

ACTUALIZACIÓN DEL BORRADOR DEL PLAN
DE ALCANCE DE 2022

10 DE MAYO DE 2022



Índice

Listado de Figuras	vii
Listado de Tablas	x
Abreviaturas	xii
Resumen Ejecutivo	
El Proceso del Plan de Alcance	v
Garantizar la Equidad y la Asequibilidad	viii
Transiciones de energía y tecnología	ix
Soluciones Rentables Disponibles en la Actualidad	x
Continuar con un Enfoque de Cartera	xi
Conclusión	xii
Luego de la Aprobación del Plan de Alcance Final de 2022	xiii
Capítulo 1: Introducción	1
Gravedad de los Impactos del Cambio Climático	3
Incendios Forestales	3
Sequía	5
Calor Extremo	6
Obligación de Actuar	8
Consecuencias de un Mayor Calentamiento	8
Información General del Plan de Alcance	10
Planes de Alcance Anteriores	10
Información General del Plan de Alcance de 2022	11
Principios que Comunican Nuestro Enfoque para Abordar el Desafío Climático	12
Inversiones sin Precedentes en un Futuro Sostenible	13

Equidad Centrada	15
Maximizar la Calidad del Aire y los Beneficios para la Salud	18
Resiliencia Económica	21
Asociaciones en todos los Niveles de Gobierno	21
Asociaciones con el Sector Privado	22
Apoyo a la Innovación	23
Compromiso con los Socios para Desarrollar y Exportar Políticas	25
Trabajando Hacia la Neutralidad de Carbono	27
Apoyar las Tierras Sanas y Resilientes	29
Mantener el Enfoque en el Metano y en los Contaminantes Climáticos de Vida Corta ..	29
Proceso para Desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022	31
Datos de Emisiones que Comunican el Plan de Alcance	40
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	40
Tierras Naturales y Productivas	43
Carbono negro	46
Seguimiento de las Emisiones del Ciclo de Vida y de las Emisiones Fuera del Estado ..	46
Capítulo 2: El Escenario Propuesto.....	49
Escenarios para los Sectores del Inventario de GEI de AB 32	49
Escenarios para las Tierras Naturales y Productivas.....	52
Evaluación de las Alternativas del Plan de Alcance	54
Alternativa 1: Neutro en Carbono para 2035	54
Alternativa 2: Neutro en Carbono para 2035	56
Alternativa 4: Neutro en Carbono para 2045	57
Alternativas al Plan de Alcance de NWL.....	59

Alternativa 1 de NWL: Actividades de gestión de la tierra que priorizan las reservas de carbono a corto plazo en nuestros bosques y aumento de las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes en las tierras de cultivo.....	60
Alternativa 2 de NWL: Los compromisos y planes estatales actuales serán la base de las actividades de gestión de la tierra.....	62
Alternativa 4 de NWL: Actividades de gestión de tierras que priorizan la reducción de combustibles de los bosques, matorrales y pastizales.	63
Comparación de las Alternativas con el Escenario Propuesto	64
Información General del Escenario Propuesto	69
Sector del Inventario de GEI de AB 32	69
Estrategias Propuestas para la Eliminación y el Secuestro de Carbono	82
El Papel Propuesto de la Captura y Secuestro de Carbono	83
El Papel Propuesto de las Emisiones y el Secuestro en Tierras Naturales y Productivas	87
El Papel Propuesto para la Eliminación de Dióxido de Carbono (Captura Directa de Aire)	90
Objetivos de Eliminación de Dióxido de Carbono Propuestos por SB 27 para 2030	93
Incertidumbre en el Escenario	95
Modelización.....	95
Implementación.....	96
Evaluaciones dirigidas para el Escenario Propuesto: Extracción y Refinado de Petróleo y Gas	98
Extracción de Petróleo y Gas	98
Refinado de Petróleo	104
Progreso Hacia Alcanzar el Objetivo de 2030	107
Actualización del Programa de Comercio de Techo de Emisiones	107
Estimaciones Iniciales de la Modelización de GEI para los años 2021 a 2030	110
Capítulo 3: Evaluaciones Económicas y de Salud	114
Evaluación Económica de las Alternativas	114

Costos Directos Estimados	116
Economía y Empleo	121
Análisis de Salud	126
Análisis de las Medidas de AB 197.....	133
Reducciones de Emisiones Estimadas.....	135
Criterios de Valoración de la Salud Estimados	138
Costo Social Estimado	146
Costo Estimado por Tonelada Métrica.....	152
Salud Pública	156
Resumen del Análisis de la Salud	156
Componentes del Análisis de la Salud	159
Determinantes Sociales y Ambientales de las Desigualdades Sanitarias.....	160
Vulnerabilidades Climáticas.....	167
Resumen del Análisis Cualitativo de la Salud	169
Análisis Ambiental.....	178
Capítulo 4: Sectores Clave	180
Sostenibilidad del Transporte	182
Transformación del Sector	184
Estrategias para Lograr el Éxito	187
Estrategias para Lograr el Éxito	192
Estrategias para Lograr el Éxito	194
Red de Electricidad Limpia.....	195
Transformación del Sector	199
Estrategias para Lograr el Éxito	203
Fabricación y Edificios Sostenibles.....	204
Transformación del Sector	205

Estrategias para Lograr el Éxito	209
Estrategias para Lograr el Éxito	214
Eliminación de Dióxido de Carbono	215
Transformación del Sector	219
Estrategias para Lograr el Éxito	221
Contaminantes Climáticos de Vida Corta (Gases No Procedentes de la Combustión)....	222
Transformación del Sector	231
Estrategias para Lograr el Éxito	234
Estrategias para Lograr el Éxito	236
Estrategias para Lograr el Éxito	239
Estrategias para Lograr el Éxito	243
Tierras Naturales y Productivas	244
Paisajes	247
Tendencias del Carbono en los Paisajes	248
Objetivos y Aceleración de Soluciones Basadas en la Naturaleza	250
Estrategias para lograr el éxito: Elementos Transversales para NWL.....	252
Estrategias para Lograr el Éxito	255
Estrategias para Lograr el Éxito	257
Estrategias para Lograr el Éxito	265
Estrategias para Lograr el Éxito	267
Capítulo 5: Desafío Aceptado	268
Acciones a Nivel Estatal	268
Regulaciones y Desarrollo Programático	269
Programas de Incentivo	269
Acciones locales.....	270
Planificación y Autorizaciones de las Acciones Climáticas Locales	272

Desbloqueo de la Mitigación de la CEQA para el Éxito Local.....	274
Comunidades y Justicia Ambiental.....	276
Instituciones Académicas y Sector Privado	282
Individuos	284

Listado de Figuras

Figura 1-1: Emisiones totales y per cápita de GEI de California	2
Figura 1-2: Los costos reales de la inacción	10
Figura 1-3: Inversiones Integrales para el Cambio Climático de California	14
Figura 1-4: Resultados acumulados de las inversiones climáticas de California'	17
Figura 1-5: Neutralidad de carbono: Equilibrando el flujo neto de emisiones de GEI de todas las fuentes y sumideros	28
Figura 1-6: Impactos de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta	30
Figura 1-7: Contribuciones de Emisiones de GEI por GEI del Estado en 2019	41
Figura 1-8: Contribuciones de Emisiones de GEI por sector del Plan de Alcance del Estado en 2019	42
Figura 1-9: Reservas de carbono en tierras naturales y productivas	44
Figura 1-10: Cambios en las reservas de carbono por tipo de paisaje	45
Figura 2-1: Emisiones de GEI del Escenario de Referencia y del Escenario Propuesto	70
Figura 2-2: Formas de eliminación y secuestro de carbono consideradas en el Borrador del Plan de Alcance de 2022	82
Figura 2-3: Emisiones de refinado de petróleo con y sin captura y secuestro de carbono ...	86
Figura 2-4: Comparación de escenarios de modelización de NWL con la investigación existente	89
Figura 2-5: Emisiones residuales en 2020, 2035 y 2045 y potencial eliminación de dióxido de carbono en 2035 y 2045 para el Escenario Propuesto	91
Figura 2-6: Emisiones de GEI del sector de la extracción de petróleo y gas en 2020 y 2045 cuando la actividad se reduce gradualmente con la demanda de combustible	100
Figura 2-7: Producción de petróleo crudo en el estado de California	101
Figura 2-8: Importaciones de petróleo crudo por tipo de transporte	102
Figura 2-9: Emisiones de GEI del sector de refinado de petróleo en 2020 y 2045 (con y sin CCS) cuando la actividad se reduce gradualmente con la demanda de combustible	106

Figura 2-10: Comparación del Plan de Alcance de 2017 con el Escenario de Referencia del Borrador del Plan de Alcance de 2022 sin márgenes de incertidumbre	112
Figura 3-1: Producto interior bruto proyectado para California (izquierda) y crecimiento del empleo (derecha) de 2021 a 2035 y 2045	115
Figura 3-2: Costo y ahorro en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035 y 2045 (Sector del Inventario de GEI de AB 32)	119
Figura 3-3: Producto interior bruto (izquierda) y empleo (derecha) en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035 y 2045 (Sector del Inventario de GEI de AB 32).....	123
Figura 3-4: Ilustración de las reducciones de emisiones de NOx con respecto a los niveles actuales para el Escenario de Referencia, el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2045 (Sector del Inventario de GEI de AB 32).....	128
Figura 3-5: Reducciones de PM _{2.5} ponderada por población en enero de 2045 e incidencia asociada de mortalidad prematura evitada para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sector del Inventario de GEI de AB 32).....	129
Figura 3-6: Beneficios totales para la salud en julio y enero de 2045 en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sector del Inventario de GEI de AB 32).....	130
Figura 3-7: Beneficios para la salud de las comunidades desfavorecidas en julio y enero de 2045 en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sector del Inventario de GEI de AB 32).....	131
Figura 3-8: Beneficios medios anuales totales para la salud en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (NWL)	132
Figura 3-9. Resultado del Borrador del Plan de Alcance y camino hacia las mejoras sanitarias	160
Figura 3-10. Barrios menos y más afectados según CalEnviroScreen	162
Figura 3-11. Principales fuentes de PM _{2.5} y su contribución a las exposiciones a PM _{2.5} por raza y en comunidades desfavorecidas (DAC).....	165
Figura 3-12. Ejemplos de grupos vulnerables debido a factores socioeconómicos, ambientales, de desarrollo y de cambio climático	169

Figura 4-1: Transición de las ventas de vehículos de carretera a la tecnología ZEV en el Escenario Propuesto	186
Figura 4-2: Combinación de combustibles para el transporte en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	190
Figura 4-3: Generación eléctrica total del sistema en 2020 (basada en GWh).....	196
Figura 4-4: Hora promedio (Hora de Verano del Pacífico) de la demanda eléctrica total y neta diaria pico, julio–septiembre 2011–2020	198
Figura 4-5: Proyección de los recursos eléctricos necesarios para 2045 en el Escenario Propuesto	201
Figura 4-6: Cargas eléctricas en 2020, 2035 y 2045 para el Escenario Propuesto	202
Figura 4-7: Demanda de energía final en la industria manufacturera (izquierda) y en la extracción de petróleo y gas y el refinado de petróleo (derecha) en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	207
Figura 4-8: Demanda final de energía en los edificios en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	213
Figura 4-9: Ventas de electrodomésticos para calefacción residencial en el Escenario Propuesto	214
Figura 4-10: Infraestructura de gestión del carbono	217
.....	217
Figura 4-11: Progreso previsto hacia las reducciones de emisiones objetivo en virtud de SB 1383 para 2030 mediante las estrategias actualmente vigentes.....	224
Figura 4-12: Fuentes de emisiones de metano de California (2019).....	226
Figura 4-13: Fuentes de emisiones de hidrofluorocarburos (HFC) (2019).....	229
Figura 4-14: Fuentes de carbono negro antropogénico (estimaciones preliminares de 2017; AR5 GWP 900 a 100 años)	231
Figura 4-15: Emisiones de metano en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	232
Figura 4-16: Carbono degradable depositado en vertederos	236
Figura 4-17: Emisiones de hidrofluorocarburos en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	240

Figura 4-18: Emisiones potenciales de los refrigerantes que se encuentran dentro de los equipos existentes	242
Figura 4-19: Emisiones restantes no prevenientes de la combustión en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto	244
Figura 4-20: Superficie del área de vegetación silvestre quemada	246
Figura 4-21: Reservas de carbono en bosques (izquierda) y matorrales (derecha) para 2045	255
Figura 4-22: Reservas de carbono de los pastizales para 2045	257
Figura 4-23: Emisiones acumuladas de CO ₂ e anuales de las tierras de cultivo para 2045 ..	259
Figura 4-24: Emisiones acumuladas de CO ₂ e de los humedales del Delta para 2045	262
Figura 4-25: Reservas de carbono en los bosques urbanos para 2045	264
Figura 4-26: Reservas de carbono en tierras con escasa vegetación para 2045	266

Listado de Tablas

Tabla 1-1: Principales leyes climáticas y órdenes ejecutivas promulgadas desde el Plan de Alcance de 2017	32
Tabla 2-1: Clasificación de las métricas clave de las alternativas del sector del Inventario de GEI de AB 32	67
Tabla 2-2: Acciones para el Escenario Propuesto: sectores del Inventario de GEI de AB 32 71	
Tabla 2-3: Acciones para el Escenario Propuesto: sectores de NWL.....	79
Tabla 2-4: Comparación de 2030 del Plan de Alcance de 2017 y la modelización del Plan de Alcance de 2022 sin márgenes de incertidumbre	113
Tabla 3-1: Costo y ahorro en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas de NWL (NWL).....	120
Tabla 3-2: Impactos de los hogares en relación con una economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035/2045 (Sectores del Inventario de GEI de AB 32).....	124
Tabla 3-3: Producto interior bruto y empleo en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035/2045 (NWL).....	126

Tabla 3-4: Reducciones estimadas de las emisiones de GEI y de contaminantes criterio en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto en 2035/2045.....	136
Tabla 3-5: Estimación de las reducciones medias anuales de las emisiones de GEI y contaminantes criterio en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto entre 2025 y 2045	138
Tabla 3-6: Estimación de la incidencia evitada de la mortalidad, la aparición de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, los días laborales perdidos y los ingresos hospitalarios en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto	141
Tabla 3-7: Estimación de la incidencia media anual evitada de los ingresos hospitalarios, las visitas a urgencias y la mortalidad en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto producto de las emisiones de incendios forestales, de matorrales y de pastizales	146
Tabla 3-8: Costo social estimado (daños económicos evitados) de las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (sectores del Inventario de GEI de AB 32).....	149
Tabla 3-9: Costo social estimado (daños económicos evitados) de las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (NWL).....	151
Tabla 3-10: Costo estimado por tonelada métrica de CO ₂ e reducido en relación con el Escenario de Referencia para las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (sectores del Inventario de GEI de AB 32).....	154
Tabla 3-11: Costo medio estimado por tonelada métrica de CO ₂ e reducido en relación con el Escenario de Referencia para las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (NWL)	155
Tabla 3-12. Beneficios direccionales del Borrador del Plan de Alcance para las áreas de beneficios secundarios para la salud (calor, viviendas económicas, seguridad alimentaria, seguridad económica y espacios verdes en zonas urbanas)	176
Tabla 3-13. Beneficios direccionales del Borrador del Plan de Alcance para las áreas de beneficios secundarios para la salud (contaminación producida por el tráfico, incendios forestales y transporte activo).....	177
Tabla 4-1: Objetivo modelizado del Plan de Alcance de 2022 para NWL, basado en el aumento de la acción sobre NWL.....	250

Abreviaturas

°F	Fahrenheit
°C	Celsius
AB	Proyecto de Ley de la Asamblea
AQMD	Distrito de Administración de la Calidad del Aire
AR5	Quinto Informe de Evaluación de IPCC
BAU	prácticas comerciales habituales
BECCS	bioenergía con captura y almacenamiento de carbono
CalEPA	Agencia de Protección Ambiental de California
CalSTA	Agencia de Transporte del Estado de California
CARB	Consejo de Recursos del Aire de California
CCHVz	Herramienta de Indicadores de Cambio Climático y Vulnerabilidad en Términos de Salud
CDFA	Departamento de Alimentos y Agricultura de California
CDR	eliminación de dióxido de carbono
EC	era común
CEQA	Ley de Calidad Ambiental de California
CES	CalEnviroScreen
CH ₄	metano
CMAQ	Calidad del Aire a Multiescala Comunitaria
CNRA	Agencia de Recursos Naturales de California
CO ₂	dióxido de carbono
EPOC	enfermedad pulmonar obstructiva crónica
CPUC	Comisión de Servicios Públicos de California
DAC	captura directa de aire

DAC	comunidad desfavorecida
EA	Análisis Ambiental
ED	departamento de emergencias
EJ	justicia ambiental
Comité Asesor de EJ	Comité Asesor de Justicia Ambiental
ETS	régimen de comercio de derechos de emisión
EV	vehículo eléctrico
Gas F	gases fluorados de efecto invernadero
FCEV	vehículo eléctrico con pila de combustible
GCF	Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques
PBI	producto bruto interno
GEI	gas de efecto invernadero
GSP	producto interior bruto
GW	gigawatt
GWh	gigawatt-hora
GWP	potencial de calentamiento global
HDV	vehículo pesado
HD ZEV	vehículo pesado de cero emisiones
HFC	hidrofluorocarburo
HPI	Índice de Lugares Saludables
ICAP	Alianza Internacional para la Acción contra el Carbono
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPT	incidencia por tonelada

IWG	Grupo de Trabajo Interinstitucional
LCFS	estándar de combustible de bajo carbono
LDV	vehículo liviano
MD	carga media
MMT	millón de toneladas métricas
MMTCO ₂ e	millón de toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono
MOU	memorando de entendimiento
MRR	Informe Obligatorio de Emisiones de GEI
MTCO ₂ e	toneladas métricas de equivalente de dióxido de carbono
MW	megawatt
N ₂ O	óxido nitroso
NF ₃	trifluoruro de nitrógeno
NO _x	óxidos de nitrógeno
NWL	Tierras Naturales y Productivas
OEHHA	Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental
PFC	perfluorocarburo
PM _{2.5}	partícula fina
PPP	asociación público-privada
RFS	estándar de combustible renovable
RNG	gas natural renovable
RPS	estándar de cartera de energías renovables
SB	Proyecto de Ley del Senado
SC-CH ₄	costo social del metano

SC-CO ₂	costo social del carbono
SC-GEI	costo social de los gases de efecto invernadero
SC-N ₂ O	costo social del óxido nitroso
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Mexicana
SF ₆	hexafluoruro de azufre
SGIP	Programa de Incentivo a la Autogeneración
SLCP	contaminantes climáticos de vida corta
SoCAB	Cuenca Atmosférica de la Costa Sur
TSD	Documento de Apoyo Técnico
UCLA	Universidad de California en Los Ángeles
UNFCCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
U.S. EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
VMT	millas recorridas por vehículo
WUI	interfaz urbana-silvestre
ZEV	vehículo de cero emisiones

Resumen Ejecutivo

El Plan de Alcance de 2022, una vez completo, será un hito importante, que establecerá cómo la quinta economía más grande del mundo puede llegar a la neutralidad de carbono para 2045 o antes. Este es el primer Plan de Alcance que agrega la neutralidad de carbono como guía y norma basada en la ciencia más allá de los objetivos de reducción de emisión establecidos por la ley. Identifica un camino tecnológicamente viable, rentable y centrado en la equidad para alcanzar la neutralidad de carbono para 2045, o antes, mientras que además evalúa el progreso que está haciendo el estado en aras de la reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en al menos un 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030, tal como se exige en SB 32 y se dispone en el Plan de Alcance de 2017.¹ Los planes anteriores se centraron en objetivos específicos de reducción de GEI para nuestros sectores industriales, energéticos y de transporte, para alcanzar los niveles de 1990 para 2020 y luego el 40% más agresivo por debajo de esos niveles para el objetivo de 2030. La neutralidad de carbono va un paso más allá al ampliar las acciones para capturar y almacenar carbono, incluso a través de tierras naturales y productivas, así como de tecnologías mecánicas, mientras que al mismo tiempo reduce drásticamente las fuentes antropogénicas de contaminación por carbono.

Para California, esto implica un enfoque ambicioso y agresivo para eliminar el carbono de todos los sectores de la economía, colocándonos en el camino hacia un futuro más equitativo y sostenible de cara a la mayor amenaza existencial que enfrentamos, y asegurándonos de que los beneficiarios de esta transformación incluyan a las comunidades que están más afectadas por el uso continuo de combustibles fósiles en la actualidad. La combustión de estos combustibles ha contaminado nuestro aire, particularmente en comunidades de bajos ingresos y comunidades de color, durante demasiado tiempo, y es la causa principal del cambio climático. Este Borrador del Plan de Alcance nos ayuda a trazar el camino hacia un futuro en el que la raza ya no sea un indicador de cargas desproporcionadas debido a la contaminación nociva del aire y los impactos climáticos.

El elemento principal de esta transformación sin precedentes es la importante reducción de combustibles fósiles donde sea que se usen actualmente en California, basándose y aplicando los programas de reducción de carbono que han estado en vigor aquí durante una década y media. Eso significa cambiar rápidamente a medios de transporte de cero

¹ CARB. 2017. Actualización del Plan de Alcance del Cambio Climático de AB 32.
https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

emisiones, es decir convirtiendo en eléctricos a los automóviles, autobuses, trenes y camiones, ya que en la actualidad constituyen la mayor fuente de contaminación por calentamiento global en California. También implica eliminar gradualmente el uso del gas fósil para calentar nuestras casas y edificios. Significa reducir el uso de productos químicos y refrigerantes que son miles de veces más potentes para retener el calor que el dióxido de carbono (CO₂). Se refiere a proporcionar a nuestras comunidades opciones sostenibles para caminar, andar en bicicleta y usar el transporte público para que las personas no tengan que depender de los automóviles. Significa continuar construyendo paneles solares, turbinas eólicas y otros recursos que proporcionan energía limpia y renovable para desplazar la generación eléctrica a partir de combustibles fósiles. También significa ampliar la variedad de nuevas opciones como el hidrógeno verde² para usos finales difíciles de convertir en eléctricos y el gas renovable cuando sea necesario.

Eso es del lado de la reducción de carbono. El otro lado de la ecuación es volver a imaginar nuestros bosques, matorrales/chaparrales, tierras de cultivo, humedales y otras tierras, lo que llamamos Tierras Naturales y Productivas, para garantizar que desempeñen un papel lo más sólido posible en la incorporación y el almacenamiento de más carbono en los árboles, plantas, suelos y humedales que cubren el 90% de los 105 millones de acres del estado. Y dado que el objetivo es equilibrar la producción de carbono con el secuestro de carbono, necesitaremos investigar, desarrollar e implementar métodos adicionales de captura de CO₂ que incluyan sacarlo de las chimeneas de las instalaciones o de la atmósfera misma y luego almacenarlo de forma segura y permanente.

Este es un plan que tiene como objetivo destruir el statu quo del carbono y tomar medidas para lograr una California con un medio ambiente más limpio y sostenible, y una economía próspera para nuestros hijos. Cuando esté completo, este ambicioso plan servirá como modelo para otros socios de todo el mundo al considerar cómo hacer su transición. Como lo hemos hecho varias veces en el pasado, California puede servir como el exitoso laboratorio de innovación que ha producido no solo la quinta economía más grande del planeta, sino en última instancia una de las economías más eficientes en términos de energía, con un historial de demostrar la capacidad de desacoplar el crecimiento económico de la contaminación por carbono. Este plan se basa en los esfuerzos actuales y anteriores de justicia ambiental para

² A los efectos del Borrador de Plan de Alcance de 2022, el "hidrógeno verde" no se limita solo al hidrógeno electrolítico producido a partir de energías renovables.

integrar la justicia ambiental directamente en el plan y así garantizar que ninguna comunidad sea dejada atrás. Específicamente, este plan:

- Identifica un camino para mantener a California en camino a cumplir con su objetivo de reducción de GEI de SB 32 en al menos un 40% por debajo de las emisiones de 1990 para 2030.
- Identifica un camino tecnológicamente viable y rentable para lograr la neutralidad de carbono para 2045 o antes.
- Se centra en estrategias para reducir la dependencia de petróleo de California para proporcionar a los consumidores opciones de energía limpia para abordar el cambio climático, mejorar la calidad del aire y apoyar el crecimiento económico y los empleos en el sector limpio.
- Integra la equidad y la protección de las comunidades más afectadas de California como un principio impulsor en todo el documento.
- Incorpora la contribución de las tierras naturales y productivas a las emisiones de GEI del estado, así como su papel en alcanzar la neutralidad de carbono.
- Se basa en la ciencia más actualizada, incluida la necesidad de hacer uso de todas las herramientas viables para abordar la amenaza existencial que presenta el cambio climático, incluida la captura y secuestro de carbono, así como la captura directa de aire.
- Evalúa múltiples opciones para lograr nuestros objetivos de neutralidad de carbono y GEI, así como los beneficios para la salud pública y los impactos económicos asociados con cada uno de ellos.

La ciencia sólida informa el camino a seguir. El reciente Sexto Informe de Evaluación (AR6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) resume el consenso científico más reciente sobre el cambio climático. Este informe descubre que las concentraciones atmosféricas de CO₂ han aumentado un 50% desde la revolución industrial y continúan aumentando a un ritmo de dos partes por millón cada año.³ Para la década de 2030, ya más tardar en 2040, el calentamiento global superará los 1.5°C. Si bien cada décima parte de un grado importa, ya que cada aumento incremental en el calentamiento trae

³ IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física). Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Cambridge University Press. En prensa.
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

aparejado impactos negativos adicionales, se estima que los riesgos relacionados con el clima para la salud humana, los medios de vida y la biodiversidad aumentarán aún más por debajo de los 2°C, en comparación con los 1.5°C.⁴ Para permanecer por debajo de los 1.5°C, excediéndose de forma limitada o nula ese umbral, las emisiones antropogénicas netas globales de CO₂ deben alcanzar el valor de cero neto para 2050.

Han pasado 16 años desde que la Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de California de 2006 fue aprobada y firmada como ley. En 2017, la segunda actualización del Plan de Alcance del Cambio Climático de AB 32⁵ (actualización del Plan de Alcance de 2017) estableció un camino rentable y tecnológicamente viable para lograr el objetivo de reducción de GEI para 2030. En ese momento, muchos describieron al plan y al objetivo de AB 32 como inalcanzables, mencionando que conduciría a la pérdida masiva de negocios y empleos, y a costos excesivos. Esas predicciones resultaron ser incorrectas a medida que California alcanzó su objetivo de AB 32 cuatro años antes de lo previsto, mientras nuestra economía crecía y el estado se distinguía como un centro para la inversión en tecnología verde. Este Borrador del Plan de Alcance de 2022 se basa en una década y media de éxitos probados y nuevos enfoques adicionales para proporcionar un curso equilibrado y agresivo de acciones efectivas para lograr la neutralidad de carbono en 2045, si no antes, además del objetivo para 2030.

Se prevé que la economía de California crecerá vigorosamente en los próximos años y décadas. En 2045, conforme a un Escenario de Referencia, el producto interior bruto sería de \$5.1 billones, casi \$2 billones más que en 2021, y permitiría un crecimiento que sumaría cientos de miles de empleos. Conforme al Escenario Propuesto por el personal del Consejo de Recursos del Aire de California (CARB), los impactos a este crecimiento serían insignificantes tanto en 2035 como en 2045, mientras que se obtendrían grandes beneficios en forma de reducción de hospitalizaciones, casos de asma y días laborales y escolares perdidos debido a un aire más limpio respaldado por este plan. Esto no debería ser una sorpresa dado el extraordinario crecimiento de la economía de California desde la Gran Recesión, incluso cuando el estado ha tomado medidas drásticas para reducir las emisiones. Como se ha señalado, el ahorro asociado con una acción climática ambiciosa es importante, tanto en términos de impactos climáticos que se han evitado como de costos para la salud.

⁴ IPCC. 2018. Global Warming of 1.5°C (Calentamiento Global de 1.5°C). Organización Meteorológica Mundial. Ginebra, Suiza. p. 32. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

⁵ CARB. 2017. Plan de Alcance del Cambio Climático de 2017 de California. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

Como se describe en el Capítulo 1, los costos para la salud debido a la contaminación climática y del aire en los Estados Unidos superan los \$800 mil millones en la actualidad y continuarán creciendo en los próximos años⁶ si no se adoptan acciones firmes. Del mismo modo, los costos resultado de una acción climática retrasada o insuficiente podrían costarle a los Estados Unidos más de \$14.5 billones en los próximos 50 años.⁷ Podemos tomar medidas ahora o pagar el costo de la inacción, tanto ahora como más adelante.

No podemos enfrentar solos este desafío sin precedentes. La colaboración con el gobierno federal, otros estados de EE. UU. y otras jurisdicciones de todo el mundo seguirá siendo fundamental para que California alcance sus objetivos climáticos, especialmente a medida que aumente el ritmo de nuestros esfuerzos en los próximos años. Creemos que esta colaboración y coordinación también crea una carrera hacia la cima, animando y permitiendo que otras jurisdicciones también alcancen sus objetivos climáticos y de calidad del aire, y a menudo impartiendo lecciones para la acción nacional.

Un ejemplo de colaboración fructífera son los antiguos programas de estándares de emisiones de vehículos de California, que han sido adoptados libremente en repetidas ocasiones por otros estados de acuerdo con la Ley Federal de Aire Limpio. Los programas de California con frecuencia son pioneros en estándares más rigurosos o nuevas tecnologías, incluido el convertidor catalítico ahora estándar, y continúan allanando el camino. Desde los estándares iniciales para automóviles y camiones hace décadas hasta el programa Advanced Clean Trucks (Camiones Limpios Avanzados), líder mundial que actualmente ayuda a convertir en eléctricos los vehículos pesados, esta asociación continúa ofreciendo opciones regulatorias y difundiendo tecnologías innovadoras. Un ejemplo importante de trabajo futuro es el programa Advanced Clean Cars 2 (Automóviles Limpios Avanzados 2) propuesto, que establece el camino legalmente vinculante de California para alcanzar el 100% de ventas de

⁶ Alwis, D. D., and V. S. Limaye. Sin fecha. The Costs of Inaction: The Economic Burden of Fossil Fuels and Climate Change on Health in the United States (Los Costos de la Inacción: La Carga Económica de los Combustibles Fósiles y el Cambio Climático en la Salud en los Estados Unidos). NRDC, The Medical Society Consortium on Climate and Health, y WHPCA. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/costs-inaction-burden-health-report.pdf>.

⁷ Deloitte. 2022. The Turning Point: A New Economic Climate in the United States (El Punto de Inflexión: Un Nuevo Clima Económico en los Estados Unidos). <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/about-deloitte/us-the-turning-point-a-new-economic-climate-in-the-united-states-january-2022.pdf?id=us:2el:3dp:wsjspon:awa:WSJSBJ:2021:WSJFY22>.

ZEV en 2035⁸. CARB continúa trabajando estrechamente con muchos otros estados que también consideran que los vehículos de cero emisiones son fundamentales para alcanzar sus objetivos climáticos y de salud pública, y espera que muchos estados también elijan adoptar esta regulación. Esta asociación con otros estados también proporciona seguridad de mercado para los fabricantes de automóviles, lo que a su vez ayuda a garantizar que los consumidores de California tengan acceso a una variedad de ZEV de múltiples precios.

El Proceso del Plan de Alcance

Se modelizaron ampliamente cuatro escenarios para desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022, con el objetivo de informar el camino más viable para continuar encaminados para alcanzar nuestro objetivo de reducción de GEI para 2030 y la neutralidad de carbono para 2045 o antes. Los cuatro tienen ventajas y desventajas y están basados en la opinión de las partes interesadas. El escenario propuesto por el personal que constituye la base de este Borrador del Plan de Alcance de 2022 es la alternativa que más estrechamente se alinea con las leyes y Órdenes Ejecutivas existentes. Es la alternativa propuesta porque logra el mejor equilibrio entre rentabilidad, beneficios para la salud y viabilidad tecnológica. Dicho esto, a medida que el Consejo de CARB y otras partes interesadas examinen detenidamente el Borrador del Plan de Alcance de 2022, es posible que consideren útil importar aspectos de otros escenarios alternativos para mejorar la alternativa propuesta por el personal. Algunas de las opciones avanzadas para la tecnología o los combustibles limpios incluidos en los escenarios alternativos también podrían ayudar potencialmente a informar los nuevos objetivos legislativos o programas de incentivos para lograr las reducciones de GEI antes.

Los cuatro escenarios son agresivos para los sectores industrial, de energía y transporte y reducen el uso del petróleo del 81 al 99% por debajo de los niveles de 2022. El Escenario Propuesto reduce el uso del petróleo en un 91% en 2045 a partir de los niveles de 2022. En general, el Escenario Propuesto es más viable que los dos escenarios para 2035 debido al plazo más largo que se da para la implementación de tecnología y combustibles limpios. Los 10 años adicionales para lograr la neutralidad de carbono también permiten que las tecnologías cambien y se implementen a costos más bajos. El Escenario Propuesto proporciona beneficios significativos para la salud en 2045 en comparación con el Escenario

⁸ Orden Ejecutiva N-79-20. <https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/09/9.23.20-EO-N-79-20-Climata.pdf>.

de Referencia y tiene el menor efecto de ralentización sobre el empleo y el crecimiento económico de todos los escenarios considerados.

Por primera vez, el Borrador del Plan de Alcance incluye la modelización y la cuantificación de las emisiones de GEI y el secuestro de carbono en tierras naturales y productivas (NWL). Hasta la fecha, el enfoque se ha centrado en la reducción de las emisiones de GEI de nuestros sectores de transporte, energía e industrial. Los objetivos de reducción de GEI para 2020 y 2030 del estado solo incluyen estas fuentes. El Borrador del Plan de Alcance de 2022, a través de la lente de la neutralidad de carbono, amplía el alcance para considerar de manera más significativa cómo nuestras NWL contribuyen a nuestro objetivo climático a largo plazo. Por primera vez, las nuevas herramientas de modelización de vanguardia nos permiten estimar la capacidad cuantitativa de nuestros bosques y otros paisajes para eliminar y almacenar carbono en diferentes escenarios. Estas herramientas de vanguardia se desarrollaron a través de un proceso de las partes interesadas y en coordinación con otras agencias con el propósito de realizar esta actualización y continuarán perfeccionándose con el tiempo y se pondrán a disposición de cualquiera que busque hacer un trabajo similar.

El desarrollo de esta actualización del Plan de Alcance también incluye una cuidadosa consideración y coordinación con otras agencias estatales, en consonancia con el enfoque de todo el gobierno del Gobernador Gavin Newsom para abordar la problemática del cambio climático. Los planes y regulaciones de las agencias estatales, incluidos el Informe de Agencia Conjunta de SB 100,⁹ el Plan de Implementación Estatal, el Plan de Acción Climática para la Infraestructura de Transporte,¹⁰ los Estudios de AB 74 sobre Emisiones de Vehículos y Demanda y Oferta de Combustible,^{11,12,13} la Estrategia de Contaminantes Climáticos de Vida

⁹ CPUC, CEC, y CARB. 2021. SB 100 Joint Agency Report (Informe de Agencia Conjunta de SB 100). <https://www.energy.ca.gov/sb100>.

¹⁰ CalSTA. 2021. Plan de Acción Climática para la Infraestructura de Transporte. <https://calsta.ca.gov/subject-areas/climate-action-plan>.

¹¹ CalEPA. 2021. Carbon Neutrality Studies (Estudios de Neutralidad de Carbono). <https://calepa.ca.gov/climate/carbon-neutrality-studies/>.

¹² Brown, A. L., et al. 2021. Driving California's Transportation Emissions to Zero (Llevar las Emisiones de Transporte de California a Cero). Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de California. <https://escholarship.org/uc/item/3np3p2t0>.

¹³ Deschenes, O. 2021. Enhancing equity while eliminating emissions in California's supply of transportation fuels (Mejorar la equidad a medida que se eliminan las emisiones en el suministro de combustibles para el transporte en California). Universidad de California en Santa Bárbara. <https://zenodo.org/record/4707966#.YKPiaKhKi73>.

Corta (Estrategia de SLCP),¹⁴ el Informe sobre Alcanzar la Neutralidad de Carbono de CARB,¹⁵ la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras,¹⁶ y el Plan de Implementación de Tierras Naturales y Productivas,¹⁷ entre otros, proporcionaron aportes y datos fundamentales para este plan. El Borrador del Plan de Alcance de 2022 es el producto del trabajo de múltiples agencias del Estado, incluidas docenas de talleres públicos y años de análisis riguroso y modelización económica por parte de las principales instituciones de California.

Esta cooperación en el ámbito de la planificación y el desarrollo sienta las bases para una coordinación aún más estrecha entre las agencias estatales a fin de poner en práctica el plan, una vez que esté completo.

El plan también es el producto de los esfuerzos incansables y las recomendaciones del Comité Asesor de Justicia Ambiental (EJAC) de AB 32. El EJAC, creado por ley, desempeña un papel crítico en la comunicación del desarrollo de cada Plan de Alcance y ayuda a garantizar que la justicia ambiental se incorpore en todo el plan. CARB convocó nuevamente al EJAC a principios de 2021 para asesorar sobre el desarrollo del Plan de Alcance de 2022. En su función de asesor, el EJAC ha trabajado de forma conjunta para realizar aportes a CARB para informar el desarrollo de escenarios y la modelización asociada. En abril de 2022, el EJAC proporcionó un borrador de recomendaciones preliminares antes de la presentación del Borrador del Plan de Alcance de 2022 para ayudar a garantizar que el borrador del plan abordara de manera significativa la justicia ambiental. Alrededor de cinco docenas de las recomendaciones proporcionadas por el Comité Asesor de Justicia Ambiental se mencionan en el Borrador del Plan de Alcance de 2022.

En el futuro, a medida que el Consejo revise este plan y en última instancia actúe en virtud de este, la colaboración continua con el EJAC será esencial para abordar la justicia ambiental y lograr la ambiciosa visión descrita en el plan a lo largo de su implementación en los próximos años.

¹⁴ CARB. Short-Lived Climate Pollutants (Contaminantes Climáticos de Vida Corta). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/slcp>.

¹⁵ Energy and Environmental Economics, Inc. 2020. Achieving Carbon Neutrality in California (Alcanzar la Neutralidad de Carbono en California). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/e3_cn_final_report_oct2020_0.pdf.

¹⁶ CNRA. 2021. Draft Climate Smart Lands Strategy (Borrador de la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras). <https://resources.ca.gov/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions>.

¹⁷ CARB. 2019. Borrador del Plan de Implementación del Cambio Climático en Tierras Naturales y Productivas de California 2030. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/nwl-implementation-draft>.

Garantizar la Equidad y la Asequibilidad

El estado tiene una larga historia de salud pública y protección del medio ambiente. Sin embargo, las prácticas racistas y discriminatorias como el redlining han dado como resultado que las comunidades de bajos ingresos y de color estén ubicadas de forma desproporcionada cerca y expuestas a peligros para la salud y a cargas de contaminación.¹⁸ El Borrador del Plan de Alcance de 2022 se enfoca de principio a fin en las comunidades que siguen soportando la carga de la contaminación del aire y que serán las más afectadas por el impacto del cambio climático y el aumento de las temperaturas. Estas comunidades, principalmente de bajos ingresos y de color, a menudo se encuentran adyacentes a las principales carreteras y grandes fuentes estacionarias que no solo emiten GEI, sino que también contaminan el aire local de forma dañina. El plan cumple con la promesa de transformar la forma en que nos movemos, vivimos y trabajamos al alejarnos de la dependencia de los combustibles fósiles. Incluye acciones efectivas para avanzar con toda la velocidad posible hacia la energía limpia, los automóviles y camiones de cero emisiones, los hogares energéticamente eficientes, la agricultura sostenible y los bosques resilientes que pueden almacenar más carbono de manera efectiva y ayudarnos a lograr la neutralidad de carbono. Y prioriza trabajar con las comunidades más impactadas para garantizar que estas estrategias aborden las necesidades de las comunidades.

Una parte importante de nuestra consideración de equidad es garantizar que la transición a una economía de cero emisiones sea asequible y no perjudique aún más a las comunidades de bajos ingresos y a las comunidades de color. Algunos aspectos de la transición tendrán costos asociados (por ejemplo, el aumento de los esfuerzos para modernizar los hogares y negocios existentes y adaptarlos a los aparatos y vehículos eléctricos). El estado debe garantizar que estos costos no supongan una carga desproporcionada para los consumidores. Además, el estado tiene un papel importante que desempeñar en la provisión de incentivos financieros, especialmente para los consumidores de bajos ingresos, para que puedan adoptar tecnologías limpias. El Programa de Climatización de Bajos Ingresos del Departamento de Servicios Comunitarios y Desarrollo es un excelente ejemplo de este enfoque, que permite a las personas de bajos ingresos de California ser parte de la transición de cero emisiones, al tiempo que reduce las facturas de electricidad. El programa

¹⁸ CalEPA. 16 de agosto de 2021. Pollution and Prejudice (Contaminación y Prejuicio). <https://storymaps.arcgis.com/stories/fl67b251809c43778a2f9f040f43d2f5>.

proporciona a los hogares de bajos ingresos sistemas fotovoltaicos solares y mejoras de eficiencia energética sin significar un costo para los residentes.

Transiciones de energía y tecnología

Para apoyar la transformación necesaria, debemos construir la infraestructura de producción y distribución de energía limpia para un futuro neutro en carbono. La solución tendrá que incluir pasar de la producción de energía existente y la infraestructura de transmisión a producir electricidad e hidrógeno sin carbono, y a utilizar biogás resultante de la gestión de incendios forestales u operaciones de vertederos y de la industria láctea, entre otros sustitutos. En casi todos los sectores, la electrificación desempeñará un papel importante. Eso significa que la red tendrá que crecer a un ritmo sin precedentes y garantizar la fiabilidad y resiliencia a lo largo de las próximas dos décadas y más allá. También significa que debemos tener todas las opciones sobre la mesa, ya que tomará tiempo hacer crecer completamente la red eléctrica para que se convierta en la columna vertebral de una economía libre de carbono. También somos conscientes de que la electrificación no es posible en todas las situaciones. Como tal, este plan evalúa e identifica sistemáticamente opciones viables de energía y tecnología limpias que no solo traerán beneficios a corto plazo en relación con la calidad del aire, sino que también cumplirán con los objetivos climáticos a más largo plazo. Esto no sucederá de la noche a la mañana. Se necesitará tiempo y planificación para garantizar una transición sin problemas. Y si bien este Borrador del Plan de Alcance de 2022 tiene el horizonte de planificación más largo de cualquier Plan de Alcance hasta la fecha, este horizonte de 25 años continúa siendo relativamente corto en términos de transformación de la economía. Debemos evitar tomar decisiones que conduzcan a activos varados e incorporar nuevas tecnologías que vayan surgiendo con el tiempo. Es importante destacar que, dado el ritmo al que debemos abandonar los combustibles fósiles, debemos identificar y abordar las barreras del mercado y de la implementación del plan para tener éxito.

