=6442455980>.

ciclo de 30 meses de la conciliación, se espera que Electrify America invierta aproximadamente \$45 millones en cargadores comunitarios en las principales áreas metropolitanas y \$75 millones en una red de carga rápida en autopistas en todo el estado.⁵⁴ El personal de la Comisión de Energía continuará monitoreando y coordinando con otros proyectos de despliegue de EVCS para garantizar el despliegue estratégico de infraestructura de vehículos eléctricos y para evitar la duplicación de los esfuerzos. La Figura 4 ilustra los promedios anuales estimados de fuentes importantes de financiación para infraestructura de carga de vehículos eléctricos en California.

Figura 4: Fuentes importantes de financiación para infraestructura de carga de vehículos livianos en California

ARFVTP \$16.6	Conciliación con VW* \$48.0	PG&E* \$43.3	SCE† \$22.0	SDG&E* \$15.0
------------------	--------------------------------	-----------------	----------------	------------------

Fuente: California Energy Commission. Todos los montos de financiación son estimaciones para el año fiscal 2017-2018 y están medidos en millones de dólares. *Los fondos obtenidos por la Conciliación con VW, PG&E y SDG&E se desembolsarán a lo largo de varios años; los montos informados son promedios anuales de la financiación total obtenida para infraestructura. †El programa piloto Charge Ready de SCE dejó de aceptar reservas el 3 de enero de 2017; sin embargo, se espera que SCE consulte a la CPUC para expandir el programa.

A medida que van apareciendo más fuentes de financiación, todas las agencias, empresas de servicios públicos y compañías que brindan financiación para EVCS deberán coordinarse para acelerar la expansión de la red de carga y evitar la duplicación. La Comisión de Energía, al reconocer la necesidad de ser rápidos y flexibles en el despliegue de infraestructura de carga, emitió GFO-16-603 en noviembre de 2016 para seleccionar a un administrador de subvenciones en bloque para que distribuya los incentivos de EVCS en toda California. El Centro de Energía Sustentable fue seleccionado como administrador más calificado y comenzó a brindar las primeras financiaciones de incentivos EVCS dirigidas en diciembre de 2017. La Comisión de Energía está implementando incentivos de reembolsos mediante esta subvención en bloque, y podría brindar otros tipos de incentivos, como vales. Estos tipos de incentivos pueden simplificar el proceso de financiación y acelerar el despliegue de cargadores.

La Comisión de Energía también podrá poner fondos a disposición para la reparación y mejora de cargadores existentes. Aún quedan en servicio estaciones de carga para Legacy que utilizan conectores de carga esencialmente obsoletos. Si bien estas estaciones de carga son incapaces de cargar un PEV moderno, se pueden actualizar a un cargador moderno a un costo reducido, dado que el sitio ya está preparado para infraestructura de carga de vehículos eléctricos. Además, muchos cargadores de principios de 2010 operan a niveles de energía bajos que efectivamente los dejan

54 Volkswagen Group of America. *California ZEV Investment Plan: Cycle 1*. 8 de marzo de 2017. Disponible en https://www.arb.ca.gov/msprog/vw_info/vsi/vw-zevinvest/documents/vwinvestplan1_031317.pdf.

obsoletos para la carga de PEV más nuevos con baterías de mayor capacidad. De manera similar a la situación de los cargadores con conectores obsoletos, estos cargadores con potencia insuficiente podrían reemplazarse con modelos nuevos de alta potencia a un costo menor que si se instalara un cargador totalmente nuevo.

La Comisión de Energía, mediante el ARFVTP, ha emprendido esfuerzos adicionales para garantizar la presencia de infraestructura de carga adecuada para PEV futuros en California, como permitir que los receptores de subvenciones compren planes de mantenimiento que duren hasta cinco años utilizando fondos del ARFVTP. Al brindar mantenimiento prepago de un proveedor de servicios designado, el tiempo de inactividad de los cargadores se puede minimizar en caso de que el equipo se dañe o sufra un desperfecto. Los propietarios de sitios también han expresado preocupación por estaciones de carga que ya no funcionen a causa de fallas, daños o vandalismo. Es posible que los propietarios de estas estaciones de carga no puedan pagar las reparaciones, y decidan dejar la infraestructura en un estado en que no funciona. En situaciones como estas, la Comisión de Energía podría financiar el mantenimiento y la reparación para que estas estaciones de carga vuelvan a estar en servicio.

Hasta la fecha, la mayoría de las ventas de PEV y los despliegues de EVCS de California se han dado en áreas urbanizadas más grandes, como el Área de la Bahía de San Francisco y el área metropolitana de Los Ángeles. Sin embargo, el despliegue de infraestructura en áreas metropolitanas más pequeñas no ha sido suficiente para respaldar los PEV existentes y los que se esperan a futuro. Dado la desigualdad en el despliegue, la Comisión de Energía podrá dedicar fondos de esta categoría a ciudades o condados que no tengan cargadores públicos suficientes. Estos proyectos dirigidos se desplegarían en EVCS suficientes para cumplir con las necesidades actuales y proyectadas en la localidad. Además, estos proyectos demostrarían la habilidad de una ciudad o un condado de estar lista para PEV y brindarían una guía y lecciones aprendidas a otras municipalidades con objetivos similares. Estos proyectos también distribuirían más equitativamente los EVCs en el estado, promoverían los viajes interregionales, y alentarían las ventas de PEV fuera de comunidades que adoptaron las tecnologías en sus principios.

Los nuevos servicios de movilidad, que incluyen compartir automóviles y viajes, vehículos autónomos conectados, y carga inalámbrica presentan otras oportunidades para expandir el uso de PEV. Hasta ahora, el uso de PEV ha estado limitado mayormente a las personas que tienen la capacidad de comprar un vehículo nuevo. Sin embargo, los servicios dedicados para compartir autos y viajes en PEV pueden brindar opciones de transporte de cero emisiones para conductores y pasajeros que de otra manera no tendrían alternativas a los automóviles convencionales. Para avanzar la adopción de ZEV, la Comisión de Energía podrá brindar fondos de esta categoría para brindar e instalar infraestructura de carga para la demostración de servicios para compartir autos y viajes en PEV. Estas demostraciones podrían dirigirse a comunidades rurales y en

desventaja para brindar más beneficios a los californianos que no cuentan con opciones de transporte adecuadas.

En enero de 2018, el Gobernador Brown dictó el Decreto B-48-18, que estableció una directriz para instalar 250,000 cargadores de vehículos de cero emisiones para 2025. Para apoyar esta meta, el presupuesto estatal propuesto para el año fiscal 2018-2019 le brinda al ARFVTP un aumento sustancial en fondos, específicamente para estaciones de reabastecimiento de hidrógeno y estaciones de carga de vehículos eléctricos. Sobre la base de la necesidad de infraestructura de carga determinada por el personal que utiliza el modelo EVI-Pro, la Comisión de Energía asigna \$134.5 millones a infraestructura de carga de vehículos eléctricos para el año fiscal 2018-2019. Esta financiación complementará los esfuerzos realizados por el sector privado y las compañías de servicios públicos al aumentar las inversiones en todo el estado y los proyectos de financiación no cubiertos por el área geográfica o el alcance de otros programas. El personal de la Comisión de Energía anticipa que los fondos de esta asignación también se invertirán en infraestructura específicamente para la cantidad cada vez mayor de vehículos eléctricos medianos y pesados en el estado. Será necesario que varias fuentes realicen importantes inversiones en infraestructura de carga de vehículos eléctricos para seguir el ritmo del despliegue esperado de PEV en el estado y para cumplir con las metas del Decreto B-48-18.

Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno

Los vehículos eléctricos con celda de combustible de hidrógeno (FCEV, por sus siglas en inglés) que utilizan combustible de hidrógeno ofrecen otra opción de transporte de cero emisiones para los californianos. Como sucede con la electricidad, el hidrógeno se puede producir de diversas maneras, lo que incluye a partir de fuentes de energía renovable. Al producirse con un tercio de energía renovable, el hidrógeno para un FCEV de pasajeros puede reducir las emisiones de GHG en entre un 50 y 70 por ciento en comparación con un vehículo a gasolina convencional, y esto se compara con los beneficios de emisiones de GHG de los BEV que utilizan electricidad de la red de energía.⁵⁵ Los FCEV también pueden recorrer distancias mayores y reabastecerse más rápido que los BEV. Las celdas de combustible permiten electrificar un amplio rango de vehículos, que incluyen vehículos de pasajeros, camiones y camionetas livianos, autobuses de transporte público y camiones pesados. Los FCEV pueden complementar a los BEV en el mercado al ofrecer vehículos de cero emisiones a conductores que necesitan un rango de desplazamiento mayor o un reabastecimiento más rápido.

55 Sobre la base de un rango de posibles caminos de combustible de hidrógeno establecidos por el LCFS. Esto incluye una tasa de economía energética de 2.5 para FCEV y un rango de 65.87-130.12 gramos de CO₂e/megajoule (MJ) para el hidrógeno con un tercio de contenido renovable. Fuente: CARB. *LCFS Fuel Pathway Table*. lunes, 10 de julio de 2017. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/fuelpathways/pathwaytable.htm>.

Varios fabricantes de automóviles han lanzado FCEV convencionales para su venta o alquiler en California. En 2014, Hyundai se convirtió en el primer fabricante de automóviles en ofrecer modelo de FCEV de producción, El Tucson Fuel Cell, para alquilar a clientes privados. Toyota luego lanzó el FCEV Mirai en 2015, y Honda lanzó su producción del FCEV Clarity en 2016. También se espera que Kia lance un nuevo modelo de FCEV para 2020, y el septiembre de 2017 Mercedes-Benz presentó un modelo en preproducción del híbrido GLC F-Cell, que combina trenes de potencia de celda de combustible de hidrógeno y eléctricos de batería enchufable.

En agosto de 2017, el CARB lanzó el informe *2017 Annual Evaluation of Fuel Cell Electric Vehicle Deployment and Hydrogen Fuel Station Network Development* [Evaluación Anual 2017 de despliegue de vehículos eléctricos con celda de combustible de y de despliegue de una red de estaciones de combustible de hidrógeno].⁵⁶ Un hallazgo clave de este informe es que las estaciones de reabastecimiento de hidrógeno abiertas al público son fundamentales para permitir las ventas de FCEV en California, y que expandir la red de estaciones aumenta la comerciabilidad de FCEV. El CARB también realiza encuestas anuales a fabricantes de automóviles para informar el informe, y estas encuestas sugirieron que el despliegue de FCEV se puede acelerar si aumenta el índice de construcción de estaciones.

Para este fin, la Comisión de Energía está trabajando con desarrolladores de estaciones de hidrógeno para crear una red de estaciones necesarias para apoyar el despliegue inicial de vehículos eléctricos con celda de combustible de hidrógeno de Hyundai, Toyota, Honda y otros fabricantes. A la fecha de abril de 2018, había 35 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno instaladas con financiación del ARFVTP operativas en California, y se espera que haya 4 más operativas en 2018. Mediante el ARFVTP, la Comisión de Energía ha brindado fondos para instalar o mejorar 64 estaciones de hidrógeno disponibles al público capaces de reabastecer vehículos livianos. Esta red de 64 estaciones contará con capacidad suficiente para soportar los 13,400 FCEV iniciales que se estima estarán en uso en California para finales de 2020.

La licitación para financiación emitida por el ARFVTP para estaciones de reabastecimiento de hidrógeno que se completó más recientemente fue GFO-15-605, que realizó adjudicaciones para 16 estaciones en febrero de 2017. Trece solicitantes presentaron propuestas para instalar estaciones de reabastecimiento de hidrógeno en 111 ubicaciones. La licitación daba prioridad a estaciones de reabastecimiento de hidrógeno para cubrir vacíos en la cobertura y capacidad en toda California. La Comisión de Energía brindó \$33.4 millones en subvenciones para esta licitación, con fondos de varios ejercicios fiscales.

⁵⁶ California Air Resources Board. Agosto de 2017. *2017 Annual Evaluation of Fuel Cell Electric Vehicle Deployment and Hydrogen Fuel Station Network Development*. Disponible en http://www.arb.ca.gov/msprog/zevprog/ab8/ab8_report_2017.pdf.

Como fue el caso con adjudicaciones anteriores, las 16 estaciones financiadas en virtud de GFO-15-605 proporcionarán hidrógeno que proviene de fuentes renovables en al menos un 33 por ciento. Cuatro estaciones de reabastecimiento de hidrógeno financiadas anteriormente por el ARFVTP brindarán hidrógeno que proviene en un 100 por ciento de fuentes renovables y, en general, se espera que las estaciones financiadas por el ARFVTP distribuyan combustible con un promedio del 37 por ciento de contenido de hidrógeno renovable. Típicamente, el hidrógeno renovable de estos acuerdos está derivado de electricidad renovable mediante electrólisis o bien de biometano mediante la reformación de metano con vapor en centros de producción centrales. De las 64 estaciones que recibieron financiación del ARFVTP, está planificado que 5 utilicen electrólisis en el sitio para generar hidrógeno. El personal de la Comisión de Energía podrá considerar brindar fondos del ARFVTP para apoyar la producción adicional de hidrógeno renovable en el sitio en estaciones de reabastecimiento. La producción de hidrógeno renovable a escala más grande fuera del sitio se describe en la sección Producción y abastecimiento de combustibles bajos en carbono en el Capítulo 5 de este informe.

Además de brindar financiación a estaciones nuevas o actualizadas, la Comisión de Energía y agencias relacionadas han brindado apoyo a proyectos para acelerar el crecimiento de FCEV e infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno en todo el estado. La Comisión de Energía, mediante el ARFVTP, ha financiado el desarrollo de normas y procedimientos de prueba de reabastecimiento de hidrógeno, equipos de prueba de infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno, y planes de preparación regional para el despliegue de estaciones de reabastecimiento y FCEV. Otras organizaciones también han apoyado el crecimiento del combustible de hidrógeno para transportes, incluida la Oficina de Desarrollo Comercial y Económico de la Gobernación, que realizó talleres en 2014 y 2015 que unieron a funcionarios estatales y locales con fabricantes de vehículos de celda de combustible, expertos en seguridad del hidrógeno y desarrolladores de estaciones de reabastecimiento para familiarizar a los participantes con el combustible y los vehículos de hidrógeno. El Departamento de Transporte de California (Caltrans) también está identificando ubicaciones estratégicas en el estado para desarrollar al menos tres estaciones de hidrógeno de venta al público, y considerará colocar estaciones de reabastecimiento de hidrógeno en paradores, como lo sugiere el *Plan de Acción de ZEV 2016*.

La Comisión de Energía también le brinda datos sobre infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno financiada por ARFVTP al Programa de Validación de Tecnología del NREL. El NREL combina estos datos con otros datos obtenidos en el país para evaluar los sistemas de reabastecimiento de hidrógeno y sus componentes en condiciones del mundo real, analizar la disponibilidad y el rendimiento de las estaciones de abastecimiento de hidrógeno existentes, y brindar comentarios con respecto a la capacidad, el uso, el tiempo de construcción de una estación, el mantenimiento, el abastecimiento y la cobertura geográfica. Los análisis de validación de tecnología ayudan a informar el despliegue de infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno estatal y nacional.

La Asociación de Celdas de Combustible de California (CaFCP, por sus siglas en inglés) ha apoyado el crecimiento del hidrógeno como combustible para transporte. Los miembros de la CaFCP han trabajado con los departamentos de bomberos locales y la Jefatura de Bomberos de California para desarrollar guías de respuesta a emergencias en el caso de vehículos de hidrógeno. La CaFCP también capacita personal de respuesta a emergencias desde 2002 en cómo responder a vehículos eléctricos con celda de combustible de hidrógeno y estaciones de hidrógeno. Además, para mantener a los conductores de FCEV informados sobre la disponibilidad en tiempo real de la red de abastecimiento de hidrógeno, la CaFCP desarrolló la aplicación web móvil Station Operational Status System [Sistema de Estado Operativo de las Estaciones].⁵⁷ Esta aplicación brinda información del estado de las estaciones de reabastecimiento de hidrógeno a los consumidores, lo que les permite evitar las estaciones que no cuentan con suficiente combustible o que tienen equipos fuera de servicio.

El Proyecto de Ley de la Asamblea 8 requiere que la CARB evalúe anualmente la necesidad de estaciones de abastecimiento de hidrógeno públicas adicionales. Esta evaluación incluye la cantidad de combustible necesaria para el número real y proyectado de vehículos con propulsión a hidrógeno (basado en inscripciones en el DMV y proyecciones de fabricantes de automóviles), áreas geográficas en las que se necesitará combustible, y cobertura de estaciones. Sobre la base de esta evaluación, la CARB le informa a la Comisión de Energía la cantidad de estaciones, áreas geográficas en donde se necesitarán estaciones adicionales, y estándares operativos mínimos, como cantidad de dispensadores, protocolos de abastecimiento, y presión. La CARB determina proyecciones de estaciones y vehículos eléctricos con celda de combustible para los próximos seis años, sobre la base de información voluntaria brindada por fabricantes de vehículos.

En diciembre de 2017, la Comisión de Energía y la CARB lanzaron su *Joint Agency Staff Report on Assembly Bill 8: 2017 Annual Assessment of Time and Cost Needed to Attain 100 Hydrogen Refueling Stations in California* [Informe conjunto del personal de las agencias sobre el Proyecto de Ley de la Asamblea 8: evaluación anual 2017 sobre el tiempo y costo necesarios para alcanzar las 100 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno en California].⁵⁸ Este informe conjunto anual evalúa el progreso en el establecimiento de una red de 100 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno, los factores que afectan el desarrollo oportuno de las estaciones, el tiempo y los fondos públicos necesarios para alcanzar el escalón de las 100 estaciones en el *Plan de Acción de ZEV 2016*, y la capacidad de la red de reabastecimiento de hidrógeno para servir a los 37,400 FCEV anticipados proyectados para fines de 2023.

⁵⁷ El Station Operational Status System está disponible en <http://cafcp.org/stationmap>.

⁵⁸ Baronas, Jean, Gerhard Achtehlik, et al. 2017. *Joint Agency Staff Report on Assembly Bill 8: 2017 Annual Assessment of Time and Cost Needed to Attain 100 Hydrogen Refueling Stations in California*. California Energy Commission y California Air Resources Board. Número de publicación: CEC-600-2017-011. Disponible en <http://www.energy.ca.gov/2017publications/CEC-600-2017-011/CEC-600-2017-011.pdf>.

El informe conjunto halló que el tiempo general de despliegue de estaciones de reabastecimiento de hidrógeno ha disminuido de un promedio de más de cuatro años para las estaciones financiadas en 2009 a menos de dos años para las estaciones financiadas en 2013. Además, el costo de las estaciones de reabastecimiento de hidrógeno ha disminuido de un promedio de \$8,700 por kilogramo de capacidad de reabastecimiento de hidrógeno instalada en 2014 a \$6,400 en 2016. Sobre la base del análisis realizado para el informe, la Comisión de Energía y el personal de la CARB anticipan que la meta del *Plan de Acción de ZEV 2016* de construir una red inicial de 100 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno se podrá alcanzar con una inversión de \$70 millones por parte del ARFVTP.

Como se indica en el informe de evaluación anual de la CARB, así como también el informe de la Asociación de Celdas de Combustible de California *A California Road Map: The Commercialization of Hydrogen Fuel Cell Vehicles* [Hoja de ruta de California: la comercialización de vehículos con celda de combustible de hidrógeno], la red inicial de estaciones de reabastecimiento de hidrógeno debe brindarles a los posibles clientes de FCEV acceso conveniente a las estaciones reabastecimiento de hidrógeno para optimizar la adopción de FCEV.⁵⁹ Para identificar las áreas del estado con la mayor necesidad de infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno, la CARB desarrolló la Herramienta de Infraestructura de Hidrógeno de California (CHIT, por sus siglas en inglés). La CHIT es una herramienta de análisis geoespacial utilizada para analizar las ubicaciones en donde no se satisface la posible demanda de reabastecimiento con una cobertura o capacidad de reabastecimiento de hidrógeno suficiente. La licitación de infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno más reciente, GFO-15-605, utilizó la CHIT como parte de la evaluación de la propuesta para determinar la cobertura, capacidad y factibilidad del proyecto.

Además de financiación para el desarrollo de infraestructura, la Comisión de Energía reconoce la necesidad de fondos para operaciones y mantenimiento (O&M) para la red inicial de estaciones de reabastecimiento de hidrógeno. Estos fondos brindan apoyo continuo a los desarrolladores de estaciones que construyen y operan estaciones antes de la introducción masiva de FCEV, y tiene la intención de mantener a las estaciones hasta que haya suficientes vehículos en las calles para que sea rentable. Desde 2014, la Comisión de Energía ofreció hasta \$100,000 por año en concepto de fondos para hasta cinco años para O&M para estaciones existentes o planificadas, una vez operativas. A diciembre de 2017, 33 estaciones han sido elegibles para este tipo de financiación.

Los reembolsos por O&M alcanzaron un total de \$2.2 millones en 2016, y el personal de la Comisión de Energía espera seguir brindando fondos para O&M durante el año fiscal 2018-2019. Sin embargo, este apoyo reducirá la cantidad de financiación de capital que

59 California Fuel Cell Partnership. Julio de 2014. *A California Road Map: The Commercialization of Hydrogen Fuel Cell Vehicles. 2014 Update: Hydrogen Progress, Priorities and Opportunities (HyPPO) Report*. Disponible en <http://cafcp.org/sites/default/files/Roadmap-Progress-Report2014-FINAL.pdf>.

la Comisión de Energía puede brindar para el desarrollo de nuevas estaciones de hidrógeno.⁶⁰ La Comisión de Energía continuará las charlas con la CARB y las partes interesadas para asegurarse de que todos los fondos disponibles para el reabastecimiento de hidrógeno se utilicen de la manera más eficaz posible para alentar una adopción temprana de FCEV.

A medida que va madurando el mercado de combustible de hidrógeno y los desarrolladores de estaciones van adquiriendo más experiencia, el porcentaje del costo total de los gastos de capital en estaciones de hidrógeno que debe pagar el ARFVTP puede disminuir. Para maximizar la eficacia de los fondos del ARFVTP, la Comisión de Energía podrá alterar los requisitos y la estructura de financiación de licitaciones futuras, como por ejemplo ofrecer incentivos para estaciones de mayor capacidad y más rentables. La Comisión de Energía también podría considerar mecanismos de financiación alternativos y opciones para alentar la inversión privada a medida que madura el mercado de combustible de hidrógeno. Las estaciones de Legacy con equipos desactualizados o inutilizables también podrían ser elegibles para recibir fondos para su actualización, para que las estaciones vuelvan a ser utilizables.

Varias compañías producen o tienen planes para producir vehículos pesados con trenes de potencia eléctricos de celda de combustible de hidrógeno, lo que incluye autobuses para transporte público y camiones remolcadores. Estos vehículos, y las flotas que los operan, podrían requerir infraestructura de reabastecimiento dedicada para garantizar la seguridad y el abastecimiento de combustible de los vehículos. El personal de la Comisión de Energía espera que parte de los fondos de esta asignación o la asignación de Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota se utilicen para respaldar la construcción e instalación de infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno específicamente para FCEV medianos y pesados.

El informe de *Evaluación Anual 2017* de la CARB predice que habrá 37,400 FCEV en las calles de California en 2023. Para brindar soporte de abastecimiento de combustible para estos vehículos, el análisis del personal de la Comisión de Energía muestra que el estado deberá construir al menos 39 estaciones de reabastecimiento de combustible además de las 64 que ya están financiadas, y estas estaciones deberán estar abiertas para la venta antes de que los FCEV estén en las calles. Teniendo en cuenta los requisitos de tiempo históricos de las licitaciones de subvenciones, desarrollo de contratos, obtención de permisos, y construcción, el personal de la Comisión de Energía anticipa que las estaciones financiadas por la asignación del año fiscal 2018-2019 estarán operativas cerca de 2021. Por ende, se espera que las estaciones financiadas con

⁶⁰ La cantidad de fondos a proporcionar para apoyo a O&M para estaciones futuras aún está en evaluación. En la medida en que los costos de O&M sean menos de los esperados, o que los operadores de estaciones puedan recuperar los costos de O&M a partir de un aumento en las ventas, la suma podría reducirse en el futuro. De los \$14.1 millones reservados para subvenciones para el apoyo a O&M propuestas adjudicadas en virtud de PON-13-607, \$6.9 millones de estas subvenciones no eran elegibles sobre la base del cronograma de inventivos establecido en la licitación. Sin embargo, estos fondos se podrían utilizar para financiar los costos de O&M de otras estaciones de hidrógeno.

esta asignación prevengan la escasez de capacidad de abastecimiento de combustible a corto plazo predicha en el informe de *Evaluación Anual 2017* de la CARB.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía asigna \$92 millones a infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno, lo que le permitirá a la Comisión de Energía financiar un aumento considerable en la cantidad total de estaciones de hidrógeno y en la capacidad agregada, o combinada, de reabastecimiento de combustible en todo el estado. Las estaciones financiadas por esta inversión también se asegurarán de que el estado esté en vías de alcanzar las metas del Decreto B-48-18 de construir 200 estaciones de reabastecimiento de hidrógeno para 2025. Además, esta asignación incluirá apoyo para operaciones y mantenimiento para garantizar el funcionamiento exitoso de las estaciones en California.

Fabricación y desarrollo de la fuerza laboral

La Comisión de Energía, mediante el ARFVTP, ha brindado apoyo significativo para expandir la capacidad de fabricación de vehículos y componentes de cero emisiones en el estado, así como también para capacitar y desarrollar una fuerza laboral capaz de brindar apoyo a estas tecnologías de transporte emergentes. Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía continúa este apoyo con una asignación de fondos combinada para la fabricación y el desarrollo de la fuerza laboral en California. Esta asignación combinada brindará apoyo a las actividades de infraestructura para vehículos de cero emisiones del ARFVTP al asegurarse de que California cuente con la cadena de suministro y fuerza laboral necesarias para desplegar y mantener estas tecnologías.

Las tecnologías nuevas y emergentes pueden simplificar, acelerar y reducir el costo del despliegue de infraestructura para vehículos de cero emisiones en el estado. Estas prometedoras nuevas tecnologías a menudo se enfrentan con un largo camino hacia la comercialización, que comienza por la investigación y el desarrollo, pasa por el proceso de creación de prototipos, luego avanza a la etapa de demostraciones y finalmente alcanza la comercialización y la madurez tecnológica. En etapas más avanzadas, la comercialización del producto requiere de capital sustancial para mantener una producción de bajo volumen. Durante este tiempo, la tecnología debe obtener aceptación en el mercado, y el proceso de producción debe alcanzar márgenes financieros capaces de mantener las operaciones comerciales. Además, las compañías también deben tratar sus necesidades de fuerza laboral y escalar el crecimiento para presentar productos.

El apoyo con financiación es fundamental en todas las etapas del producto y el desarrollo comercial para llevar exitosamente tecnologías emergentes al mercado. Los gobiernos federal y estatal continúan financiando la investigación y el desarrollo con programas como el programa de desarrollo de Carga de Inversión en Programas Eléctricos (EPIC, por sus siglas en inglés), administrado por la Comisión de Energía y tres empresas de servicios públicos importantes propiedad de inversores, y el programa de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados - Energía (ARPA-E, por sus siglas en

inglés), administrado por el Departamento de Energía de Estados Unidos. California es líder del país en financiación con capital de riesgo para tecnologías de transporte ecológico; el 87 por ciento de estas inversiones en todo el país para 2016 se hicieron en California.⁶¹ La financiación con subvenciones del ARFVTP y las Inversiones en Transporte de Bajo Carbono de la CARB continúan respaldando la demostración y el despliegue de vehículos, tecnologías e infraestructura de combustibles alternativos.

A pesar del apoyo técnico y financiero que los fabricantes de tecnología de transporte avanzada tienen a su disposición en muchas etapas, a las compañías en sus primeras etapas a menudo les cuesta hacer el cambio de la producción de productos piloto y para demostración a alcanzar la comercialización total. Esta difícil transición a menudo se da por una falta de fondos disponibles de los sectores público y privado, que por lo general se llama el “Valle de la Muerte” de la comercialización.⁶² En esta etapa, las compañías han demostrado tener la validez y factibilidad técnica de sus productos piloto, pero deben demostrar que el proceso de fabricación es económico y factible. Para ello requieren de una suma importante de fondos, que es posible que los financieros tradicionales no estén dispuestos a brindar a causa de la naturaleza de alto riesgo de los procesos de fabricación no comprobados. Las fuentes adicionales de fondos, como las subvenciones del ARFVTP, pueden ayudar a reducir este riesgo y alentar a los prestadores e inversores a invertir también.

La Comisión de Energía ha invertido más de \$46 millones en 21 proyectos de fabricación en el estado que respaldan las metas del ARFVTP. Estas inversiones a menudo alientan la instalación o expansión de instalaciones de fabricación en California, la creación de puestos de trabajo, y el respaldo a la producción en el estado de vehículos de cero y casi cero emisiones y de componentes para estos vehículos. La licitación de fabricación más reciente, PON-14-604, enfocada en la fabricación de tecnología avanzada de vehículos y adjudicaciones propuestas por un total de \$10 millones para centros de fabricación que producen vehículos completos o componentes para vehículos.

ChargePoint, Inc. es un ejemplo que vale la pena destacar de un proyecto de fabricación de infraestructura para vehículos de cero emisiones que recibió apoyo del ARFVTP. La compañía recibió una subvención de \$1.1 millones de la Comisión de Energía para desarrollar, hardware, software y métodos de fabricación para un procesador de comunicaciones para estaciones de carga de vehículos eléctricos. El procesador cuenta con funciones de red inteligente y gestión de carga pico para reducir las emisiones de GHG al regular la carga de demanda de electricidad del cargador, lo que reduce además

61 Thornberg, Christopher, Hoyu Chong, and Adam Fowler (Beacon Economics). 2017. *California Green Innovation Index 9th Edition*. NEXT 10.

62 Bloomberg New Energy Finance. *Crossing the Valley of Death*. lunes, 21 de junio de 2010.

el costo de carga al cargar en los horarios más económicos. ChargePoint llevó el procesador de comunicaciones a producción comercial luego de completar el proyecto.

La Comisión de Energía también ha brindado importantes inversiones en la fuerza laboral de combustibles alternativos de California. Los esfuerzos en fuerza laboral financiados por el ARFVTP han crecido en materia de tamaño y alcance con programas expandidos de agencias asociadas de larga data así como también los esfuerzos de nuevas agencias asociadas. La demanda de capacitación y desarrollo de la fuerza laboral en transporte alternativo sigue siendo sólida para varios tipos de tecnología, y el personal de la Comisión de Energía continúa entablando relaciones con organizaciones y socios en la industria mediante el ARFVTP para capacitar, desarrollar y respaldar una fuerza laboral de transporte alternativo calificada.

A partir de 2009, la Comisión de Energía se asoció con el Departamento de Desarrollo del Empleo (EDD), el Panel de Capacitación en el Empleo (ETP), y el Rectorado de Instituciones de Educación Superior de Dos Años de California (CCCCO, por sus siglas en inglés) con la intención de financiar y comprender mejor las necesidades de fuerza laboral de transportes alternativos del estado. Además de hacer crecer el trabajo en dichas agencias, la Comisión de Energía contrató a los Centros de Tecnología y Energía de Transporte Avanzadas (ATTE, por sus siglas en inglés), una iniciativa del CCCCCO. Los Centros de ATTE se realizan en dos distritos de institutos de educación superior de dos años de California que sirven a las necesidades de transporte alternativo de estos institutos de educación superior en todo el estado. El primer acuerdo de ATTE, realizado en el Distrito de Institutos de Educación Superior de Dos Años de San Diego, les adjudicó a varios de estos institutos de California fondos para comprar equipos especializados necesarios para una capacitación práctica esencial y capacitación técnica avanzada para que los instructores y capacitadores se mantengan actualizados con las tecnologías en constante evolución. El segundo acuerdo de ATTE, con el Distrito de Institutos de Educación Superior de Dos Años de Cerritos, se enfoca en el desarrollo de un programa piloto de carrera de transporte ecológico para escuelas secundarias para comunidades marginadas.