A medida que llevamos a cabo la transición de nuestros sistemas energéticos, también debemos implementar rápidamente las tecnologías limpias que dependen de la energía limpia. Tal como lo exige la Orden Ejecutiva N-79-20, para 2035, todos los nuevos vehículos de pasajeros que se vendan en California serán de cero emisiones, y para 2045, todas las demás flotas vendidas serán lo más cercano posible a cero emisiones. Esto significa que el porcentaje de vehículos de combustión de combustibles fósiles continuará disminuyendo rápidamente, convirtiéndose en una imagen del pasado que se desvanece. La implementación con éxito de esta Orden Ejecutiva y de otras prioridades de cero emisiones tendrá que ser atractiva para los consumidores. Por ejemplo, la carga de combustible del transporte eléctrico y de hidrógeno debe ser tan accesible como las estaciones de gas de

esquina que existen hoy, y el transporte activo, incluidas las opciones de tránsito limpio, debe ser más barato y más conveniente que conducir.

Soluciones Rentables Disponibles en la Actualidad

Básicamente, para lograr nuestros objetivos climáticos, se necesitan esfuerzos urgentes y completos para reducir las emisiones de GEI. Afortunadamente, en muchos casos existen soluciones rentables para hacerlo. En resumen, este plan se basa en las tecnologías existentes; no requiere grandes avances tecnológicos que sean altamente inciertos.

La adopción de medidas específicas para reducir las emisiones de metano puede lograrse a un costo bajo o nulo, y con importantes beneficios a corto plazo para el clima y la salud pública. En muchos casos, las energías renovables y el almacenamiento de energía son más baratos que las alternativas contaminantes,¹⁹ y ya forman parte de nuestra actividad habitual. Por ejemplo, la modelización relacionada con el más reciente proceso de planificación integrada de recursos en la CPUC mostró que los escenarios asociados con los mejores resultados de emisiones tenían las tasas promedio más bajas. Como otro ejemplo, la investigación de Energy Innovation muestra que Estados Unidos puede alcanzar un 100% de energía libre de carbono para 2035 sin aumentar los costos de los clientes.²⁰

Lo mismo es cierto, o pronto lo será, para los vehículos de cero emisiones. Infinidad de estudios muestran que la paridad de costos para los ZEV livianos y pesados se alcanzará a mediados de la década o poco después. Un estudio de neutralidad de carbono realizado por el Instituto de Estudios de Transporte de la Universidad de California (UC) y financiado por CalEPA muestra que lograr la neutralidad de carbono en el sector del transporte ahorrará a California \$167 mil millones hasta 2045.²¹ Investigaciones similares de la Escuela de Políticas Públicas Goldman de la Universidad de California en Berkeley explican que lograr el 100%

¹⁹ Neff, B. 2019. Estimated Cost of New Utility-Scale Generation in California: 2018 Update (Costo Estimado de la Nueva Generación a Escala de Servicios Públicos en California: Actualización de 2018). Comisión de Energía de California. Mayo. <https://www.energy.ca.gov/publications/2019/estimated-cost-new-utility-scale-generation-california-2018-update>.

²⁰ Phadke, A. et al. 2020. "Illustrative Pathways to 100 Percent Zero Carbon Power by 2035 Without Increasing Customer Costs, Energy Innovation." (Caminos Ilustrativos hacia una Energía 100% Libre de Carbono para 2035 sin Aumentar los Costos del Cliente, Innovación Energética). Septiembre. <https://energyinnovation.org/wp-content/uploads/2020/09/Pathways-to-100-Zero-Carbon-Power-by-2035-Without-Increasing-Customer-Costs.pdf>.

²¹ Brown, A. L., D. Sperling, D. Austin, J. R. DeShazo, L. Fulton, T. Lipman et al. 2021. Driving California's Transportation Emissions to Zero (Llevar las Emisiones de Transporte de California a Cero). Oficina del Rector de la Universidad de California: Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de California. <http://dx.doi.org/10.7922/G2MC8X9X>. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/3np3p2t0>.

de ventas de ZEV livianos en todo el país ahorraría a los consumidores \$2.7 billones hasta 2050, equivalentes a \$1,000 por hogar, por año, durante 30 años.²²

Muchos de estos resultados son consecuencia directa de la visión y el desarrollo de políticas de California para avanzar en soluciones de energía limpia y climáticas, incluso a través del Estándar de Cartera de Energías Renovables, las regulaciones de Automóviles Limpios Avanzados y la Estrategia de Reducción de SLCP, entre otros. Si bien aún no hemos implementado completamente las soluciones de energía limpia y climáticas a la escala necesaria para reducir los costos y abordar adecuadamente el cambio climático, hemos logrado un gran progreso, incluso desde la última actualización del Plan de Alcance. La continua ambición, liderazgo y desarrollo de políticas climáticas de California ayudarán a lograr la escala de reducción de emisiones necesaria a partir de tecnologías y estrategias que ya son rentables o están cerca de serlo hoy en día, y llevarán tecnologías y estrategias adicionales a ese punto en el futuro cercano. Lograr esos resultados y reducir los costos de toda la variedad de soluciones climáticas necesarias para lograr la neutralidad de carbono y luego mantener las emisiones netas negativas demostrará ser la verdadera medida del éxito de California. Esto permitirá a California no solo cumplir con nuestros objetivos climáticos, sino también desarrollar soluciones replicables que puedan ampliarse a nivel mundial para resolver el calentamiento global.

Continuar con un Enfoque de Cartera

Durante la última década y media, el estado ha emprendido con éxito un enfoque triple para reducir los GEI: incentivos, regulaciones y fijación de precios del carbono. La actualización del Plan de Alcance de 2017 aprovechó programas existentes como el Estándar de Cartera de Energías Renovables, Automóviles Limpios Avanzados, el Estándar de Combustible de Bajo Carbono, la Estrategia de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, medidas de fuentes móviles para lograr los objetivos federales de calidad del aire y un Programa de Comercio de Techo de Emisiones, entre otros, para establecer un camino tecnológicamente viable y rentable para alcanzar el objetivo de reducción de GEI para 2030. Al mirar hacia la meta de mediados de siglo y las reducciones más importantes de GEI necesarias en los sectores del Inventario de GEI de AB 32, todos los programas existentes deben evaluarse y, según sea necesario, fortalecerse para apoyar la rápida producción e implementación de tecnología y energía limpias, así como el mayor ritmo y escala de las acciones en nuestras tierras naturales y productivas. El desafío que tenemos ante nosotros requiere que tengamos todas las

²² Goldman School of Public Policy. 2021. 2035: The Report: Transportation (El Informe: Transporte). Universidad de California en Berkeley. Abril. <https://www.2035report.com/transportation/>.

herramientas sobre la mesa. Dados los cobeneficios de la mitigación del clima, las acciones fundamentales para brindar beneficios de calidad del aire a corto plazo, como aquellas incluidas en el Borrador del Plan de Implementación Estatal para lograr los estándares federales de calidad del aire, se incorporan en esta actualización del Plan de Alcance,²³ al igual que los nuevos mandatos legislativos para descarbonizar los sectores de electricidad y cemento. Asimismo, si se identifican diferencias adicionales, se deben desarrollar e implementar nuevos programas y políticas para garantizar que todos los sectores estén en camino de reducir las emisiones. También se deben considerar las oportunidades para aprovechar estos programas para abordar las disparidades existentes en la calidad del aire, junto con políticas de justicia ambiental específicas como el Programa de Protección del Aire de la Comunidad de AB 617 y las inversiones que son posibles a través del Programa de Inversiones Climáticas de California.

Conclusión

California nunca ha emprendido un enfoque tan integral, de amplio alcance y transformador para combatir el cambio climático como este plan. Una vez completo, colocará todos los aspectos de cómo trabajamos, jugamos y viajamos en California sobre una base más sostenible, centrándose en beneficiar directamente a las comunidades más afectadas debido a la contaminación por el uso de combustibles fósiles. Este enfoque integral refleja cómo el cambio climático ya está cambiando la vida en California. Todos hemos experimentado los impactos de devastadores incendios forestales, y leemos a diario sobre los efectos que las severas sequías tienen en las ciudades y la agricultura. Apesar de todo el progreso, California todavía tiene la peor contaminación del aire en la nación, especialmente en el Valle de San Joaquín y la Cuenca de Los Ángeles, contaminación causada por el uso continuo de camiones y automóviles propulsados por combustibles fósiles. Las temperaturas están aumentando, alcanzando máximos que rompen récords a nivel estatal, y las comunidades ya afectadas por la contaminación también sufren por las prolongadas tormentas de calor.

Este Plan de Alcance, una vez completo, proporcionará una solución: un camino a seguir y una visión de una California donde podamos abordar y abordaremos esos impactos. Este plan se basa fundamentalmente en la esperanza. Es una esperanza que a su vez se basa en la experiencia y la ciencia de que en esencia podemos mejorar la California que le dejaremos a

²³ CARB. 2022. 2022 State Strategy for the State Implementation Plan (2022 State SIP Strategy) [Estrategia Estatal para el Plan de Implementación Estatal (Estrategia Estatal SIP 2022)].

<https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/2022-state-strategy-state-implementation-plan-2022-state-sip-strategy>.

nuestros hijos. El plan se basa en el legado de acciones efectivas y en la convicción de que efectivamente podemos poner en orden las capacidades combinadas de California, desde el gobierno estatal, regional, tribal y local hasta la industria, pasando por nuestras instituciones de investigación y, lo que es más importante, los 40 millones de californianos que se beneficiarán de las acciones establecidas en el plan. Aborda el desafío de nuestra generación estableciendo un camino y guías para la acción a lo largo de tres décadas. Pero el Plan de Alcance es solo eso, un plan. Una vez completo, aparece el arduo y esperanzador trabajo de poner en práctica sus recomendaciones. Y no hay tiempo que perder.

Luego de la Aprobación del Plan de Alcance Final de 2022

Se espera que el Borrador del Plan de Alcance de 2022 esté completo para finales de año. Al igual que con los Planes de Alcance anteriores, la aprobación del Consejo de CARB es el comienzo de la siguiente fase de la acción climática. Específicamente, la aprobación del plan cataliza una serie de esfuerzos, incluido el desarrollo de nuevas regulaciones, así como enmiendas para fortalecer las regulaciones y programas ya vigentes, no solo en CARB, sino en todas las agencias estatales. La tasa de transición sin precedentes también requerirá la identificación y eliminación de las barreras de mercado y de implementación para la producción y aplicación de tecnologías y energías limpias. Todas estas acciones y más serán necesarias si queremos alcanzar el objetivo de 2030, así como la neutralidad climática, para 2045 o antes.

Capítulo 1: Introducción

“El debate en torno al cambio climático ha terminado. Simplemente ven al Estado de California. Obsérvalo con tus propios ojos”.

- Gavin Newsom, gobernador de California, en septiembre de 2020 después de estudiar la devastación causada por los catastróficos incendios forestales

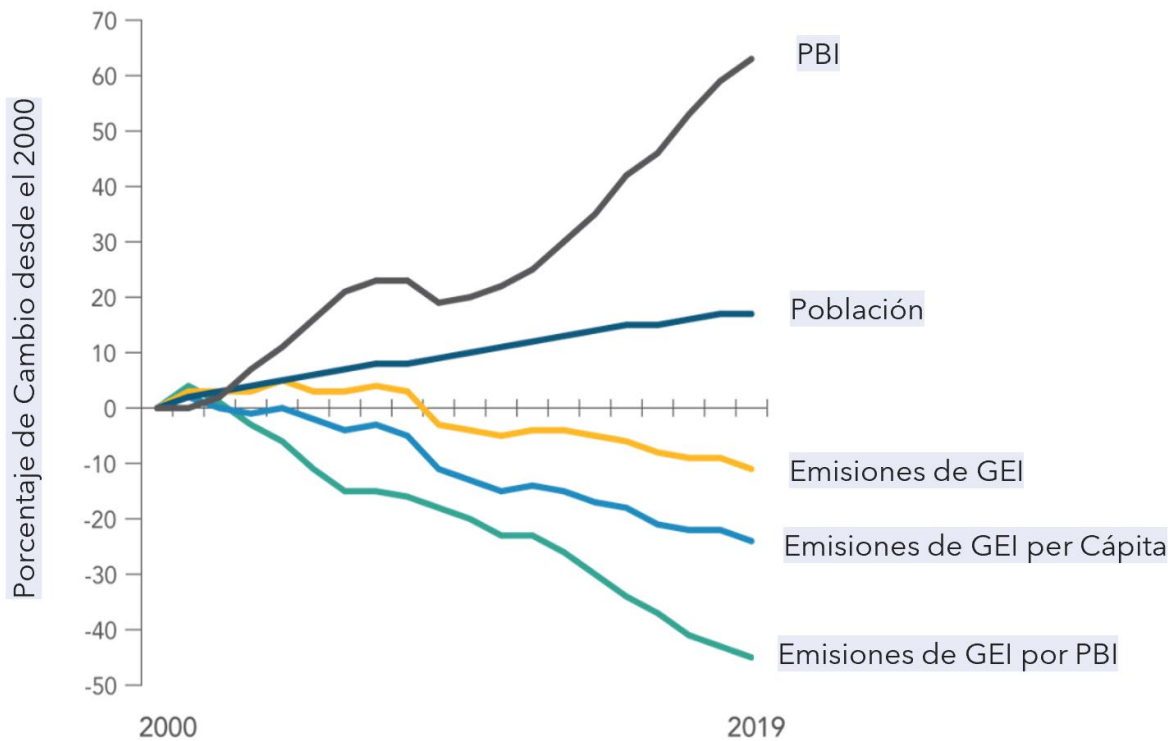
Así como la evidencia de sus impactos adversos en todo el mundo es irrefutable, el cambio climático está alterando fundamentalmente California. Ya no es una amenaza lejana en algún lugar más allá del horizonte. Está aquí mismo, ahora mismo, con una intensidad creciente que ya está afectando negativamente a nuestras comunidades y a nuestro medio ambiente. La ciencia que, hace décadas, predijo los impactos que estamos experimentando actualmente es aún más fuerte hoy en día y nos dice inequívocamente que debemos actuar con un gran compromiso y enfoque para hacer más y hacerlo lo antes posible para así limitar el daño irreversible. Esa ciencia es indiscutible. A menos que redoblemos nuestros esfuerzos, nos enfrentaremos a más incendios, más sequías, más temperaturas extremas y contaminación del aire mortal y asfixiante. El futuro de nuestro estado, es decir nuestras comunidades, economía y ecosistemas, está indisolublemente ligado a la forma en que respondamos en esta década y a las alianzas que forjemos en el camino.

Los impactos del cambio climático recaen con más fuerza en las comunidades vulnerables que son las más afectadas por el calor extremo, la sequía, los incendios forestales, así como por otros efectos. Además, los datos muestran que las comunidades desfavorecidas y de bajos ingresos también se ven desproporcionadamente afectadas por la contaminación del aire relacionada con la quema de combustibles fósiles y problemas de salud asociados. La eliminación gradual continua de los combustibles fósiles aportará los mayores beneficios para la salud a estas comunidades desfavorecidas.

A medida que ha respondido a estos desafíos, California se ha establecido como líder mundial en la mitigación del cambio climático y el control de la calidad del aire, centrándose en la salud pública y basándose en la ciencia. El Poder Legislativo de California ha trabajado con los gobernadores republicanos y demócratas para avanzar en la toma de medidas sobre la salud pública y la protección del medio ambiente, y California ha progresado en el tratamiento del cambio climático durante períodos de administración federal tanto republicana como demócrata. Desde la aprobación del Proyecto de Ley 32 de la Asamblea (AB 32) (Núñez y Pavley, Capítulo 488, Leyes de 2006), California ha desarrollado soluciones políticas audaces, creativas y duraderas para proteger nuestro medio ambiente y salud pública, todo mientras crece nuestra economía. De hecho, California cumplió con el objetivo

establecido en AB 32, volver a los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de 1990 para 2020, en 2016, cuatro años antes de lo previsto, incluso cuando el estado se estableció como la sexta economía más grande del mundo. Como muestra la Figura 1-1 a continuación, las emisiones y el crecimiento económico de California han continuado separándose, y California es ahora la quinta economía más grande del mundo.

Figura 1-1: Emisiones totales y per cápita de GEI de California



Reconociendo tanto éxito temprano de California al lograr reducciones de emisiones de GEI mientras que la economía crecía, como el empeoramiento de los impactos del cambio climático, nuestros gobernadores y legisladores han continuado promulgando metas ambiciosas. El compromiso inquebrantable de California para abordar el cambio climático se basa en datos y ciencia indiscutibles. Este compromiso también se muestra en nuestros esfuerzos colectivos para abordar la justicia ambiental y avanzar en aras de la equidad racial, para lograr que la raza ya no sea un indicador de que las comunidades de bajos ingresos y de color se vean desproporcionadamente afectadas por los impactos de la contaminación,

como se muestra en el análisis reciente de la Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental (OEHHA) sobre la raza/etnia y las puntuaciones de CalEnviroScreen 4.0.²⁴

Muchas de las políticas ambientales de California también han servido como modelos para políticas similares tanto en otros estados de los Estados Unidos, como a nivel nacional e internacional. En el futuro, California continuará su búsqueda de colaboraciones y promoción para la acción para abordar el cambio climático en todos los niveles de gobierno. Si bien California solo es responsable del 1% de las emisiones de GEI a nivel mundial, desempeñamos un papel importante en la exportación de voluntad política y soluciones técnicas para hacer frente a la crisis climática a nivel mundial.

Hoy, tenemos la oportunidad de volver a imaginar el futuro de California y colocar al estado en el camino de estar libre de carbono para 2045 mientras avanzamos en términos de equidad. El Plan de Alcance proporciona una hoja de ruta que describe las políticas clave que podemos implementar para lograr nuestros objetivos climáticos, mientras que la salud y el bienestar de los californianos mejora y se abordan las disparidades en los resultados sanitarios para crear un futuro más equitativo. Nos permitirá dar un giro en nuestros esfuerzos por proteger y preservar nuestros recursos naturales y públicos fundamentales, todo ello al tiempo que brindará oportunidades sin precedentes para un crecimiento económico limpio y libre de contaminación.

Gravedad de los Impactos del Cambio Climático

Con la creciente gravedad y frecuencia de la sequía, los incendios forestales, el calor extremo y otros impactos, los californianos solo tienen que mirar por sus ventanas para saber que el cambio climático es real y empeora cada vez más. Los impactos que pensamos que veríamos en las próximas décadas están sucediendo ahora. Debemos actuar de forma decisiva para reducir nuestras emisiones de GEI y crear capacidad de recuperación ante estos impactos para nosotros mismos, las generaciones futuras y nuestros paisajes icónicos.

Incendios Forestales

De los veinte incendios forestales más grandes jamás registrados en California, nueve ocurrieron en 2020 y 2021. 2020 fue la peor temporada de incendios forestales en la historia

²⁴ OEHHA y CalEPA. 2021. Analysis of Race/Ethnicity and CalEnviroScreen 4.0 Scores (Análisis de Raza/Etnia y Puntuaciones de CalEnviroScreen 4.0).

<https://oehha.ca.gov/media/downloads/calenviroscreen/document/calenviroscreen40raceanalysisf2021.pdf>.

registrada de California, con contaminación del aire en nuestros pulmones, más de 4.3 millones de acres quemados, más de 11,000 estructuras dañadas o destruidas, y más de 112 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono (CO₂) liberadas a la atmósfera.²⁵ El daño económico de estos incendios se estimó en más de \$10 mil millones en concepto de daños a la propiedad y más de \$2 mil millones en concepto de costos para extinguir el fuego.²⁶ Pero 2020 no fue una anomalía. El incendio Camp Fire, que destruyó gran parte de Paradise, California, fue el desastre natural más costoso del mundo en 2018, con daños generales que alcanzaron los 16.5 mil millones.²⁷ También fue el incendio más fatal en la historia de California, con 85 víctimas civiles. Sin embargo, los daños causados por los incendios forestales no se han limitado a la salud humana y la economía. El Incendio Castle Fire en 2020 y los incendios KNP Complex Fire y Windy Fire en 2021 causaron la pérdida de un número sin precedentes de secuoyas gigantes: se estima que se perdió entre el 13 y el 19% de la gran población de secuoyas en Sierra Nevada. Las secuoyas gigantes, una especie emblemática, son los árboles más grandes de la tierra, con una longevidad excepcional fuera de los extremos climáticos.^{28,29}

Los impactos en la salud humana provocados por los incendios forestales no pueden sobrestimarse. El humo de los incendios forestales se ha relacionado con impactos negativos en la salud, incluidas las infecciones respiratorias, los paros cardíacos, el bajo peso al nacer,

²⁵ CARB. 2020. Public Comment Draft Greenhouse Gas Emissions of Contemporary Wildfire, Prescribed Fire, and Forest Management Activities (Borrador Público Comentado sobre Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Incendios Forestales Actuales, Incendios Prescritos y Actividades de Gestión Forestal).

https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/ca_ghg_wildfire_forestmanagement.pdf

²⁶ News18. 2021. San Francisco Bay Area Receives its First Wildfire Warning of 2021, After California concludes its Driest Year (El Área de la Bahía de San Francisco Recibe su Primera Advertencia de Incendios Forestales de 2021, luego de que California Atraviese su Año más Seco). <https://www.news18.com/news/buzz/san-francisco-bay-area-receives-its-first-wildfire-warning-of-2021-after-california-concludes-its-driest-year-3722897.html>.

²⁷ Munich RE. 2019. Extreme Storms, Wildfires and Droughts Cause Heavy Nat Cat Losses In 2018 (Tormentas Extremas, Incendios Forestales y Sequías Provocan Grandes Pérdidas por Catástrofes Naturales en 2018). <https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2019/2019-01-08-extreme-storms-wildfires-and-droughts-cause-heavy-nat-cat-losses-in-2018.html#-1808457171>.

²⁸ Shive, K, C. Brigham, T. Caprio, y P. Hardwick. 2021. 2021 Fire Season Impacts to Giant Sequoias (El Impacto de la Temporada de Incendios 2021 en las Secuoyas Gigantes). The Nature Conservancy, Servicio de Parques Nacionales. <https://www.nps.gov/articles/000/2021-fire-season-impacts-to-giant-sequoias.htm>.

²⁹ Shive, K. L., A. Wuenschel, L. J. Hardlund, S. Morris, M. D. Meyer, y S. M. Hood. 2022. "Ancient Trees and Modern Wildfires: Declining Resilience to Wildfire in the Highly Fire-adapted Giant Sequoia." ("Árboles Antiguos e Incendios Forestales Modernos: Disminución de la Resiliencia a los Incendios Forestales en las Secuoyas Gigantes altamente Adaptadas al Fuego"). *Forest Ecology and Management* Volumen 511, 120110. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120110>.

las afecciones de salud mental, el asma exacerbado y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.³⁰ En 2020, con toda California cubierta por el humo proveniente de incendios forestales durante más de 45 días, y 36 condados durante al menos 90 días, los niveles máximos de partículas finas (PM_{2.5}) siguieron en el rango "peligroso" del Índice de Calidad del Aire durante varias semanas en distintas áreas del estado.^{31,32}

Sequía

Más de 37 millones de californianos se ven afectados por la sequía. En marzo de 2022, el 87% de California sufría una sequía severa, y el 100% del estado sufría al menos una sequía moderada. Los primeros dos meses de 2022 fueron el enero y febrero más secos en la historia de California. Las duras condiciones de sequía que afectan a California son parte de una megasequía, es decir una sequía que persiste hace más de dos décadas, que ha estado en curso en la región suroeste de América del Norte desde el año 2000. Los últimos 22 años han sido el período más seco de la región desde al menos el año 800 EC. Aunque la sequía actual existiría incluso sin el cambio climático, las tendencias climáticas antropogénicas han exacerbado las condiciones de sequía. El cambio climático causado por el hombre representa el 19% de la gravedad de la sequía y el 42% del déficit de humedad del suelo en esta región desde el año 2000.³³

La agricultura de California es responsable de más de la mitad de la producción nacional total de frutas y verduras, y en 2021, la sequía provocó el barbecho de casi 400,000 acres de campos.³⁴ Las pérdidas directas de ingresos asociados a los cultivos fueron de aproximadamente \$962 millones y el impacto económico total fue de más de \$1.7 mil

³⁰ Reid, C. E., M. Brauer, F. H. Johnston, M. Jerrett, J. R. Balmes, y C. T. Elliott. 2016. "Critical Review of Health Impacts of Wildfire Smoke Exposure." (Revisión Crítica de los Impactos en la Salud debido a la Exposición al Humo de los Incendios Forestales). Environmental Health Perspectives <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.1409277>.

³¹ Vargo J.A. 2020 (actualizado en 2021 a través de NOAA HMS). "Time Series of Potential US Wildland Fire Smoke Exposures." (Series Temporales de Posibles Exposiciones al Humo de Incendios Forestales en los EE. UU.). Frontiers in Public Health <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00126>.

³² CalFire. 2020. Fire Siege Report (Informe sobre el Asedio del Fuego). <https://www.fire.ca.gov/media/hsviuuv3/cal-fire-2020-fire-siege.pdf>.

³³ Williams, A. P., B. I. Cook, y J. E. Smerdon. 2022. "Rapid Intensification of The Emerging Southwestern North American Megadrought in 2020–2021." (Intensificación Rápida de la Incipiente Megasequía en el Suroeste de América del Norte en 2020–2021). Nature Climate Change <https://doi.org/10.1038/s41558-022-01290-z>.

³⁴ Medellín-Azuara, J. 2022. Economic Impacts of the 2021 Drought on California Agriculture (Impactos Económicos de la Sequía de 2021 en la Agricultura de California). Universidad de California en Merced. https://wsm.ucmerced.edu/wp-content/uploads/2022/02/2021-Drought-Impact-Assessment_20210224.pdf.

millones, con pérdidas de más de 14,000 empleos a tiempo completo y parcial.³⁵ Durante la sequía de 2011 a 2017, la industria agrícola de California sufrió pérdidas de \$5 mil millones o más.³⁶

Además de sus efectos en la agricultura, la sequía también afectó de manera adversa la vida silvestre de California. Se encontraron miles de salmones Chinook desplazados en las orillas de los ríos en el norte de California, debido en gran parte a la sequía y al calor extremo, lo que hizo que 2021 fuera uno de los peores años registrados para la supervivencia del salmón en invierno. Otros efectos de la sequía grave son la escasez y la restricción de agua. Algunas proyecciones estiman que la gravedad de la sequía generalizada del verano casi se triplicará en California para 2050.

Calor Extremo

2021 fue el verano más caluroso registrado en California.³⁷ El Valle de la Muerte registró la temperatura más alta del mundo medida con fiabilidad (130°F) en julio de 2021, rompiendo su propio récord (129°F) del verano de 2020.³⁸ Asimismo, Fresno también rompió su propio récord, con 64 días de temperaturas superiores a los 100°F en 2021.³⁹ Esto es parte de una tendencia: se espera que la temperatura promedio máxima diaria, un indicador de cambios extremos de temperatura, aumente entre 4.4°F y 5.8°F para 2050 y entre 5.6°F y 8.8°F para 2100.⁴⁰ También se prevé que las olas de calor que causan impactos en la salud pública sean aún peor en todo el estado. Para 2050, se prevé que estos eventos de salud relacionados con

³⁵ Ibid.

³⁶ NRDC. 2019. Climate Change and Health in California (Cambio Climático y Salud en California). Boletín Informativo. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/climate-change-health-impacts-california-ib.pdf>.

³⁷ NOAA. 2022. Climate at a Glance (El Clima en Pocas Palabras). https://www.ncdc.noaa.gov/cag/statewide/time-series/4/tavg/3/8/1895-2021?base_prd=true&firstbaseyear=1901&lastbaseyear=2000.

³⁸ Masters, J. 2021. Death Valley, California, breaks the all-time world heat record for the second year in a row (El Valle de la Muerte, California, bate el récord mundial de calor por segundo año consecutivo). Yale Climate Connections. <https://yaleclimateconnections.org/2021/07/death-valley-california-breaks-the-all-time-world-heat-record-for-the-second-year-in-a-row/>.

³⁹ NOAA. Consultado el 16 de marzo de 2022. Climate Data Online Search (Búsqueda en Línea de Datos Climáticos). <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/search>.

⁴⁰ OPR, CEC, y CNRA. 2018. California's Fourth Climate Change Assessment (Cuarta Evaluación del Cambio Climático en California). Página 23. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2019-11/Statewide_Reports-SUM-CCCA4-2018-013_Statewide_Summary_Report_ADA.pdf.

el calor duren dos semanas más en el Valle Central y que ocurran de cuatro a diez veces más a menudo en la región norte de Sierra Nevada.⁴¹

El calor se encuentra entre los peligros climáticos más mortíferos de California, y se prevé que las olas de calor en las ciudades causarán de dos a tres veces más muertes relacionadas con el calor para mediados de siglo.⁴² Las [comunidades vulnerables al clima](#) experimentarán el peor de estos efectos, ya que el riesgo de calor está asociado y correlacionado con factores físicos, sociales, políticos y económicos. Las poblaciones que envejecen, los bebés y niños, las personas embarazadas y las personas con enfermedades crónicas son especialmente sensibles a la exposición al calor.^{43,44} La combinación de estas características y las desigualdades existentes en materia de salud con factores adicionales como la pobreza, el aislamiento lingüístico, la precariedad de la vivienda y el legado de prácticas racistas de redlining puede exponer a las personas a un riesgo desproporcionadamente alto de sufrir enfermedades y muertes relacionadas con el calor.^{45,46} El aumento de las temperaturas también acelerará las reacciones químicas formadoras de smog, lo que conducirá a cuadros más severos de asma, reducción de la función pulmonar, paros cardíacos y deterioro cognitivo. Los californianos afroamericanos, indios americanos/nativos de Alaska y

⁴¹ OPR, CEC, y CNRA. California's Fourth Climate Change Assessment - Statewide Summary Report (Cuarta Evaluación del Cambio Climático en California - Informe Resumido a Nivel Estatal).

https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2019-11/Statewide_Reports-SUM-CCCA4-2018-013_Statewide_Summary_Report_ADA.pdf

⁴² Ostro, B., S. Rauch, y S. Green. 2011. "Quantifying the health impacts of future changes in temperature in California." (Cuantificar los Impactos sobre la Salud de los Futuros Cambios en la Temperatura en California). Biblioteca Nacional de Medicina. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21975126/>.

⁴³ Basu, R. 2009. "High Ambient Temperature and Mortality: A Review of Epidemiologic Studies from 2001 to 2008." (Temperatura Ambiental Alta y Mortalidad: Una Revisión de los Estudios Epidemiológicos de 2001 a 2008). Biblioteca Nacional de Medicina. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19758453/>.

⁴⁴ Basu, R., y B. Malig. 2011. "High Ambient Temperature and Mortality in California: Exploring the Roles of Age, Disease, and Mortality Displacement." (Temperatura Ambiental Alta y Mortalidad: Explorando el Papel del Desplazamiento de la Edad, las Enfermedades y la Mortalidad). Biblioteca Nacional de Medicina. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21981982/>.

⁴⁵ Hoffman, J. S., V. Shandas, y N. Pendleton. 2020. "The Effects of Historical Housing Policies on Resident Exposure to Intra-Urban Heat: A Study of 108 US Urban Areas." (Los Efectos de las Políticas Históricas de Vivienda en la Exposición de los Residentes al Calor Intraurbano: Un Estudio de 108 Áreas Urbanas de EE. UU.). MDPI. <https://www.mdpi.com/2225-1154/8/1/12/htm>.

⁴⁶ U.S. Climate Resilience Toolkit. Sin fecha. Heat and Social Inequity in the United States (El Calor y la Desigualdad Social en los Estados Unidos). <https://toolkit.climate.gov/tool/heat-and-social-inequity-united-states>.

puertorriqueños son particularmente sensibles al smog porque tienen entre 28.6 y 132.5% más de probabilidades de ser diagnosticados con asma que los californianos blancos.⁴⁷

Los incendios forestales, la sequía y el calor extremo son algunos de los impactos climáticos más pronunciados que California está experimentando, pero no son los únicos. El aumento del nivel del mar, el aumento de las temperaturas oceánicas, la acidificación de los océanos y las inundaciones urbanas ya están teniendo efectos devastadores en nuestras comunidades, ecosistemas y economía, y esto continuará siendo así en los próximos años y décadas.

Obligación de Actuar

Consecuencias de un Mayor Calentamiento

El Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) concluyó que el limitar el calentamiento global al umbral de 1.5°C para evitar los impactos más severos del cambio climático no será posible a menos que reduzcamos de forma inmediata y a gran escala las emisiones de GEI. Este informe descubre que las concentraciones atmosféricas de CO₂ han aumentado un 50% desde la revolución industrial y que continúan aumentando a un ritmo de dos partes por millón cada año.⁴⁸ Para la década de 2030, y a más tardar en 2040, el calentamiento global superará los 1.5°C.

Si bien cada décima parte de un grado importa, ya que cada aumento incremental en el calentamiento trae aparejado impactos negativos adicionales, se estima que los riesgos relacionados con el clima para la salud humana, los medios de vida y la biodiversidad aumentarán aún más por debajo de los 2°C, en comparación con 1.5°C.⁴⁹ Para permanecer por debajo de los 1.5°C, excediéndose de forma limitada o nula ese umbral, las emisiones

⁴⁷ NRDC. 2019. Climate Change and Health in California (Cambio Climático y Salud en California). Boletín Informativo. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/climate-change-health-impacts-california-ib.pdf>.

⁴⁸ IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física). Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, y B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. En Prensa.

⁴⁹ IPCC. 2018. Special Report: Global Warming of 1.5°C (Informe Especial: Calentamiento Global de 1.5°C). Organización Meteorológica Mundial. <https://www.ipcc.ch/sr15/>.

antropogénicas netas globales de CO₂ deben reducirse aproximadamente a la mitad para 2030 y llegar a cero para 2050.

Si no hacemos cambios rápidos, es posible que no podamos limitar el calentamiento global a 2°C,⁵⁰ y las consecuencias de la inacción serían catastróficas. Los californianos con menos recursos, que son comunidades de ingresos desproporcionadamente bajos y comunidades de color, serían más vulnerables a los impactos del cambio climático. Cualquier demora en la acción o cualquier acción insuficiente representa un ataque a la salud pública y al medio ambiente. Si bien los costos humanos asociados con los impactos en la salud nunca se pueden monetizar completamente, un informe reciente concluye que los costos para la salud debido a la contaminación del clima y del aire en los Estados Unidos superan los \$800 mil millones hoy y la cifra continuará creciendo en los próximos años.⁵¹

Los impactos para nuestra economía también serían devastadores. Aunque no es específico de California, un informe de 2022 del Instituto de Economía de Deloitte explica que no tomar medidas suficientes para reducir las emisiones podría resultar en pérdidas económicas para los EE. UU. de más de \$14.5 billones en los próximos 50 años.⁵² Sin embargo, como nota esperanzadora, el informe también explica que si el país invierte ahora y en los próximos años en una economía con un nivel neto de cero emisiones, se podrían agregar \$3 billones a la economía en los próximos 50 años. El producto bruto interno (PBI) anual de los Estados Unidos sería 2.5% más alto en 2070 en este escenario de acción rápida que en el de acción retardada. Las lecciones para California provenientes de estos análisis son claras: invertir ahora o pagar el precio más adelante. Como se muestra en la Figura 1-2, la inacción puede

⁵⁰ IPCC. 2021. Resumen para los Legisladores. En: Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física). Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, y B. Zhou (eds.)]. En Prensa. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf.

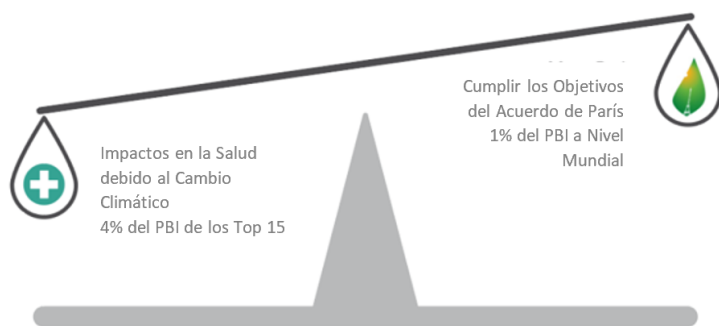
⁵¹ Alwis, D. D. y V. S. Limaye. Sin fecha. The Costs of Inaction: The Economic Burden of Fossil Fuels and Climate Change on Health in the United States (Los Costos de la Inacción: La Carga Económica de los Combustibles Fósiles y el Cambio Climático en la Salud en los Estados Unidos). NRDC, The Medical Society Consortium on Climate and Health, y WHPCA. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/costs-inaction-burden-health-report.pdf>.

⁵² Deloitte. 2022. The Turning Point: A New Economic Climate in the United States (El Punto de Inflexión: Un Nuevo Clima Económico en los Estados Unidos). <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/about-deloitte/us-the-turning-point-a-new-economic-climate-in-the-united-states-january-2022.pdf?id=us:2el:3dp:wsjspon:awa:WSJSBJ:2021:WSJFY22>.

conducir a consecuencias negativas para las personas, las comunidades, la economía y la sociedad en su conjunto.

Figura 1-2: Los costos reales de la inacción⁵³

Los Costos de la Inacción Superan a los de la Acción para los 15 Mayores Emisores de GEI del Mundo



La exposición a la contaminación del aire causa 7 millones de muertes al año en todo el mundo y se calcula que las pérdidas de bienestar a nivel mundial equivalen \$5.11 billones. En los 15 países con más emisiones de gases de efecto invernadero, se calcula que los efectos de la contaminación del aire sobre la salud cuestan más del 4% de su PBI.

Información General del Plan de Alcance

Planes de Alcance Anteriores

El Plan de Alcance es una estrategia que el Consejo de Recursos del Aire de California (CARB) desarrolla y actualiza cada cinco años, según lo requerido por AB 32. Establece las transformaciones necesarias en toda nuestra sociedad y economía para reducir las emisiones y alcanzar nuestros objetivos climáticos. La actualización del Plan de Alcance de 2022 es la tercera actualización del plan original que se adoptó en 2008. El Plan de Alcance inicial trazó

⁵³ Katowice, P. 2018. Health benefits far outweigh the costs of meeting climate change goals. (Los beneficios para la salud superan con creces los costos de cumplir los objetivos del cambio climático.) OMS. <https://www.who.int/news/item/05-12-2018-health-benefits-far-outweigh-the-costs-of-meeting-climate-change-goals>.

un camino para alcanzar el límite propuesto por AB 32 para 2020 de volver a los niveles de emisiones de GEI de 1990, lo que representa una reducción de aproximadamente el 15% por debajo de los niveles habituales.⁵⁴ El plan de 2008 incluyó una combinación de incentivos, regulaciones y fijación de precios del carbono, lo que resultó en el establecimiento del enfoque de cartera para abordar el cambio climático y en la clara indicación de la necesidad y la cuestión de múltiples herramientas para cumplir con los objetivos de GEI de California. La actualización del Plan de Alcance de 2013 evaluó el progreso para alcanzar el límite de 2020 y abogó por abordar los contaminantes climáticos de vida corta (SLCP).⁵⁵ La actualización más reciente, la actualización del Plan de Alcance de 2017 (Plan de Alcance de 2017),⁵⁶ también evaluó el progreso para alcanzar el límite de 2020 y proporcionó un camino tecnológicamente viable y rentable para lograr el objetivo del Proyecto de Ley 32 del Senado (SB 32, Pavley, Capítulo 249, Leyes de 2016) de reducir los GEI en al menos un 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030.

Información General del Plan de Alcance de 2022

Al elaborar el Borrador del Plan de Alcance de 2022, es primordial que continuemos basándonos en el éxito de California tomando acciones efectivas y redoblando las actividades de implementación. Como tal, este Plan de Alcance se basa e integra los esfuerzos ya en curso para reducir las emisiones de GEI, contaminantes criterio y contaminantes tóxicos del aire del estado mediante la identificación de tecnologías y combustibles limpios que deberían introducirse gradualmente a medida que el estado se va alejando de la combustión de combustibles fósiles. Al seleccionar y seguir un camino de economía sostenible y limpia, el estado continuará ejecutando con éxito los programas existentes, trabajando para eliminar las desigualdades de contaminación del aire, demostrando el acoplamiento del crecimiento económico y el progreso ambiental, y mejorando las nuevas oportunidades de participación dentro del estado para abordar y prepararse para el cambio climático.

Este Borrador del Plan de Alcance para lograr la Neutralidad de Carbono (Borrador del Plan de Alcance de 2022 o Plan de Alcance de 2022) es el Plan de Alcance más completo y de

⁵⁴ CARB. 2008. Plan de Alcance del Cambio Climático.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/document/adopted_scoping_plan.pdf.

⁵⁵ CARB. 2014. Primera Actualización del Plan de Alcance del Cambio Climático.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/2013_update/first_update_climate_change_scoping_plan.pdf.

⁵⁶ CARB. 2017. Plan de Alcance del Cambio Climático de 2017 de California.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

mayor alcance desarrollado hasta la fecha. Identifica un camino tecnológicamente viable y rentable para lograr la neutralidad de carbono para 2045, mientras que evalúa el progreso que California está haciendo hacia la reducción de sus emisiones de GEI en al menos un 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030, tal como lo requiere SB 32 y se establece en el Plan de Alcance de 2017.⁵⁷ El objetivo de 2030 es un paso importante pero provisional en el camino crítico hacia alcanzar el objetivo más amplio de la descarbonización profunda para 2045, como lo pide la ciencia. Sin embargo, la modelización para el Borrador del Plan de Alcance muestra que esta década debe atravesar una transformación a una escala nunca antes vista para prepararnos para alcanzar el éxito en 2045.

El camino relativamente más largo evaluado en el Plan de Alcance de 2022 incorpora, coordina y aprovecha muchos esfuerzos existentes y ya en curso para reducir los GEI y la contaminación del aire, al mismo tiempo que identifica nuevas tecnologías y energías limpias. Dado el enfoque en la neutralidad de carbono, este Plan de Alcance también incluye, por primera vez, el debate sobre los sectores de Tierras Naturales y Productivas (NWL) como fuentes de emisiones y sumideros de carbono. El Capítulo 2 de este documento incluye una descripción de un conjunto de acciones específicas para reducir drásticamente los GEI en todos los sectores. El Capítulo 3 proporciona evaluaciones sobre la calidad del aire y evaluaciones económicas de las acciones propuestas. Además, el Capítulo 4 ofrece una descripción más amplia de las muchas acciones necesarias en todos los sectores para lograr la neutralidad de carbono. Guiadas por la dirección legislativa, las acciones identificadas en este Plan de Alcance reducen las emisiones generales de GEI en California y brindan indicadores de políticas que continuarán impulsando la inversión y la certeza en una economía baja en carbono. Este Plan de Alcance se basa en el marco exitoso establecido por el Plan de Alcance Inicial y sus actualizaciones, al mismo tiempo que identifica estrategias nuevas, tecnológicamente viables y rentables.

Principios que Comunican Nuestro Enfoque para Abordar el Desafío Climático

California tiene décadas de experiencia abordando el desafío climático. A través de esta experiencia, y en función de un amplio compromiso con las partes interesadas mediante nuestros procesos regulatorios y de desarrollo de programas, hemos desarrollado un conjunto de principios para comunicar nuestro enfoque.

⁵⁷ CARB. 2017. Plan de Alcance del Cambio Climático de 2017 de California.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

Inversiones sin Precedentes en un Futuro Sostenible

El nivel de transformación necesario durante esta década para evitar los peores impactos del cambio climático y poder cumplir con nuestros ambiciosos objetivos climáticos es extraordinario. Esta es la razón por la que el Gobernador Newsom y el Poder Legislativo han invertido más de \$15 mil millones en acciones climáticas a través del Plan de Recuperación de California de 2021–2022, y el Gobernador ha propuesto invertir más de \$22 mil millones a través del Plan Marco de California para 2022–2023 (Figura 1-3). Juntos, estos presupuestos representarían una inversión de una escala histórica. Crear este tipo de cambios necesarios para toda la sociedad requiere enfoques de todo el gobierno, y eso es precisamente lo que promueven el presupuesto climático sancionado de 2021–2022 y el presupuesto climático propuesto para 2022–2023.

Figura 1-3: Inversiones Integrales para el Cambio Climático de California



En conjunto, estos presupuestos darían lugar a las siguientes inversiones innovadoras relacionadas con el cambio climático:

- \$10 mil millones para vehículos de cero emisiones (ZEV), con un enfoque particular en programas que mejoran las comunidades de las personas de California de bajos ingresos, como los vehículos pesados y la electrificación de puertos.
- \$2 mil millones para inversiones en energía limpia, como el almacenamiento de larga duración y la descarbonización industrial.
- Más de \$9 mil millones para programas que reducen las emisiones del sector del transporte, como proyectos de transporte activo y ferrocarriles de alta velocidad.
- Casi mil millones de dólares para incorporar el cambio climático en nuestro sistema educativo y capacitar a los trabajadores actuales y futuros para liderar la revolución climática.
- Más de mil millones de dólares para construir viviendas económicas y sostenibles.

Estas inversiones son increíblemente importantes en el contexto del Borrador del Plan de Alcance de 2022 en el sentido de que acompañan y ayudan a apoyar la implementación de las muchas regulaciones que seguirán siendo necesarias para alcanzar nuestros objetivos para 2030 y la neutralidad de carbono. Además, estos programas de incentivos ponen en marcha estrategias de reducción de emisiones para sectores, fuentes y tecnologías prioritarios, aprovechando la inversión del sector privado y construyendo mercados sostenibles y en expansión para tecnologías limpias y eficientes. Muchos de los programas de incentivos de California trabajan en conjunto con programas federales y otros programas estatales para impulsar la reducción de emisiones. Como ejemplo, a medida que presionamos para dejar de usar el tubo de escape y acabar con las emisiones dañinas asociadas con él, esta Administración continúa invirtiendo mucho en programas de incentivos que permiten a las familias, comunidades y empresas elegir vehículos de cero emisiones, mientras que trabaja junto al gobierno federal, otros estados y jurisdicciones de todo el mundo para alinear políticas, regulaciones e incentivos, brindando mayor seguridad de mercado para los fabricantes de automóviles que atienden a nuestros mercados.

Equidad Centrada

El enfoque en la equidad es igual de importante que la magnitud de las inversiones climáticas que California está haciendo. Para California, abordar el cambio climático y avanzar en relación con nuestros objetivos de equidad y oportunidades económicas no se pueden separar. Las regulaciones y planes estatales sobre el clima y el aire deben incluir y generalmente incluyen componentes destinados específicamente a reducir y eliminar las disparidades de contaminación del aire, eliminar las barreras que pueden impedir que las comunidades más expuestas accedan a beneficios, reducir los costos para las personas de bajos ingresos de California y promover empleos de alta calidad. Por ejemplo, los programas

de incentivos de CARB tratan los objetivos legales de equidad como un piso que exceden sustancialmente, ya que buscan ampliar el acceso al transporte limpio para todos. Los ingresos de las Inversiones Climáticas de California también se invierten con un fuerte enfoque de equidad. Podemos enfrentar la crisis climática al mismo tiempo que construimos un futuro más resiliente, justo y equitativo para todas las comunidades.

California está trabajando para resolver estas brechas a través de programas como las Inversiones Climáticas de California, donde más del 50% de los ingresos del Programa de Comercio de Techo de Emisiones se invierten para proporcionar beneficios a las comunidades desfavorecidas y de bajos ingresos (denominadas Poblaciones Prioritarias) (consulte la Figura 1-4). SB 535 (De Leon, Capítulo 830, Leyes de 2012) y AB 1550 (Gomez, Capítulo 369, Leyes de 2016) ordenan que las agencias estatales y locales hagan inversiones significativas utilizando los ingresos de subastas para ayudar a las comunidades más vulnerables de California. En virtud de estas leyes, se requiere que al menos 25% de las inversiones totales estén destinadas y proporcionen beneficios a las comunidades desfavorecidas y que al menos el 10% de las inversiones totales deben beneficiar a las comunidades y hogares de bajos ingresos. A mediados de 2022, aproximadamente \$5.1 mil millones de todos los fondos implementados beneficiarán directamente a las poblaciones prioritarias de California, que incluyen a las comunidades desfavorecidas y de bajos ingresos, así como a los hogares de bajos ingresos de todo el estado.

Figura 1-4: Resultados acumulados de las inversiones climáticas de California^{58,59}



⁵⁸ CARB. 2022. California Climate Investments program implements \$10.5 billion in greenhouse gas-reducing programs, expected to reduce 76 million metric tons of emissions (El programa de Inversiones Climáticas de California invierte \$10.5 mil millones en programas de reducción de gases de efecto invernadero, y se espera que de esta forma se reduzcan 76 millones de toneladas métricas de emisiones).

<https://ww2.arb.ca.gov/news/california-climate-investments-program-implements-105-billion-greenhouse-gas-reducing-projects>.

⁵⁹ Según el Proyecto de Ley 535 del Senado (Capítulo 830, Leyes de 2012) y (Capítulo 369, Leyes de 2016), inversiones directas para las comunidades desfavorecidas y las comunidades y hogares de bajos ingresos, que se denominan poblaciones prioritarias. CalEPA denomina actualmente como comunidades desfavorecidas al 25% de las comunidades que experimentan la mayor cantidad desproporcionada de contaminación, degradación ambiental y condiciones socioeconómicas y de salud pública de acuerdo con la [herramienta CalEnviroScreen](#) de la Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental, así como a ciertas comunidades adicionales, incluidas las Tierras Tribales reconocidas por el gobierno federal. Las comunidades y hogares de bajos ingresos se definen por ley como aquellos con ingresos iguales o inferiores al 80% del ingreso medio estatal o por debajo de un umbral designado como de bajos ingresos por el Departamento de Vivienda y Desarrollo Comunitario.

Rol del Comité Asesor de Justicia Ambiental

Para informar el desarrollo del Plan de Alcance, AB 32 solicita que se convoque un Comité Asesor de Justicia Ambiental (Comité Asesor de EJ) para asesorar al Consejo de Recursos del Aire de California (Consejo) sobre el desarrollo del Plan de Alcance y cualquier otro asunto pertinente en la implementación de AB 32. Se requiere que el Comité esté compuesto por representantes de las comunidades del estado con mayor exposición a la contaminación del aire, incluidas, entre otras, las comunidades con poblaciones minoritarias, poblaciones de bajos ingresos o ambas. El 25 de enero de 2007, el Consejo designó al primer Comité Asesor de Justicia Ambiental para que lo asesorara sobre el Plan de Alcance Inicial y otros programas de cambio climático.

Para la actualización del Borrador del Plan de Alcance de 2022, CARB volvió a convocar a su Comité Asesor de EJ en mayo de 2021. El comité está compuesto por 18 representantes de la justicia ambiental y de comunidades desfavorecidas, y entre ellos se encuentra el primer representante tribal del Comité Asesor de EJ, que fue nombrado en febrero de 2022. En octubre de 2021, el Comité Asesor de EJ creó formalmente ocho grupos de trabajo. Estos grupos de trabajo son un espacio para que los miembros del Comité Asesor de EJ comprendan mejor los sectores específicos del Plan de Alcance y ayuden al Comité Asesor de EJ a realizar recomendaciones sobre el Plan de Alcance de 2022. En diciembre de 2021, el Comité Asesor de EJ proporcionó respuestas y aportes al escenario presentado para ayudar a dar forma a la modelización para el Plan de Alcance de 2022. En febrero de 2022, los miembros del Comité Asesor de EJ del Valle de San Joaquín organizaron su primer taller comunitario, que contó con más de 100 asistentes. En marzo de 2022, los miembros del Consejo de Recursos del Aire celebraron una reunión pública con el Comité Asesor de EJ para discutir sus recomendaciones preliminares para este Borrador del Plan de Alcance. El calendario completo de las reuniones del Comité Asesor de EJ y los materiales de las reuniones están disponibles en el sitio web de CARB.⁶⁰ El Borrador del Plan de Alcance incluye referencias en las que aparecen las recomendaciones del Comité Asesor de EJ a este documento.

Maximizar la Calidad del Aire y los Beneficios para la Salud

El estado tiene más de 50 años de experiencia limpiando con éxito el aire en California al tratar los contaminantes criterio y los contaminantes tóxicos del aire provenientes de fuentes

⁶⁰ CARB. Reuniones y Eventos del Comité Asesor de Justicia Ambiental. <https://ww2.arb.ca.gov/environmental-justice-advisory-committee-meetings-and-events>.

móviles y estacionarias. CARB ha sido líder en la medición, evaluación y reducción de las fuentes de contaminación del aire que afectan la salud pública. Sus programas sobre la contaminación del aire se han adaptado para programas nacionales y se han emulado en otros países. Se han logrado avances significativos en la reducción de partículas de materia de diésel (PM), que es un contaminante tóxico del aire, así como de muchos otros contaminantes peligrosos del aire. CARB se asocia con distritos aéreos locales para tratar las emisiones de fuentes estacionarias y adopta e implementa regulaciones a nivel estatal para tratar las fuentes de contaminación criterio y tóxica del aire, incluidas las fuentes móviles. Asimismo, CARB colabora con organismos nacionales para hacer frente a la contaminación del aire procedente de fuentes fuera del alcance de su jurisdicción, como la aviación y las locomotoras. En muchos casos, las acciones para reducir la combustión de combustibles fósiles y alcanzar estándares federales de calidad del aire también ayudan a reducir las emisiones de GEI. Sin embargo, siguen existiendo disparidades en la contaminación del aire y hay que hacer aún más para garantizar que las poblaciones más vulnerables tengan aire seguro para respirar. California debe continuar evaluando oportunidades para armonizar nuestros programas de clima y calidad del aire a través de la creación de políticas innovadoras, como por ejemplo, trabajar con las compañías eléctricas para que se opte por incluir y se ofrezcan créditos para la carga de vehículos eléctricos (EV) de uso residencial en virtud del Estándar de Combustible de Bajo Carbono, donde parte de los ingresos se vuelven a invertir en programas de reembolso que abordan la calidad del aire y la contaminación climática.⁶¹ El Programa de Protección del Aire de la Comunidad⁶² del estado es el primer programa de este tipo en el país y su objetivo es reducir la exposición en las comunidades más afectadas por la contaminación del aire.

Esta actualización del Plan de Alcance identifica acciones que proporcionarán beneficios relacionados con la calidad del aire a corto plazo a las comunidades con mayor exposición, así como beneficios relacionados con los GEI a largo plazo. Muchas de las medidas del Borrador del Plan de Alcance son elementos fundamentales del Plan de Aplicación Estatal⁶³ que se centra principalmente en la reducción de la contaminación nociva del aire y en alcanzar los objetivos federales de calidad del aire. El enfoque de California para aprovechar

⁶¹ CARB. LCFS Utility Rebate Programs (Programas de Reembolso a los Servicios Públicos por el uso de LCFS). <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/lcfs-utility-rebate-programs>.

⁶² CARB. Community Air Protection Program (Programa de Protección del Aire de la Comunidad). <https://ww2.arb.ca.gov/capp>.

⁶³ CARB. 2022 State Strategy for the State Implementation Plan (Estrategia Estatal para el Plan de Implementación Estatal de 2022). <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/2022-state-strategy-state-implementation-plan-2022-state-sip-strategy>.

las políticas de calidad del aire y GEI ha dado resultados. Un informe de 2022 de la Oficina de Evaluación de Riesgos para la Salud Ambiental (OEHHA)⁶⁴ que evaluó las emisiones de GEI y de contaminación nociva del aire de los sectores de vehículos pesados (HDV) y grandes fuentes estacionarias halló disminuciones en las emisiones de ambos sectores, y mostró que las mayores disminuciones se dieron en las comunidades desfavorecidas. Ambos sectores están sujetos a las políticas estatales de GEI y calidad del aire, además de estar sujetos a otras normas federales y locales sobre contaminación nociva del aire. Debido a las prácticas racistas y discriminatorias, como el redlining, ambos tipos de fuentes se encuentran ubicadas de manera desproporcionada cerca de las comunidades vulnerables, que son predominantemente comunidades de color.⁶⁵ Las principales conclusiones del informe de la OEHHA son las siguientes:

- Tanto los HDV como las instalaciones sujetas al Programa de Comercio de Techo de Emisiones han reducido las emisiones de los co-contaminantes, y los HDV muestran una tendencia a la baja más clara en comparación con las fuentes estacionarias. Estas reducciones de emisiones conllevan importantes beneficios para la salud, incluida una reducción del número de muertes prematuras relacionadas con la contaminación.
- Los principales beneficiarios de las reducciones de emisiones provenientes de los HDV y las instalaciones sujetas al Programa de Comercio de Techo de Emisiones han sido tanto las comunidades de color como las comunidades desfavorecidas de California, según CalEnviroScreen (CES). Esto ha reducido la brecha de emisiones entre las comunidades desfavorecidas y las más ricas, pero aún continúa existiendo una gran brecha.
- La transición hacia HDV de cero emisiones acelerará la reducción de las emisiones.
- Si bien el progreso observado es alentador, las desigualdades continúan, y los programas federales, estatales y locales sobre el clima y la calidad del aire deben hacer aún más para reducir las emisiones de GEI y co-contaminantes para reducir la carga de emisiones en las comunidades desfavorecidas y las comunidades de color.

⁶⁴ OEHHA. 2022. Impacts of Greenhouse Gas Emission Limits within Disadvantaged Communities: Progress Toward Reducing Inequities (Impactos de los Límites de Emisión de Gases de Efecto Invernadero en Comunidades Desfavorecidas: Progreso hacia la Reducción de las Desigualdades). <https://oehha.ca.gov/environmental-justice/report/ab32-benefits>.

⁶⁵ CalEPA. 2021. Pollution and Prejudice: Redlining and Environmental Injustice in California (Contaminación y Prejuicio: Redlining e Injusticia Ambiental en California). <https://storymaps.arcgis.com/stories/fl67b251809c43778a2f9f040f43d2f5>.

Serán necesarias todas las herramientas en todos los niveles de gobierno, con una aplicación estricta, para garantizar que las comunidades vulnerables continúen viendo mejoras en la calidad del aire hasta que no existan disparidades en la contaminación del aire en todo el estado.

Resiliencia Económica

Los esfuerzos del estado para abordar la crisis climática crearán oportunidades de desarrollo económico y laboral en la economía de energía limpia en las comunidades de todo el estado. La transición de las habilidades existentes y la ampliación de las oportunidades de capacitación de la fuerza laboral en campos relacionados con el clima son fundamentales para reducir las emisiones nocivas en las comunidades de California y ayudarán a los trabajadores durante la transición a nuevos empleos de alta calidad. Los presupuestos recientes propuestos por la Administración reconocen los desafíos que enfrentan los trabajadores en las industrias más afectadas por la respuesta del estado al cambio climático, especialmente los trabajadores de la industria de los combustibles fósiles, e invertirían \$1,000 millones en asociaciones regionales, la diversificación económica para crear nuevos empleos y financiar una base impositiva local, la transición y el desarrollo de la fuerza laboral una vez que se identifiquen las oportunidades, y prácticas de seguridad para proteger y ayudar a las comunidades afectadas como parte de la transición hacia una economía neutra en carbono. Las inversiones presupuestarias existentes y propuestas por el Gobernador crean la oportunidad de prepararse para el futuro y aumentar la resiliencia económica frente a los frecuentes impactos climáticos y condiciones económicas cambiantes. Para que estas inversiones y la implementación del Plan de Alcance respalden con éxito la transición hacia una economía neutra en carbono, los trabajadores y las comunidades afectadas deben ser parte del diálogo continuo para garantizar una transición segura para las economías regionales.

Asociaciones en todos los Niveles de Gobierno

El Plan de Alcance es un plan viable para identificar y alinear acciones para lograr los objetivos climáticos de California. Para conseguir resultados en cualquier Plan de Alcance, la acción es fundamental. Para este Borrador del Plan de Alcance, también hay acciones que requieren que nuestros socios federales tomen medidas sobre las fuentes que están bajo su jurisdicción (como el ferrocarril, la aviación y las tierras que son propiedad o están administradas por el gobierno federal), mientras se continúan desarrollando programas nacionales para la reducción de GEI. También necesitamos que nuestros socios locales se alineen con las acciones relacionadas con las decisiones de uso de la tierra que ayudan a

comunidades sostenibles y que permiten las instalaciones e infraestructura de producción de energía limpia, la desviación de productos orgánicos de los vertederos, etc. Las agencias estatales también deben usar el Plan de Alcance para revisar y actualizar los programas y políticas para respaldar las acciones identificadas en esta actualización del Plan de Alcance. Es importante destacar que la actualización del Plan de Alcance puede servir como un recurso mientras que el Poder Legislativo considera una nueva dirección legislativa y financiamiento para respaldar el camino del estado hacia la neutralidad de carbono y continuar la acción para abordar las disparidades de contaminación del aire a corto plazo.

Asociaciones con el Sector Privado

Es necesario que seamos claros. El Gobierno no puede actuar solo. El nivel de las inversiones necesarias requiere tanto inversiones del sector privado como asociaciones con entidades filantrópicas. Los dólares provenientes del sector público, acompañados de señales políticas firmes y constantes, deben servir como un catalizador para inversiones más profundas y amplias por parte del sector privado tanto para la reducción de las emisiones como para el desarrollo de la resiliencia de nuestras comunidades. El Gobernador Newsom está comprometido a trabajar en colaboración con empresas, incluidas pequeñas empresas, para utilizar las tecnologías, el capital y el ingenio distintivos del sector privado.

California diseña nuestras políticas y regulaciones climáticas con la intención de crear señales y seguridad de mercado que alientan la inversión del sector privado. Por ejemplo, la Orden Ejecutiva del Gobernador sobre Vehículos de Cero Emisiones⁶⁶ estableció 2035 como el año objetivo para alcanzar el 100% de ventas de vehículos de cero emisiones, lo que crea un horizonte temporal que permite a los fabricantes de automóviles ampliar las flotas de vehículos de cero emisiones y envía una señal clara a las empresas y compañías de servicios públicos que estarían a cargo de la infraestructura de carga. El desarrollo de la regulación sobre Automóviles Limpios Avanzados II ha seguido a la Orden Ejecutiva. Asimismo, CARB ha convocado a fabricantes de automóviles, grupos de justicia ambiental, organizaciones laborales y muchas otras partes interesadas para que realicen aportes al desarrollo de la regulación de una manera sólida y transparente, con el objetivo de proporcionar seguridad a los productores y consumidores.

California también busca asociaciones público-privadas (PPP) como un mecanismo para avanzar en aras de nuestros objetivos climáticos colectivos. Sabemos que estos medios

⁶⁶ Departamento Ejecutivo. Estado de California. Orden Ejecutiva N-79-20. <https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/09/9.23.20-EO-N-79-20-Climate.pdf>.

pueden ser tanto eficaces para aumentar el impacto de los dólares provenientes del sector público como útiles para mover los mercados en una dirección que esté alineada con la política estatal. La Administración está impulsando una nueva PPP, el Fondo de Préstamos Rotatorios para el Catalizador Climático, radicado en el Banco de Desarrollo Económico e Infraestructura del estado. El fondo ofrece una gama de instrumentos financieros, incluidos los créditos de bajo costo y el apoyo crediticio, para ayudar a reducir el déficit de financiamiento que actualmente impide que las tecnologías avanzadas climáticamente inteligentes, como las tecnologías limpias para utilizar la biomasa producida por la gestión de incendios forestales, se utilicen en el mercado. El fondo fomenta las inversiones del sector público mediante la movilización de financiación privada para proyectos de construcción listos para comenzar que se encuentran estancados en la fase de implementación. El enfoque inicial del fondo es en proyectos que reducen las amenazas de incendios forestales mediante la gestión y utilización de la biomasa forestal, y el fondo pronto comenzará a apoyar también proyectos de agricultura climáticamente inteligente.

Apoyo a la Innovación

Alcanzar nuestros ambiciosos y profundos objetivos de descarbonización requerirá una continua innovación tecnológica. La inversión en investigación, desarrollo e implementación de tecnologías limpias nunca ha sido tan crucial. El envío de señales de mercado y políticas claras y sostenidas animará a grandes y pequeñas empresas a buscar la innovación que pueda ampliarse e implementarse tanto aquí como más allá de nuestras fronteras. El conjunto completo de políticas de AB 32⁶⁷ ha afectado a casi todos los sectores de la economía de California y ha impulsado la innovación tecnológica en el estado, incluido el crecimiento de desarrolladores, fabricantes, procesadores y ensambladores tecnológicos en muchas áreas. Específicamente, las políticas y programas de AB 32 apoyan tanto al lado de la oferta como al de la demanda para construir nuevos mercados en California. Por el lado de la oferta, las políticas de AB 32 apoyan a las empresas para probar y refinar las tecnologías, y para ayudar a establecer cadenas de suministro fundamentales. Por el lado de la demanda, las políticas y programas de AB 32 proporcionan difusión, educación e incentivos, así como desincentivos, para motivar a todos, desde los consumidores hasta los compradores institucionales y los planificadores de servicios públicos, a adoptar nuevas tecnologías climáticamente inteligentes. Las siguientes son algunas de las innovaciones directas resultantes de las políticas climáticas del estado:

⁶⁷ CARB. Climate Change Programs (Programas de Cambio Climático). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/topics/climate-change>.

- En los últimos 10 años, se estableció en California un mercado creciente de vehículos pesados de cero emisiones (HD ZEV), y hoy representa la mayor participación individual de la oferta y la demanda norteamericana de HD ZEV. Los fabricantes de vehículos y componentes están haciendo inversiones a largo plazo para desarrollar y producir HD ZEV dentro de California.
- El consumo total de diésel renovable en el mercado de California en virtud del Estándar de Combustible de Bajo Carbono (LCFS) se ha disparado de aproximadamente 1.8 millones de galones en 2011 a casi 589 millones de galones en 2020. El LCFS es un impulsor clave del desarrollo del mercado del diésel renovable y sus coproductos. Si bien el estándar federal de combustibles renovables (RFS) y el crédito fiscal de las mezcladoras también benefician a los productores, un análisis de sus respectivas contribuciones al desarrollo del mercado y entrevistas con representantes de la industria y expertos independientes señalan, que en los últimos años, el LCFS ha sido un factor más importante en el desarrollo del mercado.
- En los últimos cinco años, se creó un mercado para el almacenamiento de energía a pequeña escala en California, algo que antes no existía. A partir de 2020, 185 megawatts (MW) provenientes de proyectos de almacenamiento de energía a pequeña escala se han interconectado a la red. El significativo aumento en el uso en los últimos cinco años es el resultado del Programa de Incentivos a la Autogeneración (SGIP), que reduce significativamente los costos iniciales de la compra e instalación de dispositivos de almacenamiento de energía a pequeña escala, y del creciente interés de los clientes en la resiliencia ante desastres frente al creciente riesgo de incendios forestales y apagones relacionados con los servicios públicos. Estos sistemas ya han proporcionado beneficios de resiliencia ante desastres para clientes residenciales y no residenciales.

Hemos visto lo rápido que se pueden superar las barreras del mercado en respuesta a las fuertes señales políticas, como ocurrió en el ámbito de los paneles solares y las baterías para vehículos eléctricos. Las prioridades establecidas por el gobierno tienen un papel significativo en la orientación de la investigación, el desarrollo y la implementación privados y públicos. Este Plan de Alcance inequívocamente resalta la necesidad de que se continúe innovando en tecnologías sin combustión, energías limpias, opciones de eliminación de dióxido de carbono y alternativas para los SLCP. La actualización de cinco años del Plan de Alcance permite una evaluación periódica de nuevas herramientas para agregar al conjunto de herramientas del estado.

Compromiso con los Socios para Desarrollar y Exportar Políticas

California trabaja estrechamente con otros estados, gobiernos tribales, el gobierno federal y jurisdicciones internacionales para identificar las estrategias y métodos más eficaces para reducir los GEI, administrar programas de control de GEI y facilitar el desarrollo de programas regionales, nacionales e internacionales de reducción de GEI integrados y rentables. Por ejemplo, el Programa de Comercio de Techo de Emisiones del estado ha estado vinculado con el de Quebec desde 2014, y el personal de CARB se relaciona regularmente con jurisdicciones de todo el mundo con respecto a las características de diseño de nuestro Programa de Comercio de Techo de Emisiones a través de memorandos de entendimiento (MOU) y lugares como la Asociación Internacional de Acción Climática.⁶⁸ Los mandatos de combustibles de bajo carbono similares al LCFS de California han sido adoptados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA) y por otras jurisdicciones, incluidos Oregón, Washington, Columbia Británica, la Unión Europea y el Reino Unido. Muchas otras jurisdicciones, desde Japón hasta Nueva Zelanda, Australia y la Comisión Europea, también continúan buscando información y experiencia técnica sobre nuestro LCFS. California ha compartido y seguirá compartiendo información y fomentando ambiciosas reducciones de emisiones con las jurisdicciones interesadas, con un enfoque en China, India, México, Canadá y la Unión Europea. La acción temprana de California para reducir los súper contaminantes como el metano y otros SLCP fue ratificada por el Compromiso Global del Metano de 2021 firmado por EE. UU. y más de 100 países en la 26ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC).⁶⁹

Además, en virtud de la Ley de Aire Limpio, el gobierno federal está autorizado a permitir que California establezca regulaciones sobre las emisiones de los vehículos más estrictas que las normas federales. Los objetivos y regulaciones de California para la transición al 100% de vehículos de pasajeros nuevos de cero emisiones para 2035, a camiones de carretaje de cero emisiones para 2035, y a otros camiones y autobuses cuando sea viable para 2045 están siendo imitados por estados socios en los EE. UU. y en jurisdicciones de todo el mundo. Este tipo de políticas coordinadas ayudan a los fabricantes de vehículos a notar una demanda

⁶⁸ Alianza Internacional para la Acción contra el Carbono (IPAC) Página de inicio.
<https://icapcarbonaction.com/en?msclkid=dac30cb7b4f511ec94ccd0flae323e98>.

⁶⁹ Global Methane Pledge (Compromiso Global del Metano). Página de inicio.
<https://www.globalmethanepledge.org/>.

generalizada y creciente de tecnología de cero emisiones, lo que a su vez ayuda a ampliar la producción y reducir los costos para los consumidores.

Junto a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Mexicana (SEMARNAT), California ha participado en un intercambio técnico sobre políticas de vehículos limpios y ha ayudado a establecer el Sistema de Comercio de Derechos de Emisión de México (que se está probando en 2022). Un MOU de 2019 firmado entre California y Environment and Climate Change Canada (Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá) da lugar a una colaboración profunda en relación con políticas y programas para descarbonizar vehículos, motores y combustibles. Esta asociación ha dado lugar a reducciones tangibles de las emisiones, desde la alineación de los objetivos y las políticas de emisiones de los vehículos hasta la colaboración en pruebas e investigaciones sobre las emisiones fundamentales para hacer cumplir los límites de emisiones a los fabricantes de vehículos. A nivel nacional, China ha buscado en California requisitos de vanguardia para diagnósticos y políticas sobre automóviles que promuevan el uso de vehículos de cero emisiones. A nivel local, Pekín ha adoptado los estándares de emisiones de vehículos de California, así como varias otras regulaciones ambientales progresistas. California continuará por ese camino y renovará tales esfuerzos en toda China.

Asimismo, entre 2021 y 2023, California se desempeñará como presidente de la Alianza de Descarbonización del Transporte, una red global de países, regiones, ciudades y empresas que se reúnen para compartir experiencias y conocimientos técnicos, y aumentar la ambición y acelerar la implementación de políticas específicas de descarbonización del transporte en el transporte de carga, la infraestructura de vehículos eléctricos y la movilidad activa. A lo largo de su presidencia, California centrará su liderazgo en la descarbonización de la red interjurisdiccional de vehículos medianos y pesados, tanto para garantizar un aire más limpio en las comunidades adyacentes al transporte de carga como para detener los efectos del cambio climático.

A lo largo de los años, California también ha reafirmado la importancia y apoyado los esfuerzos en curso de los líderes estatales y locales a cargo del aire limpio y el clima. A través de nuestra participación en la Pacific Coast Collaborative (Programa de Colaboración de la Costa del Pacífico) junto con Columbia Británica, Washington y Oregón,⁷⁰ la Under2 Coalition (Coalición Under2),⁷¹ la U.S. Climate Alliance (Alianza Climática de EE. UU.),⁷² la International

⁷⁰ Pacific Coast Collaborative. Página de inicio. <https://pacificcoastcollaborative.org/>.

⁷¹ Under2 Coalition. Página de inicio. <https://www.theclimategroup.org/under2-coalition>.

⁷² USCA. Página de inicio. <https://www.usclimatealliance.org/>.

ZEV Alliance (Alianza Internacional de ZEV),⁷³ la Transportation Descarbonisation Alliance (Alianza de Descarbonización del Transporte) y muchas otras organizaciones, California ha construido y continuará construyendo asociaciones climáticas con gobiernos estatales y locales.

California también reconoció la necesidad de abordar las sustanciales emisiones resultantes de la deforestación y degradación de los bosques, tanto tropicales como de otros tipos, y continúa trabajando junto con otros gobiernos subnacionales como parte del Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques (GCF).⁷⁴ Fundado en 2008, el GCF actualmente tiene 39 miembros, incluidos estados y provincias de Brasil, Colombia, Ecuador, Indonesia, Costa de Marfil, México, Nigeria, Perú, España y los Estados Unidos, todos ellos están considerando o llevando a cabo programas para reducir las emisiones de la deforestación, el uso de la tierra y el desarrollo rural, y beneficiar a las comunidades locales e indígenas. El Estándar de Bosques Tropicales de California de CARB proporciona una metodología rigurosa para evaluar programas a escala jurisdiccional que reducen la deforestación e incentivan la acción e inversión responsables.⁷⁵ El estándar proporciona una señal fuerte para valorar la preservación de los bosques tropicales sobre las actividades destructivas continuas, como la exploración y extracción de petróleo, y garantiza rigurosas salvaguardias sociales y ambientales para los pueblos indígenas y las comunidades locales.

Trabajando Hacia la Neutralidad de Carbono

Hasta la fecha, California y muchas otras regiones se han centrado en reducir las emisiones de GEI de los sectores industrial y energético. Como se define en la ley, los objetivos del estado para 2020 y 2030 incluyen todas las fuentes estatales de emisiones de GEI, así como las emisiones asociadas con la energía importada que se utiliza en el estado. Al pasar a un marco de neutralidad de carbono, el alcance se amplía para incluir todas las fuentes y sumideros. Como tal, la neutralidad de carbono se logra cuando el flujo de GEI de las fuentes iguala el de los sumideros. La Figura 1-5 muestra las fuentes incluidas en el Inventario de GEI de AB 32 y las nuevas fuentes y sumideros agregados en este Plan de Alcance en el marco de la neutralidad de carbono. Las tierras naturales y productivas, dada su capacidad para secuestrar carbono, desempeñan un papel cada vez más importante en este marco. Sin

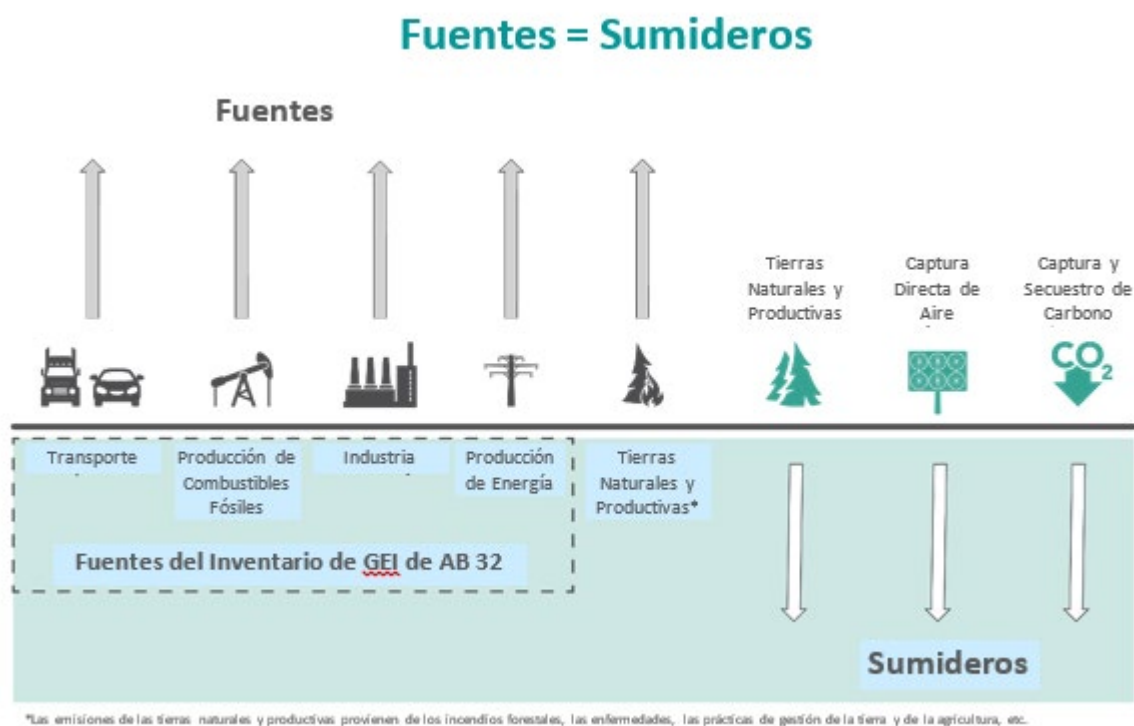
⁷³ ZEV Alliance. Homepage. [Zev Alliance | Accelerating the Adoption of Zero-Emission Vehicles \(Acelerando la Adopción de Vehículos de Cero Emisiones\)](#).

⁷⁴ Grupo de Trabajo de Gobernadores sobre Clima y Bosques. Universidad de Colorado en Boulder: Facultad de Derecho. <https://www.gcff.org/>.

⁷⁵ CARB. California Tropical Forest Standard (Estándar de Bosques Tropicales en California). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/california-tropical-forest-standard>.

embargo, la modelización para este plan muestra que el secuestro de carbono en nuestras tierras naturales y productivas por sí solo será insuficiente para lograr la neutralidad de carbono a más tardar en 2045. Por lo tanto, este plan también considera el papel de la captura y secuestro de carbono y la captura directa de aire de los procesos de carbono, biológicos y mecánicos incluidos en el Sexto Informe de Evaluación del IPCC⁷⁶ como herramientas necesarias para la mitigación del cambio climático.

Figura 1-5: Neutralidad de carbono: Equilibrando el flujo neto de emisiones de GEI de todas las fuentes y sumideros



⁷⁶ IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de la Ciencia Física). Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, y B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press. En Prensa.

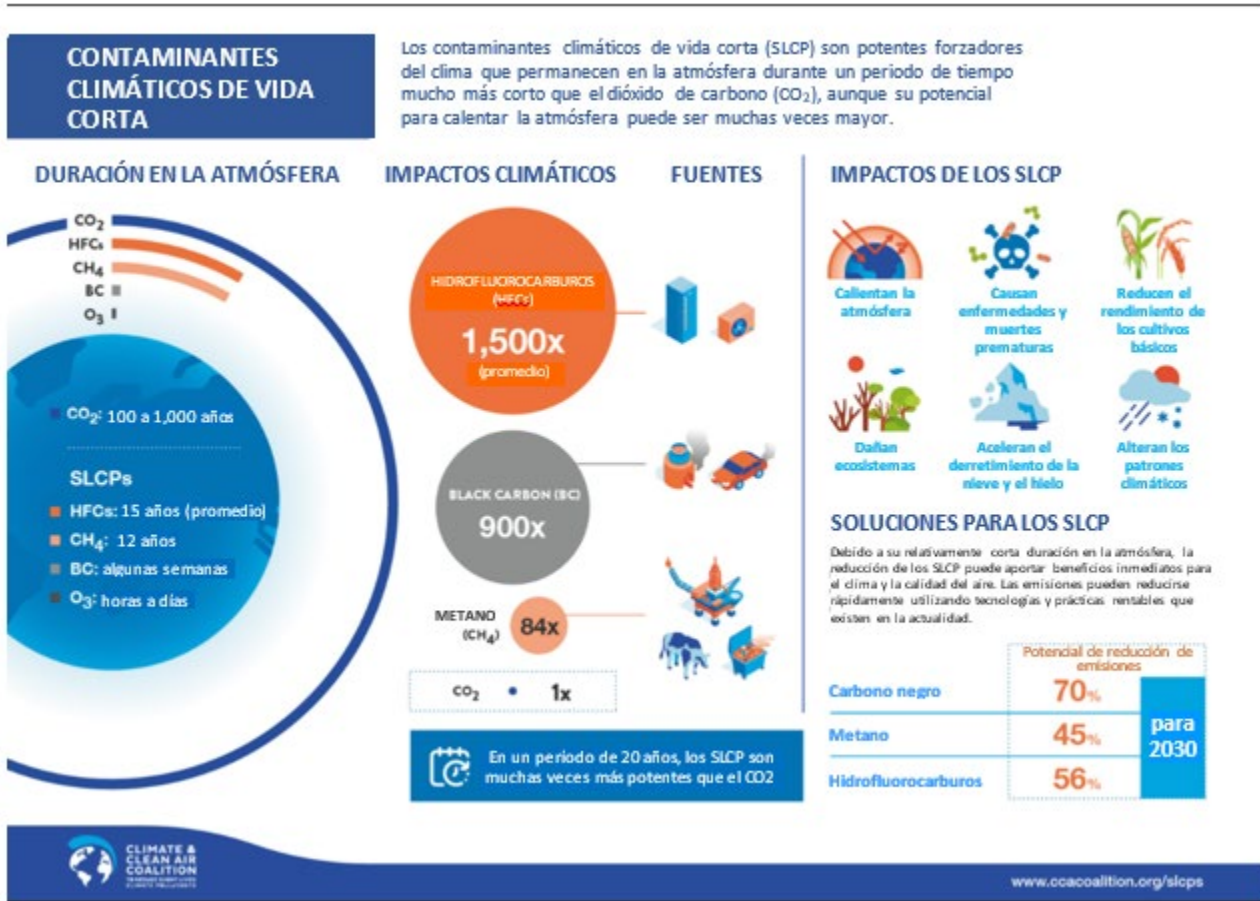
Apoyar las Tierras Sanas y Resilientes

Nuestras tierras naturales y productivas son una pieza importante en la lucha de California para lograr la neutralidad de carbono y desarrollar la resiliencia ante los impactos del cambio climático. Una tierra sana puede secuestrar y almacenar el dióxido de carbono atmosférico en bosques, suelos y humedales. Las tierras sanas también pueden reducir las emisiones de potentes contaminantes climáticos de vida corta, limitar la liberación de futuras emisiones de GEI, proteger a las personas y a la naturaleza de los impactos del cambio climático y desarrollar nuestra resiliencia ante futuros riesgos climáticos. Las tierras insalubres tienen el efecto contrario: liberan más GEI de los que almacenan y son más vulnerables a los futuros impactos del cambio climático. A través de la gestión climáticamente inteligente de la tierra que se centra en apoyar sistemas de vida saludables, podemos respaldar nuestros objetivos de neutralidad de carbono, reducir las emisiones y hacer avances en el secuestro, y también apoyar tierras sanas y más resistentes al clima.

Mantener el Enfoque en el Metano y en los Contaminantes Climáticos de Vida Corta

Dada la urgencia del cambio climático, definida por los impactos a menudo desproporcionados que ya sienten las poblaciones marginadas en California y en el mundo, y la necesidad de descarbonizar rápidamente y evitar los puntos de inflexión climática identificados en la evaluación más reciente del IPCC, los esfuerzos para reducir los contaminantes climáticos de vida corta son especialmente importantes. Los SLCP incluyen el metano (CH₄), el carbono negro (hollín) y los gases fluorados (es decir gases F, incluidos los hidrofluorocarburos o los HFC) y se encuentran entre los contaminantes más nocivos tanto para la salud humana como para el clima mundial. Los SLCP son más potentes que el CO₂ en términos de impacto en el forzamiento radiativo (es decir, el calentamiento global) y duran mucho menos en la atmósfera que el CO₂. Eso significa que tienen un impacto descomunal en el cambio climático a corto plazo: son responsables de hasta el 45% del forzamiento climático actual. También significa que los esfuerzos específicos para reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta pueden proporcionar grandes beneficios climáticos y para la salud, en cuestión de semanas a alrededor de una década (consulte la Figura 1-6).