El CCCCCO, en coordinación con Mission College, está desarrollando pasantías, cursos previos al aprendizaje de un oficio, y cursos de aprendizaje de un oficio para programas de agencias de transporte público que utilizan fondos del ARFVTP. Este nuevo modelo de cursos de aprendizaje y capacitación en transporte público está diseñado para satisfacer la demanda cada vez mayor de trabajadores en transporte público con experiencia en vehículos y combustible alternativos. La Junta de Desarrollo de la Fuerza Laboral de California (CWDB, por sus siglas en inglés) propone el desarrollo de un modelo transferible que estará disponible en las distintas Juntas de Desarrollo de la Fuerza Laboral de locales California (anteriormente conocidas como Juntas de Inversión en la Fuerza Laboral). Estas tareas se benefician en gran medida de los fondos aprovechados de la Gobernación brindados a los institutos de educación superior para una fuerza laboral fuerte.

Algunos ejemplos de receptores actuales de fondos para la capacitación de la fuerza laboral incluyen los siguientes:

- **Los ATTE/ el Distrito de Institutos de Educación Superior de Dos Años de San Diego** les brindaron a 15 institutos de educación superior de dos años en siete regiones de California \$2.8 millones para mejorar sus tareas de capacitación en transporte ecológico. Los institutos en cuestión incluyen Cerritos College, Rio Hondo College, Cypress College, Los Angeles Trade-Tech College, Saddleback College, American River College, Bakersfield College, San Diego Miramar College, College of the Desert, Victor Valley College, Copper Mountain College, City College of San Francisco, Chabot College, Foothill De-Anza Community College District, y Hartnell College.
- **El ETP / La Capacitación de Fuerza Laboral - Administración de Transporte Público de la Federación de Fuerza Laboral de California** fue aprobado por \$1,341,300 para brindar capacitación en el mantenimiento y la reparación de equipos alternativos de eficiencia energética, documentación técnica y especificaciones, equipos y procedimientos de prueba, y sistemas de administración sustentables. El contrato respalda 1,700 aprendices en operaciones de autobús para la Autoridad de Transporte Público Metropolitano del Condado de Los Ángeles y la Autoridad de Transporte Público del Valle de Santa Clara.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía asigna \$8.5 millones para esta categoría, para apoyar las necesidades de fabricación y desarrollo de la fuerza laboral de la industria de infraestructura para vehículos de cero emisiones en California. Esta asignación complementará los esfuerzos de otros programas gubernamentales que se enfocan en la fabricación y en la fuerza laboral para vehículos de cero emisiones. Se espera que los proyectos de fabricación financiados en virtud de esta asignación produzcan componentes e infraestructura que alcancen directamente las metas de calidad del aire, emisiones de gases de efecto invernadero, y reducción en el uso de petróleo del ARFVTP. Esta financiación también puede brindar incentivos para que las compañías ubiquen proyectos de fabricación en California, que de otra manera se podrían haber emprendido en otro lado, y se espera que ayude a cultivar una cadena de suministro de productos de infraestructura para vehículos de cero emisiones y tecnología avanzada en California. Además, estos proyectos de fabricación expandirán y fortalecerán la fuerza laboral y experiencia en el estado para infraestructura de transporte de cero emisiones, y podría llegar a coordinar con los proyectos de desarrollo de fuerza laboral del ARFVTP para la capacitación y colocación de empleados. El personal de la Comisión de Energía espera continuar coordinando con las agencias de fuerza laboral para determinar la mejor manera de invertir estos fondos del ARFVTP.

Apoyo a otros tipos de proyecto

La Comisión de Energía ha brindado fondos a otros tipos de proyectos que pueden alcanzar las metas del ARFVTP de manera indirecta, incluidos proyectos de oportunidades emergentes y planes de preparación regional para combustibles alternativos. La asignación para Oportunidades Emergentes fue creada para financiar tipos de proyectos que no se anticipaban durante el desarrollo del plan de inversión, y para brindar fondos equivalentes a los proyectos que buscan obtener fondos federales. La asignación de Preparación Regional para Combustibles Alternativos brindó una fuente de fondos para planificar tareas que realizan preparaciones y aceleran el despliegue de infraestructura y vehículos de combustible alternativo.

La Comisión de Energía ha brindado 11 subvenciones y contratos por un total de \$19.5 millones en la categoría de Oportunidades Emergentes. Estos acuerdos incluyen diversos proyectos, como la investigación y el desarrollo de métodos innovadores de producción de combustible renovable y el desarrollo y la demostración de tipos de vehículos de cero emisiones únicos. Además, se han utilizado fondos para Oportunidades Emergentes para aumentar licitaciones, como las actividades de sistemas de transporte inteligentes financiadas en virtud de la licitación GFO-15-604 para proyectos de transporte de carga en puertos marítimos de California.

La Comisión de Energía también ha realizado seis licitaciones de subvenciones para la planificación de preparación regional, que brindaron \$11.4 millones para 52 acuerdos para realizar preparaciones y acelerar el despliegue de infraestructura y vehículos de combustible alternativo. Desde que se aprobaron los primeros proyectos de preparación regional en 2011, el sector de vehículos de cero emisiones ha madurado significativamente. La mayoría de las regiones de California ha desarrollado planes de preparación regional gracias a esta financiación, y esto ha ayudado con el despliegue de la primera generación de vehículos de cero emisiones y el despliegue continuo de infraestructura de carga y reabastecimiento de combustible. Sin embargo, la necesidad de estas subvenciones de planificación ha disminuido por el éxito inicial de las tareas de despliegue de ZEV en todo el estado.

Las actividades de educación y extensión también son importantes para impulsar la demanda de los consumidores de vehículos de cero emisiones y para aumentar la conciencia sobre infraestructura de carga y reabastecimiento. La Comisión de Energía ha brindado financiación para proyectos de educación y extensión directamente mediante inversiones pasadas en los centros de combustibles alternativos y tecnología vehicular avanzada, e indirectamente mediante el apoyo a subvenciones de preparación regional para combustibles alternativos. Las actividades de extensión y educación continua las emprenden los fabricantes de automóviles, operadores de estaciones de carga y reabastecimiento, y grupos industriales, mediante tareas de publicidad y participación comunitaria.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía no asignará fondos dedicados para Oportunidades Emergentes o proyectos de Planificación de Preparación Regional para

Combustibles Alternativos. Este tipo de proyectos se podrá financiar mediante las asignaciones para infraestructura de carga de vehículos eléctricos o infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno, si fuera necesario.

Resumen de asignaciones para infraestructura para vehículos de cero emisiones

Tabla 13: Financiación del año fiscal 2018-2019 para infraestructura para vehículos de cero emisiones

<p>Infraestructura de carga de vehículos eléctricos</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Reducción de petróleo - Estándar de combustibles bajos en carbono - Calidad del aire - Reglamentaciones de ZEV 	<p>\$134.5 millones</p>	<p>Aumento de \$117.9 millones en comparación con el año fiscal 2017-2018</p>
<p>Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Reducción de petróleo - Estándar de combustibles bajos en carbono - Calidad del aire - Reglamentaciones de ZEV 	<p>\$92 millones</p>	<p>Aumento de \$72.6 millones en comparación con el año fiscal 2017-2018</p>
<p>Fabricación y desarrollo de la fuerza laboral</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Reducción de petróleo - Calidad del aire - Desarrollo económico equitativo 	<p>\$8.5 millones</p>	<p>Aumento de \$0.2 millones en comparación con el año fiscal 2017-2018 (asignaciones combinadas de Fabricación y Capacitación y Desarrollo de la Fuerza Laboral)</p>
<p>Apoyo a otros tipos de proyecto</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Reducción de petróleo - Calidad del aire 	<p>-</p>	<p>Disminución de \$3.9 millones en comparación con el año fiscal 2017-2018 (asignaciones combinadas de Oportunidades Emergentes y Preparación Regional para Combustibles Alternativos)</p>
<p>Total</p>	<p>\$235 millones</p>	

Fuente: California Energy Commission

CAPÍTULO 4:

Soporte para vehículos con tecnología de avanzada

Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota

Los vehículos de carga y flota son uno de los pilares de la economía de California, y brindan funciones indispensables para el movimiento de bienes domésticos, el comercio internacional, el transporte público y otros servicios esenciales. Históricamente, los fondos del ARFVTP en este sector se han enfocado en vehículos medios y pesados, definidos en el presente como vehículos con un peso bruto vehicular (GVWR, por sus siglas en inglés) superior a las 10,000 libras. Estos vehículos representan una pequeña porción de la cantidad de vehículos registrados en California, y suman alrededor de 981,000 de 29.8 millones de vehículos, o el 3 por ciento. Sin embargo, esta pequeña cantidad de vehículos es responsable de al menos el 22 por ciento de las emisiones de GHG en carretera, a causa de una eficiencia de combustible comparativamente baja y un alto número de millas recorridas por año.^{63,64} Por esta razón, los vehículos medianos y pesados representan una oportunidad importante para reducir las emisiones de GHG al tiempo que nos enfocamos en un número pequeño de vehículos. Los vehículos de carga que no circulan en carreteras, por ejemplo montacargas y otros equipos para manipular cargas, tienen fines similares o de soporte y el potencial de reducir las emisiones.

Brindar opciones de cero y casi cero emisiones para vehículos de carga y flota puede resultar desafiante, dado que el combustible y la tecnología deben satisfacer las necesidades del ciclo de tareas y vocación de un vehículo en particular. Por ejemplo, una solución baja en emisiones, como un sistema híbrido-eléctrico, podría ser adecuada para camiones de entrega urbanos con muchas paradas y arranques, pero será de poco beneficio para camiones de transporte a larga distancia. De manera similar, un sistema a batería-eléctrico podría ser adecuado para un vehículo que se puede recargar regularmente, como un autobús escolar, pero dadas las limitaciones tecnológicas actuales, podría ser inadecuado para camiones que tienen horas de operación o rutas de viaje impredecibles. Brindar la solución adecuada para cada ciclo de tareas es, por lo tanto, un elemento clave para reducir las emisiones de GHG de este sector de vehículos.

Muchos vehículos de carga y flota con combustible alternativo también requieren de infraestructura de reabastecimiento especializada. Si bien los vehículos eléctricos

63 Sobre la base de análisis de la División de Evaluaciones de Energía de la Comisión de Energía de California, con datos del Departamento de Vehículos Motorizados de California.

64 California Air Resources Board. 6 de junio de 2017. *California Greenhouse Gas Inventory for 2000-2015*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/cc/inventory/data/tables/ghg_inventory_ipcc_sum_2000-15.pdf.

livianos utilizan cargadores Nivel 1, Nivel 2, o rápidos de CC, los vehículos eléctricos medianos y pesados pueden requerir sistemas de carga que brindan niveles de voltaje y potencia mucho mayores. Los fabricantes de PEV medianos y pesados aún no se han puesto de acuerdo para estandarizar los cargadores de vehículos eléctricos, y algunos utilizan sistemas de carga especializados que pueden ser mucho más caros que sus contrapartes para vehículos livianos. Además, es posible que las flotas requieran infraestructura de reabastecimiento dedicada en áreas que no pueden brindar acceso público por razones de seguridad. Esta infraestructura especializada y dedicada de carga eléctrica o reabastecimiento de hidrógeno puede agregar un costo importante y afectar la factibilidad económica de proyectos de vehículos con combustible alternativo.

El Decreto B-32-15 dictado por el Gobernador Brown en julio de 2015 destacó los efectos que tiene el transporte de cargas sobre las emisiones de GHG y la calidad del aire, y ordenó el desarrollo del *Plan de Acción de Transporte de Carga Sustentable*. El plan, publicado en julio de 2016, habla sobre las posibles acciones a nivel estatal para mejorar la eficiencia del transporte de carga, la transición a tecnologías de cero emisiones, y aumentar la competitividad del sistema de transporte de cargas de California. La Comisión de Energía también está trabajando en colaboración con seis puertos de California para identificar e implementar conceptos de proyectos de transporte que ayudarán a alcanzar las metas climáticas y de aire limpio de California al tiempo que se satisfacen las necesidades de los puertos. Se espera que esta categoría sea la principal fuente de respaldo en financiación de la Comisión de Energía para las estrategias del *Plan de Acción de Transporte de Carga Sustentable* y las actividades de colaboración de los puertos.

La Comisión de Energía ha brindado más de \$125 millones en concepto de fondos del ARFVTP para una amplia variedad de tipos de tecnología y combustible que se pueden incorporar a los camiones y autobuses de California. La Tabla 14 resume la cartera de proyectos de demostración de tecnología de avanzada para vehículos que el ARFVTP ha respaldado en los sectores de vehículos medianos y pesados.

Tabla 14: Proyectos de vehículos de carga y flota avanzados respaldados por el ARFVTP

Tipo de vehículo/tecnología	# de vehículos	Financiación del ARFVTP (en millones)
Híbridos, PHEV y BEV medianos	132	\$13.1
Híbridos, PHEV y BEV pesados	78	\$48.6
Autobuses eléctricos	35	\$14.6
Camiones a gas natural	51	\$19.1
Camiones y autobuses con celda de combustible	13	\$14.5
Vehículo a red	6	\$7.7
Híbridos todo terreno	2	\$4.5
Híbridos E85	1	\$2.7
Sistemas de transporte inteligente	110	\$2.0
Total	428	\$126.8

Fuente: California Energy Commission

Aunque se espera que los proyectos financiados por esta categoría reduzcan significativamente las emisiones de GHG y de contaminantes criterio por unidad, lo que brindaría beneficios para la salud pública, los vehículos tienen costos diferenciales mucho más elevados que los vehículos a gasolina o diésel convencionales. Los costos más elevados están justificados no solo por las reducciones de emisión por unidad, sino también porque apoyar vehículos de tecnología avanzada en estas etapas de desarrollo incrementa la probabilidad de un desarrollo mayor. A medida que estos mercados y tecnologías de vehículos maduran, los propietarios y los operadores podrán emprender proyectos de demostración e implementación más grandes. Con el tiempo, las tecnologías de vehículos más prometedoras y adecuadas alcanzarán la madurez comercial, permitiendo que los vehículos tengan un impacto significativo sobre las emisiones de GHG y contaminación atmosférica a nivel estatal.

En diciembre de 2015, la Comisión de Energía realizó un Taller de Revisión de Méritos de Tecnología del Comisionado Principal para vehículos medianos y pesados. Los fabricantes y ensambladores de vehículos de combustible alternativo y sus componentes participaron en el taller, brindando información general sobre los proyectos financiados por el ARFVTP y debatiendo los elementos clave del éxito de los proyectos. El debate indicó que muchos tipos de vehículos de combustible alternativo han progresado de la fase de prueba de concepto a una fase de consumidores iniciales de desarrollo, lo que permite ventas a un mercado mayor. Esta evolución sugiere que los fabricantes han desarrollado suficientemente estos vehículos para avanzar más allá de demostraciones a pequeña escala y han continuado con proyectos de implementación más grandes.

Los proyectos no relacionados con la propulsión, como sistemas de transporte inteligente, estrategias de mitigación de congestión y vehículos autónomos, también pueden presentar oportunidades para reducir significativamente las emisiones de GHG y la contaminación atmosférica de los vehículos de transporte de carga y de flota. Dichos proyectos pueden reducir las emisiones y uso de combustible sin requerir sistemas de combustibles alternativos o pueden combinarse con vehículos y combustibles alternativos para un impacto aún mayor. Las licitaciones futuras también podrán enfocarse en corredores y centros de distribución de carga con el fin de reducir integralmente las emisiones y el uso de petróleo y mejorar la sustentabilidad. Estos proyectos pueden incluir aspectos de propulsión y no propulsión, como por ejemplo vehículos de combustible alternativo, infraestructura y otras tecnologías de carga avanzadas.

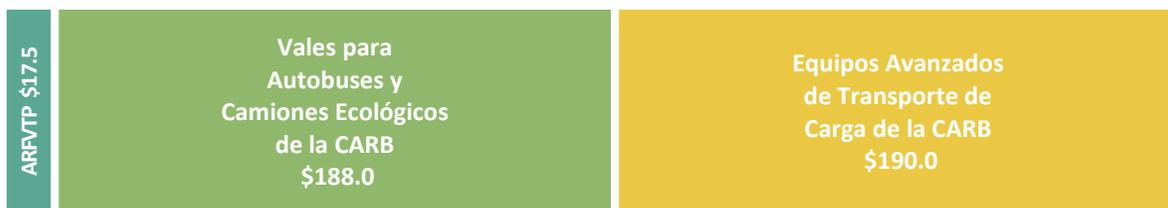
Las fuentes de energía grandes en vehículos de batería medianos y pesados y vehículos eléctricos de celda de combustible pueden servir como un recurso del vehículo a la red para el equilibrio de cargas y respuesta a desastres. Para evaluar la viabilidad económica y técnica de PEV que participan en servicios del vehículo a la red, la Comisión de Energía financió un proyecto de demostración del vehículo a la red en la Base de la Fuerza Aérea de Los Ángeles. El proyecto de demostración convirtió una parte de la flota de vehículos no tácticos en PEV capaces de optimizar las interacciones entre el vehículo y la red para capitalizar la respuesta a la demanda y mercados de servicios auxiliares. Los datos recopilados de este proyecto respaldarán el uso de tipo del vehículo a la red de los PEV y tecnologías asociadas en California.