Figura 1-6: Impactos de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta⁷⁷



California ha sido un líder en el tratamiento de las emisiones de SLCP. Como parte de la actualización del Plan de Alcance de 2014,⁷⁸ CARB se comprometió a desarrollar una estrategia dedicada a reducir las emisiones de SLCP. La Estrategia de Reducción de SLCP resultante,⁷⁹ adoptada por el Consejo en 2017, implementa metas codificadas en SB 1383

⁷⁷ Climate and Clean Air Coalition. Contaminantes Climáticos de Vida Corta (SLCP). <https://www.ccacoalition.org/en/content/short-lived-climate-pollutants-slpcs>.

⁷⁸ CARB. 2014. Primera Actualización del Plan de Alcance del Cambio Climático. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/scopingplan/2013_update/first_update_climate_change_scoping_plan.pdf.

⁷⁹ CARB. 2017. Short-Lived Climate Pollutant Reduction Strategy (Estrategia de Reducción de Contaminantes Climáticos de Vida Corta). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-07/final_SLCP_strategy.pdf.

(Lara, Capítulo 395, Leyes de 2016) para reducir las emisiones de metano y HFC en un 40% para 2030 y las emisiones antropogénicas de carbono negro en un 50%. California trabajó con varios otros estados a través de la Alianza Climática de EE. UU. para establecer una meta similar para reducir las emisiones de SLCP en consonancia con los requisitos del Acuerdo de París,⁸⁰ identificando el potencial de reducir los SCLP en un 40-50% para 2030 en toda la Alianza Climática de EE. UU.⁸¹

Proceso para Desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022

Este Borrador del Plan de Alcance de 2022 se desarrolló en coordinación con la Oficina del Gobernador y agencias estatales, a través del compromiso con el Poder Legislativo, con el asesoramiento del Comité Asesor de Justicia Ambiental, las tribus y ofreciendo oportunidades abiertas y transparentes para que las partes interesadas y el público participen en talleres y otras reuniones. El Apéndice A (Proceso Público) incluye detalles de los talleres públicos y el Capítulo 5 incluye detalles del proceso con el Comité Asesor de EJ.

Orientación de la Administración y el Poder Legislativo del Estado

Esta actualización del Borrador del Plan de Alcance refleja la dirección existente y reciente en las Órdenes Ejecutivas y Leyes del Gobernador. La Tabla 1-1 proporciona un resumen de la legislación climática y las órdenes ejecutivas más importantes emitidas desde la adopción del Plan de Alcance de 2017.

⁸⁰ UNFCCC. 2015. Acuerdo de París. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf.

⁸¹ USCA. 2018. From SLCP Challenge to Action: A Roadmap for Reducing Short-Lived Climate Pollutants to Meet the Goals of the Paris Agreement (Del Desafío a la Acción de SLCP: Una Hoja de Ruta para Reducir los Contaminantes Climáticos de Vida Corta para Cumplir con los Objetivos del Acuerdo de París). <http://www.usclimatealliance.org/slcp-challenge-to-action>.

Tabla 1-1: Principales leyes climáticas y órdenes ejecutivas promulgadas desde el Plan de Alcance de 2017

Proyecto de Ley/Orden Ejecutiva	Resumen
<p>Proyecto de Ley 27 del Senado (SB 27) (Skinner, Capítulo 237, Leyes de 2021)</p>	<p>SB 27 requiere que la Agencia de Recursos Naturales de California (CNRA), en coordinación con otras agencias estatales, establezca la Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas antes del 1 de julio de 2023. Este proyecto de ley también requiere que el Consejo de Recursos del Aire establezca objetivos específicos de eliminación de CO₂ para 2030 y más adelante como parte de su Plan de Alcance. En virtud de SB 27, CNRA establecerá y mantendrá un registro para identificar proyectos en el estado que impulsen la acción climática en tierras naturales y productivas y que estén buscando financiamiento. Los solicitantes deberán cumplir con los siguientes criterios relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La reducción de gases de efecto invernadero o la eliminación de carbono. • El monitoreo y registro de los beneficios de la eliminación de carbono a lo largo del tiempo. • Las mejoras en la resiliencia del estado ante el cambio climático. <p>CNRA también debe monitorear la eliminación de carbono y los beneficios de la reducción de emisiones de GEI derivados de proyectos financiados a través del registro.</p> <p>Este proyecto de ley aparecerá directamente en el Borrador del Plan de Alcance como los objetivos de secuestro en el sector de Tierras Naturales y Productivas (NWL) que se encuentra en el Capítulo 4.</p>
<p>Proyecto de Ley 596 del Senado (SB 596) (Becker, Capítulo 246, Leyes de 2021)</p>	<p>SB 596 requiere que el Consejo de Recursos del Aire desarrolle, antes del 1 de julio de 2023, una estrategia integral para que el sector del cemento del estado alcance cero emisiones netas de GEI asociadas con el cemento usado dentro del estado tan pronto como sea posible, pero a más tardar el 31 de diciembre de 2045. El proyecto de ley establece una meta intermedia del 40% por debajo de la intensidad promedio de emisión de GEI del sector del cemento en 2019 para el 31 de diciembre de 2035. En virtud de SB 596, el Consejo de Recursos del Aire debe hacer lo siguiente:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Definir una métrica para la intensidad de emisión de GEI y establecer un punto de referencia a partir del cual medir las reducciones de intensidad de emisión de GEI. • Evaluar la viabilidad de la meta intermedia para 2035 (reducción del 40% en la intensidad de emisión de GEI) para el 1 de julio de 2028. • Coordinar y consultar con otras agencias estatales. • Establecer como prioridad las acciones que aprovechen los incentivos estatales y federales. • Evaluar medidas para apoyar la demanda del mercado e incentivos financieros para alentar la producción y el uso de cemento con baja intensidad de emisión de GEI. <p>La modelización del Borrador del Plan de Alcance está diseñada para alcanzar estos resultados. El Capítulo 4 incluye acciones para lograr estos resultados y los próximos pasos.</p>
<p>Orden Ejecutiva N-82-20</p>	<p>El Gobernador Newsom firmó la Orden Ejecutiva N-82-20 en octubre de 2020 para combatir las crisis climáticas y de biodiversidad y estableció una meta estatal para conservar al menos el 30% de las aguas terrestres y costeras de California para 2030. La Orden Ejecutiva también instruyó a CNRA, previa consulta con otras agencias estatales, a desarrollar una Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas que sirva como marco para avanzar en relación con el logro de la meta de neutralidad de carbono del estado y desarrollar la resiliencia climática. Además de establecer un objetivo de conservación a nivel estatal, la Orden Ejecutiva ordenó a CARB actualizar el objetivo para las tierras naturales y productivas en apoyo de la neutralidad de carbono como parte del Plan de Alcance de 2022, y tomar en consideración la Estrategia Climática Inteligente de NWL.</p> <p>Asimismo, requiere que CNRA, previa consulta con otras agencias estatales, establezca el Programa de Colaboración para la Biodiversidad de California (Programa de Colaboración). Este Programa de Colaboración estará compuesto por socios gubernamentales, tribus nativas americanas de California, expertos, líderes empresariales y comunitarios, así como por otras partes interesadas de todo el estado. Las agencias estatales consultarán al Programa de Colaboración sobre los esfuerzos para realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer una evaluación de referencia de la biodiversidad de California que se base en los datos existentes y se pueda actualizar con el tiempo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y proyectar el impacto del cambio climático y otros factores estresantes en la biodiversidad de California. • Inventariar los esfuerzos actuales de biodiversidad en todos los sectores y resaltar las oportunidades de acción adicional para preservar y mejorar la biodiversidad. <p>CNRA también tiene la tarea de promover los esfuerzos para conservar la biodiversidad a través de varias acciones, como la optimización del proceso del estado para aprobar y facilitar la ejecución de proyectos relacionados con la restauración ambiental y la gestión de la tierra. El Departamento de Alimentos y Agricultura de California tiene la tarea de impulsar los esfuerzos para conservar la biodiversidad a través de medidas como la revitalización de las poblaciones de insectos polinizadores, que restauran la biodiversidad y mejoran la producción agrícola.</p> <p>La Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas comunica el Borrador del Plan de Alcance.</p>
<p>Orden Ejecutiva N-79-20</p>	<p>El Gobernador Newsom firmó la Orden Ejecutiva N-79-20 en septiembre de 2020 para establecer objetivos para que el sector del transporte apoye al estado en su objetivo de lograr la neutralidad de carbono para 2045. Los siguientes son los objetivos establecidos en esta Orden Ejecutiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 100% de las ventas de automóviles de pasajeros y camiones nuevos en el estado será de vehículos de cero emisiones para 2035. • El 100% de los vehículos medianos y pesados será de cero emisiones para 2045 siempre que sea posible, y lo mismo sucederá para los camiones de carretaje para 2035. • El 100% de los vehículos y equipos todoterreno será de cero emisiones para 2035 cuando sea posible. <p>La Orden Ejecutiva también encargó al Consejo de Recursos del Aire la tarea de desarrollar y proponer regulaciones que requieran volúmenes crecientes de vehículos de pasajeros, vehículos medianos y pesados, camiones de carretaje y vehículos todoterreno eléctricos de cero emisiones para alcanzar sus objetivos correspondientes de 100% cero emisiones para 2035 o 2045, como se mencionó anteriormente.</p> <p>La modelización del Borrador del Plan de Alcance refleja el logro de estos objetivos. El Capítulo 4 incluye acciones para lograr estos resultados.</p>

Orden Ejecutiva
N-19-19

El Gobernador Newsom firmó la Orden Ejecutiva N-19-19 en septiembre de 2019 para solicitar al gobierno estatal que redoble sus esfuerzos para reducir las emisiones de GEI y mitigar los impactos del cambio climático, mientras que se construye una economía sostenible e inclusiva. Esta Orden Ejecutiva encarga al Departamento de Finanzas la creación de un Marco de Inversión Climática que:

- Incluya una estrategia preventiva para los fondos de pensiones del estado que refleje el aumento de los riesgos para la economía y el medio ambiente físico debido al cambio climático.
- Proporcione un cronograma y criterios para trasladar las inversiones a empresas y sectores de la industria con mayor potencial de crecimiento en función de su enfoque de reducción de emisiones de carbono y adaptación a los impactos del cambio climático.
- Se alinee con las responsabilidades fiduciarias del Sistema de Jubilación de los Empleados Públicos de California, el Sistema de Jubilación de Maestros del Estado de California y el Programa de Jubilación de la Universidad de California.

La Orden Ejecutiva N-19-19 ordena a la Agencia Estatal de Transporte que aproveche más de \$5 mil millones en gastos anuales de transporte estatal para ayudar a revertir la tendencia de un mayor consumo de combustible y reducir las emisiones de GEI asociadas con el sector del transporte. También pide al Departamento de Servicios Generales que aproveche su gestión y propiedad de los 19 millones de pies cuadrados del estado provenientes de los edificios administrados, 51,000 vehículos y otros activos físicos y bienes con el fin de minimizar la huella de carbono del gobierno estatal. Finalmente, encarga al Consejo de Recursos del Aire la tarea de acelerar el progreso hacia la meta de California de cinco millones de ventas de ZEV para 2030 mediante:

- El desarrollo de nuevos criterios para los programas de incentivos para vehículos limpios para alentar a los fabricantes a producir automóviles limpios y asequibles.
- La propuesta de nuevas estrategias para incrementar la demanda en los mercados primario y secundario de ZEV.
- La consideración del fortalecimiento de las regulaciones existentes o la adopción de otras nuevas para alcanzar las reducciones de GEI necesarias dentro del sector del transporte.

La modelización del Borrador del Plan de Alcance refleja los esfuerzos para acelerar la implementación de ZEV. El Capítulo 4 incluye acciones para respaldar una implementación más rápida de ZEV.

<p>Proyecto de Ley 576 del Senado (SB 576) (Umberg, Capítulo 374, Leyes de 2019)</p>	<p>El aumento del nivel del mar, combinado con las olas causadas por las tormentas, representa un riesgo directo para los recursos costeros del estado, incluidos los bienes inmuebles y la infraestructura, tanto públicos como privados. El aumento de las aguas marinas amenaza las áreas costeras sensibles, los hábitats, la supervivencia de las especies amenazadas y en peligro de extinción, las playas y otras áreas recreativas, así como las costas urbanas. SB 576 ordena que el Consejo de Protección de los Océanos desarrolle e implemente un programa de adaptación, infraestructura y preparación del clima costero para mejorar la resiliencia al cambio climático de las comunidades costeras, la infraestructura y el hábitat de California. Asimismo, este proyecto de ley instruye a la Conservaduría Costera Estatal a administrar el Programa Ready para el Clima, que aborda los impactos y potenciales impactos del cambio climático en los recursos dentro de la jurisdicción de la conservación.</p>
<p>Proyecto de Ley 65 de la Asamblea (AB 65) (Petrie-Norris, Capítulo 347, Leyes de 2019)</p>	<p>Este proyecto de ley requiere que la Conservaduría Costera Estatal, cuando asigne cualquier fondo de conformidad con la Ley de Sequía, Agua, Parques, Clima, Protección Costera y Acceso al Aire Libre para Todos de California de 2018, establezca como prioridad los proyectos que utilizan infraestructura natural en las comunidades costeras para ayudar a adaptarse al cambio climático. El proyecto de ley requiere que la conservaduría proporcione información a la Oficina de Planificación e Investigación sobre cualquier proyecto financiado de conformidad con la disposición anterior para que sea considerado para su inclusión en el centro de intercambio de información sobre la adaptación climática. El proyecto de ley autoriza a la conservaduría a proporcionar asistencia técnica a las comunidades costeras para asistir las mejor con sus proyectos que utilizan infraestructura natural.</p>
<p>Orden Ejecutiva B-55-18</p>	<p>El Gobernador Brown firmó la Orden Ejecutiva B-55-18 en septiembre de 2018 para establecer una meta estatal para lograr la neutralidad de carbono lo antes posible, y a más tardar en 2045, y para lograr y mantener las emisiones netas negativas a partir de ese momento. Las políticas y programas adoptados para lograr este objetivo deberán hacer lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procurar mejorar la calidad del aire y apoyar la resiliencia en términos de salud y economía de las comunidades urbanas y rurales, en particular de las comunidades de bajos ingresos y desfavorecidas. • Ser implementados de forma que apoyen la adaptación climática y la biodiversidad, incluida la protección del suministro de agua,

	<p>la calidad del agua, así como las plantas y animales nativos del estado.</p> <p>Esta Orden Ejecutiva también requiere que el Consejo de Recursos del Aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolle un marco para la implementación y el registro que monitoree el progreso hacia este objetivo. • Garantice que los futuros Planes de Alcance identifiquen y recomienden medidas para lograr el objetivo de neutralidad de carbono. <p>El Borrador del Plan de Alcance está diseñado para lograr la neutralidad de carbono a más tardar en 2045 y la modelización incluye la tecnología y las transiciones de combustible para obtener ese resultado.</p>
<p>Proyecto de Ley 100 del Senado (SB 100) (De León, Capítulo 312, Leyes de 2018)</p>	<p>SB 100 ordena que la Comisión de Servicios Públicos de California, la Comisión de Energía de California y el Consejo de Recursos del Aire planifiquen que el 100% del total de ventas minoristas de electricidad en California provenga de recursos de energía renovable y recursos sin carbono elegibles para el 31 de diciembre de 2045. Este proyecto de ley también actualiza el Estándar de Cartera de Energías Renovables del estado para incluir los siguientes objetivos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el 44% de las ventas minoristas provenga de fuentes renovables elegibles para el 31 de diciembre de 2024. • Que el 52% de las ventas minoristas provenga de fuentes renovables elegibles para el 31 de diciembre de 2027. • Que el 60% de las ventas minoristas provenga de fuentes renovables elegibles para el 31 de diciembre de 2030. <p>En virtud de SB 100, la Comisión de Servicios Públicos de California, la Comisión de Energía de California y el Consejo de Recursos del Aire utilizarán programas conforme a las leyes existentes para alcanzar el 100% de electricidad limpia. La ley requiere que estas agencias emitan un informe conjunto de políticas sobre SB 100 cada cuatro años. El primero de estos informes se emitió en 2021.</p> <p>El Borrador del Plan de Alcance refleja la combinación de recursos del Escenario Básico de SB 100 con algunas actualizaciones menores.</p>
<p>Proyecto de Ley 2127 de la Asamblea (AB 2127) (Ting, Capítulo 365, Leyes de 2018)</p>	<p>Este proyecto de ley requiere que la Comisión de Energía de California, trabajando de forma conjunta con el Consejo de Recursos del Aire del Estado y la Comisión de Servicios Públicos de California, prepare y actualice cada dos años una evaluación estatal de la infraestructura de carga de los vehículos eléctricos necesaria para apoyar los niveles de</p>

	<p>adopción de vehículos eléctricos requeridos para que el estado cumpla con sus metas de poner al menos 5 millones de vehículos de cero emisiones en las carreteras de California para 2030 y de reducir las emisiones de GEI al 40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030. El proyecto de ley requiere que la Comisión de Energía busque regularmente datos y aportes de las partes interesadas en relación con la infraestructura de carga de los vehículos eléctricos.</p> <p>Este proyecto de ley apoya la implementación de ZEV según el modelo del Borrador del Plan de Alcance.</p>
<p>Proyecto de Ley 30 del Senado (SB 30) (Lara, Capítulo 614, Leyes de 2018)</p>	<p>Este proyecto de ley requiere que el Comisionado de Seguros convoque a un grupo de trabajo para identificar, evaluar y recomendar mecanismos de mercado de transferencia de riesgos que, entre otras cosas, promuevan la inversión en infraestructura natural para reducir los riesgos del cambio climático relacionados con eventos catastróficos, creen incentivos para la inversión en infraestructura natural para reducir los riesgos para las comunidades, y proporcionen incentivos de mitigación para la inversión privada en tierras naturales para así disminuir la exposición y reducir los riesgos climáticos para la seguridad pública, la propiedad, los servicios públicos y la infraestructura. El proyecto de ley requiere que las políticas recomendadas aborden cuestiones específicas.</p>
<p>Proyecto de Ley 2061 de la Asamblea (AB 2061) (Frazier, Capítulo 580, Leyes de 2018)</p>	<p>Las leyes estatales y federales vigentes establecen límites específicos sobre el peso bruto total que puede tener en la carretera un vehículo de dos o más ejes consecutivos. En virtud de la ley federal vigente, el peso bruto máximo del vehículo no puede exceder las 82,000 libras. AB 2061 autoriza a los vehículos de emisiones cercanas a cero o a los vehículos de cero emisiones a exceder en hasta 2,000 libras los límites de peso en la unidad de potencia.</p> <p>Este proyecto de ley apoya la implementación de camiones más limpios según el modelo del Borrador del Plan de Alcance.</p>

Consideración de los planes y regulaciones estatales relevantes

El desarrollo de esta actualización del Plan de Alcance también incluyó una prudente consideración y coordinación con los planes y regulaciones de otras agencias estatales, el

Informe de Agencia Conjunta de SB 100,⁸² la Estrategia Estatal para el Plan de Implementación Estatal de 2022,⁸³ el Plan de Acción Climática para la Infraestructura de Transporte,⁸⁴ los Estudios de AB 74 sobre Emisiones de Vehículos y Demanda y Oferta de Combustible,^{85,86,87} la Estrategia de Contaminantes Climáticos de Vida Corta (Estrategia de SLCP),⁸⁸ el Informe sobre Alcanzar la Neutralidad de Carbono de CARB,⁸⁹ la Estrategia Climática Inteligente,⁹⁰ y el Borrador del Plan de Implementación de Tierras Naturales y Productivas,⁹¹ entre otros.

Aportes de los Socios y Partes Interesadas

CARB también colaboró con otras agencias estatales y pidió a las partes interesadas afectadas, incluidos los trabajadores y el público, que brindaran comentarios y opiniones. El proceso para actualizar el Plan de Alcance comenzó con talleres iniciales a principios de junio de 2021,⁹² seguidos por más de una docena de talleres públicos, incluida la temática de

⁸² CPUC, CEC, y CARB. 2021. SB 100 Joint Agency Report (Informe de Agencia Conjunta de SB 100). <https://www.energy.ca.gov/sb100>.

⁸³ CARB. 31 de enero de 2022. Draft 2022 State Strategy for the State Implementation Plan (Borrador de la Estrategia Estatal para el Plan de Implementación Estatal de 2022). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-01/Draft_2022_State_SIP_Strategy.pdf.

⁸⁴ CalSTA. 2021. Plan de Acción Climática para la Infraestructura de Transporte. <https://calsta.ca.gov/subject-areas/climate-action-plan>.

⁸⁵ CalEPA. 2021. Carbon Neutrality Studies (Estudios de Neutralidad de Carbono). <https://calepa.ca.gov/climate/carbon-neutrality-studies/>.

⁸⁶ Brown, A. L., et al. 2021. Driving California's Transportation Emissions to Zero (Llevar las Emisiones de Transporte de California a Cero). Instituto de Estudios del Transporte de la Universidad de California. <https://escholarship.org/uc/item/3np3p2t0>.

⁸⁷ Deschenes, O. 2021. Enhancing equity while eliminating emissions in California's supply of transportation fuels (Mejorar la equidad mientras se eliminan las emisiones en el suministro de combustibles para el transporte de California). Universidad de California en Santa Bárbara. <https://zenodo.org/record/4707966#.YKPiaKhKi73>.

⁸⁸ CARB. Short-Lived Climate Pollutants (Contaminantes Climáticos de Vida Corta). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/slcp>.

⁸⁹ Energy and Environmental Economics, Inc. 2020. Achieving Carbon Neutrality in California (Lograr la Neutralidad de Carbono en California). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/e3_cn_final_report_oct2020_0.pdf.

⁹⁰ CNRA. 2022. Natural and Working Lands Climate Smart Strategy (Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas). <https://resources.ca.gov/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions>.

⁹¹ CARB. 2019. Borrador del Plan de Implementación del Cambio Climático en Tierras Naturales y Productivas de California 2030. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/nwl-implementation-draft>.

⁹² Apéndice A (Proceso Público)

compromiso con las tribus,⁹³ y contó con una serie de reuniones del Comité Asesor de Justicia Ambiental y la comunidad de justicia ambiental.⁹⁴ El taller de junio de 2021 y varios otros representaron un esfuerzo conjunto de agencias, ya que hay muchas agencias con autoridad o jurisdicción directa sobre diferentes sectores de la economía. Las consultas con las agencias también incluyeron reuniones quincenales, mensuales y semanales.

Datos de Emisiones que Comunican el Plan de Alcance

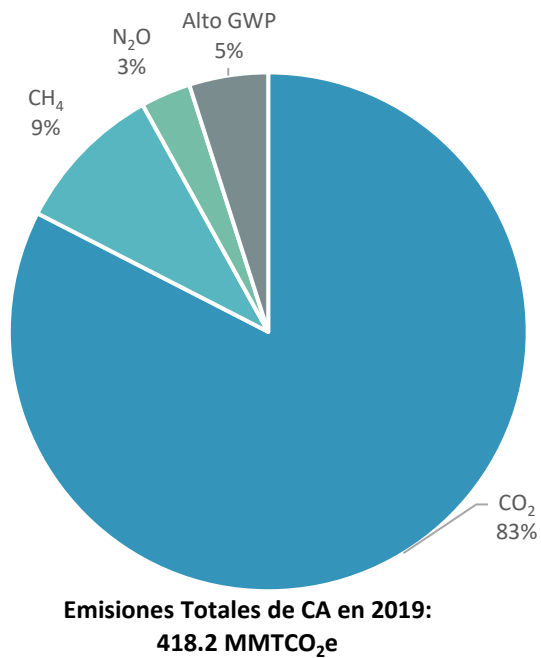
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

AB 32 incluye qué GEI deben regularse, reducirse e incluirse en las metas y objetivos del estado. Dicha lista incluye siete GEI: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoruro de azufre (SF₆), hidrofluorocarburos (HFC), perfluorocarburos (PFC) y trifluoruro de nitrógeno (NF₃). El dióxido de carbono es el principal GEI emitido en California, y representó el 83% de las emisiones totales de GEI en 2019, como se muestra en la Figura 1-7 a continuación. La Figura 1-8 muestra que el transporte (principalmente por carretera) es la fuente más grande de emisiones de CO₂ del estado. Las emisiones de transporte anterior de los sectores de refinería y petróleo y gas se clasifican como emisiones de CO₂ de fuentes industriales y constituyen alrededor del 50% de las emisiones de fuentes industriales. Cuando estas fuentes de emisiones se atribuyen al sector del transporte, las emisiones del sector del transporte ascienden a aproximadamente la mitad de las emisiones de GEI de todo el estado. Además del transporte, la producción de electricidad y las fuentes industriales y residenciales también contribuyen en gran medida a las emisiones de CO₂. Las Figuras 1-7 y 1-8 muestran las contribuciones estatales de emisiones de GEI por GEI y sector basadas en el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de 2019. La Figura 1-8 muestra las emisiones por sector del Plan de Alcance, e incluye categorías separadas para las emisiones de alto potencial de calentamiento global (GWP) y de reciclaje/residuos que normalmente se incluyen dentro de otros sectores económicos.

⁹³ CARB. Reuniones y Talleres del Plan de Alcance. <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ab-32-climate-change-scoping-plan/scoping-plan-meetings-workshops>.

⁹⁴ CARB. Reuniones y Eventos del Comité Asesor de Justicia Ambiental. <https://ww2.arb.ca.gov/environmental-justice-advisory-committee-meetings-and-events>.

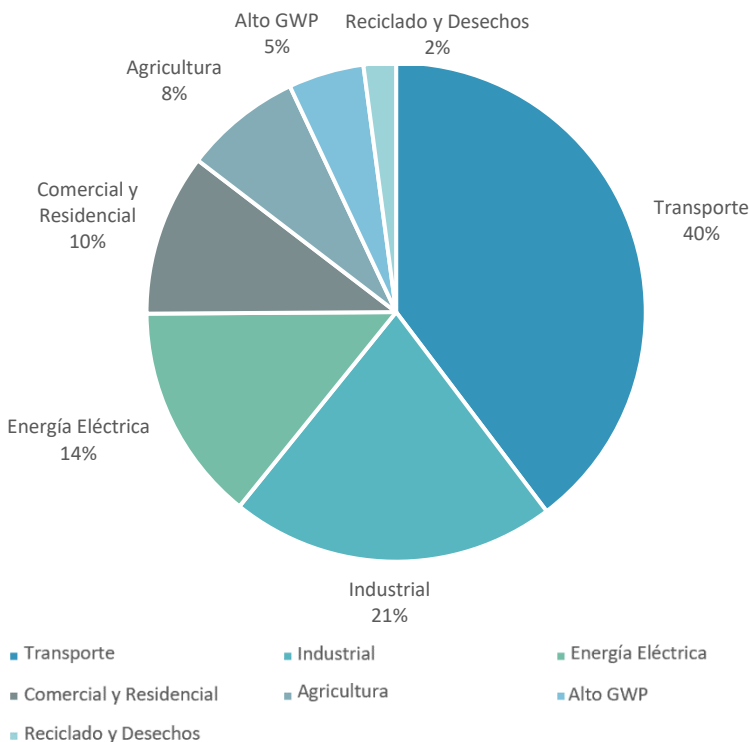
Figura 1-7: Contribuciones de Emisiones de GEI por GEI del Estado en 2019⁹⁵



⁹⁵ CARB. 2019. California Greenhouse Gas Emissions for 2000 to 2019: Trends of Emissions and Other Indicators (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en California de 2000 a 2019: Tendencias de las Emisiones y Otros Indicadores).

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/ca_ghg_inventory_trends_2000-2019.pdf.

Figura 1-8: Contribuciones de Emisiones de GEI por sector del Plan de Alcance del Estado en 2019



El alcance del Inventario de GEI de AB 32 abarca las fuentes de emisiones dentro de las fronteras del estado, así como el consumo de electricidad importada del estado. Esta construcción para el inventario es consistente con las prácticas de IPCC para permitir la comparación de las emisiones de GEI a nivel estatal con las de nivel nacional y con otros inventarios internacionales de GEI. Los cálculos de emisiones de GEI en todo el estado utilizan muchas fuentes de datos, incluidos los datos de otras agencias estatales y federales. Sin embargo, la fuente principal de datos proviene de los informes presentados a CARB a través de la Regulación para el Informe Obligatorio de Emisiones de GEI (MRR). Esta regulación requiere que las instalaciones y entidades con más de 10,000 toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (MTCO_{2e}) proveniente de emisiones de combustión y procesos, todas las instalaciones pertenecientes a ciertas industrias y todas las entidades de energía eléctrica presenten a CARB un informe anual de datos relativos a las emisiones de GEI. Además, requiere que los informes de las entidades que emiten más de 25,000 MTCO_{2e} sean verificados por un organismo de verificación acreditado por CARB. Puede encontrar más información sobre los informes de emisiones de MRR en: [Obligatory Greenhouse Gas Emissions Reporting | California Air Resources Board](#) (Informe Obligatorio de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero | Consejo de Recursos del Aire de California).

Todas las fuentes de datos utilizadas para desarrollar el Inventario de Emisiones de GEI se enumeran en la documentación de respaldo del inventario en: www.arb.ca.gov/cc/inventory/data/data.htm.

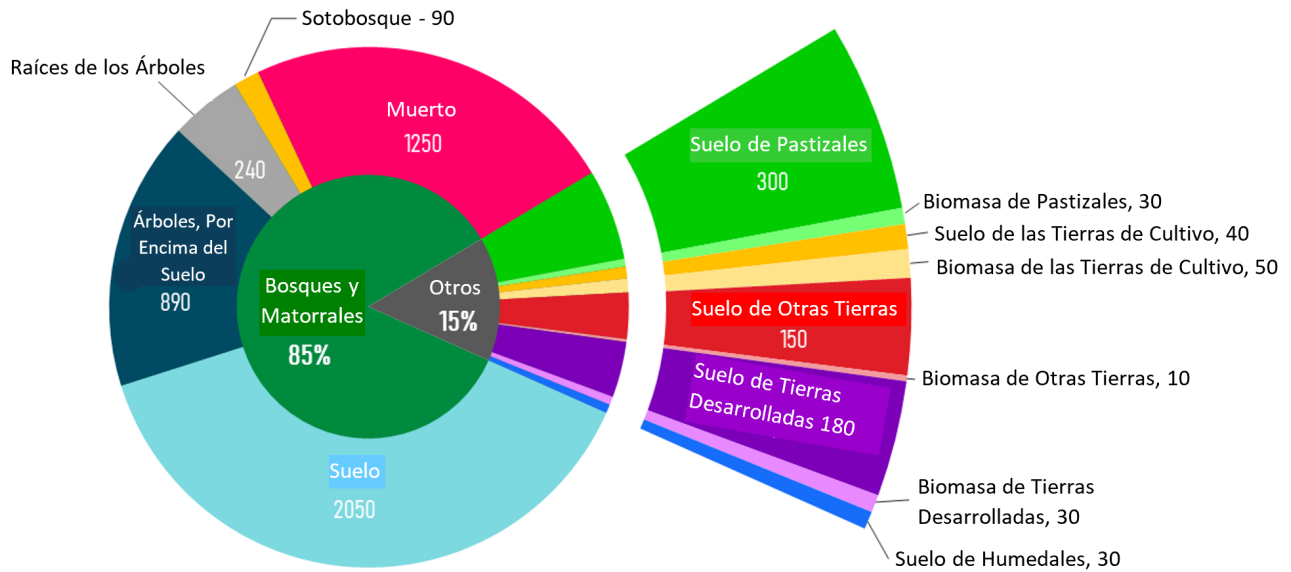
Tierras Naturales y Productivas

Para las tierras naturales y productivas, el inventario actual de carbono del ecosistema de 2018⁹⁶ (Inventario de NWL) muestra que hay aproximadamente 5,340 millones de toneladas métricas (MMT) de carbono en los reservorios de carbono que CARB ha cuantificado (consulte la Figura 1-9). Para poner esto en contexto, 5,340 MMT de carbono en tierra equivalen a 19,600 MMT de CO₂ atmosférico que actualmente existe como carbono en la biosfera y el suelo, mientras que el carbono se transfiere a lo largo del ciclo del carbono de la Tierra. Los bosques y matorrales contienen la mayor parte de las reservas de carbono de California porque cubren la mayor parte de su paisaje y a su vez tienen la mayor densidad de carbono de cualquier tipo de cobertura del suelo. Todas las demás categorías de tierras combinadas comprenden más del 35% de la superficie total de California, pero solo el 15% de las reservas de carbono. Aproximadamente la mitad de los 5,340 MMT de carbono residen en suelos y la mitad en la biomasa vegetal.

⁹⁶ CARB. 2018. An Inventory of Ecosystem Carbon in California's Natural and Working Lands (Un Inventario del Carbono del Ecosistema en las Tierras Naturales y Productivas de California).

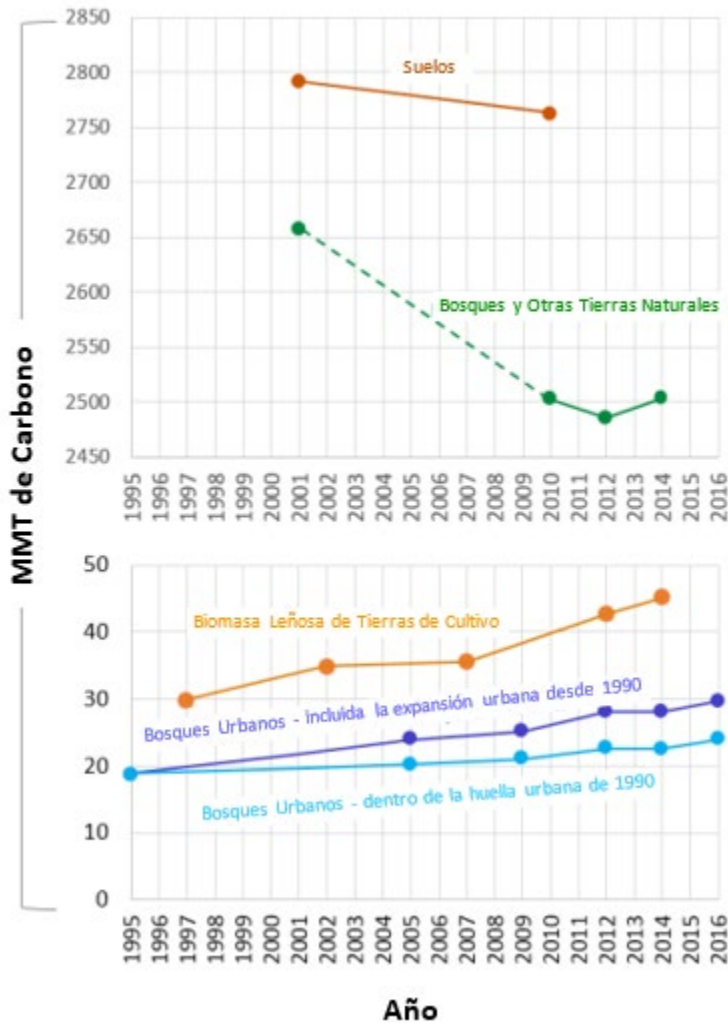
https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/nwl_inventory.pdf.

Figura 1-9: Reservas de carbono en tierras naturales y productivas



Además de proporcionar una estimación del carbono del ecosistema que existe en el paisaje de California, el Inventario de NWL también muestra cómo están cambiando esas reservas de carbono (consulte la Figura 1-10). El inventario atribuye el cambio de las reservas a la actividad humana, tal como el cambio de uso de la tierra, o a perturbaciones, como los incendios forestales. El inventario de CARB muestra que estas tierras fueron una fuente de emisiones de GEI de 2001 a 2011, liberando más carbono del que almacenaban, y luego simplemente se convirtieron en un sumidero de carbono de 2012 a 2014. Estas tendencias destacan la variabilidad interanual e interdecadal de las tierras y su capacidad para ser a la vez fuente y sumidero de carbono.

Figura 1-10: Cambios en las reservas de carbono por tipo de paisaje



Para las tierras naturales y productivas, el inventario también se basa en los métodos de IPCC para monitorear el carbono del ecosistema a lo largo del tiempo en las fronteras de California, proporcionando comparabilidad con otros inventarios nacionales y subnacionales, así como con la contabilidad del carbono. Como tal, el Inventario de NWL es una herramienta importante para monitorear tanto los cambios en las reservas de carbono en California a lo largo del tiempo como los impactos que las intervenciones como las identificadas en este Plan de Alcance, las acciones identificadas en la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras y otras acciones tienen sobre las reservas de carbono de NWL.

Todas las fuentes de datos utilizadas para desarrollar el Inventario de NWL se enumeran en la documentación de soporte técnico en: <https://ww2.arb.ca.gov/nwl-inventory>.

Carbono negro

Además, CARB ha desarrollado un inventario de emisiones a nivel estatal para el carbono negro en apoyo de la Estrategia de SLCP. El inventario se presenta en dos categorías: fuentes no forestales (antropogénicas) y fuentes forestales.⁹⁷ El inventario de carbono negro se calcula utilizando los inventarios de emisiones de PM_{2.5} existentes combinados con perfiles de especiación que definen la fracción de PM_{2.5} que corresponde a carbono negro. El inventario de carbono negro ayuda a apoyar la implementación de la Estrategia de SLCP, pero no es parte del Inventario de GEI de California que monitorea el progreso de los objetivos climáticos del estado en virtud de AB 32 o SB 32. Las principales fuentes antropogénicas de carbono negro del estado incluyen el transporte todoterreno, el transporte por carretera, la quema de madera residencial, la combustión de combustible y los procesos industriales. CARB estimó que las emisiones de carbono negro de 2017 serían de aproximadamente 8 MTCO_{2e}.⁹⁸ La mayoría de las fuentes antropogénicas provienen del transporte, específicamente de vehículos pesados. La proporción de emisiones de carbono negro del transporte está disminuyendo rápidamente y se espera que continúe haciéndolo de aquí hasta 2030 como resultado de los programas de calidad del aire de California. Las emisiones restantes de carbono negro provendrán en gran medida de estufas de madera/chimeneas, de vehículos todoterreno y de la combustión industrial/comercial. La categoría forestal incluye la quema prescrita no agrícola y las emisiones de incendios forestales.

Seguimiento de las Emisiones del Ciclo de Vida y de las Emisiones Fuera del Estado

En los últimos años ha aumentado el interés por el carbono incorporado en los productos, también conocido como emisiones del ciclo de vida. Un marco contable del ciclo de vida se refiere a todas las emisiones de GEI generadas a partir del abastecimiento, la producción y el transporte de productos a un punto final. Al realizar tales evaluaciones para un producto, las emisiones pueden asociarse a materiales de origen y actividades de producción fuera de las fronteras de una jurisdicción. Si bien las emisiones del ciclo de vida pueden proporcionar una imagen más completa de las emisiones asociadas con los bienes que consumimos y la

⁹⁷ Proyecto de Ley N.º 1383 del Senado.

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201520160SB1383.

⁹⁸ Esta es una estimación preliminar desarrollada para el Plan de Alcance de 2022. Las estimaciones oficiales de emisiones de carbono negro se proporcionan en el inventario de SLCP en el siguiente enlace:

<https://ww2.arb.ca.gov/ghg-slcp-inventory>.

demanda actual, los inventarios del ciclo de vida son incompatibles con las normas de IPCC, ya que darían lugar a un doble recuento de las emisiones en todas las jurisdicciones. Además, las jurisdicciones a menudo carecen de autoridad legal para regular las fuentes que se encuentran fuera de sus fronteras. Por último, es difícil obtener datos precisos sobre las fuentes y las actividades de producción fuera de las fronteras de una región que pudieran afectar la precisión de ese inventario. Por estas razones, el inventario utilizado en el Plan de Alcance no utiliza un enfoque de ciclo de vida y sigue siendo compatible con las normas internacionales de contabilidad.

Sin embargo, la acción de mitigación de GEI puede cruzar los límites geográficos como parte de la colaboración subnacional e internacional, o como resultado natural de la implementación de políticas regionales. Además del inventario de GEI existente en el estado, CARB desarrollará un marco contable luego de la finalización del Plan de Alcance que refleje los beneficios de nuestras políticas que se producen fuera del estado. Este marco contable será importante para comprender mejor el verdadero impacto de las políticas del Estado en relación con las emisiones a la atmósfera. Por ejemplo, el Estándar de Combustible de Bajo Carbono incentiva las reducciones de GEI a lo largo de toda la cadena de suministro para la producción y entrega de combustible para el transporte importado para su uso en el estado. Sin embargo, nuestro inventario solo registra el cambio en las emisiones que provienen de tubos de escape cuando ese combustible se usa en California, pero no registra ninguna reducción de GEI en el proceso de producción si este se produce fuera del estado. Las acciones forestales de tierras naturales y productivas representan otro ejemplo en que las políticas de California están inspirando acciones de gestión forestal en otros estados que resultan en un aumento permanente del secuestro de carbono. El inventario de NWL de California no captura el aumento de las reservas de carbono resultante de los proyectos forestales que tienen lugar fuera de California, y las eliminaciones de CO₂ resultantes de estos proyectos no se incluyen ni en el inventario de NWL de CARB ni en el Inventario de Emisiones de GEI de CARB. Para que las reducciones de GEI que tienen lugar fuera del estado se incluyan en nuestros programas, deben ser reales, cuantificables, verificables y permanentes.

Asimismo, será importante evitar cualquier doble recuento (incluidos los reclamos relacionados con esas reducciones que hagan otras jurisdicciones) e indicar con transparencia si las reducciones de emisiones extrajurisdiccionales podrían incluirse en el inventario de otra región. CARB está colaborando con otras jurisdicciones para garantizar que las reglas de contabilidad de GEI sean consistentes con las mejores prácticas internacionales, ya que las reglas contables sólidas infunden confianza en las reducciones reclamadas y mantienen el apoyo a la acción conjunta en todas las jurisdicciones. Los objetivos políticos de consistencia y transparencia son fundamentales a medida que

trabajamos junto con otras jurisdicciones en nuestros caminos paralelos para lograr nuestros objetivos de GEI que brinden beneficios reales para la atmósfera.

Capítulo 2: El Escenario Propuesto

Este capítulo examina el Escenario Propuesto, que por primera vez incluye tanto las fuentes en el Inventario de GEI de AB 32 como las Tierras Naturales y Productivas (NWL). Comienza con una exposición de las alternativas evaluadas y el proceso utilizado para seleccionar el Escenario Propuesto. Cada uno de los escenarios está diseñado para lograr reducciones en las emisiones de fuentes dentro del estado. Se consideraron cuatro escenarios por separado para el Inventario de GEI de AB 32 y NWL, y colaboraron en la comunicación del Escenario Propuesto. Cada una de las alternativas se consideró en términos de los criterios y prioridades importantes que la acción climática integral del estado debe cumplir, incluida la necesidad de reducciones de GEI que sean tecnológicamente viables y rentables, así como la obtención de beneficios económicos y de salud para el estado. Todos los escenarios se comparan con lo que se denomina el Escenario de Referencia, es decir, cómo serían las emisiones de GEI si no hiciéramos nada más allá de las políticas existentes ya en marcha para alcanzar el objetivo de 2030 o sin tomar nuevas acciones en el sector de NWL. Para el Borrador del Plan de Alcance de 2022, se utilizaron dos conjuntos de herramientas de modelización para evaluar los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y NWL porque no hay un solo modelo que pueda evaluar tanto las fuentes de emisiones de AB 32 como las NWL juntos. Como resultado, se desarrollaron dos conjuntos diferentes de escenarios para cada tipo de sector. Si bien el capítulo divide el análisis por separado para los dos tipos de sectores, el Escenario Propuesto refleja las acciones combinadas en ambos sectores al elegir una alternativa de cada tipo de sector. Si bien la modelización proporciona estimaciones puntuales, eso no implica precisión. Como se analizó en la sección relativa a la incertidumbre, existen varios tipos de incertidumbres que están asociados con cualquier consecuencia prevista por los resultados de la modelización. Habrá rangos de estimaciones asociadas a cada punto que no se muestran en los gráficos o resultados. El Plan de Alcance Final de 2022 incluirá un análisis de sensibilidad cuantitativo.

Escenarios para los Sectores del Inventario de GEI de AB 32

El Escenario de Referencia para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 muestra reducciones de GEI continuas pero modestas más allá de 2030 que se estabilizan hacia mediados de siglo. El análisis exhaustivo de las cuatro alternativas indica que el Escenario Propuesto es la mejor opción para lograr las metas climáticas y de aire limpio de California, al mismo tiempo que equilibra la dirección legislativa en cuanto a priorizar las reducciones directas de emisiones y ser tecnológicamente viable y rentable. Asimismo, protege la salud pública, proporciona una base sólida para el crecimiento económico continuo y reduce drásticamente la dependencia del estado respecto a la combustión de combustibles fósiles. Cada uno de los escenarios alternativos es el producto de un proceso de desarrollo

informado por los aportes del público, el Gobernador, el Consejo de Recursos del Aire, la dirección legislativa y los aportes del Comité Asesor de EJ^{99,100} en el transcurso de un año. Los escenarios se representan como opciones identificadas y recomendadas sobre energía y tecnologías limpias y su tasa de implementación, no como opciones políticas inmediatas, debido al horizonte temporal más largo en este Plan de Alcance. Con las futuras actualizaciones del Plan de Alcance, es probable que haya nuevas tecnologías y combustibles limpios para agregar a la lista.

Los cuatro escenarios evaluados comparten muchas similitudes. Cada uno de ellos incorpora las siguientes características:

- Reducción drástica de la dependencia de los combustibles fósiles, con aún algo de demanda dentro del estado de combustibles fósiles para el transporte aéreo, marítimo y de locomoción, y de gas para edificios y la industria
- Implementación ambiciosa de tecnologías eficientes sin combustión, como vehículos de cero emisiones y bombas de calor
- Rápido crecimiento de la producción y distribución de energía limpia como la electricidad libre de carbono y el hidrógeno
- Reducción progresiva de las actividades de producción y distribución de combustibles fósiles como parte de la transición hacia la energía no contaminante
- Emisiones restantes de SLCP fugitivos, como refrigerantes y metano fugitivo
- Fuerte adopción por parte del consumidor de tecnologías limpias y combustibles alternativos
- Eliminación de las emisiones restantes de CO₂ para lograr la neutralidad de carbono
- Cierta dependencia de la captura y secuestro de carbono (CCS)

Si bien los cuatro escenarios tienen mucho en común, también existen ciertas diferencias entre ellos:

- Año en que se logra la neutralidad de carbono (2035 o 2045)

⁹⁹ Comité Asesor de EJ. 2 de diciembre de 2021. Respuestas de EJAC a los escenarios presentados por CARB.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/EJAC%20Final%20Responses%20to%20CARB%20Scenario%20Inputs_12_2_21.pdf.

¹⁰⁰ CARB. 25 de enero de 2022. Update on PATHWAYS Scenario Modeling Assumptions (Actualización sobre los Supuestos de la Modelización del Escenario de PATHWAYS).

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-01/Scenario%20Slides%20for%20Jan25%20EJAC%20Mtg_01242022.pdf.

- Tasa de implementación de tecnología limpia y producción y distribución de energía libre de carbono
- Demanda restante de energía fósil en el año en que se logra la neutralidad de carbono
- Restricciones a la tecnología y los combustibles utilizados en determinados sectores
- Tasas de adopción de tecnologías y combustibles limpios por parte de los consumidores
- Grado de dependencia de la eliminación de CO₂
- Grado de dependencia de CCS

Los conceptos del escenario inicial se debatieron en un taller público en agosto de 2021. Se realizaron talleres adicionales sobre los escenarios de modelización en septiembre y octubre de 2021. El borrador de los escenarios de modelización se completó a mediados de diciembre de 2021.

El siguiente resumen ofrece información general de las alternativas diseñadas y consideradas para los sectores energético e industrial en esta actualización.

Escenario Propuesto (Alternativa 3 de escenario de modelización): neutralidad de carbono para 2045, implementar una amplia cartera de alternativas de combustibles fósiles y tecnologías limpias tanto existentes como emergentes, y alineación con las leyes y órdenes ejecutivas

Alternativa 1: neutralidad de carbono para 2035, eliminación casi completa de toda la combustión, dependencia limitada de la captura y secuestro de carbono y de la eliminación de carbono por ingeniería, aplicaciones restringidas para los combustibles derivados de la biomasa

Alternativa 2: neutralidad de carbono para 2035 y vigorosa implementación de un conjunto completo de opciones tecnológicas y energéticas, incluida la eliminación de carbono por ingeniería

Alternativa 4: neutralidad de carbono para 2045, implementación de una amplia cartera de alternativas de combustibles fósiles existentes y emergentes, tasas de implementación y adopción más lentas que las del Escenario Propuesto y una mayor dependencia de la eliminación de CO₂

Las siguientes son otras de las consideraciones para los sectores del Inventario de GEI de AB 32:

- ¿En qué medida una alternativa cumple con los objetivos estatales y los objetivos de cualquier sector, y además brinda beneficios de aire limpio (especialmente en el corto plazo) para abordar las disparidades de aire saludable existentes, priorizar las

reducciones para fuentes móviles y grandes fuentes estacionarias y poner el foco en la inversión continua en comunidades desfavorecidas?

- ¿La alternativa apoya a California en el desarrollo de esfuerzos para colaborar con otras jurisdicciones e incluir políticas exportables basadas en una ciencia sólida?
- ¿La alternativa proporciona flexibilidad para las entidades reguladas, así como un enfoque rentable para reducir las emisiones de GEI?
- ¿La alternativa presenta un camino realista y ambicioso en consonancia con las leyes y la ciencia, y apoya las oportunidades económicas, en particular en los sectores con crecimiento previsto?

Escenarios para las Tierras Naturales y Productivas

Para el sector de las tierras naturales y productivas, el Escenario de Referencia muestra que las NWL continuarán emitiendo GEI y perdiendo reservas de carbono en el futuro, mientras los efectos combinados de las prácticas de gestión poco saludables del pasado y el cambio climático afecten nuestras tierras. En relación con el Escenario de Referencia, los cuatro escenarios de NWL representan diferentes niveles de gestión de la tierra en siete paisajes (bosques, matorrales/chaparrales, pastizales, tierras de cultivo, tierras desarrolladas, humedales y tierras con escasa vegetación) para apoyar la neutralidad de carbono. El análisis de los cuatro escenarios de NWL muestra que el Escenario Propuesto (Alternativa 3 de escenario de modelización) es la opción preferida porque prioriza tanto las reducciones de GEI como las reducciones de la contaminación del aire, la salud y la resiliencia del ecosistema, y la implementación y la viabilidad y rentabilidad tecnológica. El Escenario Propuesto reduce el riesgo de incendios forestales para el estado, aumenta la salud y la resiliencia de los bosques, matorrales y pastizales de California, aumenta la salud del suelo, y protege, restaura y mejora las tierras naturales y productivas de California para las generaciones futuras. El Escenario Propuesto toma en consideración los paisajes prioritarios y las estrategias basadas en la naturaleza identificadas en la Estrategia Climática Inteligente¹⁰¹ de California y refleja las prioridades del estado para administrar las tierras de manera que respalden los múltiples beneficios que brindan. Tanto el Escenario Propuesto, como cada uno de los escenarios alternativos de NWL descritos en este capítulo, se basaron en los aportes de otras agencias,

¹⁰¹ Agencia de Recursos Naturales de California. 2022. Natural and Working Lands Climate Smart Strategy (Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas). https://resources.ca.gov/-/media/CNRA-Website/Files/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions/CNRA-Report-2022---Final_Accessible_Compressed.pdf.

el público y el Comité Asesor de EJ. Se agregarán y evaluarán paisajes adicionales y actividades de gestión de la tierra en futuras actualizaciones del Plan de Alcance.

Cada uno de los escenarios de NWL tiene varias similitudes, entre ellas:

- Priorizar las acciones de gestión de NWL en bosques, matorrales, pastizales, tierras de cultivo, tierras desarrolladas, humedales y tierras con escasa vegetación. Estas acciones pueden reducir las emisiones de GEI de estas tierras, proteger los ecosistemas contra el cambio climático futuro, proteger a las comunidades y mejorar los beneficios relacionados con los ecosistemas que proporcionan a la naturaleza y la sociedad.
- Explorar los impactos potenciales de los diferentes niveles de acciones de gestión de NWL diseñadas para lograr el objetivo asociado a cada escenario.
- Analizar los impactos de carbono de las acciones de gestión de la tierra, el cambio climático, los incendios forestales y el uso del agua en las diversas tierras naturales y productivas de California hasta el año 2045.

También existen diferencias entre los cuatro escenarios de NWL, entre ellas:

- El nivel de las acciones de gestión de NWL adoptadas en cada paisaje, como el cambio de las hectáreas de prácticas de suelos saludables para las tierras de cultivo.
- Los tipos de acciones de gestión de NWL adoptadas en cada paisaje, como quemas controladas o el raleo de bosques, pastizales y matorrales.

El borrador del conjunto de escenarios de NWL se trató en un taller el 2 de diciembre de 2021 y los escenarios se completaron en febrero de 2022.¹⁰²

El siguiente resumen ofrece información general de las alternativas diseñadas y consideradas para los sectores de NWL en esta actualización.

Escenario Propuesto (Alternativa 3 de escenario de modelización): Actividades de gestión de la tierra que priorizan la restauración y mejora de las funciones del

¹⁰² CARB. 28 de febrero de 2022. Natural and Working Lands Alternative Scenarios (Escenarios Alternativos de Tierras Naturales y Productivas). <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-02/Revised-NWL-2022SP-Scenario-Assumptions-28Feb.pdf>.

ecosistema para aumentar la resiliencia a los impactos del cambio climático, incluidas reservas de carbono más estables

Alternativa 1 de NWL: Actividades de gestión de la tierra que priorizan las reservas de carbono a corto plazo en nuestros bosques y en las tierras de cultivo a través del aumento de las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes

Alternativa 2 de NWL: Actividades de gestión de la tierra representativas de los compromisos y planes actuales de California

Alternativa 4 de NWL: Actividades de gestión de la tierra que priorizan la reducción de incendios forestales en bosques, matorrales y pastizales

Evaluación de las Alternativas del Plan de Alcance

El personal de CARB solicitó los comentarios de expertos en el tema, partes interesadas afectadas y el Comité Asesor de EJ en reuniones públicas para reunir datos y supuestos para cuatro escenarios de neutralidad de carbono con el fin de realizar una modelización a través del uso de PATHWAYS para informar el proceso de actualización del plan. Estas revisiones se basaron en las directrices contenidas en la ley, las Órdenes Ejecutivas del Gobernador, los comentarios públicos y las recomendaciones del Comité Asesor de EJ. Los tres escenarios alternativos se diseñaron para explorar la velocidad, la magnitud y los impactos potenciales de la transición hacia una demanda de energía libre de combustibles fósiles en California. Los supuestos de modelización que se enumeran a continuación identifican la principal alternativa de combustibles fósiles disponible comercial y técnicamente viable para su uso generalizado para 2045 en cada sector. CARB asume que cualquier demanda de energía que exista después de que se aplique la tecnología o combustible alternativos, como los motores de combustión interna para el transporte por carretera, los procesos industriales y el uso de gas en edificios existentes que aún no se han descarbonizado, continuará siendo satisfecha por los combustibles fósiles, lo que resultará en emisiones residuales de GEI.

Alternativa 1: Neutro en Carbono para 2035

La Alternativa 1 incluye muchas de las mismas acciones y tecnologías y combustibles limpios que las demás alternativas y el Escenario Propuesto, pero limita el papel de algunos combustibles y tecnologías. Esta alternativa:

- Acelera el alcance del objetivo para 2030 de reducir las emisiones al 40% por debajo de los niveles de 1990.
- Tiene como objetivo lograr la neutralidad de carbono para 2035 mediante la eliminación de la combustión de combustibles fósiles.

- Prácticamente elimina toda la combustión, incluida la combustión de fósiles, derivados de la biomasa o hidrógeno.
- Requiere el retiro anticipado de vehículos, electrodomésticos y equipos industriales para eliminar la combustión, con una implementación y adopción agresivas de tecnologías sin combustión.
- Regula directamente a las lecherías para alcanzar el objetivo de metano de SB 1383.
- Tiene una alta probabilidad de fugas para los sectores difíciles de descarbonizar, como el del cemento, la aviación, etc., salvo que se utilicen combustibles líquidos derivados de la captura y secuestro de carbono y de la biomasa.
- Requiere la eliminación de CO₂ para compensar las emisiones no provenientes de la combustión (emisiones de procesos industriales) y los contaminantes climáticos de vida corta; de lo contrario, no se logrará la neutralidad de carbono.

La Alternativa 1 refleja muchas de las prioridades compartidas por el Comité Asesor de EJ. No se apoyaría el uso de nuevos digestores ni la captura de gases provenientes de lecherías en vertederos; en cambio, con el tiempo, sería necesaria una reducción del tamaño del rebaño y un mayor compostaje. Las emisiones fugitivas de metano del petróleo y gas se eliminarían casi por completo a medida que se elimine la combustión. Es posible que sea necesario cerrar sectores difíciles de electrificar como los sectores de la piedra, la arcilla, el vidrio y el cemento, a menos que se permita cierta CCS con alguna tecnología de combustión para satisfacer sus necesidades energéticas. Si persiste la demanda de esos bienes, es muy probable que se produzcan fugas en esos sectores. Las alternativas al cemento, como el concreto de cáñamo, pueden no ser adecuadas para todas las aplicaciones, incluidos los trabajos pesados de carga. Para garantizar que no haya combustión de combustibles fósiles en el transporte en 2035, será necesario que el estado establezca programas para recomprar vehículos antes del final de su vida útil y ayudar a garantizar que los hogares de bajos ingresos tengan acceso tanto a ZEV como a estaciones de carga. Después de 2035, no habría suministro de petróleo que apoye el uso de vehículos de combustión interna. Es probable que sea necesario establecer programas similares de recompra para reemplazar los electrodomésticos a gas antes de que finalice su vida útil debido a la falta de disponibilidad de gas. Las operaciones de extracción y refinado de petróleo y gas se eliminarían gradualmente para 2035, ya que la demanda de estos combustibles también se vería obligada a ser igual a cero en 2035. Además, todos los recursos de generación de electricidad basados en la combustión ya no estarían disponibles. La capacidad de generación firme tendría que lograrse mediante pilas de combustible de hidrógeno.

Resumen de la modelización de la Alternativa 1:

- Mayor reducción de la combustión de combustibles fósiles en 2035 y 2045

- Mayor reducción de las emisiones de GEI sin el uso de la eliminación mecánica de dióxido de carbono (CDR) en 2035 y 2045
- Mayores costos directos debido al retiro anticipado de casi todos los vehículos y electrodomésticos a gas para 2035 y 10 a 20 años después, alrededor de 2045, una gran cantidad de reemplazos al final de su vida útil
- Tasa más alta de desaceleración del crecimiento económico en 2035 y 2045
- Mayor costo social del carbono (mayor cantidad de daños evitados) en 2035 y 2045
- Mayores ahorros en beneficios de salud en 2045
- Tasa más alta de desaceleración del crecimiento del empleo en 2035 y misma tasa que la de la Alternativa 2 en 2045
- Alto grado de incertidumbre debido al mayor ritmo de implementación y adopción de energía y tecnología limpias

Alternativa 2: Neutro en Carbono para 2035

La Alternativa 2 adopta un enfoque de "todas las herramientas" y no impone ningún límite a los combustibles y tecnologías viables. Prevé una fuerte preferencia y adopción de combustibles y tecnologías limpias por parte de los consumidores. La siguiente lista ofrece un resumen de las características fundamentales de esta alternativa. Esta alternativa:

- Acelera el alcance del objetivo para 2030 de reducir las emisiones más allá del 40% por debajo de los niveles de 1990.
- Tiene como objetivo lograr la neutralidad de carbono para 2035 confiando en un rápido aumento de la eliminación de CO₂.
- No elimina gradualmente toda la combustión, incluida la combustión de fósiles, derivados de biomasa o hidrógeno.
- Permite el retiro de vehículos, electrodomésticos y equipos industriales de combustión al final de su vida útil.
- Permite la captura y el uso de biogás provenientes de las lecherías para alcanzar el objetivo de metano de SB 1383.
- Permite el uso de CCS para sectores difíciles de electrificar.
- Requiere la eliminación de CO₂ para compensar las emisiones no provenientes de la combustión (por ejemplo, emisiones de procesos industriales) y los contaminantes climáticos de vida corta.

Esta alternativa refleja la dirección de algunas partes interesadas y miembros del Poder Legislativo para evaluar lo que se necesitaría para lograr la neutralidad de carbono para 2035 mientras se utilizan todas las herramientas disponibles hoy en día. A diferencia de la Alternativa 1, esta alternativa no excluye los combustibles derivados de la biomasa ni de CCS.

Esta alternativa también permite que la tecnología de combustión heredada alcance el final natural de su vida útil sin necesidad de programas de recompra temprana, excepto en el caso de vehículos medianos y pesados. Para la generación de electricidad, se permiten todas las fuentes sin carbono del Estándar de Cartera de Energías Renovables y de SB 100. Las operaciones de extracción y refinado de petróleo y gas se reducen gradualmente en consonancia con la reducción de la demanda. En la medida en que la demanda persista más allá de 2045, la extracción y el refinado de petróleo y gas continuarán vigentes, pero se combinarán con la CCS, cuando corresponda, para evitar el cierre de las operaciones y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de GEI.

Resumen de la modelización de la Alternativa 2:

- Segunda reducción más importante en la combustión de combustibles fósiles en 2035 y 2045
- Segunda reducción más importante de las emisiones de GEI sin el uso de CDR en 2045
- Segundos costos directos más altos debido a la inversión significativa en CDR en 2035
- Segunda tasa más alta de desaceleración del crecimiento económico en 2045
- Segundo mayor costo social del carbono (segunda mayor cantidad de daños evitados) en 2035 y 2045
- Segundo mayor ahorro en beneficios de salud en 2045, comparable con el Escenario Propuesto
- Segunda tasa más alta de desaceleración del crecimiento del empleo en 2035 y misma tasa que la de la Alternativa 1 en 2045
- Alto grado de incertidumbre debido al mayor ritmo de implementación mecánica de CDR

Alternativa 4: Neutro en Carbono para 2045

La Alternativa 4 adopta un enfoque de "todas las herramientas" y no impone ningún límite a los combustibles y tecnologías viables. Prevé una adopción menos agresiva de combustibles y tecnologías limpias por parte de los consumidores y tasas más bajas de implementación de combustibles y tecnologías limpias. La siguiente lista ofrece un resumen de las características fundamentales de esta alternativa. Esta alternativa:

- Alcanza el objetivo para 2030 de reducir las emisiones en un 40% con respecto a los niveles de 1990.
- Tiene como objetivo lograr la neutralidad de carbono para 2045 mediante la reducción de las emisiones directas mientras se abandonan los combustibles fósiles.
- No elimina gradualmente toda la combustión, incluida la combustión de fósiles, derivados de biomasa o hidrógeno.

- Permite el retiro de vehículos, electrodomésticos y equipos industriales de combustión al final de su vida útil.
- Permite la captura y el uso de biogás provenientes de las lecherías para alcanzar el objetivo de metano de SB 1383.
- Permite el uso de CCS para sectores difíciles de electrificar.
- Requiere una mayor eliminación de CO₂ para compensar las emisiones no provenientes de la combustión (emisiones de procesos industriales) y contaminantes climáticos de vida corta que el Escenario Propuesto.

Esta alternativa refleja la modelización que se realizó para los Estudios de AB 74 sobre Emisiones de Vehículos y Demanda y Oferta de Combustible. Al igual que el Escenario Propuesto, esta alternativa no excluye los combustibles derivados de la biomasa ni de CCS. Esta alternativa también permite que la tecnología de combustión heredada alcance el final natural de su vida útil sin necesidad de programas de recompra temprana. Para la generación de electricidad, se permiten todas las fuentes sin carbono del Estándar de Cartera de Energías Renovables y de SB 100. Las operaciones de extracción y refinado de petróleo y gas se reducen gradualmente en consonancia con la reducción de la demanda. En la medida en que la demanda persista después de 2045, la extracción y el refinado de petróleo y gas continuarán, pero se combinarán con la CCS, cuando corresponda, para evitar fugas y gestionar las emisiones de GEI. Este escenario da como resultado que la mayor parte de los combustibles fósiles permanezcan en la economía en 2045. Además, este escenario no logra la reducción del 80% de GEI en 2050 por debajo de los niveles de 1990, como se requiere en la Orden Ejecutiva S-3-05.

Resumen de la modelización de la Alternativa 4:

- Menor reducción de la combustión de combustibles fósiles en 2045
- Menor reducción de las emisiones de GEI sin el uso de CDR en 2045
- Terceros costos directos más altos en 2034 y 2045, comparables con el Escenario Propuesto
- Segunda tasa más alta de desaceleración del crecimiento económico en 2045
- Menor costo social del carbono (menor cantidad de daños evitados) en 2035 y 2045
- Menos ahorros en beneficios de salud en 2045, comparables con el Escenario Propuesto
- Segunda tasa más baja de desaceleración del crecimiento del empleo en 2035 y misma tasa que la del Escenario Propuesto en 2035
- Menor grado de incertidumbre, debido a un plazo más largo para la implementación de energía y tecnología limpias (incluida la CDR)

Alternativas al Plan de Alcance de NWL

Para los sectores de NWL, el personal amplió significativamente el nivel del análisis científico para NWL en comparación con los esfuerzos previos del Plan de Alcance. El personal de CARB utilizó herramientas de modelización para este análisis ampliado para evaluar tanto los resultados relacionados con el carbono como otros resultados ecológicos, de salud pública y económicos de las acciones de gestión en bosques, matorrales, pastizales, tierras de cultivo, tierras desarrolladas, humedales y tierras con escasa vegetación. El personal de CARB alineó los escenarios con los tipos de paisaje y las acciones identificadas en otros esfuerzos exigidos en la Orden Ejecutiva del Gobernador (por ejemplo, la Estrategia Climática Inteligente de California y Pathways 30x30). Como parte de la actualización del Plan de Alcance de 2022, el personal de CARB modelizó tantas acciones de gestión identificadas en la Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas como fue posible. Las acciones de gestión que se incluyeron en el modelo fueron seleccionadas debido al trabajo previo del Estado de California para cuantificar los impactos de estas acciones. No era factible modelizar todas las estrategias de gestión de tierras para las NWL, por lo que es posible que haya mayores volúmenes de secuestro (por ejemplo, en suelos u océanos) como resultado de otras actividades no modelizadas. La Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas de California incluye una lista más completa de soluciones y acciones de gestión prioritarias basadas en la naturaleza. Es importante señalar que la ausencia de una acción de gestión en particular o su beneficio climático en la modelización no es una indicación de su importancia o posibles contribuciones para cumplir con la meta o para apoyar la meta de neutralidad de carbono para California.

Bosques: Estrategias de gestión modelizadas para los bosques: tratamientos biológicos/químicos/herbales (por ejemplo, aplicación de herbicida), tala por clareo, diversas cosechas de madera (por ejemplo, retención variable, árbol de siembra/madera de abrigo, cosecha de selección), acolchado, otros tratamientos mecánicos (por ejemplo, apilamiento de material muerto, raleo del sotobosque), quema prescrita y raleo. También se incluye en la modelización la conversión evitada de tierras a otro uso. Los incendios forestales se modelizan y responden a las estrategias de gestión y a las condiciones climáticas.

Matorrales y chaparrales: Estrategias de gestión modelizadas para matorrales y chaparrales: tratamientos biológicos/químicos/herbales, quema prescrita, tratamiento mecánico (por ejemplo, acolchado, trituración, siega, pilotes) y evitar la conversión de matorrales a otro uso de la tierra. Los incendios forestales se modelizan y responden a las estrategias de gestión y a las condiciones climáticas.

Pastizales: Estrategias de gestión modelizadas para pastizales: tratamientos biológicos, químicos, herbales, quema prescrita y evitar la conversión de pastizales a otro uso de la tierra.

Los incendios forestales se modelizan y responden a las estrategias de gestión y a las condiciones climáticas.

Tierras de cultivo: Estrategias de gestión modelizadas para cultivos en hileras: cultivo de cobertura, siembra directa, reducción de la labranza, compost como mejorador, transición a la agricultura¹⁰³ orgánica, evitar la conversión de tierras agrícolas de cultivo anual a través de servidumbres, establecimiento de amortiguadores forestales ribereños, cultivo por hileras, establecimiento de protecciones contra el viento/cortinas cortaviento, establecimiento de árboles y arbustos en tierras de cultivo y establecimiento de setos. Para cultivos perennes, se modelizaron protecciones contra el viento/cortinas cortaviento, setos, conversión de cultivos anuales a cultivos perennes y evitar la conversión a otros usos de la tierra.

Tierras desarrolladas: Estrategias de gestión modelizadas para tierras desarrolladas: aumento del dosel arbóreo a través de la plantación de árboles y una mejor gestión de los árboles existentes, y la eliminación de la vegetación que rodea las estructuras de acuerdo con el Código de Recursos Públicos 4291 sobre Espacio Defendible del Departamento de Silvicultura y Protección contra Incendios (CALFIRE Defensible Space PRC 4291).

Humedales: Estrategias de gestión modelizadas para humedales: restauración de humedales a través de la sumersión de tierras cultivadas en el Delta del Río Sacramento-San Joaquín y evitar la conversión de tierras en el Delta del Río Sacramento-San Joaquín.

Tierras con escasa vegetación: Estrategias de gestión modelizadas para tierras con escasa vegetación: evitar la conversión de tierras con escasa vegetación a otro uso de la tierra.

Alternativa 1 de NWL: Actividades de gestión de la tierra que priorizan las reservas de carbono a corto plazo en nuestros bosques y aumento de las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes en las tierras de cultivo.

La Alternativa 1 de NWL adopta un enfoque de "no gestión" para los bosques, matorrales/chaparrales y pastizales para maximizar las reservas de carbono a corto plazo mientras se mantienen los niveles actuales de extinción de incendios. Las prácticas de agricultura climáticamente inteligente se maximizan para aumentar el carbono en las tierras

¹⁰³ Nota: No se modelizaron las reducciones de N₂O de las disminuciones en la aplicación de fertilizantes sintéticos en la agricultura orgánica.

de cultivo. La siguiente lista proporciona un resumen de las características fundamentales de la alternativa:

- Sin cambios en la extinción de incendios
- El objetivo es ampliar las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes al máximo nivel posible en función de las limitaciones topográficas, hídricas y agronómicas
- Un número significativo (30% para 2045) de tierras de cultivo pasa de la agricultura convencional a la orgánica
- Aumento significativo de la inversión en bosques urbanos a nivel estatal para maximizar el almacenamiento de carbono en los bosques urbanos
- Cumplimiento de los requisitos de espacio defendible de CalFire en virtud de PRC 4291 en todas las parcelas hasta los límites de propiedad
- Mayor número de acres (120,000 acres) de restauración de humedales del Delta
- Se impide que las tierras con escasa vegetación se conviertan para otro uso de la tierra

Esta alternativa refleja los comentarios de las partes interesadas para reducir la gestión de los bosques. Maximiza la retención de las reservas de carbono sobre el nivel del suelo en estos tipos de tierras a corto plazo y permite que el cambio climático y la perturbación determinen las tendencias a largo plazo relacionadas con las emisiones de carbono y los incendios forestales. En esta alternativa, otros tipos de tierras más allá de bosques, matorrales/chaparrales y pastizales reciben niveles extremadamente agresivos de prácticas de gestión para ampliar las reservas de carbono de inmediato, y se establecieron a través de debates con otras agencias estatales. Por ejemplo, las superficies de prácticas de agricultura climáticamente inteligente se determinaron en función de los comentarios del Departamento de Alimentos y Agricultura de California (CDFA) y su familiaridad con los límites técnicos de estas prácticas. El gran aumento en la inversión en bosques urbanos a nivel estatal (un aumento de 20 veces en relación con los niveles históricos) se eligió para ilustrar el máximo potencial de secuestro de carbono en los bosques urbanos. Las tasas de implementación tanto en la agricultura como en la silvicultura urbana se encuentran en el extremo superior de la viabilidad debido a las limitaciones técnicas, financieras y relacionadas con las políticas que rigen las decisiones de gestión.

La Alternativa 1 de NWL produce los impactos más significativos en la salud relacionados con la calidad del aire de las emisiones de $PM_{2.5}$ provenientes de incendios forestales de cualquier escenario. Asimismo, tiene los costos directos más altos de cualquier escenario por orden de magnitud debido a los grandes aumentos en los costos de expansión y mantenimiento de la silvicultura urbana. Este escenario también tiene la mayor reducción de ingresos personales, dado que los fondos se destinan a respaldar el mantenimiento de la silvicultura urbana.

Alternativa 2 de NWL: Los compromisos y planes estatales actuales serán la base de las actividades de gestión de la tierra.

La Alternativa 2 de NWL basa la superficie modelizada en los compromisos estatales actuales, en caso de existir. Para este escenario se hizo referencia a la Estrategia de un Millón de Acres, la Estrategia 30x30 y otros compromisos y planes regionales vigentes. La siguiente lista proporciona un resumen de los supuestos fundamentales de esta alternativa:

- Un aumento del Escenario de Referencia a 1 millón de acres tratados en bosques, matorrales/chaparrales y pastizales centrado en tratamientos de reducción de combustible, de acuerdo con el Acuerdo de Administración Compartida del Servicio Forestal de California/Estados Unidos actualmente anunciado¹⁰⁴
- Segundo mayor aumento de las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes
- Segundo mayor aumento en la inversión en bosques urbanos a nivel estatal
- Cumplimiento de los requisitos de espacio defendible de CalFire en virtud de PRC 4291 en todas las parcelas hasta los límites de propiedad
- Restauración de humedales del Delta de acuerdo con los planes regionales existentes
- Mayor reducción en la conversión de tierras con escasa vegetación que la Alternativa 1

Esta alternativa se desarrolló para evaluar el impacto de los compromisos y planes estatales existentes sobre las futuras reservas de carbono y tasas de secuestro. Para los tipos de tierras que actualmente no cuentan con estos compromisos, CARB modificó la escala de las superficies para complementar la gama de superficies entre todas las alternativas, manteniendo al mismo tiempo una tasa agresiva de implementación. Todas las prácticas se amplían con respecto al Escenario de Referencia. Esto ayudará a proporcionar información sobre la gama de resultados que se pueden esperar para NWL y ayudará a establecer un objetivo realista y ambicioso.

La Alternativa 2 de NWL da lugar a mayores emisiones de PM_{2.5} provenientes de incendios forestales que el Escenario Propuesto y, por lo tanto, más impactos en la salud relacionados

¹⁰⁴ Estado de California y USDA, Servicio Forestal. 12 de agosto de 2020. Agreement for Shared Stewardship of California's Forest and Rangelands Between the State of California and the USDA, Forest Service Pacific Southwest Region (Acuerdo para la Administración Compartida de los Bosques y Pastizales de California entre el Estado de California y USDA, Servicio Forestal de la Región Suroeste del Pacífico).

<https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/08/8.12.20-CA-Shared-Stewardship-MOU.pdf>

con la calidad del aire que el Escenario Propuesto. Asimismo, este escenario tiene el segundo mayor costo directo de todos los escenarios. También tiene la segunda mayor reducción de ingresos personales, dado que los fondos se destinan a apoyar el mantenimiento de la silvicultura urbana.

Alternativa 4 de NWL: Actividades de gestión de tierras que priorizan la reducción de combustibles de los bosques, matorrales y pastizales.

La Alternativa 4 de NWL prioriza acciones en bosques, matorrales/chaparrales y pastizales que reducen los riesgos de incendios forestales. La siguiente lista proporciona un resumen de los supuestos fundamentales de esta alternativa:

- Aumento significativo de la cantidad de acres tratados en bosques, matorrales/chaparrales, pastizales, centrado en tratamientos de reducción de combustible
- Quema prescrita limitada en chaparrales
- Modesto aumento de las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes
- Modesto aumento en la inversión en bosques urbanos a nivel estatal
- Cumplimiento de los requisitos de espacio defendible de CalFire en virtud de PRC 4291 en todas las parcelas hasta la distancia máxima de espacio defendible, independientemente de los límites de propiedad
- Restauración de humedales del Delta de acuerdo con los planes regionales existentes
- Modesta reducción de la conversión de tierras con escasa vegetación

Esta alternativa analiza la reducción del riesgo de incendios forestales como la máxima prioridad del estado, lo que resulta en un aumento de aproximadamente 20 veces de la gestión forestal y los tratamientos de reducción de combustibles. La superficie de tratamientos de reducción de combustibles en bosques, matorrales/chaparrales y pastizales se basa en el extremo inferior del rango del área anual histórica estimada quemada durante la Pequeña Edad de Hielo. Este rango de área anual histórica quemada se evaluó como parte del análisis de CARB para el informe de la Actividad Histórica de Incendios Forestales de California antes de la Moderna Extinción de Incendios Forestales desarrollada de conformidad con SB 901. Esta cantidad de superficie de tratamiento intenta replicar la cantidad de área históricamente perturbada por el fuego, con el fin de analizar cómo afectaría este nivel de tratamiento las reservas y el secuestro de carbono. Dentro de las áreas de interfaz urbana silvestre (WUI), la creación de espacio defendible se modelizó a la distancia máxima requerida por el Código de Recursos Públicos (PRC) 4291, independientemente de si esto resultara en la eliminación de vegetación más allá del límite de propiedad de una

parcela. Esto maximiza la protección otorgada a cada parcela a través de un espacio defendible.

En otros tipos de tierras, que son menos susceptibles a los incendios forestales y sus impactos, las tasas de implementación están por encima de las tasas del Escenario de Referencia, pero disminuyeron en comparación con todas las demás alternativas (excepto para los humedales del Delta, que se establecieron tasas equivalentes a las de la Alternativa 2). Esto se hizo para resaltar que el enfoque principal de esta alternativa es la reducción del riesgo de incendios forestales.

La Alternativa 4 de NWL es la alternativa que menos emisiones de incendios forestales produce y, por lo tanto, la que tiene mayores beneficios para la salud de todos los escenarios. Esta alternativa resulta en cambios significativos en el empleo en el sector forestal y maderero debido al aumento rápido y significativo de la gestión forestal a 5 millones de acres anuales, a partir de 2025. Asimismo, este escenario resulta en la segunda mayor reducción en el producto interior bruto (GSP), pero tiene la reducción más baja de renta personal de todos los escenarios, ya que el empleo pasa de los gobiernos estatales y locales y de los trabajos de construcción a la silvicultura y la explotación forestal.

Comparación de las Alternativas con el Escenario Propuesto

Esta sección compara el Escenario Propuesto con las tres alternativas analizadas anteriormente para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y NWL. La comparación incluye una referencia a la modelización de emisiones de GEI y a los análisis económicos, de empleo y de salud tratados con más detalle en el Capítulo 3.

El Escenario Propuesto y la Alternativa 4 tienen una mayor viabilidad de implementación en comparación con las Alternativas 1 y 2. Las tasas de producción anuales para la energía solar en la Alternativa 1 y la Alternativa 2 son de 10 gigawatts (GW) y 5 GW, respectivamente. La tasa de producción de energía solar anual hasta la fecha es de 2,7 GW. La cantidad de energías renovables adicionales necesarias para producir hidrógeno para esas alternativas es de 47 GW y 44 GW adicionales, respectivamente. En contraste, el Escenario Propuesto tiene una producción anual de energía solar de 7 GW. La cantidad de CDR necesaria en 2035 es de 48 MMT y 154 MMT, respectivamente, para 2035. La tasa actual de captura directa de aire a nivel mundial es de 0.01 MT/año. La energía adicional necesaria para la electrólisis es de 41 GW. El Escenario Propuesto supone 0 MMT en 2035 para CDR. La producción sin precedentes y ambiciosa de energías renovables para 2035 será un desafío cuando se consideren los tipos de incertidumbre en la implementación analizados en la sección sobre la Incertidumbre en el Escenario de este capítulo. Lograr la neutralidad de carbono también proporciona un horizonte temporal más largo para que las tecnologías, como la CCS y la captura directa de aire, se amplíen y disminuyan sus costos. Si bien es ambicioso, el Escenario

Propuesto tiene mayor viabilidad dado su plazo más largo y su ritmo agresivo, aunque ligeramente más lento, para producir la energía limpia y desarrollar la infraestructura de eliminación de carbono.

Al comparar el Escenario Propuesto con la Alternativa 4, el Escenario Propuesto ofrece más beneficios en relación con la calidad del aire y tiene menores costos directos, así como la menor desaceleración de la economía y crecimiento del empleo. Tiene el mayor costo social de carbono de los dos, lo que significa que reduce la mayoría de los GEI para ofrecer mayores costos evitados. Si bien el Escenario Propuesto ofrece la mayor cantidad de beneficios a costos más bajos en comparación con la Alternativa 4, aún vale la pena compararlo con las Alternativas 1 y 2:

- En 2035, las Alternativas 1 y 2 desaceleran el crecimiento del empleo 5 veces y 3 veces más que el Escenario Propuesto, respectivamente.
- En 2035, las Alternativas 1 y 2 tienen costos directos 7 veces y 6 veces mayores que el Escenario Propuesto, respectivamente.
- En 2035, las Alternativas 1 y 2 desaceleran el crecimiento económico 8 veces más que el Escenario Propuesto en 2035. Las Alternativas 1 y 2 desaceleran el crecimiento económico 6 veces y 5 veces más que el Escenario Propuesto, respectivamente, en 2045.
- La Alternativa 1 ofrece el mayor ahorro en salud en 2045, pero conlleva el mayor costo e impacto para la economía y el empleo, y la menor viabilidad dado el ritmo de crecimiento necesario para la energía limpia.
- La Alternativa 2 ofrece el segundo mayor ahorro en salud en 2045, comparable al Escenario Propuesto, pero tiene los segundos mayores costos e impactos en la economía y el empleo. Además, tiene baja viabilidad, comparable a la Alternativa 1, debido al ritmo de desarrollo de la infraestructura necesaria para la eliminación de CO₂ y la producción de energía limpia para apoyar la captura directa de aire.

Las cuatro alternativas para el Inventario de AB 32 son agresivas y reducen el uso de petróleo entre un 81% y un 99% por debajo de los niveles de 2022. El Escenario Propuesto reduce el uso de petróleo en un 91% en 2045 con respecto a los niveles de 2022. En general, el Escenario Propuesto es más viable que las Alternativas 1 y 2 debido al plazo más largo para la implementación de tecnologías y combustibles limpios. La sección sobre la Incertidumbre en la Implementación incluye varios ejemplos de inquietudes de viabilidad. Los 10 años adicionales para lograr la neutralidad de carbono también permiten que las tecnologías cambien y se implementen a costos más bajos. El Escenario Propuesto proporciona beneficios significativos para la salud en 2045 en comparación con el Escenario de Referencia y tiene el menor efecto de ralentización sobre el empleo y el crecimiento económico.

La Tabla 2-1 proporciona un resumen de las métricas clave consideradas en el proceso para identificar una alternativa para el sector del Inventario de GEI de AB 32 para el Escenario Propuesto.

Tabla 2-1: Clasificación de las métricas clave de las alternativas del sector del Inventario de GEI de AB 32¹⁰⁵

	Alternativa 1	Alternativa 2	Escenario Propuesto	Alternativa 4
Reducción de la Demanda de Combustibles Fósiles en 2045	*	*	*	*
Reducciones de <u>GEI sin CDR</u> en 2045	*	*	*	*
Costo Social del Carbono (daños evitados en 2045)	*	*	*	*
Ahorros en Beneficios de Salud en 2045	*	*	*	*
Costos Directos en 2045	*	*	*	*
Desaceleración del PBI en 2045	*	*	*	*
Desaceleración del Empleo en 2045	**	**	*	*
Viabilidad/Riesgo de implementación en 2035	*	*	*	*
Referencias	*más alto	*medio alto	*medio bajo	*más bajo

¹⁰⁵ Consulte el Capítulo 3 para obtener detalles adicionales sobre las métricas clave proporcionadas en la tabla.

En términos de Tierras Naturales y Productivas, el Escenario Propuesto tiene las mayores reservas de carbono de NWL en 2045 de cualquiera de los tres escenarios que también proporcionan beneficios para la salud pública y la reducción del riesgo de incendios forestales, así como la segunda mayor reducción anual promedio de GEI de cualquier escenario a lo largo de 20 años. Asimismo, el Escenario Propuesto representa un aumento significativo en la acción climática en NWL, al proporcionar un aumento de casi 10 veces en la acción de bosques, pastizales y matorrales, un aumento de 5 veces en las prácticas de suelos saludables, un aumento de 2 veces en la agricultura orgánica, un aumento del 20% en la inversión en silvicultura urbana, y la restauración significativa de humedales y la protección de tierras desiertas en relación con los niveles históricos. El Escenario Propuesto, en relación con las Alternativas de NWL, proporciona el mejor equilibrio entre los resultados de las reservas de carbono, las reducciones de las emisiones de GEI, el aumento del ritmo/nivel de la acción climática, los costos y los impactos económicos, la viabilidad de la implementación y los cobeneficios de la gestión de la tierra en todos los paisajes de NWL.