Otros programas estatales brindan financiación para los tipos de vehículos que se tratan en esta sección, aunque a menudo en etapas diferentes de comercialización y a diferentes escalas. El Proyecto de Vales Incentivos para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones (HVIP), administrado por CARB, brinda incentivos para la implementación de camiones y autobuses híbridos, eléctricos con batería, de celda de combustible y de baja emisión de NO_x. Desde 2010, HVIP ha proporcionado más de \$101 millones en incentivos para ayudar a las flotas de California a comprar 761 camiones y autobuses de cero emisiones, 2,360 camiones híbridos y 337 vehículos con motores de baja emisión de NO_x; cada incentivo fue de un promedio de \$33,264.⁶⁵ El plan de financiación para el año fiscal 2017-2018 para los Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa de la CARB incluye una asignación de \$188 millones destinada a Vales para Autobuses y Camiones Ecológicos, que combina el HVIP y los incentivos para motores de baja emisión de NO_x.

65 California Air Resources Board. martes, 26 de septiembre de 2017. *Draft Fiscal Year 2017-18 Funding Plan for Clean Transportation Incentives*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/msprog/aqip/fundplan/1718_draft_funding_plan_workshop_100417.pdf.

Además del HVIP, la CARB también financia otros proyectos de demostración e implementación a través de sus Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa. Estas inversiones incluyen una financiación propuesta de \$190 millones en el año fiscal 2017-2018 para proyectos de demostración avanzada e implementación comercial piloto para equipos de carga. La financiación destinada a los Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa excede aquella disponible para el ARFVTP; sin embargo, la financiación destinada a los Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa depende en gran parte de los ingresos de las subastas de derechos de emisión de California, que históricamente fluctúan de año a año. Por el contrario, la financiación destinada al ARFVTP ha sido estable desde la creación del programa. La Comisión de Energía espera continuar brindando financiación a proyectos de infraestructura y tecnología avanzada para vehículos de carga y flota en el año fiscal 2018-2019, la CARB y la Comisión de Energía están trabajando juntos para minimizar cualquier potencial superposición con las actividades de los Incentivos para Transportes con Propulsión Alternativa. La financiación sostenida del ARFVTP brindará cierta estabilidad a la financiación de incentivos para este componente tan importante del sector de transporte. La figura 5 ilustra las principales fuentes disponibles para la demostración e implementación de vehículos de carga y de flota avanzados en California.

Figura 5: Principales fuentes de financiación para vehículos de carga y de flota avanzados en California



Fuente: California Energy Commission. Toda la financiación es en millones de dólares y para el año fiscal 2017-2018. La financiación de la CARB es según fue adoptada en el Plan de financiación para el año fiscal 2017-2018 para los Incentivos de Transporte Limpio el 9 de noviembre de 2017. La financiación histórica del ARFVTP se destina a proyectos de demostración mientras que la financiación de la CARB se destina a la implementación de vehículos.

La licitación más reciente de proyectos de demostración de tecnología avanzada para vehículos de carga y de flota, GFO-17-603, fue emitida en diciembre de 2017. La licitación brindó más de \$23 millones a tres proyectos que instalarán infraestructura de carga de vehículos eléctricos o infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno para vehículos de carga en puertos marítimos, depósitos regionales y centros de distribución de carga de California. Se recibieron cuatro propuestas adicionales que califican solicitando \$24.9 millones, pero no fueron financiadas.

El Proyecto de Ley del Senado 513 (Beall, Capítulo 610, Leyes de 2015) modificó la ley estatal que regula el Programa para el Cumplimiento de los Estándares de Calidad del Aire en Memoria de Carl Moyer, permitiendo que el programa financie proyectos de

combustibles alternativos e infraestructura eléctrica. Anteriormente, todos los proyectos financiados por el Programa Carl Moyer debían cumplir con los criterios de rentabilidad que no podían lograrse mediante proyectos de infraestructura. Las revisiones de 2017 de las pautas del Programa Carl Moyer permite a los distritos aéreos financiar estaciones comerciales de carga de baterías y de combustibles alternativos para equipos y vehículos todo terreno y en carretera, siempre y cuando exista la mayor penetración de vehículos de tecnología avanzada comercialmente disponibles.⁶⁶

El Proyecto de Ley del Senado 110 (Comité sobre Presupuesto y Revisión Fiscal, Capítulo 55, Leyes de 2017) brinda hasta \$75 millones para la modernización o reemplazo de autobuses escolares. Esta financiación será administrada por la Comisión de Energía, y se le dará prioridad a los distritos escolares que operan los autobuses más antiguos, así como autobuses escolares que operan en comunidades desfavorecidas, como lo indica la legislación. La Comisión de Energía ha desarrollado relaciones sólidas con cada agencia educativa local en California a través de la implementación exitosa de la Propuesta 39 y utilizará estas relaciones establecidas para acelerar el reemplazo de los autobuses escolares a nivel estatal. El personal de la Comisión de Energía prevé que estos autobuses de reemplazo usarán trenes motores de cero emisiones para reducir las emisiones de contaminantes criterio en la mayor medida posible y maximizar los beneficios médicos a niños en edad escolar y al público. Estos autobuses escolares de cero emisiones pueden requerir infraestructura de carga o combustibles nueva o mejorada a un costo adicional que puede ser financiado mediante esta categoría.

El Proyecto de Ley del Senado 350 (De León, Capítulo 547, Leyes de 2015) estableció nuevas metas para reducir las emisiones de gas de efecto invernadero y la contaminación atmosférica para 2030 y más allá. Esta legislación le encargó a la CPUC la tarea de indicarles a los servicios públicos propiedad de inversores que presenten solicitudes para apoyar la electrificación generalizada del transporte. PG&E, SCE, y SDG&E presentaron propuestas por un total de alrededor de \$1 mil millones, de los cuales más de \$790 millones se propusieron para una variedad de infraestructuras para equipos y vehículos medianos y pesados. En enero de 2018, la CPUC aprobó \$42 millones en estos proyectos; sin embargo, la mayoría de la financiación está a la espera de aprobación. Aunque esta es una inversión significativa, la financiación total necesaria en este sector para lograr las metas de calidad del aire y cambio climático del estado es mucho mayor. Los Puertos de Long Beach y Los Ángeles estiman que se necesitarán más

66 California Air Resources Board. viernes, 10 de marzo de 2017. *2017 Revisions to the Carl Moyer Memorial Air Quality Standard Attainment Program Guidelines*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/msprog/moyer/april2017_boarditem_moyerstaffreport.pdf.

de \$1.5 mil millones para inversiones en infraestructura a fin de electrificar sus terminales de carga.⁶⁷

Los vehículos medianos y pesados representan el 22 por ciento de las emisiones de GHG, 60 por ciento de las emisiones de NO_x y 52 por ciento de las emisiones de PM_{2.5} del transporte en carretera en California.^{68,69} Para cumplir con las metas estatales de GHG y calidad del aire, este sector tendrá que hacer la transición a tecnologías de cero emisiones y casi cero emisiones, y los recursos necesarios para esta transición exceden ampliamente la financiación disponible. El personal de la Comisión de Energía prevé una mayor demanda de infraestructura dedicada de carga y reabastecimiento de combustibles alternativos y vehículos de carga y flota con tecnología avanzada financiados a través de esta categoría y otros programas de incentivos estatales. Como la agencia principal del estado para la implementación de infraestructura de abastecimiento de combustibles, la Comisión de Energía tendrá en consideración la necesidad de desarrollar esta infraestructura junto con los vehículos.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía asigna \$17.5 millones para esta categoría. La Comisión de Energía prevé que esta asignación continúe respaldando la demostración de vehículos de carga y flota con tecnología avanzada; sin embargo, el personal tiene la intención de equilibrar la necesidad de continuar los proyectos de demostración e implementación de vehículos y al mismo tiempo tienen en cuenta financiación similar disponible de otras fuentes y una mayor necesidad de infraestructura de carga y reabastecimiento. El personal espera que la financiación de esta categoría también será necesaria para abordar acciones específicas de la Comisión de Energía que se describen en el *Plan de Acción de Transporte de Carga Sustentable de California* y para ayudar a alcanzar las metas de reducción de GHG y contaminación atmosférica.

67 EnSafe Inc., julio de 2017. *San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan 2017 Preliminary Cost Estimates for Select Clean Air Action Plan Strategies*. Disponible en <http://www.cleanairactionplan.org/documents/clean-air-action-plan-costing-report-final.pdf>.

68 California Air Resources Board. 6 de junio de 2017. *California Greenhouse Gas Inventory for 2000-2015*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/cc/inventory/data/tables/ghg_inventory_ipcc_sum_2000-15.pdf.

69 California Air Resources Board. "Almanac Emission Projection Data." Se accedió el 26 de octubre de 2017. https://www.arb.ca.gov/app/emsmv/2017/emssumcat_query.php?F_YR=2012&F_DIV=-4&F_SEASON=A&SP=SIP105ADI&F_AREA=CA#7.

Resumen de asignaciones de apoyo para vehículos de tecnología avanzada

Tabla 15: Financiación para el año fiscal 2018-2019 de apoyo para vehículos de tecnología avanzada

<p>Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Calidad del aire - Reducción de petróleo - Estándar de combustibles bajos en carbono - Plan de Acción de Transporte de Carga Sustentable 	<p>\$17.5 millones</p>	<p>Ningún cambio en relación con el año fiscal 2017-2018</p>
<p>Total</p>	<p>\$17.5 millones</p>	

Fuente: California Energy Commission

CAPÍTULO 5:

Producción de combustible alternativo

Producción y suministro de combustibles bajos en carbono

El sector de transporte de California depende en gran medida del petróleo, en donde el 91 por ciento de los 29.8 millones de vehículos en el estado utiliza exclusivamente gasolina o diésel como combustible.⁷⁰ Cualquier combustible bajo en carbono que pueda sustituir a los aproximadamente 13.9 mil millones de galones de gasolina y 3.3 mil millones de galones de diésel utilizados por año en California puede brindar una oportunidad inmediata y a largo plazo para reducir las emisiones de GHG y el uso de petróleo.⁷¹ Los biocombustibles, definidos en este documento como sustitutos de diésel no derivados del petróleo, sustitutos de la gasolina y biometano, representan las existencias más grandes de combustible alternativo en el sector de transporte de California.⁷² Asimismo, se espera que la producción y demanda de hidrógeno renovable aumente en los próximos años a medida que se vendan más vehículos eléctricos con celdas de combustible de hidrógeno. El gobierno estatal brinda apoyo financiero para expandir la producción de combustibles bajos en carbono a través del LCFS y otros programas de incentivos.

La intensidad de carbono de los combustibles renovables puede variar significativamente según el camino, que da cuenta de la materia prima específica y el proceso de producción del combustible. La CARB brinda valores de intensidad de carbono para la mayoría de los combustibles de transporte como parte del LCFS. El valor de intensidad de carbono da cuenta de las emisiones de GHG del ciclo de vida del combustible, lo que incluye la producción, el transporte y el consumo, y se informa en gramos de gases de efecto invernadero equivalentes de dióxido de carbono por megajulio ($\text{gCO}_2\text{e/MJ}$).⁷³ La gasolina reformulada y diésel de bajo contenido de azufre de

70 Sobre la base de análisis de la División de Evaluaciones de Energía de la Comisión de Energía de California, con datos del Departamento de Vehículos Motorizados de California.

71 Ibid.

72 El término *sustitutos de gasolina* hace referencia a cualquier combustible líquido que puede sustituir directamente a la gasolina en motores de combustión interna, incluido etanol y sustitutos de gasolina renovables compatibles con su infraestructura. El término *sustitutos de diésel* hace referencia a cualquier combustible líquido que puede sustituir significativamente al combustible diésel, incluido biodiésel, diésel renovable y éter dimetilico derivado en forma renovable (asumiendo modificaciones al sistema de combustibles). Estas definiciones difieren de términos similares utilizados por la CARB conforme al LCFS, que son mucho más amplias e incluyen combustibles como la electricidad, el gas natural y el hidrógeno.

73 Consulte el glosario para la definición de *megajulio*.

California tienen intensidades de carbono de 99.78 y 102.01 gCO₂e/MJ, respectivamente.⁷⁴ Maximizar la producción de combustibles renovables de caminos de menor carbono representa una oportunidad clave para reducir las emisiones de GHG a corto plazo en motores de combustión y vehículos eléctricos con celdas de combustible. Los biocombustibles derivados de materias primas basadas en desechos suelen tener la menor intensidad de carbono de todos los combustibles de transporte.

En 2016, el diésel renovable era el sustituto de diésel más común en California con 248 millones de galones utilizados, la mayoría de los cuales era suministrado mediante importaciones de otros países.⁷⁵ Una instalación de producción de diésel renovable opera en California y produjo 23 millones de galones de combustible diésel renovable en 2016.⁷⁶ El ARFVTP ha brindado financiación a cuatro productores de diésel renovable a escala comercial en el estado para expandir su capacidad de producción. Una vez operativos, estos proyectos tendrán una capacidad de producción combinada de 54.5 millones de galones por año, y se espera que incrementen el uso de diésel renovable en California. El diésel renovable que cumple con los requisitos de especificaciones de combustibles del Estándar D975 de ASTM International es intercambiable con el combustible diésel convencional y puede usarse en motores diésel e infraestructura de combustible existentes.

El biodiésel es otro sustituto del diésel; sin embargo, a diferencia del diésel renovable, no es totalmente intercambiable con el combustible diésel convencional. Muchos vehículos diésel modernos pueden usar biodiésel en concentraciones de entre 5 y 20 por ciento, según los requisitos y limitaciones del motor, sin modificaciones especiales al vehículo. La Reglamentación de Combustible Diésel Alternativo de la CARB permite que se vendan mezclas de biodiésel de hasta 5 por ciento sin restricciones. En el caso de las mezclas de biodiésel que exceden el 5 por ciento, la reglamentación requiere una acción adicional, como la mezcla de aditivos, debido a las preocupaciones de mayores emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x). Hay mezclas con porcentajes más elevados de biodiésel comercialmente disponibles; sin embargo, estas pueden no ser compatibles con toda la infraestructura minorista y pueden interferir en las disposiciones de la garantía de los vehículos. En 2016, las instalaciones de producción de biodiésel de California produjeron 40 millones de galones de biodiésel, y se registraron 163 millones de galones de biodiésel ante el LCFS.^{77,78} La Comisión de Energía ha brindado 11

74 California Air Resources Board. 18 de agosto de 2017. *LCFS Fuel Pathway Table*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/fuelpathways/pathwaytable.htm>.

75 California Air Resources Board. 2 de agosto de 2017. *LCFS Quarterly Data Spreadsheet*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lrtqsummaries.htm>.

76 Sobre la base de análisis de la División de Evaluaciones de Energía de la Comisión de Energía de California.

77 Ibid.

subvenciones a través del ARFVTP para expandir la capacidad de producción anual en el estado de biodiésel en 82 millones de galones acumulativos, y cuatro de estos proyectos han sido completados y están produciendo combustible. El diésel renovable y biodiésel tienen intensidades de carbono entre 18 y 96 por ciento menores que el combustible diésel, según el camino utilizado.⁷⁹ Juntos, el diésel renovable y biodiésel representaron cerca del 42 por ciento de los créditos de LCFS en 2016, un incremento de 9 por ciento de los créditos de LCFS en 2011.⁸⁰

Algunos combustibles bajos en carbono, como el biodiésel, requieren infraestructura de terminales de mezclado, almacenamiento y manipulación separada para dispensar combustible para la entrega a clientes mayoristas y minoristas. Las partes interesadas de la industria han mencionado que apenas el 30 por ciento de los estantes de almacenamiento de combustible a granel y terminales de mezclado existentes en California son capaces de mezclar biodiésel, e incrementar la cantidad de instalaciones que pueden mezclar combustibles alternativos con combustibles a base de petróleo eliminaría una barrera considerable para la distribución y uso.⁸¹ El personal de la Comisión de Energía puede considerar oportunidades de financiación para dichos tipos de infraestructura, según lo permita la fuente de financiación, para reducir barreras de mercado para la distribución de combustible bajo en carbono.

Etanol es el único sustituto de gasolina ampliamente disponible, y se utiliza principalmente como aditivo con la gasolina. California limita las mezclas de etanol en la gasolina convencional a un 10 por ciento, aunque la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. permite mezclas de hasta un 15 por ciento. Los vehículos de combustible flexible (FFV) son capaces de funcionar con mezclas más elevadas de hasta 85 por ciento de etanol y 15 por ciento de gasolina, denominadas E85. Cerca de 1.6 millones de FFV están registrados en California, los cuales, en 2016, utilizaron 18.7 millones de galones de E85.⁸² Aunque las ventas de E85 siguen aumentando a medida que se implementan más estaciones de abastecimiento, E85 representa solo cerca del 1 por ciento del

78 California Air Resources Board. 2 de agosto de 2017. *LCFS Quarterly Data Spreadsheet*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lrtqsummaries.htm>.

79 En comparación con el diésel de California (102.01 gCO₂e/MJ), con una intensidad de carbono del biodiésel de 4 a 83.25 gCO₂e/MJ y una intensidad de carbono del diésel renovable de 19.65 a 82.16 gCO₂e/MJ. Sobre la base de los datos de LCFS Fuel Pathway Table (11 de agosto de 2016), disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/fuelpathways/all-composite-pathways-081116.xlsx>.

80 California Air Resources Board. 2 de agosto de 2017. *LCFS Quarterly Data Spreadsheet*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lrtqsummaries.htm>.

81 Sobre la base de comentarios presentados por la California Biodiesel Alliance a la Comisión de Energía, expediente 17-ALT-01, TN 221800. viernes, 17 de noviembre de 2017.

82 Sobre la base de análisis de la División de Evaluaciones de Energía de la Comisión de Energía de California.

combustible total usado por FFV.⁸³ Aunque etanol continúa siendo el combustible alternativo de mayor volumen usado en California, el uso de etanol en el estado no ha cambiado significativamente desde 2011. El estado tiene la capacidad de producir cerca de 220 millones de galones de etanol por año, utilizando principalmente maíz como materia prima.⁸⁴

La Comisión de Energía ha brindado apoyo para la infraestructura de distribución de E85 a fin de reducir la dependencia del petróleo y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Durante

el año fiscal 2012-2013, el ARFVTP proporcionó más de \$16.4 millones en subsidios para financiar la construcción de 205 estaciones de abastecimiento de E85 en todo el estado. Sin embargo, muchos de estos proyectos han procedido con menos estaciones que lo propuesto originalmente o no han procedido para nada. Asimismo, en comparación con otros biocombustibles, E85 brinda solo una reducción modesta en la intensidad de carbono de alrededor de 15 por ciento menos que la de la gasolina.⁸⁵

Además, los precios recientes de E85 han sido, en promedio, 7 por ciento más elevados que los de la gasolina sobre la base de energía equivalente.⁸⁶ Este sobreprecio hace que sea difícil para E85 competir con la gasolina. Por estos motivos, la Comisión de Energía suspendió la financiación de la infraestructura para E85 a partir de la *Actualización del Plan de Inversión 2013-2014*.

La gasolina renovable es un potencial sustituto de la gasolina, aunque esté sujeta a investigación y desarrollo y no esté disponible comercialmente. De manera similar al diésel renovable, tendrá que cumplir con el estándar correspondiente de ASTM International para operar en motores de encendido por chispa (por ejemplo, de gasolina) sin modificar. El potencial de reducción de petróleo y GHG de una gasolina renovable baja en carbono sería enorme y podría contribuir significativamente con las metas ambientales y energéticas del estado. De manera similar, los derivados del petróleo renovables pueden servir como sustitutos totalmente fungibles para el petróleo en las

83 Ibid.

84 Nebraska Energy Office. Junio de 2017. *Ethanol Facilities Capacity by State and Plant*. Se accedió el martes, 22 de agosto de 2017. Disponible en <http://www.neo.ne.gov/statshtml/122.htm>.

85 Se asumen una intensidad de carbono para la gasolina de California de 99.78 gCO₂e/MJ, una intensidad de carbono promedio del etanol de 81.6 gCO₂e/MJ en 2015 y una mezcla de E85 con un 83 por ciento de etanol y 17 por ciento de gasolina. Sobre la base de los datos de LCFS Fuel Pathway Table (11 de agosto 2016) disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/fuelpathways/all-composite-pathways-081116.xlsx> y LCFS Quarterly Data (28 de julio de 2016) disponible en https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/quarterlysummary/media_request_072816.xlsx.

86 Precios por energía equivalente derivados de los datos de precios de combustibles promedios en California para E10 y E85 para el período de 24 meses entre septiembre de 2015 y agosto de 2017 <http://e85prices.com/california.html>. Se accedió el martes, 22 de agosto de 2017. Los precios de E85 fueron ajustados para dar cuenta de diferencias en la densidad de energía de 114,300 unidades térmicas británicas (BTU)/galón para E10 y 81,655 BTU/galón para E85.

refinerías. El petróleo renovable se encuentra en las fases de investigación, desarrollo y demostración y, si se desarrolla en un producto comercialmente viable, puede contribuir significativamente con las metas ambientales y energéticas de California.

El biometano es un biocombustible comercialmente maduro que sirve como un sustituto bajo en carbono o carbono negativo para el gas natural convencional. De acuerdo con los valores de intensidad de carbono del LCFS más recientes, el biometano de la digestión anaerobia de fangos de aguas residuales puede reducir las emisiones de GHG hasta un 92 por ciento menos que el diésel, y el biometano derivado de la digestión anaerobia de alto contenido de sólidos de desechos agrícolas y de alimentos antes de ingresar a rellenos sanitarios posee una intensidad de carbono negativa de alrededor de 125 por cientos menos que el diésel.⁸⁷ El personal de la Comisión de Energía espera que la disponibilidad de materia prima de residuos orgánicos adecuada para la producción de biometano antes de ingresar a rellenos sanitarios se incremente como resultado del Proyecto de Ley de la Asamblea 341 (Chesbro, Capítulo 476, Leyes de 2011) y Proyecto de Ley del Senado 1383 (Lara, Capítulo 395, Leyes de 2016). El AB 341 estableció una meta estatal de reducción, reciclaje o compostaje del 75 por ciento de los residuos sólidos para el 2020, y el SB 1383 estableció metas adicionales para reducir la eliminación de residuos orgánicos a nivel estatal de los niveles de 2014 en un 50 por ciento para el 2020 y un 75 por ciento para el 2025. La CARB también indica en *Short-Lived Climate Pollutant Reduction Strategy* [Estrategia de reducción de contaminantes climáticos de vida corta] que el estado debe contar con una capacidad de procesamiento de residuos orgánicos suficiente para manejar estos residuos orgánicos derivados adicionales.⁸⁸ Los proyectos de producción de combustibles bajos en carbono que reducen las emisiones de metano, como las instalaciones de producción de biometano, pueden ayudar a lograr las metas de reducción de contaminantes climáticos de vida corta del estado. Dadas estas metas para el estado y la correspondiente necesidad de infraestructura de procesamiento de residuos orgánicos, las futuras oportunidades de financiación excluirán proyectos de gases de rellenos sanitarios de su consideración y en cambio limitarán los proyectos de producción de biometano a aquellos que usan residuos orgánicos antes de ingresar a rellenos sanitarios.

El hidrógeno renovable es un combustible de transporte relativamente nuevo, dado que los vehículos eléctricos con celda de combustible de hidrógeno (FCEV) recién se han vuelto disponibles comercialmente. Sin embargo, los métodos de producción están comercialmente maduros, y el combustible puede producirse más comúnmente a través del reformado de biometano con vapor o mediante electrólisis utilizando agua y

87 California Air Resources Board. 2015. *Low Carbon Fuel Standard Final Regulation Order (Table 6)*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/finalregorderlcfs.pdf>.

88 California Air Resources Board. 2017. *Short Lived Climate Pollutant Reduction Strategy*. Disponible en https://www.arb.ca.gov/cc/shortlived/meetings/03142017/final_slcp_report.pdf.

electricidad renovable. De acuerdo con el Operador Independiente de Sistemas de California, una mayor generación de energía renovable puede provocar un exceso de suministro de electricidad al crecer los requisitos de energía renovable de California del 33 por ciento al 50 por ciento.⁸⁹ La producción de hidrógeno renovable está siendo investigada como tecnología viable para el uso beneficioso de este excedente de energía renovable. Varios proyectos del ARFVTP ya usan la electrólisis para generar volúmenes modestos de hidrógeno en las estaciones de abastecimiento. Los potenciales proyectos de hidrógeno renovable pueden incluir el uso de energía renovable para producir grandes volúmenes de hidrógeno renovable a través de la electrólisis, o instalaciones de reformado con vapor a escala comercial que utilice exclusivamente biometano como materia prima.

La disponibilidad de la materia prima también debe considerarse al determinar el potencial de los biocombustibles. En julio de 2016, el Departamento de Energía de los EE. UU. emitió el Volumen I del *2016 Billion-Ton Report* [Informe de los Mil Millones de Toneladas de 2016], que evalúa recursos potenciales de biomasa disponibles en los Estados Unidos y analiza las características económicas y tecnológicas asociadas.⁹⁰ El informe determinó que California cuenta con el segundo mayor volumen disponible de cualquier estado de biomasa forestal, con 2.05 mil millones de toneladas cortas en 32 millones de acres, aunque la mayoría solo es moderadamente viable a nivel económico. En comparación con otros estados, el informe también identificó que la potencial disponibilidad económica en California es elevada para los recursos de residuos y microalgas, baja para los cultivos energéticos dedicados para biomasa y mixta para residuos de diversos cultivos. El Volumen II del informe, emitido en enero de 2017, aborda la sustentabilidad ambiental de los distintos escenarios de materias primas y procesamientos.

A la fecha, la Comisión de Energía ha adjudicado más de \$163 millones a 59 proyectos de producción de biocombustible. Estas adjudicaciones se resumen por tipo de combustible en la Tabla 16.

89 California Independent System Operator. viernes, 29 de abril de 2016. *Flexible Resources to Help Renewables - Fast Facts*. Disponible en http://www.caiso.com/Documents/FlexibleResourcesHelpRenewables_FastFacts.pdf.

90 El *2016 Billion-Ton Report: Advancing Domestic Resources for a Thriving Bioeconomy* está disponible en <http://energy.gov/eere/bioenergy/downloads/2016-billion-ton-report-advancing-domestic-resources-thriving-bioeconomy>.

Tabla 16: Resumen de adjudicaciones para la producción de biocombustible a la fecha

Tipo de combustible	Propuestas que califican* presentadas	Fondos solicitados por las propuestas que califican* (en millones)	Adjudicaciones hechas	Fondos adjudicados (en millones)
Sustitutos de la gasolina	25	\$58.8	15	\$32.1
Sustitutos del diésel	56	\$162.2	23	\$68.3
Biometano	45	\$139.5	21	\$62.7
Total	126	\$360.5	59	\$163.1

Fuente: California Energy Commission. *Propuestas que califican hace referencia a propuestas que recibieron al menos una calificación aprobatoria.

Las bajas emisiones de GHG del ciclo de vida, así como otras consideraciones de sustentabilidad, han sido un factor principal en la determinación de la financiación del ARFVTP para proyectos de producción de combustibles renovables. La Tabla 17 muestra una selección de proyectos a escala comercial por tipo de combustible que recibieron o están propuestos para recibir financiación del ARFVTP. Aunque el camino utilizado para estos proyectos puede no tener la menor intensidad de carbono, las tecnologías utilizadas están lo suficientemente desarrolladas para permitir una producción anual considerable de al menos varios cientos de miles de galones de combustible por año.

Tabla 17: Potencial de reducción de emisiones de GHG de los proyectos del ARFVTP a escala comercial

Tipo de combustible	Descripciones de materia prima	Reducción promedio de las emisiones de GHG ⁹¹	# de proyectos	Rango de capacidad anual para proyectos individuales	Incremento de la capacidad anual total
Biometano	Estiércol del ganado vacuno; grasas y aceites; desechos de alimentos, agrícolas, de poda y jardinería y municipales	166%	10	140,000 – 2,870,000 DGE	8.5 millones DGE por año
Sustitutos del diésel	Aceites residuales a base de petróleo y sintéticos* (varios)	83%	15	1,928,311 – 20,000,000 DGE	106.4 millones DGE por año

91 En comparación con el diésel de California (102.01 gCO₂e/MJ) para el biometano y sustitutos del diésel, y la gasolina de California (99.78 gCO₂e/MJ) para el etanol. Todas las reducciones de emisiones de GHG variarán según la materia prima específica y el proceso de producción utilizado por cada proyecto. Sobre la base de una combinación de valores de LCFS establecidos y estimaciones derivadas del LCFS de los candidatos.

Sustitutos de la gasolina	Remolachas azucareras; sorgo	47%	4	2,600,000 – 26,000,000 GGE	34.6 millones GGE por año
---------------------------	------------------------------	-----	---	----------------------------	---------------------------

Fuente: California Energy Commission. *Varios proyectos de producción de sustitutos del diésel usarán una mezcla de aceites residuales y aceites vegetales convencionales (por ejemplo, colza o soja).

Las licitaciones de producción de biocombustible del ARFVTP también han financiado proyectos precomerciales. Aunque estos proyectos no producen aún tanto combustible como los proyectos de escala comercial, los proyectos precomerciales se enfocan en soluciones tecnológicas transformativas que tienen el potencial de incrementar el rendimiento, la productividad o la rentabilidad de la producción de biocombustible. La Comisión de Energía financia estos proyectos piloto y de demostración con la expectativa de que, luego de operaciones exitosas a esta escala, la tecnología será adecuada para uso comercial. Estos proyectos precomerciales se enfocan en nuevas tecnologías avanzadas y enfoques que pueden luego expandirse a mercados más amplios. Se muestra una muestra de proyectos de producción de biocombustible precomerciales del ARFVTP en la Tabla 18, incluidos los caminos y potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Tabla 18: Muestra de proyectos precomerciales del ARFVTP

Tipo de combustible	Descripción del camino	Reducción estimada de las emisiones de GHG ⁹²	# de proyectos	Capacidad anual para proyectos individuales (DGE o GGE)
Biometano	Codigestión anaerobia de aguas residuales; estiércol; o desechos de alimentos y bebidas o residuos agrícolas	89% - 150%	4	57,000 – 328,000
Sustitutos del diésel	Esterificación o transesterificación ⁹³ de algas, estiércol o desechos de alimentos	45% - 55%	2	Nominal
Sustitutos del diésel	Gasificación de residuos agrícolas o estiércol	67%	2	Nominal – 365,000
Sustitutos de la gasolina	Fermentación de residuos celulósicos o agrícolas*	76% - 85%	4	Nominal

Fuente: California Energy Commission. *Los residuos agrícolas incluyen virutas y biomasa forestal.

92 Ibid.

93 Esterificación y transesterificación se definen en este contexto como una reacción química entre aceite y alcohol para producir ésteres, que son el principal componente del biodiésel.

La licitación completada más reciente para proyectos de producción de biocombustible, GFO-15-606, fue emitida en julio de 2016 y se abrió a proyectos de producción de biocombustible avanzado tanto a escala de comunidad como a escala comercial. La licitación usó un proceso de calificación de dos fases en el que los candidatos debían obtener una calificación de al menos 70 por ciento en una presolicitud para ser considerados para la financiación. La Comisión de Energía recibió 50 propuestas de presolicitud en las que se pedían \$148.1 millones. De estas presolicitudes, 21 recibieron una calificación aprobada y 11 de ellas fueron seleccionadas para financiación en la Fase Dos de la licitación para recibir un total de \$38.5 millones en adjudicaciones.