- Solo la Alternativa 1 de NWL proporciona más reducciones de GEI de las tierras, pero conlleva un aumento de 25 veces en los costos directos en relación con la Alternativa 3 de NWL. Mientras que la Alternativa 1 de NWL es el escenario con mayores reservas de carbono en 2045, también produce las mayores emisiones de incendios forestales de todos los escenarios.
- El Escenario Propuesto proporciona el menor costo de implementación en comparación con las Alternativas 1, 2 y 4 de NWL.
- El Escenario Propuesto tiene el menor cambio en el GSP total y las métricas de empleo en comparación con las Alternativas 1, 2 y 4 de NWL.
- Las alternativas 1, 2 y 4 de NWL tienen un mayor nivel de incertidumbre en la implementación porque dependen de niveles significativos y sin precedentes de gestión e inversión en silvicultura urbana, tierras de cultivo y bosques, matorrales y pastizales.
- El Escenario Propuesto supone un ahorro de más de \$3 mil millones en costos para la salud anuales debido a la reducción de la contaminación del aire provocada por incendios forestales, convirtiéndose así en el segundo mayor beneficio para la salud de todos los escenarios. Solo la Alternativa 4 de NWL presenta un mayor ahorro en costos de salud, pero viene acompañado de una significativa incertidumbre de implementación ya que requiere aumentos rápidos y sin precedentes en la gestión de bosques, matorrales y pastizales.

- El Escenario Propuesto y la Alternativa 4 de NWL producen niveles más altos de biomasa en relación con las Alternativas 1 y 2 de NWL. Es probable que el Escenario Propuesto genere el segundo mayor residuo de biomasa técnicamente recuperable para ser utilizado en los mercados de productos o con tecnologías CDR para secuestrar un estimado de entre 5 y 10 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (MMTCO₂e) anualmente. Solo la Alternativa 4 de NWL tiene una mayor cantidad de biomasa disponible en 2045.

Información General del Escenario Propuesto

El Escenario Propuesto logra reducciones de emisiones de GEI que exceden los niveles esperados en función de las políticas existentes representadas en el Escenario de Referencia, manteniendo a California en el camino para lograr el objetivo de reducción de GEI de SB 32 para 2030 y convertirse en neutro en carbono a más tardar en 2045. Las acciones que reducen las emisiones de GEI y alejan a las fuentes del inventario de GEI de AB 32 de la combustión de combustibles fósiles afectan a todos los sectores económicos. Las acciones que conducen a la mejora de las reservas de carbono afectan a todos los paisajes.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

El Escenario de Referencia del Sector del Inventario de GEI de AB 32 prevé la cantidad de emisiones de GEI a nivel estatal hasta mediados de siglo, teniendo en cuenta las políticas y programas existentes pero sin ninguna acción adicional para reducir los GEI más allá de lo necesario para alcanzar el límite de 2030. El Escenario de Referencia se elaboró en función de otras proyecciones de las condiciones normales. Las fuentes de datos y políticas incluidas son las siguientes:

- La Previsión de la Demanda de Energía de California¹⁰⁶
- Los dos estudios sobre la neutralidad de carbono de transporte requeridos por AB 74¹⁰⁷

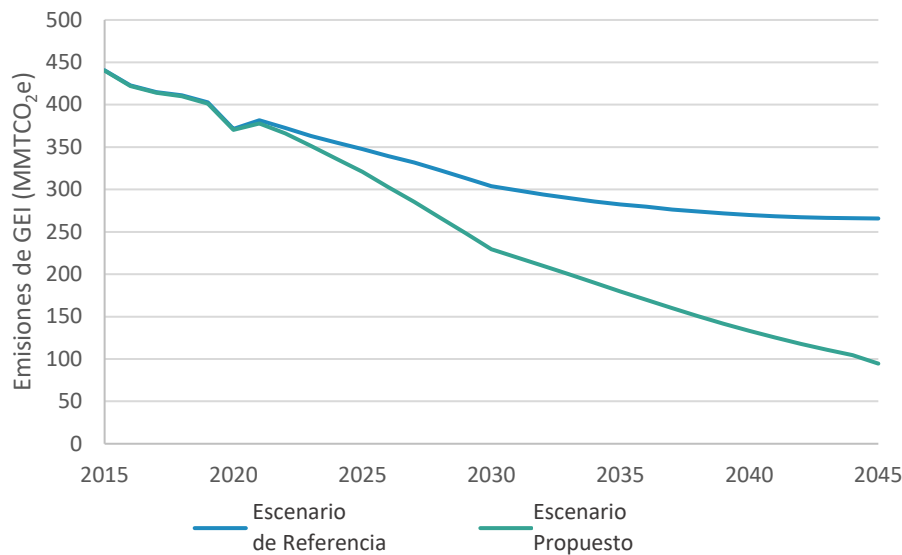
¹⁰⁶ Comisión de Energía de California. 2020. 2019 Integrated Energy Policy Report (Informe sobre las Políticas Energéticas Integradas). <https://www.energy.ca.gov/data-reports/reports/integrated-energy-policy-report/2019-integrated-energy-policy-report>.

¹⁰⁷ Brown et al. 2021. Driving California's Transportation Emissions to Zero (Llevar las Emisiones de Transporte de California a Cero). <https://escholarship.org/uc/item/3np3p2t0> y Deschenes et al. 2021. Enhancing equity while eliminating emissions in California's supply of transportation fuels (Mejorar la equidad mientras se eliminan las emisiones en el suministro de combustibles para el transporte de California). <https://zenodo.org/record/4707966#.YI72RNrMKUn>.

- La Estrategia de Fuentes Móviles¹⁰⁸
- El Estándar de Cartera de Energías Renovables del 60% de SB 100
- El Objetivo de Reducción de la Intensidad de Carbono del 20% conforme al Estándar de Combustibles de Bajo Carbono

No se incluyen las políticas que están siendo investigadas o diseñadas, como SB 100 relacionada con la electricidad sin carbono para 2045 o la regulación sobre Camiones Limpios Avanzados. El Escenario de Referencia refleja las tendencias actuales y el desempeño esperado de las políticas identificadas en la actualización del Plan de Alcance de 2017, algunas de las cuales tienen un mejor desempeño, como el estándar de cartera de energías renovables (RPS) y LCFS, mientras que otras pueden no cumplir con las expectativas, como sucede con las reducciones de millas recorridas por vehículo (VMT) y la captura de metano. La Figura 2-1 proporciona los resultados de la modelización para un Escenario de Referencia para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 en comparación con el Escenario Propuesto.

Figura 2-1: Emisiones de GEI del Escenario de Referencia y del Escenario Propuesto



El Escenario Propuesto se resume en la Tabla 2-2. La tabla muestra los tipos de tecnologías y energía necesarios para reducir drásticamente las emisiones de GEI de los sectores del Inventario de AB 32. También incluye referencias a las leyes y Órdenes Ejecutivas pertinentes,

¹⁰⁸ CARB. 2021. 2020 Mobile Source Strategy (Estrategia de Fuentes Móviles). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/2020_Mobile_Source_Strategy.pdf.

pero no incluye a todas las autoridades existentes ni las autoridades nuevas en relación con las acciones descritas. Se espera que cada acción reduzca los GEI y ayude a mejorar la calidad del aire, principalmente a partir del abandono de la combustión de combustibles fósiles.

Tabla 2-2: Acciones para el Escenario Propuesto: sectores del Inventario de GEI de AB 32

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Reducciones de emisiones de GEI relacionadas con el objetivo de SB 32	40% por debajo de los niveles de 1990 para 2030	SB 32: reducir las emisiones de GEI en todo el estado AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32
Crecimiento Inteligente/Millas Recorridas por Vehículo (VMT)	Reducir el número de VMT per cápita un 12% por debajo de los niveles de 2019 para 2030 y un 22% por debajo de los niveles de 2019 para 2045	SB 375: reducir la demanda de combustibles fósiles y para el transporte y los GEI, y mejorar la calidad del aire
Vehículos ligeros (LDV) Vehículos de cero emisiones (ZEV)	El 100% de las ventas de LDV son ZEV para 2035	EO N-79-20: reducir la demanda de combustibles fósiles para el transporte y los GEI, y mejorar la calidad del aire AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32
Camión ZEV	Informe sobre Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) de AB 74: el 100% de las ventas de vehículos medianos (MD)/HDV son ZEV para 2040	EO N-79-20: reducir la demanda de combustibles fósiles para el transporte y los GEI, y mejorar la calidad del aire AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Aviación	<p>El 10% de la demanda de combustible para la aviación se satisface con electricidad (baterías) o hidrógeno (pilas de combustible) en 2045</p> <p>El combustible sostenible para la aviación satisface la mayor parte o el resto de la demanda de combustible para la aviación que aún no ha hecho la transición hacia el hidrógeno o las baterías</p>	<p>Reducir la demanda de combustible derivado del petróleo para la aviación y reducir los GEI</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Buques oceánicos (OGV)	<p>La regulación sobre OGV en el Muelle de 2020 está totalmente implementada y la mayoría de los OGV utilizan energía en tierra para 2027</p> <p>El 25% de los OGV utilizan tecnología eléctrica proveniente de pilas de combustible de hidrógeno para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de combustibles de petróleo y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Operaciones Portuarias	<p>Orden Ejecutiva N-79-20: el 100% del equipo para el manejo de cargas (CHE) es de cero emisiones para 2037</p> <p>El 100% de los camiones de carretaje son de cero emisiones para 2035</p>	<p>Reducir la demanda de combustibles de petróleo y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Ferrocarril de Mercancías y Pasajeros	<p>El 100% de las ventas de ferrocarriles de pasajeros y otras locomotoras son ZEV para 2030</p> <p>El 100% de las ventas de locomotoras de transporte a larga distancia son ZEV para 2035</p> <p>Los ferrocarriles de transporte de larga distancia y de pasajeros dependen principalmente de la tecnología de pilas de combustible de hidrógeno, mientras que otros utilizan principalmente la electricidad</p>	<p>Reducir la demanda de combustibles de petróleo y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Extracción de Petróleo y Gas	Eliminación gradual de las operaciones para 2045	<p>Reducir los GEI y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Refinado de Petróleo	<p>CCS en la mayoría de las operaciones para 2030</p> <p>Reducir la producción en función de la demanda de petróleo</p>	<p>Reducir los GEI y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de emisiones directas</p>

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Generación de Energía Eléctrica	<p>Objetivo de GEI del sector de 38 MMTCO₂e en 2030 y 30 MMTCO₂e¹⁰⁹ en 2045</p> <p>Cobertura de la carga de ventas minoristas¹¹⁰</p>	<p>SB 350 y SB 100: reducir los GEI y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Edificios Residenciales y Comerciales Nuevos	<p>Todos los aparatos eléctricos a partir de 2026 (residencial) y 2029 (comercial)</p>	<p>Reducir la demanda de gases fósiles y los GEI, y mejorar la calidad del aire ambiente e interior</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Edificios Residenciales Existentes	<p>El 80% de los electrodomésticos vendidos son eléctricos para 2030 y el 100% son eléctricos para 2035</p> <p>Los electrodomésticos se reemplazan al final de su vida útil</p>	<p>Reducir la demanda de gases fósiles y los GEI, y mejorar la calidad del aire ambiente e interior</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>

¹⁰⁹ El objetivo para 2045 se basa en los resultados de la modelización del Escenario Propuesto y corresponde al cumplimiento del objetivo de que el 100% de las ventas minoristas sean con recursos renovables y sin carbono elegibles.

¹¹⁰ SB 100 solo se refiere a las ventas minoristas y a la adquisición de electricidad por parte de los organismos estatales. El Informe de Agencia Conjunta de SB 100 de 2021 interpreta que esto significa que otras cargas (las ventas al por mayor o aquellas que no sean al por menor y las pérdidas del almacenamiento y las líneas de transmisión y distribución) no están sujetas a la ley.

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Edificios Comerciales Existentes	<p>El 80% de los electrodomésticos vendidos son eléctricos para 2030 y el 100% son eléctricos para 2045</p> <p>Los electrodomésticos se reemplazan al final de su vida útil</p>	<p>Reducir la demanda de gases fósiles y los GEI, y mejorar la calidad del aire ambiente e interior</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Productos Alimenticios	<p>7.5% de demanda de energía directa y/o indirectamente eléctrica para 2030; 75% para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de gases fósiles y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Equipo de Construcción	<p>25% de la demanda de energía eléctrica para 2030 y 75% para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Productos Químicos y Afines; Pasta de Papel y Papel	<p>Electrificar el 0% de las calderas para 2030 y el 100% para 2045</p> <p>Hidrógeno para el 25% del calor del proceso para 2035 y para el 100% para 2045</p> <p>Electrificar el 100% de la otra demanda de energía para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Piedra, Arcilla, Vidrio y Cemento	<p>CCS en el 40% de las operaciones para 2035 y en todas las instalaciones para 2045</p> <p>Reducir algunas emisiones del proceso a través de materiales alternativos</p>	<p>SB 596: reducir la demanda de energía fósil, las emisiones de los procesos, los GEI y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Otras Industrias Manufactureras	<p>0% de la demanda de energía eléctrica para 2030 y 50% para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Cogeneración de Energía Térmica y Eléctrica	<p>Las instalaciones se dejan de utilizar para 2040</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Uso de la Energía en la Agricultura	<p>25% de la demanda de energía eléctrica para 2030 y 75% para 2045</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas</p>

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Combustibles de Bajo Carbono para el Transporte	Suministro de biomasa utilizado para producir biocombustibles convencionales y avanzados, así como hidrógeno	<p>Reducir la demanda de combustible de petróleo y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>
Combustibles de Bajo Carbono para Edificios e Industria	<p>En la década de 2030 el gas natural renovable (RNG) se mezcla en los gasoductos</p> <p>Hidrógeno renovable mezclado en el gasoducto de gas natural con un 7% de energía (~20% en volumen), aumentando entre 2030 y 2040</p> <p>En la década de 2030, se construyen tuberías de hidrógeno para atender a ciertos grupos industriales</p>	<p>Reducir la demanda de energía fósil y los GEI, y mejorar la calidad del aire</p> <p>AB 197: reducciones de las emisiones directas de las fuentes incluidas en el Inventario de AB 32</p>

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Emisiones de Metano sin Combustión	<p>Aumentar la captura de metano en vertederos y digestores proveniente de las lecherías</p> <p>Implementación del aprovechamiento alternativo del estiércol para las lecherías más pequeñas</p> <p>Adopción moderada de estrategias entéricas para 2030</p> <p>Desviar el 75% de los residuos orgánicos de los vertederos para 2025</p> <p>Reducciones de las emisiones de metano fugitivo del petróleo y gas en un 50% para 2030 y otras reducciones a medida que los componentes de la infraestructura se retiran en consonancia con la reducción de la demanda de gas fósil</p>	SB 1383: reducir los contaminantes climáticos de vida corta
Emisiones de Alto Potencial de Calentamiento Global	Se introducen refrigerantes de bajo GWP a medida que aumenta la electrificación de los edificios, mitigando las emisiones de HFC	SB 1383: reducir los contaminantes climáticos de vida corta

Tierras Naturales y Productivas

El Escenario de Referencia para NWL representa cuánto de gestión de la tierra tuvo lugar entre 2001 y 2014 y prevé los resultados de mantener estos niveles hasta 2045. Las prácticas de gestión y uso de la tierra dentro del Escenario de Referencia derivan de los datos empíricos utilizados por el personal. Para bosques, matorrales/chaparrales y pastizales, el

Escenario de Referencia constituye aproximadamente 250,000 acres de tratamientos anuales en todo el estado. Para las tierras de cultivo, el Escenario de Referencia no representa prácticas de suelo saludable porque durante este período el programa de suelo saludable aún no existía. Para el cambio de uso de la tierra dentro de todos los tipos de suelo que consideran el cambio de uso de la tierra, las tasas históricas de conversión de la tierra de 2001 a 2014 también se toman de los datos empíricos y se modelizan en el futuro para el Escenario de Referencia.

La Tabla 2-3 resume el Escenario Propuesto. Asimismo, incluye referencias a las leyes y Órdenes Ejecutivas pertinentes cuando estén disponibles.

Tabla 2-3: Acciones para el Escenario Propuesto: sectores de NWL

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Tierras Naturales y Productivas	<p>Conservar el 30% de las NWL y las aguas costeras del estado para 2030.</p> <p>Implementar acciones a corto y largo plazo para acelerar la eliminación natural de carbono y desarrollar la resiliencia climática en nuestros bosques, humedales, espacios verdes urbanos, suelos agrícolas y actividades de conservación de la tierra de manera que sirvan a todas las comunidades y en particular a las comunidades de bajos ingresos, desfavorecidas y vulnerables.</p>	<p>EO N-82-20 y SB 27: CARB incluirá un objetivo de NWL en el Plan de Alcance</p> <p>SB 1386: las NWL son una estrategia importante para cumplir las metas de reducción de GEI</p>

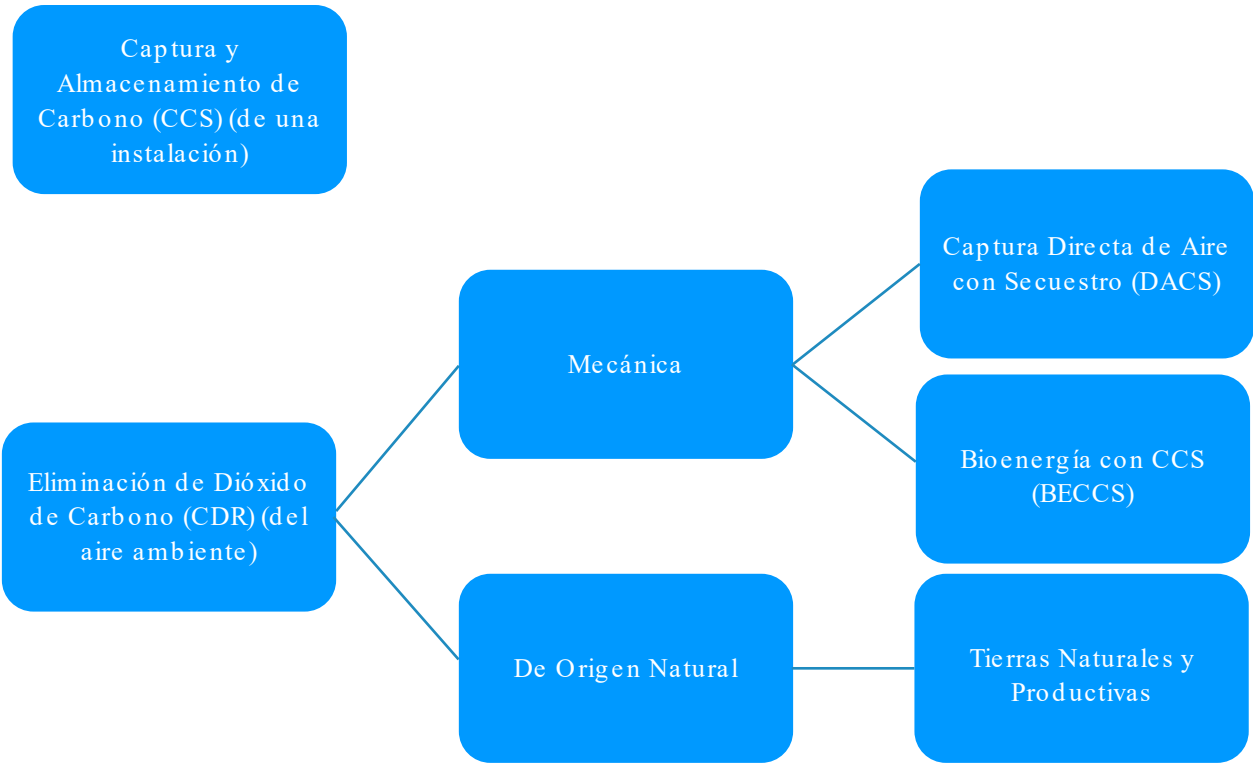
Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Bosques y Matorrales	Entre 2 y 2.5 millones de acres tratados anualmente en todo el estado en bosques, matorrales/chaparrales y pastizales. Los tratamientos incluyen estrategias de gestión específicas para la región como la quema prescrita, el raleo, la cosecha, así como otras acciones de gestión. No hay conversión de tierras de bosques, matorrales/chaparrales o pastizales.	<p>Restaurar la salud y la resiliencia de los bosques con exceso de reservas y prevenir pérdidas de carbono de incendios forestales, enfermedades y plagas graves. Mejorar la calidad del aire y reducir los costos para la salud relacionados con las emisiones de incendios forestales. Mejorar la cantidad y calidad del agua y mejorar las economías rurales. Proporcionar biomasa forestal para la utilización de recursos.</p> <p>EO B-52-18: CARB aumentará la posibilidad de usar la quema prescrita.</p> <p>AB 1504: CARB reconocerá el papel que juegan los bosques en el secuestro de carbono y la mitigación del clima.</p>
Pastizales	Los 2 a 2.5 millones de acres tratados incluyen una mayor gestión de pastizales entremezclados en bosques para reducir los combustibles que rodean a las comunidades utilizando estrategias de gestión apropiadas para los pastizales. No hay conversión de tierras de bosques, matorrales/chaparrales o pastizales.	Reducir las emisiones de incendios forestales, mejorar la calidad del aire y reducir los costos para la salud.

Sector	Acción	Leyes, Órdenes Ejecutivas, Resultado
Tierras de Cultivo	<p>Implementar prácticas climáticamente inteligentes para cultivos anuales y perennes en aproximadamente 50,000 acres al año.</p> <p>Servidumbres/conservación de tierras en cultivos anuales a aproximadamente 6,000 acres al año. Aumentar la agricultura orgánica al 20% de todos los acres cultivados para 2045 (aproximadamente 65,000 acres al año).</p>	<p>Reducir los contaminantes climáticos de vida corta. Aumentar la capacidad de retención de agua del suelo. Ampliar el uso de la agricultura orgánica y reducir el uso de pesticidas.</p> <p>SB 859: reconoce la capacidad de las prácticas de suelos saludables para reducir las emisiones de GEI de las tierras agrícolas.</p>
Tierras Desarrolladas	<p>La inversión en silvicultura urbana aumenta un 20% por encima de los niveles actuales y utiliza el riego de árboles que es un 30% menos sensible a la sequía. Establecer un espacio defendible que tenga en cuenta los límites de la propiedad.</p>	<p>Aumentar el dosel de árboles urbanos y la cobertura de sombra. Reducir los efectos del calor en la isla y apoyar la infraestructura del agua. Reducir el riesgo de incendio a través de un espacio defendible.</p>
Humedales	<p>Restaurar 60,000 acres de humedales del Delta.</p>	<p>Aumentar el secuestro de carbono y reducir los contaminantes climáticos de vida corta. Ayudar a revertir la subsidencia de la tierra al mismo tiempo que se mejora la protección contra inundaciones y se proporciona un hábitat crítico.</p>
Tierras con Escasa Vegetación	<p>Conversión de tierras al 50% de la tasa de conversión de tierras del Escenario de Referencia.</p>	<p>Reducir la tasa de conversión de tierras a usos más intensivos de GEI.</p>

Estrategias Propuestas para la Eliminación y el Secuestro de Carbono

Para lograr la neutralidad de carbono, las emisiones restantes deben compensarse utilizando herramientas de eliminación y secuestro de carbono. El siguiente análisis presenta más detalles sobre las opciones disponibles para capturar y secuestrar carbono. La eliminación y el secuestro de carbono serán una herramienta esencial para lograr la neutralidad de carbono. La modelización muestra claramente que no existe un camino hacia la neutralidad de carbono sin la eliminación y el secuestro de carbono. La eliminación y el secuestro de carbono pueden adoptar diferentes formas. La Figura 2-2 muestra las formas de eliminación y secuestro de carbono consideradas en el Borrador del Plan de Alcance de 2022. Existen muchas otras opciones de eliminación de carbono que se están investigando, desarrollando e implementando de manera piloto. A medida que esos tipos de eliminación de carbono tanto maduros como nuevos vayan apareciendo, se considerarán para futuras actualizaciones del plan de alcance.

Figura 2-2: Formas de eliminación y secuestro de carbono consideradas en el Borrador del Plan de Alcance de 2022



El Papel Propuesto de la Captura y Secuestro de Carbono

La captura y secuestro de carbono (CCS) será una herramienta necesaria para reducir las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático al mismo tiempo que se minimizan las fugas. CCS es un proceso por el cual se capturan, comprimen, transportan y secuestran grandes cantidades de CO₂. Los proyectos de CCS se combinan con una fuente de emisiones a medida que el proyecto de CCS captura CO₂ cuando sale de la chimenea de una instalación. A menudo, los proyectos de CCS se asocian con grandes instalaciones que emiten GEI, como las instalaciones de energía, fabricación o producción de combustible. El componente de secuestro de CCS incluye la inyección de CO₂ en formaciones geológicas (tales como los yacimientos de petróleo y gas agotados y formaciones salinas), así como el uso en materiales industriales (por ejemplo, concreto). La CCS no es lo mismo que el secuestro biológico, que generalmente se logra a través de la gestión y las prácticas de conservación de NWL que mejoran el almacenamiento de carbono o reducen las emisiones de CO₂ con enfoques basados en la naturaleza. La CCS también es distinta de las tecnologías mecánicas de eliminación de CO₂, en las que el CO₂ se elimina directamente de la atmósfera mediante procesos mecánicos y/o químicos.

CARB adoptó un Protocolo de CCS en 2018 como parte de las enmiendas al Estándar de Combustible de Bajo Carbono.¹¹¹ Actualmente, no se han implementado proyectos de CCS ni se han generado créditos en virtud de ese protocolo. Sin embargo, se han implementado proyectos de CCS en otros lugares desde la década de 1970, con más de dos docenas de proyectos operativos en todo el mundo y más de 100 en las etapas de desarrollo avanzado o temprano.¹¹² Se están desarrollando proyectos de CCS para abordar las emisiones de combustible, gas, producción de energía y producción química. En noviembre de 2019, más de la mitad de las instalaciones mundiales de CCS a gran escala (que representan aproximadamente una capacidad de 22 MMTCO₂/año¹¹³) estaban en los EE. UU.,

¹¹¹ CARB. 2022. Carbon Capture & Sequestration (Captura y Secuestro de Carbono).

<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/carbon-capture-sequestration>.

¹¹² Global CCS Institute. 2021. Global Status of CCS 2021 (Situación Mundial de CCS en 2021).

<https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/11/Global-Status-of-CCS-2021-Global-CCS-Institute-1121.pdf>.

¹¹³ IHS Markit. Agosto de 2021. Carbon Removal Potential: An Overview (Potencial de Eliminación de Carbono: Un Resumen). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-08/ihsmarkit_presentation_sp_engineeredcarbonremoval_august2021.pdf.

principalmente como resultado del apoyo sostenido del gobierno a las tecnologías.¹¹⁴ Este apoyo incluye el crédito fiscal federal de 45Q para CCS¹¹⁵, así como subsidios de investigación e implementación de agencias federales.^{116,117} Las formaciones rocosas sedimentarias profundas de California en el Valle Central representan sitios de almacenamiento de CO₂ de clase mundial que cumplirían con los estándares más altos, con capacidades de almacenamiento de al menos 17 mil millones de toneladas de CO₂.^{118,119} En la modelización del Escenario Propuesto, se incluye la CCS en un número limitado de sectores, incluidas las instalaciones de producción de cemento y las refinerías. Además, CCS puede apoyar la generación de energía despachable limpia para las necesidades de dependencia y la producción de hidrógeno hasta el momento en que haya suficiente energía renovable para la electrólisis.

Las plantas de cemento tienen emisiones asociadas con la combustión y las actividades relacionadas con los procesos. Las emisiones de combustión representan aproximadamente el 40% de las emisiones totales en las plantas de cemento. Las emisiones restantes están asociadas con actividades relacionadas con los procesos. Debido al alto contenido de calor necesario para producir cemento, actualmente no existe una alternativa técnicamente viable a la combustión. SB 596 exige una reducción del 40% en la intensidad de GEI en las

¹¹⁴ Beck, Lee. 2019. Carbon capture and storage in the USA: The role of US innovation leadership in climate-technology commercialization (Captura y almacenamiento de carbono en EE. UU.: El papel del liderazgo de innovación de EE. UU. en la comercialización de tecnología climática).

<https://academic.oup.com/ce/article/4/1/2/5686277>.

¹¹⁵ Congressional Research Service (Servicio de Investigación del Congreso). 2021. Carbon Storage Requirements in the 45Q Tax Credit (Requisitos de Almacenamiento de Carbono en el Crédito Fiscal del 45Q). IF11639. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF11639>.

¹¹⁶ Departamento de Energía de los Estados Unidos. 2020. U.S. Department of Energy Announces \$131 Million for CCUS Technologies (El Departamento de Energía de los Estados Unidos Anuncia \$131 millones para las Tecnologías de Captura, Utilización y Almacenamiento de Carbono [CCUS]).

<https://www.energy.gov/articles/us-department-energy-announces-131-million-ccus-technologies>.

¹¹⁷ Departamento de Energía de los Estados Unidos. 2021. Funding Opportunity Announcement 2515, Carbon Capture R&D for Natural Gas and Industrial Point Sources, and Front-End Engineering Design Studies for Carbon Capture Systems at Industrial Facilities and Natural Gas Plants (Anuncio de Oportunidad de Financiamiento 2515, Investigación y Desarrollo de Captura de Carbono para Gas Natural y Fuentes Puntuales Industriales, y Estudios de Diseño de Ingeniería de Front-End para Sistemas de Captura de Carbono en Instalaciones Industriales y Plantas de Gas). <https://www.energy.gov/fecm/articles/funding-opportunity-announcement-2515-carbon-capture-rd-natural-gas-and-industrial>.

¹¹⁸ Para fines de comparación, California emitió 418.2 millones de toneladas métricas de CO_{2e} en 2019.

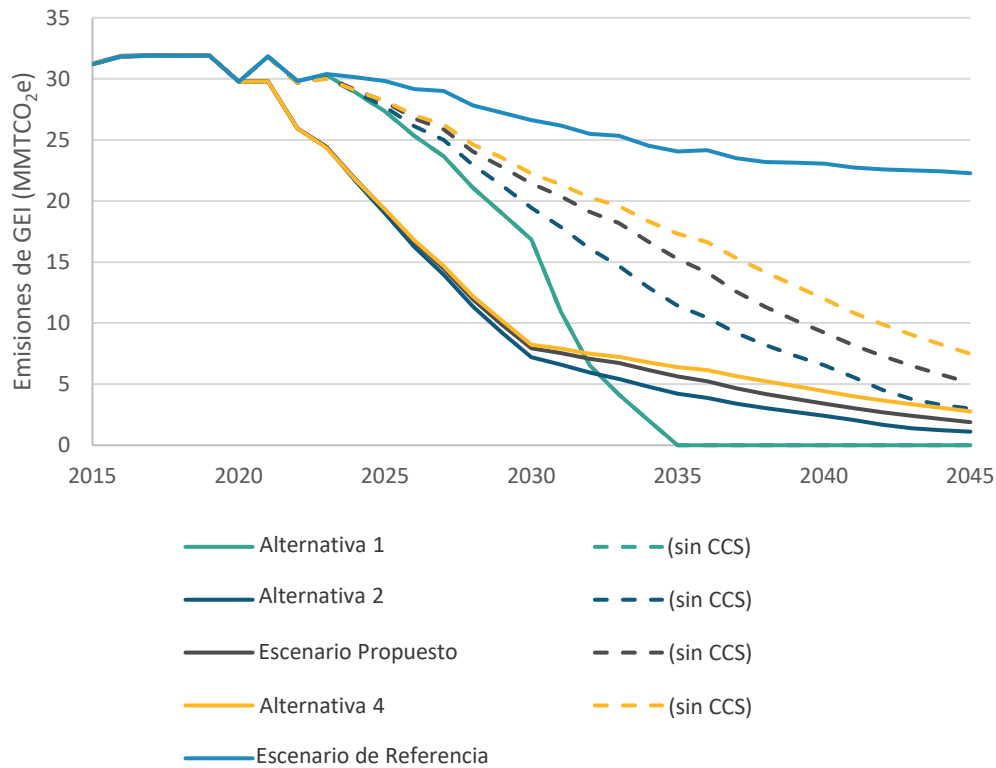
¹¹⁹ Lawrence Livermore National Laboratory (Laboratorio Nacional Lawrence Livermore). 2020. Getting to Neutral: Options for Negative Carbon Emissions in California (Cómo Alcanzar la Neutralidad: Opciones para Tener Emisiones Negativas de Carbono en California). Revisión 1. https://www-gs.llnl.gov/content/assets/docs/energy/Getting_to_Neutral.pdf.

emisiones de cemento comparado con los niveles de 2019 para 2035, y luego cero emisiones netas para 2045. Para satisfacer la demanda del estado, el estado depende tanto del cemento producido en el estado como del importado. Para minimizar las fugas de emisiones y abordar las emisiones de las plantas de cemento, el Escenario Propuesto adopta la CCS para las plantas de cemento. Habrá que buscar y considerar reducciones adicionales como parte de la implementación de SB 596, que exige que CARB desarrolle una estrategia integral para el 1 de julio de 2023, con el fin de que el sector del cemento del estado logre cero emisiones netas de GEI asociadas con el cemento utilizado dentro del estado lo antes posible, pero a más tardar el 31 de diciembre de 2045. Este esfuerzo comenzará en el verano de 2022 e incluirá talleres específicos del sector.

El Escenario Propuesto también adopta la CCS para las refinerías de petróleo. Incluso con la implementación de EO N79-20, y a pesar de todos los ambiciosos esfuerzos en este escenario, seguirá habiendo cierta demanda de combustibles de petróleo para vehículos heredados de carretera, y en transportes aéreos, de locomoción y marítimos. Por el lado de la oferta, la modelización supone que toda la demanda del estado se satisface a través de algunas actividades de refinado muy limitadas en California. La Figura 2-3 muestra las emisiones del sector de refinado con y sin CCS. Si no se implementara la CCS, las emisiones se emitirían directamente a la atmósfera, y la eliminación de CO₂ por NWLo la captura directa de aire tendrían que aumentar para compensar las emisiones del sector. Las refinerías pueden tener una variedad de fuentes puntuales que emiten CO₂, como los reformadores de metano con vapor para producir hidrógeno, unidades de calor y energía combinadas y craqueos catalíticos. La configuración de cada refinería puede ser única debido a su huella, las operaciones del sitio y los tipos de petróleo crudo que se procesan. Existen tecnologías más nuevas con huellas más pequeñas¹²⁰ que se pueden implementar en configuraciones modulares para capturar CO₂ en instalaciones de fuentes puntuales múltiples y espacio limitado, como las refinerías. Si bien la modelización incluía la CCS como un elemento que estaría disponible en la primera mitad de esta década, los obstáculos que se le presentan a la implementación indican que ahora es poco probable y que esas emisiones se emitirán a la atmósfera. Para el Plan de Alcance Final de 2022, la modelización reflejará los supuestos actualizados para la pronta implementación de la CCS para cualquier sector en California. CCS puede proporcionar una vía para reducir las emisiones de GEI de estas instalaciones y así satisfacer la demanda de petróleo, evitando al mismo tiempo las fugas.

¹²⁰ Carbon Clean. Modular Carbon Capture Systems for Industry (Sistemas Modulares de Captura de Carbono para la Industria). <https://www.carbonclean.com/modular-systems?hsLang=en>.

Figura 2-3: Emisiones de refinado de petróleo con y sin captura y secuestro de carbono



En la modelización para el Escenario Propuesto, también hay una transición creciente de la combustión de combustibles fósiles al hidrógeno. El hidrógeno se puede producir a través de la electrólisis con electricidad renovable o a través del reformado de metano con vapor de gas renovable o fósil. Si el reformado de metano con vapor se combina con la CCS, el hidrógeno producido potencialmente podría ser libre de carbono. Además, cualquier gas renovable podría obtenerse de la gasificación de los desechos forestales o agrícolas resultantes de la gestión forestal y otras prácticas de gestión de NWL, lo que también podría conducir a resultados negativos netos de carbono. Sin embargo, existe un alto grado de incertidumbre en torno a la disponibilidad de energía solar para apoyar tanto la electrificación de los sectores existentes como la producción de hidrógeno a través de la electrólisis. La producción de todo el hidrógeno necesario con electrólisis requeriría unos 40 GW de capacidad solar adicional. El reformado de metano con vapor junto con la CCS se puede considerar a corto plazo para garantizar una transición rápida al hidrógeno y aumentar la disponibilidad de hidrógeno hasta el momento en que la electrólisis con energías renovables pueda satisfacer la necesidad continua. Puede encontrar antecedentes adicionales y los próximos pasos respecto a CCS en el Capítulo 4.

Es importante tener en cuenta que el Comité Asesor de EJ ha planteado múltiples inquietudes relacionadas con la inclusión de CCS y CDR mecánica en el Borrador del Plan de Alcance. Las preocupaciones van desde los posibles impactos negativos para la salud y la calidad del aire, hasta las preocupaciones de seguridad relacionadas con las posibles fugas y la viabilidad de la tecnología actual. Además, el Comité Asesor de EJ tiene preocupaciones políticas sobre la estrategia y quiere asegurarse de que la eliminación de carbono diseñada no se utilice como sustituto de las estrategias para lograr reducciones de emisiones en el sitio o provoque retrasos en la eliminación gradual de los combustibles fósiles. Dadas estas y otras preocupaciones y la importancia de crear conciencia pública, CARB reconoce la necesidad de un proceso de múltiples partes interesadas que incluya otras agencias estatales, federales y locales; expertos independientes; y residentes de la comunidad para comprender y abordar aún más las preocupaciones de la comunidad relacionadas con la CCS.

En el contexto de la implementación de la CCS, el Consejo de Calidad Ambiental (CEQ) también destacó la necesidad de seguir evaluando y cuantificando los posibles impactos en los contaminantes del aire y otras emisiones criterio locales resultantes de la adaptación de la captura de carbono en las instalaciones industriales en respuesta a las preocupaciones sobre las posibles emisiones acumuladas de fuentes únicas y/o múltiples.¹²¹ Un informe de Stanford de octubre de 2020¹²² analizó cómo la potencial captura de CO₂ posterior a la combustión también podría reducir las emisiones de contaminantes del aire criterio de ciertas instalaciones. Explorar estos posibles resultados será importante para garantizar que la implementación de la CCS no agrave los impactos de la contaminación del aire en las comunidades y maximice los beneficios de la contaminación del aire.

El Papel Propuesto de las Emisiones y el Secuestro en Tierras Naturales y Productivas

Las evaluaciones de NWL de California destacan la importancia de aumentar el ritmo y la escala de las acciones de NWL para garantizar que nuestros ecosistemas estén mejor equipados para resistir el cambio climático futuro y así poder continuar brindando los beneficios de los que dependen la naturaleza y la sociedad para sobrevivir. A medida que el cambio climático aumenta la probabilidad de incendios forestales, sequías y calor extremos,

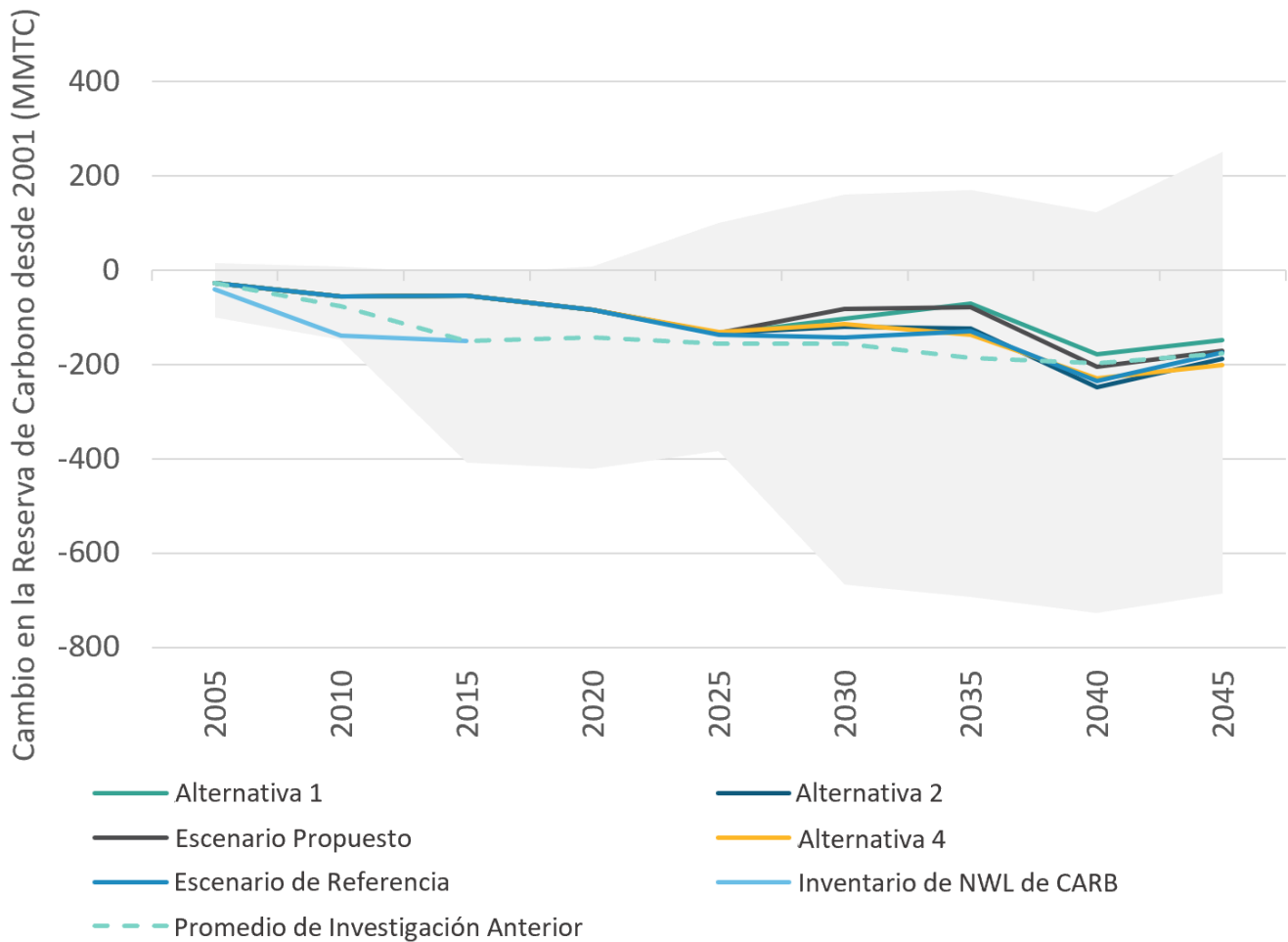
¹²¹ Federal Register (Registro Federal), Febrero de 2020. Vol. 87, N.º 32. [2022-03205.pdf\(govinfo.gov\)](#)

¹²² Stanford, Octubre de 2020. An Action Plan for Carbon Capture and Storage in California: Opportunities, Challenges, and Solutions (Un Plan de Acción para la Captura y Almacenamiento de Carbono en California: Oportunidades, Desafíos y Soluciones). [CCS en CA: Descargue el Informe Completo | Stanford Center for Carbon Storage](#)

así como otros impactos, las reservas de carbono en las NWL de California enfrentarán mayores riesgos e impactos. Sabemos, a partir del trabajo previo sobre cambio climático y el Plan de Alcance¹²³, que las emisiones pueden ser una fuente neta de emisiones de GEI o un sumidero neto y que la magnitud de los cambios en las reservas de carbono y las emisiones de GEI, y el secuestro de las NWL dependen de los efectos del cambio climático y la gestión de la tierra. La modelización ampliada realizada para este Plan de Alcance muestra que se proyecta que las NWL sean una fuente neta de emisiones hasta 2045 y señala una probable disminución de las reservas de carbono en el futuro. Asimismo, esta proyección es corroborada por investigaciones previas independientes que han llegado a la misma conclusión y han mostrado una gama de niveles variables de pérdida de las reservas de carbono. La Figura 2-4 muestra los resultados de la modelización de los cuatro escenarios superpuestos con el inventario de NWL y los hallazgos de la investigación independiente.

¹²³ CARB. 2019. Enero de 2019. Borrador del Plan de Implementación del Cambio Climático en Tierras Naturales y Productivas de California 2030. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/draft-nwl-ip-040419.pdf>.

Figura 2-4: Comparación de escenarios de modelización de NWL con la investigación existente



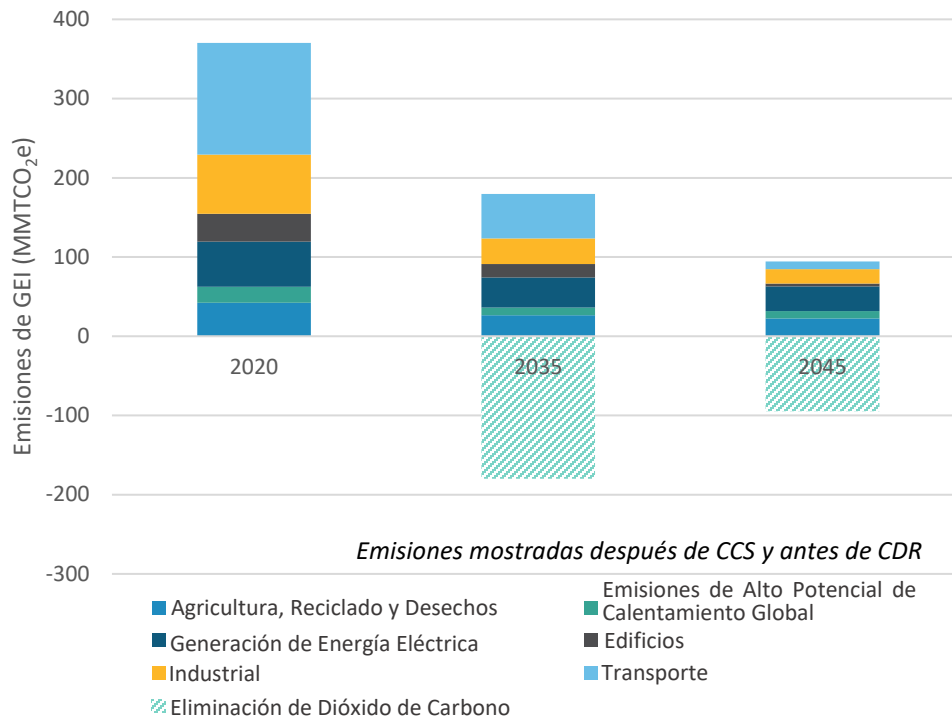
La modelización indica que una acción climática inmediata y agresiva puede reducir los impactos ambientales que se producirían en ausencia de esta acción. Los resultados de la modelización demuestran que la gestión regular de NWL durante las próximas dos décadas puede aumentar las reservas de carbono de la trayectoria del Escenario de Referencia, reducir las emisiones de GEI de las tierras y mejorar el ecosistema y la salud pública. Este esfuerzo es el esfuerzo científico más completo realizado por cualquier gobierno para incluir a las NWL dentro de su estrategia climática general. Aun así, sabemos que existe incertidumbre sobre las fuerzas climáticas y económicas y los impactos futuros que puedan tener en nuestros ecosistemas, por lo que es importante que el Estado tome medidas decisivas y agresivas para mejorar y diversificar las estructuras y la gestión de los ecosistemas.

Los efectos del cambio climático, incluido el aumento de la sequía, los incendios forestales y el calor extremo, juegan un papel importante en la determinación del futuro de las reservas de carbono de California. Si bien las acciones de gestión ayudarán a reducir el impacto que el cambio climático tendrá en California, del análisis se desprende claramente que los sumideros y las fuentes de NWL varían considerablemente de un año a otro, y los plazos cortos no demuestran adecuadamente el impacto que el clima y la gestión están teniendo sobre los ecosistemas. Entonces, a los efectos de la planificación climática, lo mejor es centrarse en las variaciones de las reservas de carbono durante períodos más largos en lugar de centrarse en el secuestro o las emisiones en plazos más cortos. Se estima que en virtud del Escenario Propuesto se producirán emisiones anuales adicionales de NWL de 8 MMTCO_{2e} de 2025 a 2045. Se estima que en virtud del Escenario de Referencia se producirán emisiones anuales de 9 MMTCO_{2e} durante el mismo período de tiempo, por lo que el Escenario Propuesto ralentiza la tasa de emisiones y proporciona un secuestro anual adicional de aproximadamente 1 MMTCO_{2e} en relación con el Escenario de Referencia. Debido a que se proyecta que las NWL sean una fuente de emisiones netas, las emisiones anuales de NWL de aproximadamente 8 MMTCO_{2e} en virtud del Escenario Propuesto deberán compensarse mediante enfoques de CDR para garantizar que California pueda lograr la neutralidad de carbono para 2045.

El Papel Propuesto para la Eliminación de Dióxido de Carbono (Captura Directa de Aire)

Como se muestra en la modelización, en 2045, todavía habrá emisiones residuales en los sectores del Inventario de GEI de AB 32 que deberán abordarse. La Figura 2-5 incluye las emisiones por sector para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 en 2020, 2035 y 2045 para el Escenario Propuesto.

Figura 2-5: Emisiones residuales en 2020, 2035 y 2045 y potencial eliminación de dióxido de carbono en 2035 y 2045 para el Escenario Propuesto



Por lo tanto, para lograr la neutralidad de carbono, será necesario implementar CDR mecánicas. Dado que no se estima que la gestión de NWL sea una vía significativa de eliminación de carbono en el corto plazo, se necesitarán opciones de CDR adicionales. CDR mecánica se refiere a una gama de tecnologías que capturan y concentran el CO₂ ambiental. La captura directa de aire (DAC) es una de las opciones disponibles que está en desarrollo en la actualidad y podría implementarse ampliamente. Debemos tener en cuenta que, a diferencia de la CCS, las tecnologías DAC no están diseñadas para conectarse a una fuente o chimenea específica. Las tecnologías incluyen procesos de lavado químico que capturan CO₂ a través de procesos de absorción o separación por adsorción. Otra opción de eliminación de carbono que implica la rápida mineralización del CO₂ en la superficie de la

Tierra es la carbonatación mineral.¹²⁴ Al igual que en el caso de CCS, las tecnologías de CDR mecánicas necesitarán el apoyo del gobierno u otros incentivos para superar las barreras tecnológicas y de mercado. En los Estados Unidos, el Departamento de Energía de los Estados Unidos anunció el financiamiento específico para DAC en marzo de 2020¹²⁵ y marzo de 2021.¹²⁶ Además, se incluyeron casi \$9 mil millones en apoyo de CCS en la Ley de Inversión en Infraestructura y Empleo de \$1 billón aprobada por el Senado en agosto de 2021. Esto incluye fondos para establecer cuatro centros de DAC. Existe una serie de propuestas para aumentar el valor del crédito fiscal de 45Q, incluida en la propuesta del presupuesto 2022 que proporcionaría \$85 por tonelada de CO₂ capturado y almacenado de algunas aplicaciones industriales y \$120 por tonelada para la DAC con almacenamiento.¹²⁷ En 2021, había aproximadamente 19 instalaciones de DAC en todo el mundo.¹²⁸

En última instancia, el papel de la CDR mecánica dependerá del éxito de la reducción de las emisiones directamente en la fuente en los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y la capacidad de NWL para secuestrar carbono. Sin embargo, la CDR mecánica también proporciona una oportunidad no solo para lograr la neutralidad de carbono, sino también para eliminar las emisiones de GEI heredadas de la atmósfera. Como tal, una mayor implementación de DAC puede ayudar a lograr emisiones negativas netas. Esto ayudaría aún más a evitar los impactos más dañinos del cambio climático. Al igual que los supuestos para CCS, el Escenario Propuesto incluye la puesta en marcha de DAC en la primera mitad de esta

¹²⁴ The National Academies Press. 2018. *Direct Air Capture and Mineral Carbonation Approaches for Carbon Dioxide Removal and Reliable Sequestration: Proceedings of a Workshop—in Brief* (Enfoques de Captura Directa de Aire y Carbonatación Mineral para la Eliminación y Secuestro Confiable de Dióxido de Carbono: Actas de un Taller en Resumen). <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25132/direct-air-capture-and-mineral-carbonation-approaches-for-carbon-dioxide-removal-and-reliable-sequestration#:~:text=National%20Academies%20of%20Sciences%2C%20Engineering%2C%20and%20Medicine%3B%20Division.concentrate%20carbon%20dioxide%20%28CO%20%29%20from%20ambient%20air>.

¹²⁵ Departamento de Energía de los Estados Unidos. 2020. Department of Energy to Provide \$22 Million for Research on Capturing Carbon Dioxide from Air (El Departamento de Energía Proporcionará \$22 Millones para la Investigación sobre la Captura de Dióxido de Carbono del Aire).

<https://www.energy.gov/articles/department-energy-provide-22-million-research-capturing-carbon-dioxide-air>.

¹²⁶ Departamento de Energía de los Estados Unidos. 2021. DOE Invests \$24 Million to Advance Transformational Air Pollution Capture (El DOE Invierte \$24 Millones para Avanzar en la Captura de Contaminación del Aire). <https://www.energy.gov/articles/doe-invests-24-million-advance-transformational-air-pollution-capture>.

¹²⁷ Departamento del Tesoro de los Estados Unidos. 2021. General Explanations of the Administration's Fiscal Year 2022 Revenue Proposals (Explicaciones Generales de las Propuestas de Ingresos de la Administración para el Año Fiscal 2022). <https://home.treasury.gov/system/files/131/General-Explanations-FY2022.pdf#page=60>.

¹²⁸ IEA. 2022. Direct Air Capture – Analysis (Captura Directa de Aire: Análisis). <https://www.iea.org/reports/direct-air-capture>.

década.¹²⁹ Creemos que es poco probable dada la política actual y las incertidumbres de las autorizaciones, y que necesitaremos más DAC para eliminar más carbono debido a los retrasos en la implementación anterior. Mientras que los incentivos para DAC muestran el apoyo a esta tecnología, el único programa de California que reconoce esta tecnología es el programa LCFS. Las autorizaciones también deben tener lugar en diferentes niveles de gobierno y en múltiples agencias estatales. Asimismo, la disponibilidad de energía debe abordarse si el DAC debe implementarse en áreas remotas. Puede encontrar información adicional y los próximos pasos respecto a DAC en el Capítulo 4.

Objetivos de Eliminación de Dióxido de Carbono Propuestos por SB 27 para 2030

Como se ilustra en el Capítulo 1, SB 27 (Skinner, Capítulo 237, Leyes de 2021) ordenó a CARB "establecer objetivos de eliminación de dióxido de carbono para 2030 y más allá" como parte de este Plan de Alcance. El Poder Legislativo también ordenó a CARB "tomar en consideración la Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas, los datos científicos, la rentabilidad y la viabilidad tecnológica al establecer los objetivos". Para las NWL, la modelización indica que durante el período completo de 20 años las tierras de California serán una fuente neta de emisiones. Sin embargo, a pesar de ser una fuente neta de emisiones en general, hay acciones individuales en las tierras que pueden dar lugar a la eliminación anual neta de CO₂ de la atmósfera y utilizarse para proporcionar eliminaciones de CO₂ basadas en la naturaleza.

La modelización del Escenario Propuesto indica que, para los sectores del Inventario de GEI de AB 32, tanto el Escenario de Referencia como el Escenario Propuesto cumplirían o superarían el objetivo de reducción de GEI del 40% de SB 32 para 2030 a través de políticas de reducción de GEI, sin la necesidad de que la CDR compense las emisiones en 2030 para alcanzar el objetivo de SB 32. Sin embargo, la CDR será necesaria en cantidades crecientes en las siguientes décadas para lograr la neutralidad de carbono para 2045. SB 27 ofrece una oportunidad para iniciar acciones sobre el CO₂ antes de lo que propone la modelización para proporcionar más tiempo para que se amplíen las acciones y tecnologías y se disminuyan en términos de costos en los próximos 25 años.

¹²⁹ Los escenarios modelizados asumen que las emisiones residuales se compensarán utilizando tecnologías de DAC al incluir el costo directo en términos de \$ por tonelada de CO₂ eliminado. La fuente de energía para DAC no está modelizada, pero la electricidad renovable y/o el hidrógeno producidos a partir de la electrólisis son opciones sin carbono consistentes con los objetivos de neutralidad de carbono del Borrador del Plan de Alcance.

Dada la probabilidad de que las NWL sean una fuente neta de emisiones y la necesidad de que la CDR compense las emisiones residuales para lograr la neutralidad de carbono para 2045, California necesitará una mayor implementación de CDR mecánica en las próximas décadas. En el futuro inmediato, la ampliación de los enfoques de CDR basados en la naturaleza también puede ayudar a eliminar parte del CO₂ rápidamente, mientras que la CDR mecánica se amplía de aquí a 2045.

Para 2030, lograr una CDR anual de 1 a 2 MMTCO_{2e} en California a través de una combinación de métodos mecánicos y basados en la naturaleza representaría un hito importante en la ampliación de CDR. Después de 2030, la implementación de CDR tendría que aumentar aproximadamente entre un 30 y 40% anual, en promedio, entre 2030 y 2045 para ayudar a lograr la neutralidad de carbono para 2045.

La CDR de 1 a 2 MMTCO_{2e} en California podría lograrse a través de una combinación de enfoques, que incluyen lo siguiente:

- Estrategias de NWL que pueden proporcionar eliminaciones netas de CO_{2e} en algunos de sus paisajes, como la silvicultura urbana, la forestación y el aumento del carbono del suelo junto con la reducción de GEI de los suelos. Por ejemplo, el Escenario Propuesto estima que se podría obtener un secuestro neto de aproximadamente 600,000 MTCO_{2e} a partir de aumentos en la silvicultura urbana para 2030.
- Estrategias de utilización de la biomasa combinadas con el secuestro, como la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS). El Escenario Propuesto estima que puede haber de 5 a 10 MTCO_{2e} disponibles a partir de biomasa recuperable, pero esto requerirá autorizaciones, la construcción y la puesta en marcha de nueva infraestructura en California.
- Enfoques de DAC que capturan y concentran CO₂ ambiente, lo que también requerirá la construcción de nueva infraestructura para apoyarlo.

Este objetivo para CDR representa un hito a corto plazo para California y puede servir como un indicador importante del progreso de la implementación de CDR para apoyar la meta de neutralidad de carbono de California. Las estimaciones preliminares indican que, a nivel mundial, la capacidad de los proyectos ya anunciados oscilará entre unos 2 millones de toneladas métricas al año (MMTCO_{2/año}) y 8 MMTCO_{2/año} de bioenergía combinada con CCS, y entre unas 2,000 toneladas métricas al año (MTCO_{2/año}) y 1 MMTCO_{2/año} de DAC

para 2027.¹³⁰ Alcanzar entre 1 y 2 MMT/año en California es un nivel tecnológicamente viable que permitiría que California tome un papel de liderazgo en la implementación de CDR.

Incertidumbre en el Escenario

Modelización

Es importante comprender los diferentes tipos de incertidumbre tanto en la previsión de las emisiones futuras como en la estimación de los beneficios de las medidas de reducción de las emisiones. Al desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022, previmos un Escenario de Referencia y estimamos el resultado de las emisiones de GEI de los sectores del Inventario de GEI de AB 32 utilizando el modelo PATHWAYS¹³¹. La modelización del Escenario de Referencia incluye la expectativa de que muchos de los programas existentes continuarán en su forma actual, y los impulsores esperados de las emisiones de GEI, como la demanda de energía, el crecimiento de la población y el crecimiento económico, coincidirán con nuestras proyecciones actuales.

Sin embargo, también existe la expectativa de que todas las políticas incluidas e implementadas para alcanzar el objetivo de 2030 en la actualización del Plan de Alcance de 2017 obtengan sus resultados exactos. Es poco probable que el futuro coincida exactamente con nuestras proyecciones, y esto conducirá a una incertidumbre en las previsiones. Por ejemplo, nunca podríamos haber previsto y pronosticado los impactos económicos y de emisiones relacionados con las interrupciones prolongadas de la pandemia de COVID-19. Por lo tanto, se debe entender que la línea de "referencia" o "pronóstico" representa un posible futuro entre una gama de posibles predicciones. Para el Escenario Propuesto, PATHWAYS utilizó aportes que reflejan niveles técnicamente viables de implementación o adopción de combustibles y tecnologías de bajo o cero carbono. Cada uno de los supuestos proporcionados a PATHWAYS tiene cierto grado de incertidumbre, que también se ve reflejado en los resultados.

De manera similar, para la modelización de NWL, proyectamos un Escenario de Referencia y alternativas utilizando una combinación de herramientas de modelización individuales¹³² que proporcionan estimaciones de los resultados del carbono, así como otros resultados

¹³⁰ IHS Markit. Agosto de 2021. Carbon Removal Potential: An Overview (Potencial de Eliminación de Carbono: Un Resumen). https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-08/ihsmarkit_presentation_sp_engineeredcarbonremoval_august2021.pdf.

¹³¹ Consulte el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32).

¹³² Consulte el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL).

ecológicos, de salud pública y económicos de la gestión de la tierra. El Escenario de Referencia asume que el nivel de acciones de gestión de la tierra que tuvieron lugar entre 2001 y 2014 para bosques, matorrales, pastizales, tierras de cultivo, tierras desarrolladas, humedales y tierras con escasa vegetación continúa siendo igual en el futuro, y las alternativas evalúan el efecto del aumento de los niveles de acción climática en NWL entre 2025 y 2045. Para las NWL, también es poco probable que el futuro coincida exactamente con los resultados de la reserva de carbono, particularmente dados los efectos que el cambio climático tendrá en nuestras tierras y la diversidad de acciones de gestión de la tierra y fuerzas del mercado posibles. Por lo tanto, si bien los resultados presentados en el Plan Propuesto pueden parecer precisos debido a la necesidad de precisión en los aportes del modelo, estos resultados son estimaciones y representan una incertidumbre que no se refleja en la producción de un solo número en un año determinado.

Implementación

Dado que este Plan Propuesto está destinado a trazar un camino para lograr la neutralidad de carbono, se requerirá trabajo adicional para diseñar e implementar completamente cualquier política y acción identificada en este plan. Durante el desarrollo posterior de las políticas, el Poder Legislativo, CARB y otras agencias estatales aprenderán más sobre las tecnologías, los costos y el funcionamiento de cada industria a medida que se lleve a cabo una evaluación más integral en coordinación con las partes interesadas, incluida la comunidad. Entre las principales áreas de incertidumbre se encuentran los tiempos para obtener autorizaciones¹³³ y ordenanzas locales que podrían limitar o ralentizar la producción de energías renovables a escala comercial.^{134,135} Por otro lado, los tiempos para alcanzar

¹³³ Comisión de Energía de California. 2021. SB 100 Joint Agency Report (Informe de Agencia Conjunta de SB 100). https://www.energy.ca.gov/sb100#anchor_report.

¹³⁴ Roth, Sammy. 2019. California's San Bernardino County slams the brakes on big solar projects (El Condado de San Bernardino en California Frena los Grandes Proyectos Solares). Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/business/la-fi-san-bernardino-solar-renewable-energy-20190228-story.html?fbclid=IwAR2qHGq3bahHme6SFErLsnyFi9UPIfBHlhnOh3dU3OM7kUTMcEqYfn3pQA>.

¹³⁵ Chediak, Mark. 2021. California NIMBYs Threaten Biden's Clean Energy Goals (Los NIMBY de California Amenazan los Objetivos de Energía Limpia de Biden). BNN Bloomberg. <https://www.bnnbloomberg.ca/california-nimbys-threaten-biden-s-clean-energy-goals-1.1634351?msclid=668c9ae9c11311ec92e34035ea157ad4>.

operaciones comerciales para proyectos solares después de garantizar un acuerdo de interconexión también han aumentado en los últimos años, de 3.5 a 5.5 años.¹³⁶

Para las NWL, las áreas de incertidumbre incluyen la capacidad de ampliar las estrategias de gestión de la tierra dada la diversidad de la propiedad de la tierra en todo el estado, las necesidades de mano de obra para tratamientos de reducción de combustibles y el apoyo financiero limitado e incierto para mantener una mayor gestión continua de la tierra. Además, en las NWL existen incógnitas que pueden cambiar drásticamente los ecosistemas. Es posible que en la actualidad se produzcan cambios ambientales catastróficos imprevisibles. En todo caso, es probable que los dramáticos cambios ambientales disminuyan las reservas de carbono y aumenten las emisiones dados los altos niveles actuales de reservas de carbono. Por lo tanto, las reducciones reales pueden diferir de las estimaciones de la modelización de este plan.

Dada la incertidumbre en torno a los supuestos de modelización y la incertidumbre de rendimiento a medida que se diseñan e implementan completamente las políticas específicas, las estimaciones asociadas con el Escenario Propuesto seguramente serán diferentes de las que se implementen en última instancia. Una forma de mitigar este riesgo es desarrollar políticas que puedan adaptar y aumentar la certeza en la reducción de emisiones de GEI. Las revisiones periódicas del progreso del objetivo de 2030 y una descarbonización más profunda a más largo plazo, así como el rendimiento de políticas específicas, también brindan oportunidades para que el estado considere cualquier cambio para garantizar que sigamos en el camino para lograr el objetivo de 2030 y la neutralidad de carbono. AB 32 anticipó la necesidad de este proceso de revisión periódica, ya que AB 32 exige actualizaciones del Plan de Alcance al menos una vez cada cinco años. Para este Borrador del Plan de Alcance, las métricas proporcionadas sobre la tasa de implementación de combustibles y tecnologías limpias, junto con el Inventario anual de GEI de AB 32, brindan información adicional que se puede utilizar para evaluar el progreso en los sectores y las emisiones agregadas. Lo mismo sucede con el Inventario de carbono de NWL de CARB.

¹³⁶ Rand, Joseph et al. 2022. Queued Up: Characteristics of Power Plants Seeking Transmission Interconnection As of the End of 2021 (En Cola: Características de las Centrales Eléctricas que Buscan Interconexión de Transmisión a partir de Finales de 2021). Presentación de Power Point. Lawrence Berkeley National Laboratory. https://emp.lbl.gov/sites/default/files/queued_up_2021_04-13-2022.pdf.

Evaluaciones dirigidas para el Escenario Propuesto: Extracción y Refinado de Petróleo y Gas

El camino a seguir debe incluir poner fin a la dependencia del petróleo para lograr alcanzar tanto la calidad del aire como los objetivos climáticos. Esto no sucederá de la noche a la mañana. En California, hay cerca de 28 millones de camiones y vehículos de pasajeros de motor de combustión pesados y ligeros. Estos son casi siempre reemplazados al final de su vida útil. La Orden Ejecutiva sobre ZEV exige que el 100% de los automóviles vendidos en 2035 sea ZEV y una flota de vehículos medianos y pesados 100% ZEV para 2045, cuando sea viable. El resultado es un conjunto cada vez menor de vehículos que seguirán necesitando combustibles derivados del petróleo. Para evitar fugas, tal como requiere AB 32, y satisfacer la demanda restante de combustible de petróleo, no es posible una eliminación completa de la extracción y el refinado de petróleo y gas para 2045. El Borrador del Plan de Alcance de 2022 supone lo siguiente: (1) una reducción gradual de la extracción de petróleo y gas para 2045 y del refinado de acuerdo con la reducción de la demanda de combustible de petróleo de transportes en carretera en el estado y (2) que las emisiones de GEI de la extracción de petróleo y gas podrían reducirse aproximadamente un 85% en 2045 en comparación con los niveles de 2020, si la extracción disminuyera en línea con la demanda de combustibles terminados en el estado. Dado que el sector del transporte es la mayor fuente de emisiones de GEI y contaminación nociva del aire local, debemos continuar investigando e invirtiendo en esfuerzos para implementar tecnologías de cero emisiones y combustibles limpios, y reducir el VMT. El progreso y los esfuerzos continuos para reducir la demanda de combustibles de petróleo y las oportunidades para reducir gradualmente la extracción y el refinado de petróleo y gas se incluirán en la próxima actualización del Plan de Alcance.

Extracción de Petróleo y Gas

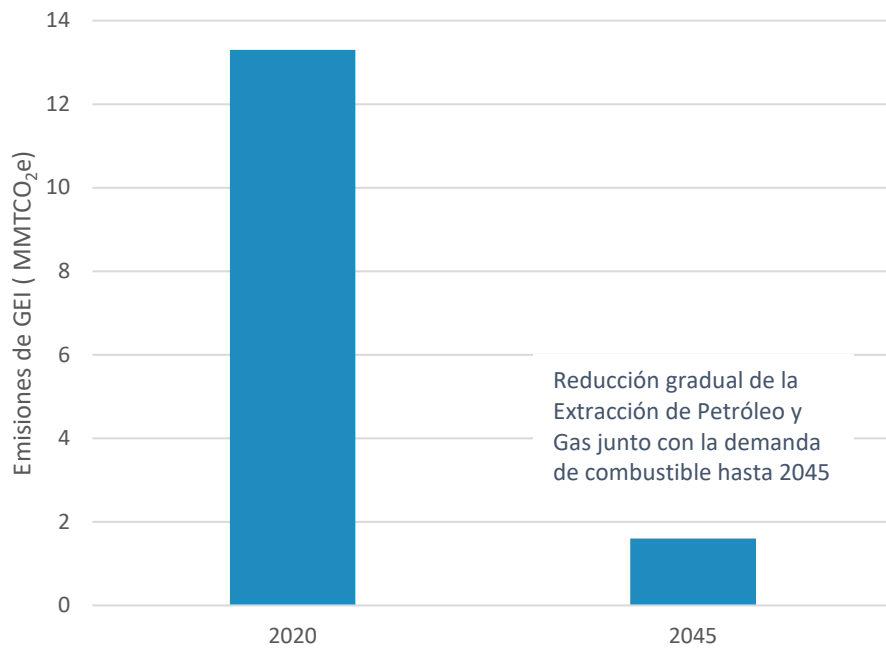
El 23 de abril de 2021,¹³⁷ el Gobernador Newsom ordenó a CARB que evaluara la eliminación gradual de la extracción de petróleo y gas para a más tardar 2045 como parte de la actualización del Plan de Alcance de 2022. Como se señaló anteriormente, el Escenario Propuesto todavía tiene en California alguna demanda de combustibles fósiles terminados (gasolina, diésel y combustible para aviones) en 2045. Esta demanda es principalmente para

¹³⁷ Gobernador Newsom. 23 de abril de 2021. Governor Newsom Takes Action to Phase Out Oil Extraction in California (El Gobernador Newsom Toma Medidas para Eliminar Gradualmente la Extracción de Petróleo en California). Comunicado de prensa. <https://www.gov.ca.gov/2021/04/23/governor-newsom-takes-action-to-phase-out-oil-extraction-in-california/>.

el transporte, incluso para sectores que están directamente regulados por el estado y algunos que están sujetos a la jurisdicción federal, como locomotoras, transportes marítimos y aéreos interestatales. Como se analiza más detalladamente a continuación, si bien se lograrán reducciones significativas de GEI de la extracción de petróleo y gas a medida que se reduzca la demanda de combustibles fósiles debido a las estrategias presentes en este Borrador del Plan de Alcance de 2022, no es viable eliminar completamente la producción de petróleo y gas para 2045 dada esta demanda restante.

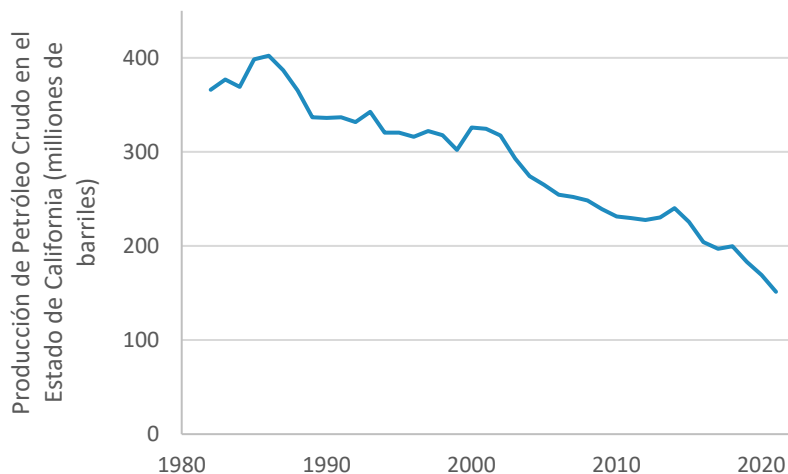
Si bien la modelización incluye una eliminación gradual de la actividad en el sector del petróleo y gas, es posible estimar cuáles serían las emisiones de GEI si la extracción de petróleo y gas se redujera de acuerdo con la demanda de combustible terminado. Esta demanda de combustible terminado dentro del estado podría satisfacerse mediante la extracción de petróleo y gas del estado, incluso a los niveles reducidos de extracción futuros debido al agotamiento del yacimiento petrolífero. En el Escenario Propuesto, con la implementación exitosa de combustibles sin carbono y tecnologías de no combustión para reducir gradualmente la demanda de petróleo, las emisiones de GEI de la extracción de petróleo y gas podrían reducirse en aproximadamente un 85% en 2045 con respecto a los niveles de 2020, si la extracción disminuyese de acuerdo con la demanda de combustible terminado en el estado. Si la extracción en el estado se eliminara por completo, la demanda futura de petróleo por parte de las refinerías en el estado se cubriría a través de las importaciones de crudo en aumento del estado en relación con el Escenario Propuesto. AB 32 define las fugas como "una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero dentro del estado que se compensa con un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero fuera del estado". AB 32 también requiere la toma de acciones para reducir los GEI y así "minimizar las fugas". Los aumentos en el crudo importado podrían resultar en una mayor actividad fuera de California para extraer y transportar crudo a California. Por lo tanto, nuestro análisis indica que una eliminación completa de la extracción dentro del estado podría resultar en fugas de emisiones de GEI e impactos al petróleo crudo importado dentro del estado. La Figura 2-6 compara las emisiones de 2020 de este sector con los resultados modelizados cuando se reduce gradualmente el sector con la demanda de petróleo en el estado.

Figura 2-6: Emisiones de GEI del sector de la extracción de petróleo y gas en 2020 y 2045 cuando la actividad se reduce gradualmente con la demanda de combustible



Según los datos de la Comisión de Energía de California utilizados en la Figura 2-7, el petróleo total extraído en California alcanzó un máximo de 402 millones de barriles en 1986. Desde entonces, la producción de crudo de California ha disminuido en promedio 6 millones de barriles por año hasta alcanzar unos 200 millones de barriles en 2020. Se espera que esta disminución constante de la producción de crudo en California continúe a medida que los campos petroleros del estado se agoten.

Figura 2-7: Producción de petróleo crudo en el estado de California¹³⁸



Un informe de la Universidad de California en Santa Bárbara, estimó que, en condiciones normales, la producción de yacimientos petrolíferos de California disminuiría a 97 millones de barriles en 2045.¹³⁹ El modelo en condiciones normales asumió que no había regulaciones adicionales que limitaran la extracción de petróleo en California.

Cualquier demanda de crudo por parte de las refinerías de California que no sea satisfecha por el petróleo crudo de California será satisfecha por las importaciones marítimas de crudo de Alaska y el extranjero.¹⁴⁰ Como se muestra en la Figura 2-8, aproximadamente el 99% de las importaciones de crudo en California se entregan por transporte marítimo. Las

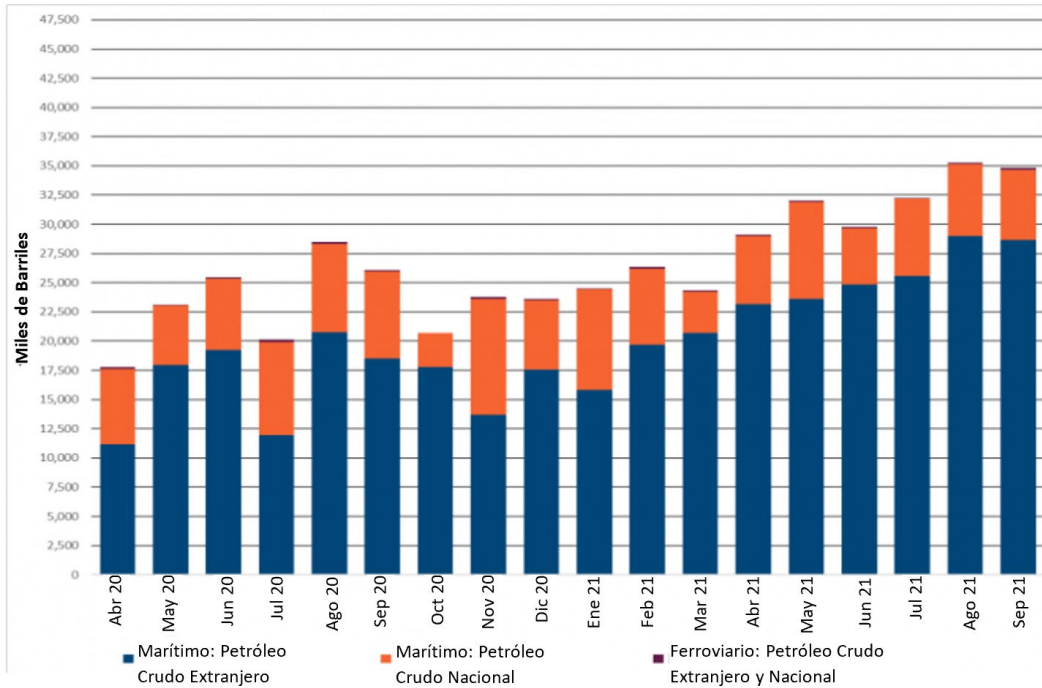
¹³⁸ CEC. Sin fecha. Oil Supply Sources to California Refineries (Fuentes de Suministro de Petróleo a las Refinerías de California). Consultado el 21 de abril de 2022. <https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/californias-petroleum-market/oil-supply-sources-california-refineries>.

¹³⁹ UC Santa Barbara. 2021. Enhancing Equity While Eliminating Emissions in California's Supply of Transportation Fuels (Mejorar la Equidad Mientras se Eliminan las Emisiones en el Suministro de Combustibles para el Transporte de California).

¹⁴⁰ Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: How Petroleum Products Move (Petroleum Watch: Cómo se Mueven los Derivados del Petróleo). Marzo. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-03/March_2020_Petroleum_Watch.pdf; Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: What Types of Crude Oil Do California Refineries Process? (Petroleum Watch: ¿Qué Tipos de Crudo Procesan las Refinerías de California?) Febrero. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-02/2020-02_Petroleum_Watch_ADA_0.pdf.

importaciones restantes se realizan por ferrocarril.¹⁴¹ No hay oleoductos que traigan petróleo crudo a California desde fuera del estado.¹⁴²

Figura 2-8: Importaciones de petróleo crudo por tipo de transporte¹⁴³



Los buques cisterna entregan el petróleo crudo a los tanques de almacenamiento en tierra y luego llega a las refinerías a través de oleoductos. La mayoría del petróleo crudo producido en California se entrega a las refinerías de California a través de oleoductos. Utilizando las tendencias históricas, cualquier aumento del crudo importado por encima de los niveles históricos daría lugar a un aumento en las entregas a través de los puertos marítimos. Este

¹⁴¹ Comisión de Energía de California. Junio de 2021. Crude Oil Imports by Transportation Type (Importaciones de Petróleo Crudo por Tipo de Transporte). Consultado el 16 de marzo de 2022.

<https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/californias-petroleum-market/crude-oil-imports-source>.

¹⁴² Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: How Petroleum Products Move (Petroleum Watch: Cómo se Mueven los Derivados del Petróleo). Marzo.

https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-03/March_2020_Petroleum_Watch.pdf.

¹⁴³ Comisión de Energía de California. Junio de 2021. Crude Oil Imports by Transportation Type (Importaciones de Petróleo Crudo por Tipo de Transporte). Consultado el 16 de marzo de 2022.

<https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/californias-petroleum-market/crude-oil-imports-source>.

aumento de la actividad podría requerir más infraestructura para almacenar y trasladar mayores volúmenes de crudo a las refinerías dentro del estado.

Las refinerías de California importan una variedad de petróleo crudo para satisfacer las necesidades de las refinerías. Por lo general, las refinerías de petróleo de California están diseñadas para procesar crudo relativamente pesado en relación con otras refinerías de EE. UU. En 2018, los insumos de crudo para las refinerías de California tenían una gravedad API (Instituto Estadounidense de Petróleo) promedio de 26.18 y un contenido promedio de azufre de 1.64%. El procesamiento de mezclas de crudo significativamente más ligeras o pesadas requeriría cambios significativos en una refinería.¹⁴⁴ La mayor parte del crudo importado de Alaska y Oriente Medio es relativamente ligero (gravedad API >30) en comparación con el crudo de California (gravedad API <20).¹⁴⁵ Si la producción de crudo de California es insuficiente para satisfacer la demanda en las refinerías de California, entonces estas necesitarán acceso a una fuente igualmente densa de crudo para que la gravedad API promedio del crudo permanezca dentro de su rango operativo establecido. Las importaciones de crudo sudamericano en California son las más densas en relación con otras regiones, y por lo tanto pueden ser las más propensas a sustituir el decreciente suministro de petróleo crudo de California.¹⁴⁶

En resumen, la modelización indica que la demanda de petróleo persistirá debido a flotas heredadas que no serán reemplazadas hasta el final de su vida útil. Asimismo, la modelización muestra cuáles serían las reducciones de emisiones de GEI si las actividades de extracción de petróleo y gas se redujeran gradualmente de acuerdo con la reducción de la demanda de petróleo del estado. Los datos sobre las tendencias muestran que la extracción de petróleo y gas ya ha comenzado a disminuir y seguirá disminuyendo. Es posible anticipar los posibles tipos de crudo y regiones de donde se importarían para satisfacer la demanda de petróleo dentro del estado. Es importante destacar que la actividad en los puertos aumentaría, y se necesitaría nueva infraestructura para almacenar y entregar crudo a las refinerías dentro del estado. Mientras que las emisiones de GEI de este sector pasarían a ser

¹⁴⁴ Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: What Types of Crude Oil Do California Refineries Process? (Petroleum Watch: ¿Qué Tipos de Crudo Procesan las Refinerías de California?)Febrero. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-02/2020-02_Petroleum_Watch_ADA_0.pdf.

¹⁴⁵ Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: What Types of Crude Oil Do California Refineries Process? (Petroleum Watch: ¿Qué Tipos de Crudo Procesan las Refinerías de California?)Febrero. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-02/2020-02_Petroleum_Watch_ADA_0.pdf.

¹⁴⁶ Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: What Types of Crude Oil Do California Refineries Process? (Petroleum Watch: ¿Qué Tipos de Crudo Procesan las Refinerías de California?); Febrero. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-02/2020-02_Petroleum_Watch_ADA_0.pdf.

cero en nuestro Inventario de GEI de AB 32 con una eliminación completa, las emisiones relacionadas con la producción y el transporte de crudo a California pueden aumentar en otros lugares, lo que resultaría en fugas de emisiones.

A medida que el estado continúa reduciendo la demanda de petróleo, también deben continuar los esfuerzos para proteger la salud pública de las comunidades ubicadas cerca de los sitios de extracción de petróleo y gas. En octubre de 2021, el Gobernador Newsom ordenó acciones para evitar nuevas perforaciones petroleras cerca de las comunidades y ampliar la protección de la salud.^{147,148}

Refinado de Petróleo

En el Escenario Propuesto, CARB modelizó la reducción gradual de la actividad de refinado en consonancia con la demanda de petróleo. Satisfacer la demanda de petróleo implica suficiente disponibilidad de combustible terminado (gasolina, diésel y combustible para aviones). El crudo se procesa en refinerías dentro del estado para producir combustible terminado. En respuesta a las solicitudes de las partes interesadas,¹⁴⁹ esta evaluación se centra en el Escenario Propuesto, pero se evalúa una reducción gradual completa de las operaciones de refinería dentro del estado.

El Escenario Propuesto da como resultado emisiones del refinado de petróleo de California de 5.1 MMTCO_{2e} en 2045, una reducción de aproximadamente el 83% en relación con los niveles de 2020 en línea con la disminución de la demanda de combustible terminado en el estado.¹⁵⁰ Las emisiones del refinado pueden reducirse aún más mediante la aplicación de la tecnología de CCS, como se muestra en la Figura 2-9. Si el refinado en el estado se reduce

¹⁴⁷ Oficina del Gobernador Gavin Newsom. 2021. California Moves to Prevent New Oil Drilling Near Communities, Expand Health Protections (California se Moviliza para Impedir Nuevos Pozos Petrolíferos cerca de las Comunidades y Ampliar las Protecciones Sanitarias). <https://www.gov.ca.gov/2021/10/21/california-moves-to-prevent-new-oil-drilling-near-communities-expand-health-protections-2/?msclkid=6c0da86bc58e11ecb81cf596d4d8a735>.