Las licitaciones de financiación previas han adoptado varios enfoques a los tipos de combustible, ya sea combinando todos los proyectos de biocombustibles en una categoría o separando proyectos por tipo de combustible o etapa de comercialización. Las licitaciones futuras pueden continuar usando el enfoque de categoría combinada al calificar solicitudes para maximizar la rentabilidad por dólar de financiación estatal. Por lo tanto, este plan de inversión conservará la asignación única para todos los combustibles bajos en carbono como se utilizó en años anteriores para permitir la mayor flexibilidad para licitaciones de financiación.

Otros programas estatales y federales también brindan apoyo e incentivos a productores de biocombustible. El Programa de Subvención al Uso de Residuos Orgánicos del Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California (CalRecycle) adjudicó \$8.9 millones a tres proyectos de producción de biometano en 2014 y \$12 millones adicionales a tres proyectos de producción de biometano en 2017. Asimismo, el Departamento de Alimentos y Agricultura de California (CDFA) adjudicó \$35.2 millones en octubre de 2017 para instalaciones de digestión anaerobia en establecimientos lácteos a través del Programa de Investigación y Desarrollo de Digestión en Establecimientos Lácteos y planea asignar hasta \$80 millones para proyectos de digestión en establecimientos lácteos adicionales en 2018. La Comisión de Energía trabajará con estas agencias para garantizar que las adjudicaciones de financiación futuras sean complementarias en lugar de duplicativas. Asimismo, los requisitos del LCFS y RFS pueden ayudar a los productores de biocombustible al crear mercados para créditos de carbono y combustibles renovables. La Figura 6 ilustra la cantidad de financiación disponible del estado para los proyectos de producción de biocombustible en California.

Figura 6: Fuentes principales de financiación para proyectos de producción de biocombustible en California



Fuente: California Energy Commission. Toda la financiación es en millones de dólares. La financiación del ARFVTP y de la CDFA corresponde al año fiscal 2017-2018; la financiación de CalRecycle corresponde al año fiscal 2016-2017. *La financiación de CalRecycle y de la CDFA está limitada a proyectos de digestión anaeróbica que producen gas biometano.

Los productores de combustible renovable también deben encontrar compradores para el combustible producido. Para los combustibles líquidos como el biodiésel, diésel renovable y etanol, este proceso puede ser relativamente simple ya que estos combustibles pueden ser transportados fácilmente a la infraestructura de distribución por camión o ferrocarril. Para los combustibles gaseosos, como el biometano, los productores pueden tener dificultad para encontrar compradores para el combustible, dado que el biometano no puede ser transportado económicamente por camión o ferrocarril, y las complejidades y reglamentaciones asociadas con la inyección en tuberías suelen hacer que esta opción solo sea económica para los proyectos más grandes. Con frecuencia, el combustible biometano debe distribuirse a vehículos en el sitio de producción o muy cerca de él, lo que puede limitar el potencial de este combustible, especialmente en áreas rurales que no cuentan con la infraestructura y las flotas de vehículos a gas natural existentes.

Para incentivar el uso de biometano muy bajo en carbono como combustible de transporte, la Comisión de Energía podrá considerar licitaciones de financiación futuras que utilizan fondos de múltiples categorías de planes de inversión para implementar instalaciones de producción y distribución de biometano verticalmente integradas, así como flotas de vehículos a gas natural bajo en NO_x para usar el combustible renovable. Combinar los tres aspectos de producción, distribución y uso de combustible en un proyecto puede reducir las barreras asociadas con el uso de biometano al brindar una fuente de combustible renovable dedicada y un mercado dedicado para el combustible.

En septiembre de 2015, la Comisión de Energía realizó un Taller de Revisión de Méritos de Tecnología del Comisionado Principal para biocombustible y biometano. Los expertos y productores de biocombustible presentaron ejemplos de proyectos financiados por el ARFVTP y abordaron elementos clave para el éxito de los proyectos. El debate en el taller indicó que algunos modelos comerciales de biocombustible están evolucionando para incorporar nuevos flujos de ingresos que no dependan de subsidios del gobierno. Sin embargo, muchos productores de biocombustible destacaron la necesidad de incentivos a la producción de biocombustible para estabilizar y expandir la producción de biocombustible en el estado.

La necesidad de incentivos a la producción surge en gran parte de la volatilidad extendida en el precio de los combustibles derivados del petróleo. Los combustibles alternativos están relacionados en precio a los de la gasolina, diésel y gas natural convencional debido a que son sustitutos de esos combustibles. Durante épocas de precios bajos del petróleo o precios elevados de la materia prima, es posible que los productores de combustibles alternativos no tengan más alternativa que vender a pérdida. Los productores de combustible alternativo pueden reducir las potenciales pérdidas vendiendo créditos de LCFS y RFS, y el personal de la Comisión de Energía ha considerado incentivos a la producción para combustibles bajos en carbono como solución a estos problemas. Sin embargo, el personal determinó que el monto de

financiación necesaria para estos incentivos excede en gran medida el monto limitado disponible conforme al ARFVTP, al tener en cuenta las necesidades de financiación de otros tipos de combustible y tecnologías. Por lo tanto, los incentivos a la producción de combustible alternativo no son viables en virtud del ARFVTP.

Los incentivos obtenidos a través del LCFS pueden brindar un apoyo financiero estable para los productores, distribuidores y mezcladores de combustibles bajos en carbono en California. Durante el período de 12 meses que finaliza en septiembre de 2017, el 87 por ciento de los créditos de LCFS fueron otorgados para biocombustibles incluidos el biometano, el etanol, el biodiésel y el diésel renovable.⁹⁴ Estos créditos equivalen a un incentivo de más de \$750 millones para los productores y comerciantes minoristas de biocombustible, si se vende al precio de crédito promedio de \$88 durante el mismo período.⁹⁵ El personal de la CARB y la Comisión de Energía espera que el LCFS continúe sirviendo como la principal fuente del estado de apoyo financiero para la producción y distribución de combustible bajo en carbono.

Debido al enorme potencial de reducción de petróleo y emisiones de GHG de cualquier sustituto bajo en carbono de gasolina o petróleo, las futuras licitaciones conforme con esta categoría pueden enfatizar la gasolina renovable, el petróleo renovable y productos similares en un intento de acelerar el desarrollo. Asimismo, dadas las cantidades finalmente limitadas de materias primas comunes como desechos de aceites vegetales y de alimentos, las licitaciones futuras también pueden enfatizar materias primas poco utilizadas y emergentes como biomasa forestal. La reciente sequía y otros efectos del cambio climático han acelerado una disminución en la salud de los bosques californianos y han provocado un incremento en la mortalidad de los árboles. El potencial suministro como materia prima de biomasa forestal de árboles muertos excede el de cualquier otra fuente de material de desecho en el estado, y la cosecha y uso sustentable de esta biomasa puede evitar emisiones de carbono de incendios forestales y descomposición. La Comisión de Energía busca atraer tecnologías que puedan convertir económicamente esta materia prima en biocombustibles bajos en carbono.

Algunos tipos de combustible y caminos han mostrado una mejora mínima en la intensidad de carbono o rentabilidad en las licitaciones de financiación recientes, lo que puede indicar que la tecnología o proceso ha madurado completamente. La Comisión de Energía podría evaluar los tipos de combustible renovable y caminos de producción para determinar cuándo los incentivos estatales ya no son necesarios. Con este fin, los

94 California Air Resources Board. viernes, 16 de marzo de 2018. *LCFS Quarterly Data Spreadsheet*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lrtqsummaries.htm>.

95 California Air Resources Board. martes, 13 de marzo de 2018. *LCFS Monthly Credit Price and Transaction Volumes March 2018 Spreadsheet*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/creditpriceserieswithoutargusopis.xlsx>.

incentivos podrán ser reducidos o modificados al poner mayor énfasis en el uso de criterios de calificación de rentabilidad o eficiencia de camino, o al requerir mayores beneficios de candidatos repetidos. Al continuar desarrollándose el mercado para combustibles bajos en carbono, la Comisión de Energía podrá también considerar mecanismos de financiación alternativos, como programas de crédito renovable o garantía de préstamo, que pueden ser más adecuados para grandes proyectos e industrias desarrolladas.

Para el año fiscal 2018-2019, la Comisión de Energía asigna \$25 millones, utilizando financiación propuesta en la versión preliminar del Plan de Gastos de Derechos de Emisión de 2018-19, para la producción y suministro de combustibles bajos en carbono. Esta financiación será usada para continuar con el apoyo de la Comisión de Energía a las instalaciones de producción de combustible renovable en California. Aunque la fuente de financiación para los proyectos de producción y suministro de combustibles alternativos ha cambiado y ya no es financiada por el Fondo de ARFVT, el personal de la Comisión de Energía espera que se continúe considerando estos tipos de proyecto al desarrollar actualizaciones de futuros planes de inversión.

Resumen de asignaciones para la producción de combustible alternativo

Tabla 19: Financiación del año fiscal 2018-2019 para producción y suministro de combustibles alternativos

<p>Producción y suministro de combustibles bajos en carbono</p> <p>Metas de políticas relevantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de GHG - Reducción de contaminantes climáticos de vida corta - Reducción de petróleo - Producción de biocombustible en el estado - Estándar de combustibles bajos en carbono 	<p>\$25 millones (Fuente: Greenhouse Gas Reduction Fund)</p>	<p>Incremento de \$5.6 millones relativo al año fiscal 2017-2018 (producción y suministro de biocombustibles)</p>
<p>Total</p>	<p>\$25 millones</p>	

Fuente: California Energy Commission

CAPÍTULO 6:

Vehículos a gas natural e infraestructura

Vehículos a gas natural

Los vehículos a gas natural son una opción de transporte alternativa comercialmente madura, y una cantidad significativa de estos vehículos ya han sido implementados en California. Casi 19,000 vehículos a gas natural medianos y pesados operan en California, lo que hace que este tipo de combustible sea el combustible alternativo más común en cada una de estas clases de vehículos.⁹⁶ Además, hay más de 16,000 autos, camiones y camionetas a gas natural livianos en el estado.⁹⁷ El biometano bajo en carbono y las últimas tecnologías de control de emisiones de vehículos a gas natural también pueden brindar reducciones sustanciales en las emisiones de contaminantes criterio y gases de efecto invernadero en comparación con un camión diésel convencional.

En respuesta a la creciente oferta y demanda de gas natural, la Legislatura aprobó el Proyecto de Ley de la Asamblea N.º 1257 (Bocanegra, Capítulo 749, Leyes de 2013), también denominado la Ley de Gas Natural. Esta ley le encarga a la Comisión de Energía el desarrollo de un informe para “identificar estrategias para maximizar los beneficios obtenidos del gas natural, incluido el biometano..., como fuente de energía, ayudando al estado a darse cuenta de los costos y beneficios ambientales que brinda el gas natural”.⁹⁸ Esto incluye el uso de gas natural como combustible dentro del sector de transporte. La Comisión de Energía realizó dos talleres en 2015 para obtener comentarios sobre cómo el gas natural y el biometano afectarán al sector de transporte, así como también el desarrollo del informe de AB 1257 de 2015 en general.⁹⁹ El primero de estos informes se completó en noviembre de 2015, y el informe será actualizado cada cuatro años en adelante.

En 2015, la CARB volvió a adoptar el LCFS, que incluía un cambio del Modelo de Gases de Efecto Invernadero, Emisiones Reguladas y Uso de la Energía en el Transporte de California (CA-GREET) 1.8b a CA-GREET 2.0. Como parte de los cálculos modificados en CA-GREET 2.0, los valores de la intensidad de carbono para el gas natural convencional se incrementaron debido a una mayor intensidad energética en tuberías, mayores

96 Sobre la base de análisis de la División de Evaluaciones de Energía de la Comisión de Energía de California, con datos del Departamento de Vehículos Motorizados de California.

97 Ibid.

98 Artículo 25303.5(b) del Código de Recursos Públicos de California.

99 Las presentaciones, comentarios y transcripción de este taller están disponibles en http://www.energy.ca.gov/2014_energy_policy/documents/#06232014.

estimaciones de fuga de metano y mayores emisiones por caños de escape.¹⁰⁰ Aunque el valor modificado de intensidad de carbono para GNC es menos beneficioso que lo que se asumía previamente, aun así brinda reducciones de GHG en comparación con la gasolina y el diésel. Estas emisiones de GHG de ciclo de vida también pueden verse significativamente reducidas con el uso de biometano, que tiene algunos de los menores valores de intensidad de carbono establecidos por el LCFS. El biometano del biogas de aguas residuales ofrece reducciones de las emisiones de GHG de ciclo de vida de hasta 92 por ciento en comparación con el diésel, mientras que el biometano derivado de la digestión anaerobia de alto contenido de sólidos puede reducir las emisiones de GHG de ciclo de vida hasta más de 125 por ciento.¹⁰¹ El uso de biometano como combustible de transporte ha aumentado en forma constante, con un promedio de 62 por ciento del volumen total de gas natural informado conforme con el LCFS para 2016.¹⁰²

Sin embargo, el potencial de biometano como combustible de transporte puede ser en última instancia limitado, debido a la cantidad limitada que puede producirse de materia prima basada en desechos. Un análisis de 2017 realizado por la Unión de Científicos Preocupados (Union of Concerned Scientists) sugiere que captar el biometano de todas las potenciales fuentes de residuos orgánicos en California puede brindar cerca del 3 por ciento de la demanda total del estado de gas natural, o suplantar el 15 por ciento del uso de diésel en California.¹⁰³ Otros análisis previos han determinado un potencial similar o mayor para la producción de biometano en el estado. Dado que el suministro de este combustible muy bajo en carbono es limitado, los beneficios asociados de la reducción del carbono pueden maximizarse mediante la priorización del uso de este combustible en el transporte y otras aplicaciones para las cuales no hay ninguna alternativa.

Los vehículos a gas natural también pueden brindar la oportunidad de menores emisiones de contaminantes criterio. Aunque los camiones a gas natural tenían

100 CA-GREET 1.8b indica los valores de intensidad de carbono ajustados para EER (0.9 EER para gas natural de encendido por chispa) de 98.03 gCO₂e/MJ para el diésel de bajo contenido de azufre y 75.57 gCO₂e/MJ para GNC norteamericano. Datos obtenidos de "CA-GREET 1.8b versus 2.0 CI Comparison Table", California Air Resources Board, disponible en

http://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/lcfs_meetings/040115_pathway_ci_comparison.pdf.

CA-GREET 2.0 indica los valores de intensidad de carbono ajustados para EER (0.9 EER para gas natural de encendido por chispa) de 102.01 gCO₂e/MJ para el diésel de bajo contenido de azufre y 87.08 gCO₂e/MJ para GNC norteamericano. Datos obtenidos de "Low Carbon Fuel Standard Final Regulation Order", disponible en <https://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/finalregorderlcfs.pdf>.

101 California Air Resources Board. 2015. "Low Carbon Fuel Standard Final Regulation Order (Table 6)." Disponible en <http://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/finalregorderlcfs.pdf>.

102 California Air Resources Board. "LCFS Quarterly Data August 2, 2017." Se accedió el lunes, 21 de agosto de 2017. Disponible en https://www.arb.ca.gov/fuels/lcfs/dashboard/figure2_080217.xlsx.

103 Union of Concerned Scientists. Mayo de 2017. *The Promises and Limits of Biomethane as a Transportation Fuel*. Disponible en <https://www.ucsusa.org/sites/default/files/attach/2017/05/Promises-and-limits-of-Biomethane-factsheet.pdf>.

históricamente una ventaja en emisiones reducidas de NO_x y otras emisiones, los estándares de emisión de diésel de 2010 han hecho que las emisiones de los dos tipos de combustible sean casi equivalentes en nuevos vehículos medianos y pesados. En 2013, la CARB adoptó un estándar opcional de emisiones reducidas de NO_x para vehículos pesados que puede incentivar a los fabricantes de motores a demostrar sus reducciones de emisiones. El estándar incluye niveles de NO_x que son 50, 75, y 90 por ciento menores que el estándar actual de 0.20 gramos por hora de caballos de fuerza de freno. La declaración inicial de motivos para el estándar voluntario sugiere que los motores a gas natural pesados pueden ser la tecnología inicial principal para lograr los objetivos de reducción de NO_x más agresivos del 75 y 90 por ciento.¹⁰⁴

La CARB propone establecer un estándar de motor con bajas emisiones de NO_x obligatorio para vehículos medianos y pesados con una fecha de entrada en vigencia de 2023.¹⁰⁵ Se espera más información sobre este posible nuevo estándar, así como una audiencia del directorio de la CARB, en 2019. La EPA de los EE. UU. también ha indicado que comenzará a trabajar en un nuevo programa de reducción de NO_x para vehículos pesados en carretera, que podría tener como resultado nuevos estándares de emisiones inferiores para estos vehículos de incluso modelo 2024. Estos nuevos estándares, de ser adoptados, podrían provocar un incremento en la demanda y un mercado autosostenido para vehículos a gas natural con bajas emisiones de NO_x y otros trenes de potencia capaces de lograr el estándar de emisión.

En 2015, Cummins Westport Inc. se convirtió en el primer fabricante de motores a gas natural en recibir certificaciones de emisiones de la EPA de los EE. UU. y la CARB a un nivel de 0.02 gramos de NO_x por hora de caballos de fuerza de freno, que equivale a una reducción del 90 por ciento en las emisiones de NO_x en comparación con los estándares existentes de emisiones.¹⁰⁶ Estos motores, denominados motores con bajas emisiones de NO_x, están ahora disponibles para su compra y tienen el potencial de respaldar la implementación en el mercado de camiones a gas natural medianos y pesados de casi cero emisiones. Al usar motores con bajas emisiones de NO_x y biometano, los camiones a gas natural tienen el potencial de reducir las emisiones de contaminantes criterio y GHG del ciclo de vida a niveles cercanos a los de BEV y FCEV.

104 California Air Resources Board. miércoles, 23 de octubre de 2013. *Staff Report: Initial Statement of Reasons for Proposed Rulemaking*. Disponible en <http://www.arb.ca.gov/regact/2013/hdghg2013/hdghg2013isor.pdf>.

105 California Air Resources Board. 7 de marzo de 2017. *Revised Proposed 2016 State Strategy for the State Implementation Plan*. Disponible en <https://www.arb.ca.gov/planning/sip/2016sip/rev2016statesip.pdf>.

106 Cummins Westport Inc. 5 de octubre de 2015. *ISL G Near Zero Natural Gas Engine Certified to Near Zero - First MidRange Engine in North America to Reduce NO_x Emissions by 90% From EPA 2010*. Disponible en <http://www.cumminswestport.com/press-releases/2015/isl-g-near-zero-natural-gas-engine-certified-to-near-zero>.

El ARFVTP ha brindado un apoyo significativo para la implementación de vehículos a gas natural, como se resumen en la Tabla 20. Dos importantes adjudicaciones para la implementación de vehículos a gas natural provinieron de la distribución de costos del ARFVTP de proyectos exitosos conforme a la Ley de Recuperación y Reinversión Estadounidense de 2009. Posteriormente, la Comisión de Energía emitió dos licitaciones (PON-10-604 y PON-11-603) que ofrecieron incentivos de reducciones del tipo de interés según el orden de llegada para la venta de autos y camiones a gas natural. Los incentivos a vehículos fueron diseñados específicamente para las clases de pesos de vehículos, a fin de reflejar los costos graduales en aumento de los vehículos a gas natural a medida que incrementa el peso bruto del vehículo (GVW). Como resultado, estas inversiones han favorecido a las clases de vehículos más pesadas (tanto en términos de números como financiación), que ofrecen las mayores oportunidades por vehículo para la sustitución de petróleo. Asimismo, la Comisión de Energía emitió una tercera licitación (PON-13-610) para incentivos de reducciones del tipo de interés. Para esta licitación, el personal reconfiguró los niveles de incentivos a vehículos sobre la base de la sustitución estimada de combustible para cada clase de GVW por dólar de ARFVTP, así como también comparaciones con otros incentivos a vehículos.

Tabla 20: Financiación del ARFVTP para la implementación de vehículos a gas natural

Acuerdo o licitación de financiación	Tipo de vehículo	# de vehículos	Financiación del ARFVTP (en millones)
Gobiernos Asociados de San Bernardino (ARV-09-001)	Camiones pesados	202	\$9.3
Distrito de Control de la Calidad del Aire de la Costa Sur (South Coast Air Quality Management District) (ARV-09-002)	Camiones de acarreo pesados	132	\$5.1
Incentivos de reducciones del tipo de interés (PON-10-604, PON-11-603, y PON-13-610)	Hasta 8,500 GVW	362	\$0.9
	8,501-16,000 GVW	437	\$4.9
	16,001-26,000 GVW	136	\$2.1
	26,001-33,000 GVW	53	\$1.5
	33,001 GVW y más	746	\$20.2
Proyecto de Incentivo a Vehículos a Gas Natural	Hasta 8,500 GVW	0	\$0.0
	8,501-16,000 GVW	55	\$0.3
	16,001-26,000 GVW	16	\$0.2
	26,001-33,000 GVW	5	\$0.1
	33,001 GVW y más	371	\$9.3
	A DETERMINAR*	537*	\$11.9
Total		3,052	\$65.8

Fuente: California Energy Commission. *Cantidad estimada de incentivos que pueden proporcionarse en virtud del Proyecto de Incentivo a Vehículos a Gas Natural con financiación no gastada y gravada.

Desde el 2015, la Comisión de Energía ha brindado incentivos del ARFVTP para la compra de vehículos a gas natural a través del Proyecto de Incentivo a Vehículos a Gas Natural (NGVIP), que es administrado por el Instituto de Estudios de Transporte en la Universidad de California, Irvine. De manera similar a licitaciones previas, el NGVIP brinda incentivos según el orden de solicitud a diversos niveles, según el peso bruto del vehículo. Sin embargo, a diferencia de programas de incentivos previos, el NGVIP brinda los incentivos directamente a los compradores de vehículos. El NGVIP brinda a los potenciales compradores

210 días para usar una reserva y, si no se compra ningún vehículo, la reserva se cancela, y la financiación se pone a disposición de aquellos que están en una lista de espera.

Aunque los consumidores mostraron inicialmente una fuerte demanda de estos incentivos al hacer reservas en exceso de la financiación disponible, el uso de las reservas ha sido más lento que lo esperado, con \$13.8 millones otorgados por el NGVIP hasta enero de 2018, o cerca de \$5.5 millones por año. A abril de 2018, el NGVIP cuenta con \$7.7 millones en incentivos para vehículos no pagados y reservados y una lista de espera para \$3.9 millones adicionales de incentivos. Los titulares de reservas tienen 210 días para comprar un vehículo y, si no se compra ningún vehículo durante este período, la reserva se cancela, y la financiación se pone a disposición para otros solicitantes. Históricamente, cerca del 55 por ciento de las reservas han sido usadas para la compra de un vehículo, mientras que el 45 por ciento de las reservas vencen o son retiradas por el solicitante.

El personal de la Comisión de Energía considera que la diferencia mínima de precio entre GNC y diésel ha reducido la demanda de vehículos a gas natural y de estos incentivos. La volatilidad extendida en los precios del combustible diésel ha provocado con frecuencia una diferencia de precio baja, y en ocasiones desfavorable, para el gas natural, lo que afecta la rentabilidad de los vehículos a gas natural. Como resultado, puede ser menos probable que los dueños de vehículos cambien a GNC mientras el precio de los combustibles derivados del petróleo sigue siendo bajo. Sin embargo, es posible que las flotas puedan obtener precios de GNC significativamente más bajos que los ofrecidos en estaciones minoristas al contratar directamente con proveedores locales de gas natural.¹⁰⁷

El personal investiga potenciales nuevos métodos para distribuir la financiación de incentivos, así como modificaciones al NGVIP para administrar en forma más efectiva estos incentivos. Como parte del acuerdo de la Comisión de Energía con UC Irvine, el Instituto de Estudios de Transporte también analizará datos del NGVIP para determinar los niveles de incentivos futuros apropiados, cuándo los vehículos a gas natural podrán crecer en el mercado sin subsidios y cómo el combustible gas natural puede usarse de la mejor forma en el mercado de vehículos medianos y pesados de California.

107 Ibid.

También hay disponibles otros incentivos para vehículos a gas natural. En enero de 2018, la Comisión de Energía emitió GFO-17-605, que brindará un apoyo de financiación propuesto de \$16 millones a los distritos aéreos de California para programas de incentivos a vehículos a gas natural. Asimismo, el plan preliminar de financiación para el año fiscal 2017-2018 de la CARB para los Incentivos de Transporte Limpio incluyen vehículos a gas natural bajos en NO_x como tren de potencial elegible en virtud del proyecto de Vales para Autobuses y Camiones Ecológicos de \$188 millones. También se brindan incentivos para vehículos a gas natural a través del Programa para el Cumplimiento de los Estándares de Calidad del Aire en Memoria de Carl Moyer, el cual es administrado por los distritos aéreos locales de California. Las prioridades de financiación para el programa Carl Moyer son determinadas por cada distrito aéreo, y la cantidad gastada en proyectos de vehículos a gas natural varía cada año. En el período de cuatro años desde el año fiscal 2010-2011 hasta el año fiscal 2013-2014, los distritos aéreos de California brindaron un promedio de \$1.2 millones cada año para vehículos a gas natural a través del programa Carl Moyer.¹⁰⁸

Los costos por adelantado diferenciales para los motores a gas natural varían significativamente por tamaño de motor y proveedor y pueden ser de hasta decenas de miles de dólares. Como resultado, los motores a gas natural son más económicos en aplicación en vehículos en donde los costos de combustible constituyen una parte mayor de los costos generales del vehículo, como en camiones pesados que viajan miles de millas por año. Para compensar los costos por adelantado adicionales, el gas natural debe obtenerse a un precio menor que el de la gasolina o el diésel. Cuando el gas natural es significativamente más barato que el diésel, como sucedió en 2014, el período de retorno por invertir en un motor a gas natural puede ser de dos años o menos. Sin embargo, los precios del combustible derivado del petróleo relativamente más bajos pueden extender el período de retorno o hacer que el gas natural sea una opción más costosa. La meta a largo plazo para los incentivos a vehículos del ARFVTP ha sido incrementar la familiaridad de los consumidores y la producción de los proveedores hasta un punto en que diversos tipos de vehículos a gas natural puedan desarrollarse en el mercado sin subsidios. Se espera que los trenes de potencia de cero emisiones, lo que incluye eléctricos a batería y de celda de combustible de hidrógeno, sigan avanzando en cuanto a capacidades y reduzcan su precio.

A abril de 2018, aún hay disponibles \$3.7 millones en financiación del año fiscal 2017-2018 para incentivos de vehículos a gas natural. Estos fondos libres de gravamen pueden ser agregados a la financiación disponible para el NGVIP o utilizados para otros incentivos de vehículos a gas natural. Debido al uso menor al esperado de los incentivos del NGVIP y el alto nivel de fondos sin asignar, la Comisión de Energía no asignará

108 Sobre la base de análisis de la División de Incentivos y Avance de Tecnología MSCD de California Air Resources Board.

financiación adicional para esta categoría para el año fiscal 2018-2019. Se espera que los incentivos para vehículos a gas natural continúen estando disponibles en el futuro inmediato utilizando los fondos libres de gravamen para esta asignación, a través del NGVIP y del proyecto de Vales para Autobuses y Camiones Ecológicos de la CARB.

Infraestructura de abastecimiento de gas natural

Los vehículos a gas natural en California dependen de una combinación de estaciones de abastecimiento públicas y privadas capaces de dispensar gas natural comprimido (GNC) o gas natural licuado (GNL). California es líder en el país en la cantidad de estaciones de abastecimiento de GNC y GNL, con 325 estaciones de GNC públicas o privadas y 45 estaciones de GNL públicas o privadas.¹⁰⁹ La tecnología necesaria para la infraestructura de abastecimiento de gas natural está comercialmente madura y se puede obtener combustible a través de la infraestructura de tuberías de gas natural existente en todo el estado o directamente de las instalaciones de producción de biometano.

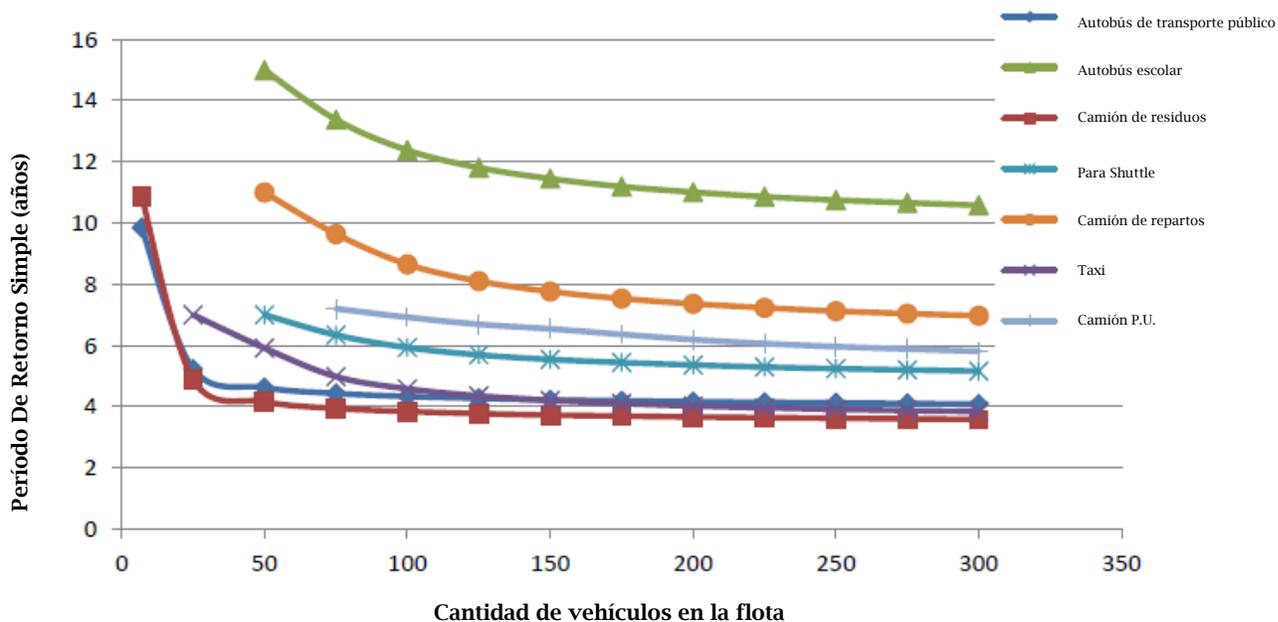
El costo de una estación de abastecimiento de gas natural depende de varios factores, que incluyen el tamaño de compresor, capacidad de almacenamiento y capacidades de dispensar GNL o GNC. Los costos generalmente abarcan desde tan solo \$500,000 para estaciones exclusivamente de GNC más pequeñas hasta varios millones de dólares para estaciones de abastecimiento más grandes o estaciones de GNL-GNC combinadas. Sobre la base de este rango de costos y las necesidades de los beneficiarios de la financiación, la Comisión de Energía ha ofrecido históricamente hasta \$500,000 en financiación del ARFVTP para apoyar a la estaciones de GNC y hasta \$600,000 para estaciones que dispensan GNL.

El período de retorno simple para una flota de vehículos a gas natural depende de varias variables, que incluyen el costo de la infraestructura, el tamaño de la flota, el precio del gas natural en relación con el diésel y las millas por vehículo viajadas. Un informe de 2015 del NREL analizó el período de retorno simple para las flotas a GNC según los diferentes tipos de vehículos y tamaños de flotas, que pueden verse en la Figura 7.¹¹⁰ Los autobuses escolares, que suelen viajar menos millas por año que otros tipos de vehículo, tienen el período de retorno más largo conforme con este análisis.

109 U.S. Department of Energy Alternative Fuels Data Center. "Alternative Fuel Station Locator." Se accedió el lunes, 14 de agosto de 2017. Disponible en <http://energy.gov/maps/alternative-fueling-station-locator>.

110 Mitchell, George. Marzo de 2015. *Building a Business Case for Compressed Natural Gas in Fleet Applications*. NREL. Número de publicación NREL/TP-5400-63707. Disponible en <https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/63707.pdf>.

Figura 7: Relación entre el tamaño de la flota a GNC y el período de retorno simple



Fuente: NREL

Particularmente en el caso de estaciones privadas para flotas, el costo de instalación de una estación de abastecimiento de gas natural puede integrarse a los ahorros de combustible a largo plazo que se producen por el cambio a vehículos a gas natural, asumiendo que el gas natural puede obtenerse a un precio menor que la gasolina o el diésel. Otros métodos de financiación, como la Tarifa de Servicios de Compresión ofrecida por Southern California Gas Company (SoCalGas), también están disponibles. Esta tarifa permite a SoCalGas planear, diseñar, procurar, construir, poseer, operar y mantener equipos de compresión en las instalaciones de clientes a cambio de un arancel sobre el gas natural dispensado. Debido a que el costo de compresores puede variar de 25 a 50 por ciento del costo total de la estación, los métodos de financiación como este pueden ser una solución viable para pagar los costos de la estación.

El gas natural convencional ofrece reducciones modestas de GHG de alrededor de 14 por ciento en comparación con la gasolina y el diésel y ha sido una fuente temprana de reducciones de GHG para las inversiones del ARFVTP.¹¹¹ Sin embargo, el potencial de fuga de metano aguas arriba implica el riesgo de debilitar las ventajas de reducción de GHG del gas natural convencional. Asimismo, dado que los motores diésel se han vuelto más ecológicos, el gas natural puede ya no brindar significativos beneficios de reducción de NO_x , excepto en el caso de motores bajos en NO_x . Estas cuestiones se abordan con

¹¹¹ CA-GREET 2.0 indica los valores de intensidad de carbono ajustados para EER (0.9 EER para gas natural de encendido por chispa) de 102.01 $\text{gCO}_2\text{e}/\text{MJ}$ para el diésel de bajo contenido de azufre, 99.78 $\text{gCO}_2\text{e}/\text{MJ}$ para CARBOB y 87.08 $\text{gCO}_2\text{e}/\text{MJ}$ para GNC norteamericano. Datos obtenidos de "Low Carbon Fuel Standard Final Regulation Order", disponible en <https://www.arb.ca.gov/regact/2015/lcfs2015/finalregorderlcfs.pdf>.

mayor profundidad en el apartado “Vehículos a gas natural”, aunque las mismas preocupaciones se aplican a la infraestructura de abastecimiento de gas natural. El riesgo de fuga de metano puede reducirse significativamente con el uso de biometano, dado que el biometano es usado con más frecuencia en el punto de producción, mientras que el gas natural se transporta a través de una tubería. Asimismo, a diferencia del gas natural convencional, el biometano puede tener una de las intensidades de carbono más bajas de cualquier combustible alternativo.

La licitación más reciente para proyectos de infraestructura de abastecimiento de gas natural, GFO-16-602, puso \$3.5 millones a disposición de distritos escolares K-12 públicos en California. Esta licitación tuvo pocos participantes, ya que la Comisión de Energía recibió cuatro solicitudes, de las cuales solo tres eran elegibles y se adjudicó un total de \$1.5 millones en financiación. Actualmente, \$2.4 millones de financiación para infraestructura de abastecimiento de gas natural del año fiscal 2017-2018 están disponibles para nuevos proyectos. Debido a la baja demanda de financiación en la licitación previa para infraestructura de gas natural y al hecho de que todavía hay disponible financiación de años fiscales previos para estos proyectos, la Comisión de Energía no asignará fondos adicionales para la infraestructura de abastecimiento de gas natural para el año fiscal 2018-2019.

CAPÍTULO 7:

Resumen de asignaciones de fondos

Esta *Actualización del Plan de Inversión de 2018-2019* final refleja \$277.5 millones para financiar programas, incluidos \$235 millones del Fondo de ARFVT y otras fuentes de financiación específicamente para infraestructura de abastecimiento a vehículos de cero emisiones, \$17.5 millones del Fondo de ARFVT para proyectos de tecnología avanzada para vehículos de carga y flota y \$25 millones del Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero específicamente para proyectos de producción y suministro de combustibles bajos en carbono.¹¹² En el caso de que se disponga de una cantidad diferente de financiación, las asignaciones en este documento pueden revisarse en versiones posteriores o modificarse después de la adopción final.

Las asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019 se resumen en la Tabla 21. Para obtener detalles sobre cada asignación, consulte la sección correspondiente de los capítulos anteriores.

Tabla 21: Resumen de asignaciones de fondos para el año fiscal 2018-2019

Categoría	Actividad financiada	Asignación de fondos
Infraestructura para vehículos de cero emisiones	Infraestructura de carga de vehículos eléctricos	\$134.5 millones
	Infraestructura de reabastecimiento de hidrógeno	\$92 millones
	Fabricación y desarrollo de la fuerza laboral	\$8.5 millones
Soporte para vehículos con tecnología de avanzada	Tecnología avanzada para vehículos de carga y flota	\$17.5 millones
Producción de combustible alternativo	Producción y suministro de combustibles bajos en carbono	\$25 millones*
Total		\$277.5 millones

Fuente: California Energy Commission. *Financiado por el Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

112 Estas prioridades de financiación se definen en el apartado “Cambio climático” del Governor’s Proposed Budget for 2018-19 [Presupuesto propuesto del Gobernador para 2018-19], disponible en <http://www.ebudget.ca.gov/2018-19/pdf/BudgetSummary/ClimateChange.pdf>.

GLOSARIO

BIODIÉSEL - Combustible de transporte para uso en motores diésel que se produce a través de la transesterificación de aceites o grasas derivados orgánicamente. La transesterificación es una reacción química entre aceite y alcohol que produce ésteres (en este caso, biodiésel) y glicerol.

BIOMETANO - Un gas que cumple con las especificaciones de las tuberías y que es totalmente intercambiable con el gas natural convencional y puede usarse como combustible de transporte para proporcionar energía a motores a gas natural. El biometano se produce más comúnmente a través de un proceso de digestión anaerobia y gasificación utilizando diversas fuentes de biomasa. También denominado gas natural renovable (RNG).

CAMINO - Una combinación descriptiva de los tres componentes incluida materia prima, proceso de producción y tipo de combustible.

CELDA DE COMBUSTIBLE - Dispositivo capaz de generar una corriente eléctrica al convertir la energía química de un combustible (por ejemplo, hidrógeno) directamente en energía eléctrica.

CONTAMINANTE CRITERIO EN EL AIRE - Contaminante en el aire para el cual se pueden determinar niveles aceptables de exposición y para el cual la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. ha establecido un estándar de calidad del aire ambiental. Algunos ejemplos incluyen ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x), y materia particulada (PM_{10} y $PM_{2.5}$).

CONTAMINANTE EN EL AIRE - Cantidades de sustancias extrañas o naturales presentes en la atmósfera que pueden provocar efectos adversos para los humanos, animales, vegetación o materiales o cualquier combinación de ellos.

DIGESTIÓN ANAEROBIA - Un proceso biológico en el que la materia orgánica biodegradable es descompuesta por bacterias en biogas, que está compuesto por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), y vestigios de otros gases. El biogas puede procesarse aún más en combustible de transporte o quemarse para generar calor o electricidad.

ELECTRÓLISIS - Proceso por el cual un compuesto químico se descompone en elementos asociados al pasar una corriente directa a través de él. La electrólisis del agua, por ejemplo, produce hidrógeno y oxígeno.

EQUIVALENTE DE DIÓXIDO DE CARBONO - Medida utilizada para comparar emisiones de diversos gases de efecto invernadero según su potencial de calentamiento global. El equivalente de dióxido de carbono para un gas se calcula multiplicando la masa del gas por el potencial asociado de calentamiento global.

ETANOL - Líquido producido químicamente del etileno o biológicamente de la fermentación de diversos azúcares de carbohidratos encontrados en cultivos agrícolas y residuos celulósicos. Se utiliza en los Estados Unidos para oxigenar y mejorar el octanaje de la gasolina o en una concentración mayor (E85) en vehículos de combustible flexible.

GAS DE EFECTO INVERNADERO - Cualquier gas que absorbe radiación infrarroja en la atmósfera. Algunos ejemplos comunes de gases de efecto invernadero incluyen vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), fluorocarburos halogenados (HCFC), ozono (O_3), perfluorocarbonos (PFC) e hidrofluorocarbonos (HFC).

GAS DE RELLENO SANITARIO - Gas generado por la degradación y descomposición natural de los residuos sólidos municipales a causa de microorganismos anaeróbicos en rellenos sanitarios. Los gases producidos, dióxido de carbono y metano, pueden ser recolectados por una serie de pozos de presión a bajo nivel y procesados en gas de Btu media que puede seguir procesándose en combustible de transporte o quemarse para generar calor o electricidad.

GAS NATURAL - Gas hidrocarburo presente en la tierra compuesto por metano, etano, butano, propano y otros gases.

GENERACIÓN EN EXCESO - Condición que se produce cuando la oferta de electricidad total excede la demanda de electricidad total. Esta condición puede afectar negativamente la operación confiable de la red eléctrica regional, estatal o interestatal.

INTENSIDAD DE CARBONO - Medida de emisiones de gases de efecto invernadero por peso por unidad de energía. Una medida común de la intensidad de carbono es gramos de gases de efecto invernadero equivalentes de dióxido de carbono por megajulio de energía ($\text{gCO}_2\text{e/MJ}$).

MATERIA PARTICULADA - Cualquier material, excepto agua pura, que existe en estado sólido o líquido en la atmósfera. El tamaño de la materia particulada puede abarcar desde partículas de polvo gruesas sopladas por el viento hasta productos de combustión en partículas finas.

MATERIA PRIMA - Cualquier material utilizado directamente como combustible o convertido en combustible. Las materias primas de biocombustible son las fuentes originales de biomasa. Algunos ejemplos de materias primas de biocombustible incluyen maíz, residuos de cultivos y aceites de cocina desechados.

MEGAJULIO - Un millón de julios. Un julio es una unidad de trabajo o energía equivalente a la cantidad de trabajo realizado cuando el punto de aplicación de fuerza de 1 newton es desplazado 1 metro en la dirección de la fuerza. Una unidad térmica británica es equivalente a 1,055 julios.

METANO - Hidrocarburo ligero que es el principal componente del gas natural. Es el producto de la descomposición anaerobia de la materia orgánica o fermentación entérica en animales y es un gas de efecto invernadero. La fórmula química es CH_4 .

MICRÓMETRO - Millonésima parte de un metro, equivalente a aproximadamente 0.00004 pulgadas.

NO_x - Óxidos de nitrógeno, un componente principal de la contaminación atmosférica que se produce comúnmente por la quema de combustibles fósiles.

SERVICIO PÚBLICO PROPIEDAD DE INVERSORES - Compañía privada que brinda un servicio público, como agua, gas natural o electricidad, a un área de servicio específica. Los servicios públicos propiedad de inversores que operan en California son regulados por la Comisión de Servicios Públicos de California.

SISTEMA DE TRANSPORTE INTELIGENTE - La aplicación de información y tecnología de comunicación avanzadas al transporte terrestre para lograr mayor seguridad, eficiencia y movilidad y al mismo tiempo reducir el impacto ambiental.

UNIDAD TÉRMICA BRITÁNICA (Btu) - Unidad de energía térmica. Una Btu equivale a la cantidad de energía requerida para aumentar la temperatura de una libra de agua en un grado Fahrenheit al nivel del mar. Una Btu equivale a 252 calorías, 778 pies-libra, 1,055 julios o 0.293 vatios-hora.

VEHÍCULO DE CERO EMISIONES - Vehículo que no produce ninguna emisión de contaminantes de la fuente de potencia incorporada.

VEHÍCULO DE COMBUSTIBLE FLEXIBLE - Vehículo que utiliza un motor de combustión interna que puede operar con combustibles de alcohol (metanol o etanol), gasolina regular sin plomo o cualquier combinación de los dos en el mismo tanque de combustible.

VEHÍCULO ELÉCTRICO - Vehículo que utiliza un sistema de propulsión eléctrico. Algunos ejemplos incluyen vehículos eléctricos de batería, vehículos híbridos eléctricos y vehículos eléctricos de celda de combustible.

VEHÍCULO ELÉCTRICO DE BATERÍA - Tipo de vehículo eléctrico que deriva potencia exclusivamente de la energía química almacenada en baterías recargables.

VEHÍCULO ELÉCTRICO HÍBRIDO ENCHUFABLE - Tipo de vehículo híbrido equipado con una batería más grande y avanzada que puede ser recargada desde una fuente externa de electricidad. Esta batería de mayor tamaño permite conducir el vehículo solo con la energía de la batería, solo con la gasolina o con una combinación de electricidad y gasolina.

VEHÍCULO HÍBRIDO - Vehículo que usa dos o más tipos de energía, más comúnmente con un motor de combustión junto con un sistema de propulsión eléctrico. Las tecnologías híbridas generalmente expanden el rango usable de los vehículos eléctricos más allá de lo que puede lograr un vehículo eléctrico solo con baterías, e incrementan la eficiencia de combustible más allá de lo que puede lograr un motor de combustión interna por sí solo.

APÉNDICE A:

LISTA DE ACRÓNIMOS

AB	Proyecto de Ley de la Asamblea
AQIP	Programa de Mejora de la Calidad del Aire
ARFVTP	Programa de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos
ARPA-E	Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados - Energía
BEV	vehículo eléctrico de batería
CaFCP	Asociación de Celdas de Combustible de California
CA-GREET	Modelo de Gases de Efecto Invernadero, Emisiones Reguladas y Uso de la Energía en el Transporte de California
CalRecycle	Departamento de Reciclaje y Recuperación de Recursos de California
CARB	Junta de Recursos del Aire de California
CCCCO	Rectorado de Instituciones de Educación Superior de Dos Años de California
CDFA	Departamento de Alimentos y Agricultura de California
Centro de ATTE	Centro de Tecnología y Energía de Transporte Avanzadas
CHIT	Herramienta de Infraestructura de Hidrógeno de California
GNC	gas natural comprimido
CO ₂ e	gases de efecto invernadero equivalentes de dióxido de carbono
CPUC	Comisión de Servicios Públicos de California
CVRP	Proyecto de Reembolsos por la compra de Vehículos con Propulsión Alternativa
CWDB	Junta de Desarrollo de la Fuerza Laboral de California
CC	corriente directa
DGE	galón de diésel equivalente
DOE de los EE. UU.	Departamento de Energía de los EE. UU.
EDD	Departamento de Desarrollo del Empleo
EPA de los EE. UU.	Agencia de Protección Ambiental de los EE. UU.
EPIC	Carga de Inversión en Programas Eléctricos
ETP	Panel de Capacitación Laboral
EVCS	estación de carga de vehículos eléctricos
EVI-Pro	Proyecciones de Infraestructura para Vehículos Eléctricos
Ley FAST	Ley de Reparación del Transporte Terrestre de los EE. UU.
FCEV	vehículo eléctrico con celda de combustible
FFV	vehículo de combustible flexible

Fondo de ARFVT	Fondo de Tecnologías Alternativas y Renovables para Combustibles y Vehículos
FY	año fiscal
GFO	oportunidades de financiación por subvenciones
GGE	galón de gasolina equivalente
GGRF	Fondo de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
gCO ₂ e/MJ	gramos de gases de efecto invernadero equivalentes de dióxido de carbono por megajulio
GVW	peso bruto del vehículo
GVWR	clasificación de peso bruto del vehículo
GHG	gas de efecto invernadero
HVIP	Proyecto de Vales Incentivos para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones
<i>IEPR</i>	<i>Informe Integrado de Política Energética</i>
LCFS	Estándar de combustibles bajos en carbono
LCTI	Inversiones en Transporte de Bajo Carbono
GNL	gas natural licuado
MJ	megajulio
MMTCo ₂ e	millones de toneladas métricas de gases de efecto invernadero equivalentes al dióxido de carbono
NAAQS	Estándares Nacionales de la Calidad del Aire Ambiental
NGVIP	Proyecto de Incentivo a Vehículos a Gas Natural
NO _x	óxidos de nitrógeno
NOPA	notificación de adjudicaciones propuestas
NREL	Laboratorio Nacional de Energía Renovable
O&M	operaciones y mantenimiento
PM _{2.5}	materia particulada, 2.5 micrómetros y más pequeña
PEV	vehículo eléctrico enchufable
PG&E	Pacific Gas and Electric Company
PHEV	vehículo eléctrico híbrido enchufable
PON	notificación de oportunidades del programa
RFS	Estándar de Combustible Renovable
RIN	número de identificación renovable
SB	Proyecto de Ley del Senado
SCE	Southern California Edison
SDG&E	San Diego Gas & Electric Company
SIP	Plan de Implementación del Estado
SoCal Gas	Southern California Gas Company
ZEV	vehículo de cero emisiones