¹⁴⁸ División de Gestión de Energía Geológica del Departamento de Conservación de California. Octubre de 2021. Borrador de la Regulación para la Protección de las Comunidades y los Trabajadores contra los Efectos de las Operaciones de Producción de Petróleo y Gas en la Salud y la Seguridad. [Reglamentación de Salud Pública \(ca.gov\)](#)

¹⁴⁹ Alianza por la Justicia Ambiental de California. 22 de octubre de 2021. Comentario sobre la Actualización del Plan de Alcance de 2022: Taller Técnico de Aportes sobre el Escenario. <https://www.arb.ca.gov/lists/com-attach/68-sp22-inputs-ws-WzhdPII5AjACW1Qx.pdf>.

¹⁵⁰ Esta reducción de la demanda no supone ninguna necesidad de operaciones continuas para apoyar las exportaciones a los estados vecinos.

gradualmente a cero y la demanda de los combustibles terminados producidos por ese refinado persiste, es posible que se necesiten combustibles terminados importados para satisfacer la demanda restante del estado.¹⁵¹ Los datos actuales muestran que es muy probable que la demanda insatisfecha de combustibles líquidos para el transporte de petróleo sea satisfecha por las importaciones marítimas. Un informe de la Comisión de Energía de California señala que "La única manera de que California reciba grandes cantidades de productos crudos y refinados es por vía marítima".¹⁵²

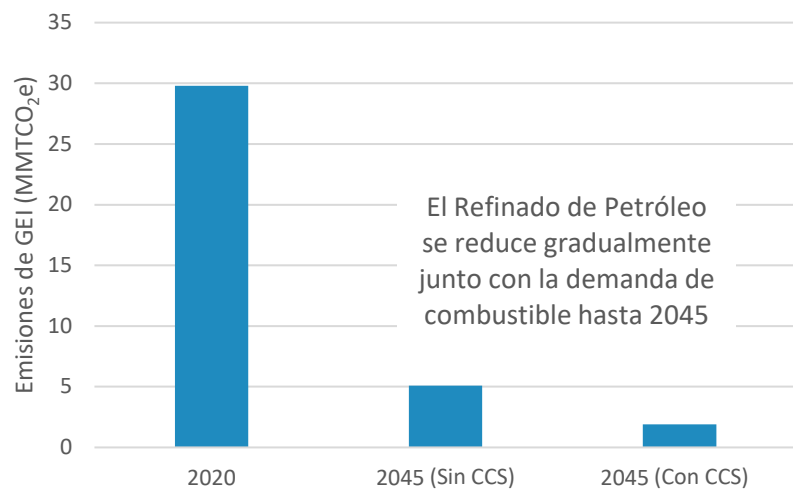
Actualmente no hay oleoductos capaces de transportar productos refinados al estado, y las importaciones ferroviarias de productos refinados históricamente han representado menos del 1% de todas las importaciones.¹⁵³ Es probable que un aumento significativo de las importaciones marítimas requiera una reconfiguración, adaptación o sustitución significativas de los oleoductos y tanques de almacenamiento de crudo en las terminales marítimas actuales, así como una posible reconfiguración de la infraestructura de combustible terminado existente para tener en cuenta los cambios en los volúmenes y la ubicación de los puntos de suministro.

¹⁵¹ Si la demanda supone una necesidad continua de apoyar las exportaciones a los Estados vecinos, la demanda residual requeriría un aumento de cinco veces en las importaciones de combustible terminado.

¹⁵² Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: How Petroleum Products Move (Petroleum Watch: Cómo se Mueven los Derivados del Petróleo). Marzo. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-03/March_2020_Petroleum_Watch.pdf.

¹⁵³ Comisión de Energía de California. 2020. Petroleum Watch: How Petroleum Products Move (Petroleum Watch: Cómo se Mueven los Derivados del Petróleo). Marzo. https://www.energy.ca.gov/sites/default/files/2020-03/March_2020_Petroleum_Watch.pdf.

Figura 2-9: Emisiones de GEI del sector de refinado de petróleo en 2020 y 2045 (con y sin CCS) cuando la actividad se reduce gradualmente con la demanda de combustible



Si la demanda de combustible terminado de California no es satisfecha por la continua actividad de refinado en California, el estado necesitaría importar combustibles terminados para satisfacer la demanda actual. Esto probablemente implicaría un aumento de dos a cinco veces en el número de entregas de combustible terminado a través de buques a las terminales marítimas. Muchas veces, los buques cisterna que suministran productos refinados son mucho más pequeños que los buques petroleros, por lo que los cambios en el uso de combustible y las emisiones no pueden estimarse fácilmente a partir del cambio tanto del tipo como de la cantidad de entregas de los buques.¹⁵⁴

Si el refinado cesara en California, también cesarían las entregas ferroviarias y marítimas que actualmente son necesarias para apoyar tanto los procesos de refinado como la exportación de productos de desecho, tal como el coque de petróleo.

En resumen, la modelización indica que la demanda de petróleo continuará hasta 2045. La modelización también muestra cuáles serían las reducciones de emisiones de GEI si las actividades de refinado se redujeran gradualmente en consonancia con la reducción de la demanda de petróleo dentro del estado. La CCS puede reducir aún más las emisiones de este sector. Es importante destacar que la actividad en los puertos aumentaría, y se

¹⁵⁴ Comunicado personal con el personal de CEC, marzo de 2022; U.S EIA. 2017. World Oil Transit Chokepoints (Puntos Críticos del Tránsito de Petróleo). 3. <https://www.eia.gov/beta/international/regions-topics.php?RegionTopicID=WOTC>.

necesitaría nueva infraestructura para almacenar y entregar combustible terminado en todo el estado. Mientras que las emisiones de GEI de este sector pasarían a ser cero en nuestro Inventario de GEI de AB 32 con una eliminación completa, las emisiones relacionadas con el refinado y el transporte de combustible terminado a California pueden aumentar en otros lugares, lo que resultaría en fugas de emisiones.

Progreso Hacia Alcanzar el Objetivo de 2030

Desde la adopción del primer Plan de Alcance en 2008, la fijación del precio del carbono en forma de un Programa de Comercio de Techo de Emisiones ha sido parte de la cartera para lograr los objetivos de reducción de GEI del estado, y seguirá siendo fundamental a medida que trabajemos hacia la neutralidad de carbono. Esta sección proporciona una actualización sobre el programa y su papel en el logro del objetivo de 2030.

Actualización del Programa de Comercio de Techo de Emisiones

El Programa de Comercio de Techo de Emisiones entró en vigor por primera vez en 2012, en virtud de AB 32, e incluyó límites máximos de derechos de emisión decrecientes hasta 2020. En 2017, se aprobó AB 398¹⁵⁵ por una mayoría absoluta en el Poder Legislativo y se incluyó una dirección prescriptiva sobre el diseño del programa desde 2021 hasta 2030. El Programa de Comercio de Techo de Emisiones de AB 398 entró en vigor el 1 de enero de 2021 e incluye los siguientes cambios:

- Duplicación de la severidad con una disminución anual del límite máximo del 4% de 2021 a 2030
- Precios máximos según AB 398
- Reserva de contención de precios de los derechos de emisión rediseñada con dos niveles según AB 398
- Factor de asistencia de fugas del 100% para la industria según AB 398
- Reducción de los límites de compensación según AB 398: reducción del límite de uso de 8% a 4%, y la mitad de las compensaciones deben proporcionar beneficios directos a California

¹⁵⁵ Información Legislativa de California. 2017. Texto del Proyecto de Ley - AB-398 Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de California de 2006: mecanismos de cumplimiento basados en el mercado: tarifas de prevención de incendios: exención del impuesto de fabricación sobre ventas y uso.

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180AB398.

La reducción en el papel de las compensaciones en el programa fue en reconocimiento de las preocupaciones actuales planteadas por los defensores de la justicia ambiental con respecto a la capacidad de las empresas para usar compensaciones para el cumplimiento en lugar de invertir en acciones en el lugar para así reducir las emisiones de GEI que a su vez podrían reducir las emisiones criterio o tóxicas.^{156,157} Sin embargo, los datos muestran que la relación entre las emisiones de GEI de las instalaciones y los co-contaminantes es muy variable según el sector y el contaminante. Se incluyeron cambios en la reserva de contención de precios de los derechos de emisión y la adición de precios máximos para garantizar la protección contra los picos de precios en el programa, mientras que los cambios en los factores de asistencia de fugas se incluyeron para garantizar la máxima protección contra fugas en el programa. El diseño original del programa incluía un precio mínimo de subasta que aumentaba un 5% más la inflación por año, y ese factor de subida se mantiene en el programa posterior a 2020 y también se aplica a la reserva de contención de precios de los derechos de emisión y a los precios máximos. Estas características, combinadas con el mecanismo de autoajuste para los derechos de emisión no vendidos en las subastas,¹⁵⁸ ayudan a garantizar que el programa sea capaz de manejar períodos de alta y baja demanda de derechos de emisión mientras continúa garantizando una señal de precio en constante aumento para que las entidades reguladas inviertan en tecnologías de reducción de GEI.

Dado que se alcanzó el objetivo de 2020 cuatro años antes de lo establecido por la ley, hay derechos de emisión no utilizados en circulación. CARB estimó que la cantidad equivalía a 310 millones de derechos de emisión aproximadamente luego de la conclusión del tercer período de cumplimiento (2019 a 2020). Este banco de derechos de emisión representa aproximadamente el 5% de la cantidad total de derechos de emisión anteriores al período

¹⁵⁶ Plummer, Laurel et al. 2022. Impacts of greenhouse gas emission limits within disadvantaged communities: Progress toward reducing inequities (Impactos de los límites de emisión de gases de efecto invernadero en comunidades desfavorecidas: Progresos hacia la reducción de inequidades). [OEHHA y CalEPA. https://oehha.ca.gov/media/downloads/environmental-justice/impactsofghgpoliciesreport020322.pdf](https://oehha.ca.gov/media/downloads/environmental-justice/impactsofghgpoliciesreport020322.pdf)

¹⁵⁷ El informe de OEHHA también determinó que las empresas que utilizan la mayoría de las compensaciones con frecuencia poseen las instalaciones que contribuyen a la exposición local de PM_{2.5}. Sin embargo, no se encontró ninguna relación causal que indicara que la implementación del Programa de Comercio de Techo de Emisiones estuviera contribuyendo al aumento de la contaminación del aire local. Consulte también: CARB. Preguntas Frecuentes del Programa de Comercio de Techo de Emisiones. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/faq-cap-and-trade-program>.

¹⁵⁸ El mecanismo de autoajuste elimina temporalmente del mercado los derechos de emisión no vendidos hasta que se manifieste una demanda suficiente durante dos subastas consecutivas y se vuelvan a introducir gradualmente en subastas futuras, o se retiren de forma permanente de la circulación general si la demanda sigue siendo baja.

de 2013 a 2030 emitidos dentro del mercado conjunto. Este banco de derechos de emisión solo puede mantenerse si año tras año las emisiones cubiertas disminuyen en 14 MMT. Si la disminución anual de las emisiones reales es inferior a 14 MMT, las entidades reguladas tendrán que utilizar los derechos de emisión acumulados en bancos para cubrir sus obligaciones de cumplimiento. Es probable que el banco existente de 310 derechos de emisión sea necesario a principios de esta década y se agote a finales de la década. Durante el mismo período, los precios de los derechos de emisión continuarán aumentando al menos un 5% más la inflación año tras año, enviando una señal de precio en constante aumento para estimular la inversión en reducciones in situ para las entidades cubiertas.

CARB utilizará la modelización del Plan de Alcance Final de 2022 para evaluar qué cambios, si los hubiera, se justifican en el Programa de Comercio de Techo de Emisiones u otros programas para garantizar que estamos en camino de alcanzar el objetivo de 2030. Desde la adopción original de la regulación de Comercio de Techo de Emisiones, el programa ha sido modificado ocho veces a través de un sólido proceso público. Además, el Secretario de Protección Ambiental Blumenfeld declaró en una audiencia del Senado que CARB presentará un informe al Poder Legislativo a finales de 2023, brindando un estado del suministro de derechos de emisión con cualquier sugerencia de cambios legislativos para garantizar que la cantidad de derechos de emisión sea apropiada para ayudar al estado a alcanzar su objetivo para 2030. Participar en este proceso en 2023 permitirá la finalización del Plan de Alcance, la inclusión de puntos de datos adicionales para el segundo año de operación del programa diseñado por AB 398 (que recién entró en vigor en enero de 2021) y la oportunidad de celebrar talleres públicos.

Además, vale la pena señalar que la pandemia de COVID-19 tuvo impactos significativos en la actividad económica de California y de otros lugares.¹⁵⁹ Las emisiones fueron significativamente más bajas en 2020 debido a los impactos de la pandemia mundial. Se espera que las emisiones aumenten a medida que la economía se vaya recuperando y los comportamientos continúen cambiando debido a los impactos de la pandemia en curso. En consecuencia, 2020 debe considerarse como un valor atípico en las tendencias de emisiones. Este escenario de aumento de emisiones es similar a lo ocurrido en el primer período de cumplimiento, donde la economía estatal se estaba recuperando de la Gran Recesión, y no se correlaciona con un problema con la estructura de este programa u otros programas que

¹⁵⁹ CARB. 4 de noviembre de 2021. Mandatory Greenhouse Gas Reporting - 2020 Emissions Year FAQs (Informe Obligatorio de Gases de Efecto Invernadero - Preguntas Frecuentes del Año de Emisiones 2020). <https://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/reported-data/2020mrrfaqs.pdf?qa=2.264251343.1760432228.1650736660-1644197524.1577749754>.

abordan las emisiones relacionadas con los sectores de fabricación o transporte. En cualquier evaluación de este y otros programas, es esencial considerar factores externos como la actividad económica y la disponibilidad de energía libre de carbono, como la energía hidroeléctrica, entre otras.

Estimaciones Iniciales de la Modelización de GEI para los años 2021 a 2030

La meta de reducción de GEI de SB 32 en al menos un 40% por debajo de las emisiones de 1990 para 2030 es un hito hacia el logro de las reducciones más profundas necesarias para cumplir con los objetivos de neutralidad de carbono del estado. Se basa en las directivas de AB 32, incluida la reducción de las emisiones de GEI a los niveles de 1990 para 2020, que California logró cuatro años antes de lo previsto. La actualización del Plan de Alcance de 2017 estableció un camino para alcanzar la meta de 2030 que se centró en la reducción de emisiones en el estado y fue tecnológicamente viable y rentable, reflejando la dirección legal. Muchos de los programas para alcanzar la meta de 2030 se duplicaron, o aumentaron, en rigor a partir del 1 de enero de 2021.

A partir de 2020 y hasta 2022, los impactos de la pandemia de COVID-19 repercutieron en todo el mundo de múltiples maneras, incluida la devastadora pérdida de millones de vidas. La pandemia también tuvo un impacto significativo en las emisiones de GEI en virtud de su impacto en las economías mundiales y los cambios en el estilo de vida de los californianos, con interrupciones prolongadas en el trabajo y la escuela. Por lo tanto, evaluar nuestro progreso hacia el cumplimiento de nuestro objetivo de SB 32 se ve frustrado por la naturaleza sin precedentes de la pandemia. Sin embargo, una evaluación del progreso hacia la meta de 2030 es crucial, ya que alcanzar la meta de SB 32 posicionaría bien al estado para alcanzar sus metas de neutralidad de carbono y obtener beneficios fundamentales a corto plazo relacionados con la calidad del aire para así abordar las disparidades históricas y continuas en el acceso a aire saludable.

Este análisis preliminar se basa en los datos de modelización generados para respaldar una variedad de escenarios, incluida una referencia a las proyecciones de modelización de la actualización del Plan de Alcance de 2017. El Escenario de Referencia identifica las emisiones de GEI previstas en el caso de que no se implementen políticas o medidas de reducción de GEI adicionales a las presentadas en el Plan de Alcance de 2017 aprobado por el Consejo. Para el borrador de las emisiones de GEI previstas durante esta década (es decir, el Escenario de Referencia), comenzamos con estimaciones puntuales de emisiones para cada año. El segundo paso es evaluar la incertidumbre en torno a las proyecciones puntuales. Los principales factores de incertidumbre para esta década incluyen la tasa de implementación exitosa de tecnologías y combustibles limpios identificados en el Plan de Alcance de 2017,

incluidos los patrones de adopción por parte del consumidor, la recuperación económica tras la pandemia, las autorizaciones y la construcción de nuevos activos necesarios, y la reutilización de los activos existentes para producir y entregar energía limpia. Esta sección compara el borrador de las emisiones previstas durante esta década en relación con lo que se incluyó en el Plan de Alcance de 2017 cuando se adoptó a finales de 2018. A finales de 2022, se dispondrá de un análisis más detallado de las proyecciones actualizadas de las emisiones de GEI a lo largo de esta década que refleje los factores de incertidumbre cuantificados mencionados anteriormente.

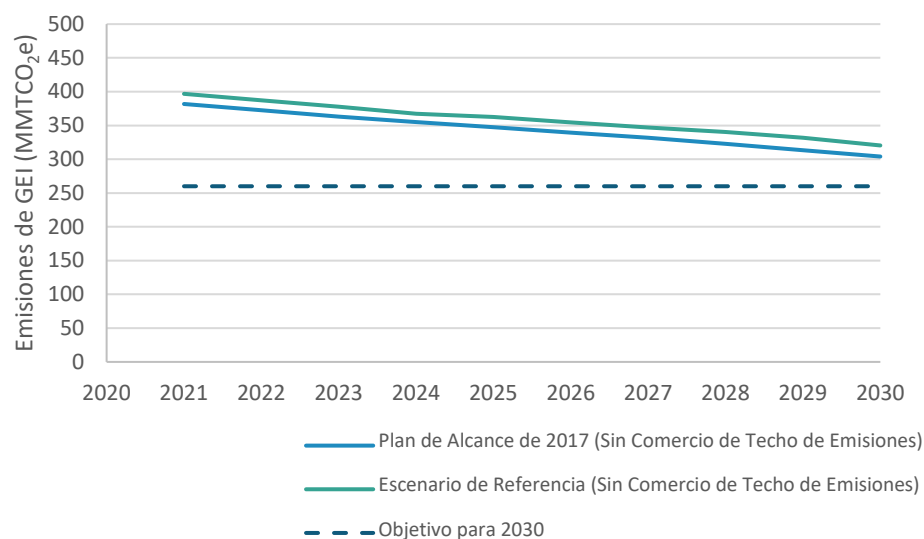
La Figura 2-10 muestra las proyecciones del Plan de Alcance de 2017 del modelo PATHWAYS para el escenario del Plan de Alcance adoptado por el Consejo a fines de 2017, sin incluir la contribución del Programa de Comercio de Techo de Emisiones, sin ninguna consideración de los factores de incertidumbre (es decir, una caracterización de la incertidumbre de que una determinada medida de reducción de GEI incluida en el Plan de Alcance de 2017 realmente logrará las reducciones de GEI previstas). El Escenario de Referencia muestra cómo serían las emisiones de GEI si no hiciéramos nada más allá de las políticas existentes ya en marcha para alcanzar el límite de 2030. El Escenario de Referencia es la modelización PATHWAYS reciente sin ninguna consideración de los factores de incertidumbre e indica que se prevé que durante esta década las emisiones de GEI sean menores que las previstas originalmente cuando se adoptó la actualización del Plan de Alcance de 2017. Es importante destacar que ninguna de estas líneas de tendencia incluye ninguna contribución a las reducciones logradas a través del Programa de Comercio de Techos de Emisiones, ya que PATHWAYS no puede modelizar explícitamente una política de fijación de precios del carbono. Sin embargo, como durante esta década las proyecciones del Escenario de Referencia son inferiores a las proyecciones de la actualización del Plan de Alcance de 2017, una comparación de las tendencias de la estimación puntual indica que el papel del Programa de Comercio de Techo de Emisiones en el cumplimiento de nuestro objetivo de GEI para 2030 puede reducirse con respecto a lo que se estimó originalmente en la actualización del Plan de Alcance de 2017.

Como se analiza a continuación, es probable que el Programa de Comercio de Techo de Emisiones desempeñe un papel reducido dependiendo de cómo se desarrollen las incertidumbres y si se implementan nuevas políticas o leyes prescriptivas para esta década. En la Figura 2-10, las dos trayectorias están estrechamente alineadas, pero será importante evaluar la incertidumbre durante esta década. Es decir, cuanto mayores sean las reducciones reales a partir de las medidas que no estén relacionadas con el Programa de Comercio de Techo de Emisiones, menos dependerá el programa de reducción de GEI de la necesidad de que el Comercio de Techo de Emisiones "llene el vacío" para cumplir el objetivo de reducción de 2030 del estado. Por ejemplo, ya sabemos que tenemos implementado un

LCFS más estricto que el contemplado originalmente en la actualización del Plan de Alcance de 2017. Además, SB 100 exige un Estándar de Cartera de Energías Renovables más ambicioso para 2030, y SB 596 requiere reducciones específicas en el sector del cemento durante esta década y más allá. También hay una propuesta de Regulación sobre Automóviles Limpios Avanzados que es más estricta que el modelo del Plan de Alcance de 2017. Sin embargo, también sabemos que no estamos en camino de lograr la reducción de VMT requerida en la actualización del Plan de Alcance de 2017 y que necesitaremos acciones adicionales en los próximos años para reducir los contaminantes climáticos de vida corta para cumplir con las reducciones de emisiones exigidas en SB 1383.

Colectivamente, cualquier incorporación continua de leyes o políticas prescriptivas para los sectores, retraso en la implementación exitosa de programas y políticas que no estén relacionados con el Comercio de Techo de Emisiones, mayor financiamiento del programa de incentivos y persistencia o retrasos en la recuperación económica tras la pandemia continuará afectando el papel que el Programa de Comercio de Techo de Emisiones deberá desempeñar durante esta década para cumplir con las obligaciones de reducción de GEI del estado. El próximo análisis de incertidumbre cuantificará los factores de incertidumbre para cada sector, y luego en conjunto, para las políticas no relacionadas con el Comercio de Techo de Emisiones con respecto al cumplimiento de las reducciones de emisiones de GEI previstas en virtud del Plan de Alcance de 2017.

Figura 2-10: Comparación del Plan de Alcance de 2017 con el Escenario de Referencia del Borrador del Plan de Alcance de 2022 sin márgenes de incertidumbre



Como se muestra a continuación en la Tabla 2-4, la actualización del Plan de Alcance de 2017 predijo que las políticas no relacionadas con el Programa de Comercio de Techo de

Emisiones reducirían las emisiones de GEI del estado a 320 MMTCO₂e en 2030, lo que requiere que el Comercio de Techo de Emisiones sea responsable de 60 MMTCO₂e ese mismo año. La modelización actualizada indica que las políticas no relacionadas con el Programa de Comercio de Techo de Emisiones podrían reducir potencialmente las emisiones de GEI del estado a 304 MMTCO₂e en 2030 (es decir, reducir 16 MMTCO₂e más de lo estimado en el Plan de Alcance de 2017), dejando que el Comercio de Techo de Emisiones potencialmente sea responsable de 44 MMTCO₂e ese mismo año. Esta es una reducción de aproximadamente el 27% en el papel del Programa de Comercio de Techo de Emisiones en 2030 en comparación con lo que se incluyó en la actualización del Plan de Alcance de 2017, sin ninguna consideración de los factores de incertidumbre, como se describió anteriormente.¹⁶⁰

Tabla 2-4: Comparación de 2030 del Plan de Alcance de 2017 y la modelización del Plan de Alcance de 2022 sin márgenes de incertidumbre¹⁶¹

	Emisiones de GEI en 2030 (MMTCO ₂ e) (Plan de Alcance de 2017)	Emisiones de GEI en 2030 (MMTCO ₂ e) (Escenario de Referencia)	Diferencia entre el Plan de Alcance de 2017 y el Escenario de Referencia
Medidas no relacionadas con el Comercio de Techo de Emisiones	320	304	~5% de reducción
Papel del Programa de Comercio de Techo de Emisiones en 2030	60	44	~27% de reducción

¹⁶⁰ Consulte la página 76 para un análisis adicional sobre la incertidumbre de la modelización

¹⁶¹ La Tabla 3 en el Plan de Alcance del Cambio Climático de 2017 de California incluyó un rango para 2030 de entre 34 y 79 MMTCO₂e para el papel que desempeñaba el Programa de Comercio de Techo de Emisiones.

Capítulo 3: Evaluaciones Económicas y de Salud

Este capítulo proporciona dos enfoques para comparar las diferencias relativas entre las alternativas consideradas al desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022 e identificar un Escenario Propuesto. Un enfoque es considerar el impacto combinado de todas las medidas¹⁶² como una alternativa en la economía de California. AB 197 requiere el otro enfoque, donde se evalúa cada medida dentro de una alternativa de forma independiente. Además de estos dos enfoques de evaluación, este capítulo también incluye un análisis de las implicaciones de Salud Pública para el Escenario Propuesto, así como el Análisis Ambiental realizado de acuerdo con la Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA).

Es importante tener en cuenta que todos los análisis presentes en este capítulo utilizan una variedad de fuentes de datos, pero debido a que la modelización abarca toda la economía a nivel estatal, ninguno de ellos produce resultados detallados específicos para la comunidad. El análisis del Sector del Inventario de GEI de AB 32 se basa en datos de PATHWAYS a nivel estatal que se aplican proporcionalmente en todas las regiones del estado para traducir los cambios en la combustión de combustible a nivel estatal en cambios a nivel local. De manera similar, el análisis de NWL utiliza una variedad de fuentes de datos y un conjunto de modelos que producen datos a nivel estatal. Todos los modelos, excepto el modelo de espacio defendible de WUI, que se lleva a cabo a nivel de condado, crean proyecciones espaciales que no son aplicables a nivel comunitario.

Evaluación Económica de las Alternativas

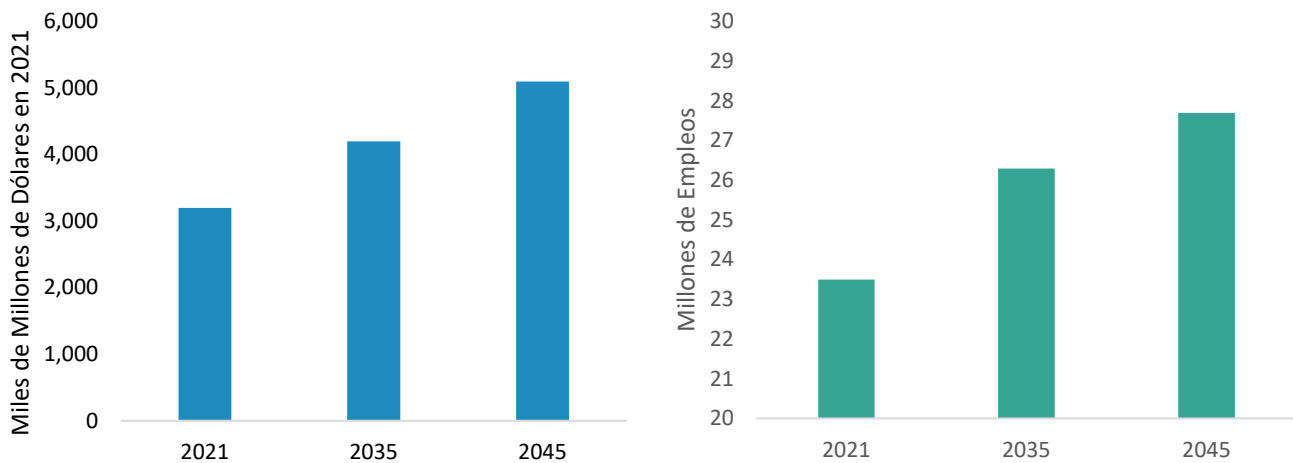
Como parte del proceso para desarrollar el Borrador del Plan de Alcance de 2022, se desarrollaron escenarios alternativos que permiten la transición de las necesidades energéticas lejos de los combustibles fósiles y logran la neutralidad de carbono a más tardar en 2045. También se desarrollaron escenarios alternativos que evalúan el impacto de diferentes estrategias de gestión de la tierra sobre las reservas de carbono en las NWL. Tanto estas alternativas, como el Escenario Propuesto, se describen en el Capítulo 2. Las siguientes

¹⁶² AB 197 exige la evaluación de "medidas". Este Borrador del Plan de Alcance de 2022 trata cada acción y sus variantes de manera rigurosa como medidas a los fines de este capítulo. El Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) enumera las medidas y los supuestos de modelización correspondientes para cada alternativa y para el Escenario Propuesto.

secciones describen las diferencias entre las alternativas en términos de costo directo, la economía, el empleo y los resultados sanitarios.

La economía de California está creciendo, y se prevé que continúe creciendo alrededor de un 3% cada año, de \$3.2 billones en 2021 a \$5.1 billones en 2045, como se muestra en la Figura 3-1. Del mismo modo, se prevé que el empleo en California crezca un 0.7% por año, de 23.5 millones de empleos en 2021 a 27.7 millones de empleos en 2045. Es en este contexto, denominado Escenario de Referencia, que CARB evalúa los escenarios alternativos en términos de su impacto en el crecimiento económico y el empleo. Las proyecciones mostradas en la Figura 3-1 fueron preparadas por CARB para evaluar el impacto gradual de las regulaciones.

Figura 3-1: Producto interior bruto proyectado para California (izquierda) y crecimiento del empleo (derecha) de 2021 a 2035 y 2045



Fuente: Consejo de Recursos del Aire de California

La transición de los combustibles fósiles hacia otras alternativas y el aumento de la acción en las NWLaffectarán las oportunidades de empleo, el gasto de los hogares, las empresas y otros aspectos económicos de nuestras vidas. Entre los sectores que se espera que experimenten un crecimiento se incluyen la producción de electricidad renovable e hidrógeno, mientras que otros sectores pueden reducirse. La implementación de tecnologías limpias puede requerir mayores costos iniciales para cosas como bombas de calor y estufas de inducción, pero estos podrían compensarse con ahorros de eficiencia energética. Se espera que el empleo y el desarrollo económico en las industrias y sectores relacionados con las NWL aumenten a medida que aumenten las acciones de gestión de la tierra, especialmente para el sector forestal (en el que se requiere un aumento significativo en las Alternativas 2 y 4 de NWL y en el Escenario Propuesto). En este capítulo se presenta el impacto neto de estas acciones sobre el empleo y los trabajos.

Costos Directos Estimados

Una métrica clave para evaluar escenarios es el costo directo o la inversión neta que refleja cualquier ahorro que resulte de las acciones. Se utilizaron enfoques similares para estimar los costos directos para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y para las NWL como se describe en esta sección.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

La transición hacia la eliminación de los combustibles fósiles requiere inversiones en nuevos equipos e infraestructuras en toda la economía. Implica desarrollar la capacidad de producir combustibles y electricidad a partir de fuentes renovables en lugar de producir energía fósil. Esta transición también toma tiempo. Uno de los enfoques es eliminar la combustión de combustibles fósiles mediante la sustitución de todos los equipos en un año específico. El otro enfoque es establecer un punto futuro en el que todas las ventas de equipos nuevos dependan de fuentes de energía alternativas y permitan que la transición se produzca con el tiempo a medida que los equipos se reemplacen al final de su vida útil.

Para evaluar la inversión necesaria hasta 2045, se utilizó el modelo PATHWAYS para representar el inventario de equipos y su cambio a alternativas de combustibles no fósiles a lo largo del tiempo. El costo anualizado e incremental de la infraestructura en exceso del costo anualizado del Escenario de Referencia¹⁶³ se calculó para cada año desde 2022 hasta 2045. Estos costos se calculan primero tomando el costo absoluto en cada año, que incluye tanto la inversión en equipos nuevos como los gastos de energía, operaciones y mantenimiento de cada año, y luego nivelando estos costos (de la misma manera en que se anualizan o distribuyen los pagos de automóviles o viviendas a lo largo del tiempo) para llegar a un costo anualizado. El ahorro de combustible, así como el ahorro de costos resultante, asociado con el cambio de la demanda de energía (por ejemplo el cambio de gasolina a electricidad para vehículos), se incluyen como resultado de esta metodología. La eliminación de dióxido de carbono equivalente a las emisiones de GEI restantes en 2035 (para las Alternativas 1 y 2) y en 2045 (para el Escenario Propuesto y la Alternativa 4) se

¹⁶³ El Escenario de Referencia descrito en el Capítulo 2 y en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32) fueron la base para la comparación de costos directos.

presentó como un costo de inversión representativo de la tecnología DAC alimentada principalmente por energía solar fuera de la red.^{164,165}

En la Figura 3-2, se muestran el costo de inversión en inventario, el ahorro de combustible/eficiencia y el costo de CDR para cada alternativa en 2035 y en 2045. Los costos de inventario son más altos en la Alternativa 1 tanto en 2035 como en 2045, donde se necesitan nuevos vehículos de cero emisiones, aparatos eléctricos y otras alternativas para 2035 para así eliminar casi por completo la combustión de combustibles fósiles. Gran parte de estos equipos comienzan a necesitar ser reemplazados a medida que se acerca 2045, lo que conduce a costos de inventario adicionales. El Escenario Propuesto y la Alternativa 4 permiten la transición al final de la vida útil de los equipos. En la Alternativa 2, la mayor parte de los equipos se reemplazan al final de su vida útil, con el retiro anticipado de los vehículos medianos y pesados restantes para 2045. Como resultado, el costo anualizado es más similar de un año al siguiente; no aparece un costo de reemplazo grande en poco tiempo como en la Alternativa 1. El costo de inversión en nuevos equipos se compensa en parte por los ahorros asociados con el aumento de la eficiencia y la reducción de la demanda de combustibles como la gasolina. Esto es particularmente relevante en el sector del transporte, que conduce a la mayoría de los ahorros en 2045 en el Escenario Propuesto, la alternativa que presenta la electrificación casi completa del transporte dependiendo únicamente del reemplazo de vehículos al final de su vida útil. El Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32) incluye detalles adicionales sobre los costos directos en cada sector y cómo cambian los costos a lo largo del tiempo.

Mientras que la Alternativa 1 logra la neutralidad de carbono a través de la inversión en nuevos equipos para reemplazar la combustión de combustibles fósiles, la Alternativa 2 depende en gran medida de la CDR en 2035. La necesidad de CDR disminuye después de 2035 a medida que los equipos que llegan al final de su vida útil se reemplazan con alternativas de combustibles no fósiles, de modo que para 2045, la necesidad de CDR en la

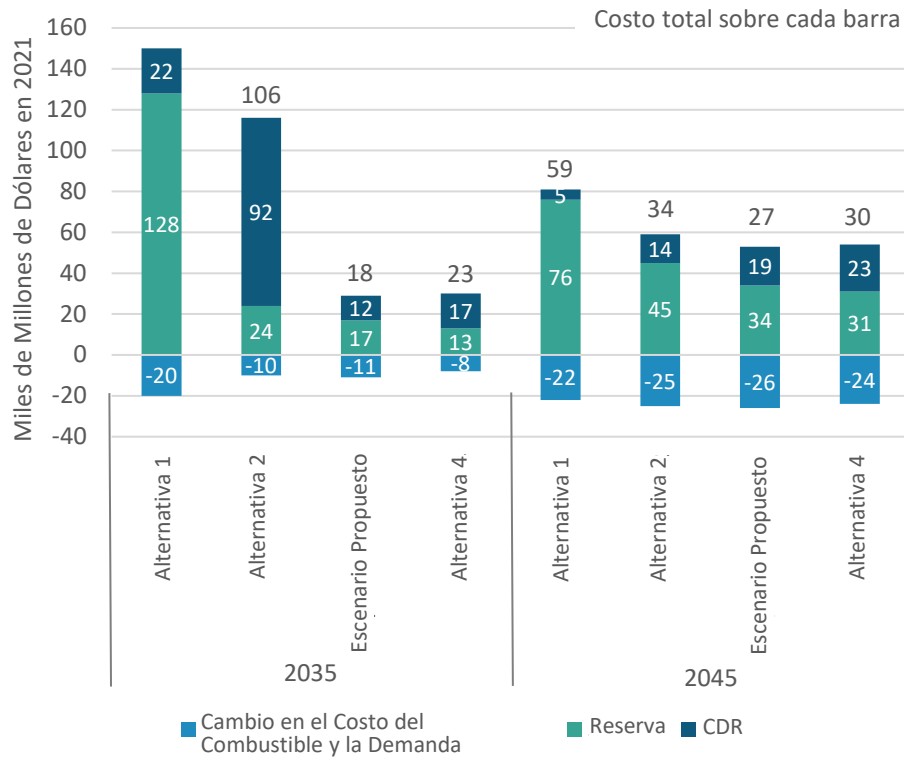
¹⁶⁴ Los escenarios modelizados suponen que las emisiones residuales se compensan utilizando tecnologías de DAC al incluir el costo directo en términos de \$ por tonelada de CO₂ eliminada. La fuente de energía para la DAC no está modelizada, pero la electricidad renovable y/o el hidrógeno producidos a partir de la electrólisis son opciones libres de carbono consistentes con los objetivos de neutralidad de carbono en el Borrador del Plan de Alcance de 2022. El análisis económico asoció la inversión en DAC con la industria solar para mantener la coherencia con los objetivos de neutralidad de carbono.

¹⁶⁵ A efectos del Borrador del Plan de Alcance de 2022, CARB asumió que las NWL podrían compensar 15 MMTCO_{2e} de emisiones residuales. Esta suposición se realizó antes de completar el análisis de GEI de NWL descrito en el Capítulo 2.

Alternativa 2 es similar a la del Escenario Propuesto y la Alternativa 4. Debido a que la CDR es fundamental para lograr la neutralidad de carbono en todas las alternativas, es importante comenzar a invertir pronto para permitir que la demostración, la implementación y la experiencia reduzcan su costo a medida que crece la dependencia hacia 2045. La ampliación de esta industria al nivel necesario en 2035 para que la Alternativa 2 alcance la neutralidad de carbono es extremadamente ambiciosa y está sujeta a importantes incertidumbres debido al desarrollo inicial e implementación de estas tecnologías en la actualidad.

El Escenario Propuesto tiene el costo total más bajo en 2035 y en 2045. Este escenario depende de la transición a vehículos y aparatos eléctricos alternativos a medida que los equipos llegan al final de su vida útil. Asimismo, este escenario rápidamente refuerza las ventas de ZEV y aparatos eléctricos, de forma que se complete mejor el abandono de los combustibles fósiles líquidos para 2045 que en la Alternativa 4, lo que supone un mayor ahorro de combustible y eficiencia. El Escenario Propuesto también depende aún más de las reducciones de emisiones directas que la Alternativa 4, que reduce los gastos de CDR para el Escenario Propuesto.

Figura 3-2: Costo y ahorro en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035 y 2045 (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Tierras Naturales y Productivas

Para las NWL, los costos directos de cada estrategia de gestión se estiman utilizando la bibliografía académica disponible, los datos de monitoreo y reporte, los datos de encuestas y los datos de costos de los programas de subsidios existentes sobre el costo por acre de la implementación de la estrategia de gestión. Estos datos de costos, en combinación con la superficie de cada estrategia de gestión en virtud de los escenarios, proporcionan estimaciones del costo directo general para el gobierno o el sector privado. Los costos directos son independientes de los instrumentos políticos utilizados para implementar la acción y no incluyen muchos beneficios y externalidades importantes de las acciones. Se asume que son constantes para cada escenario y en el futuro. No se incluyen los costos evitados o secundarios, como los derivados de la reducción de los gastos de extinción de incendios forestales. El Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) incluye detalles adicionales de los costos directos.

La Tabla 3-1 incluye las estimaciones de costos directos para el Escenario Propuesto en comparación con el Escenario de Referencia.¹⁶⁶ Se espera que los costos directos para el sector de NWL sean significativos debido al ambicioso nivel de acción para cada tipo de tierra. En la Alternativa 1 de NWL, se detiene toda acción de gestión en bosques, matorrales y pastizales, lo que resulta en un menor costo (negativo) en relación con el Escenario de Referencia.

Tabla 3-1: Costo y ahorro en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas de NWL (NWL)

Medida	Alternativa 1 de NWL: Costo directo anual promedio, 2025-2045 (millones de dólares/año)	Alternativa 2 de NWL: Costo directo anual promedio, 2025-2045 (millones de dólares/año)	Escenario Propuesto: Costo directo anual promedio, 2025-2045 (millones de dólares/año)	Alternativa 4 de NWL: Costo directo anual promedio, 2025-2045 (millones de dólares/año)
Bosques/Matorrales/Pastizales	-418	538	1,780	4,225
Tierras de Cultivo Anuales	556	416	278	139
Tierras de Cultivo Perennes	8	6	4	2
Bosques Urbanos	83,000	4,562	1,050	255
Interfaz Urbana Silvestre (WUI)	114	114	114	145
Humedales	53	8	28	8
Tierras con Escasa Vegetación	8	6	4	2
Totales	84,000	5,650	3,250	4,780
Nota: Es posible que los valores de la tabla no sumen el total debido al redondeo.				

¹⁶⁶ El Escenario de Referencia descrito en el Capítulo 2 y en el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) fueron la base para la comparación de costos directos.

La Alternativa 1 de NWL es la más cara, con un costo anual proyectado de \$84 mil millones por año. Esto se debe casi en su totalidad al gran costo del gasto en bosques urbanos, ya que la Alternativa 1 de NWL se centra en el máximo teórico de cobertura de árboles urbanos para 2045. CARB estima que el estado actualmente gasta aproximadamente \$4 mil millones al año en la plantación, el mantenimiento, la reparación de aceras, la remoción de árboles y otros gastos relacionados con los bosques urbanos, y que alcanzar el máximo teórico de cobertura de árboles requeriría aumentar ese gasto en un factor de 20.

La Alternativa 2 de NWL, el Escenario Propuesto y la Alternativa 4 de NWL costarían \$5.65 mil millones, \$3.25 mil millones y \$4.78 mil millones, respectivamente. El costo de la Alternativa 2 de NWL se compone principalmente del gasto en silvicultura urbana, mientras que el costo de la Alternativa 4 de NWL se compone principalmente del gasto en bosques, matorrales y pastizales. El costo del Escenario Propuesto es predominantemente una mezcla de bosques urbanos y bosques, matorrales y pastizales.

Economía y Empleo

Se utilizaron dos modelos diferentes para estimar el impacto general que puede tener la inversión en la transición hacia la eliminación de los combustibles fósiles y en nuestras NWL en la economía en crecimiento de California. La transición hacia la eliminación de los combustibles fósiles se evaluó utilizando IMPLAN. Las inversiones de NWL se evaluaron utilizando REMI PI+. Estos modelos son de naturaleza similar y proporcionan resultados comparables en relación con el mismo Escenario de Referencia económico y de empleo.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

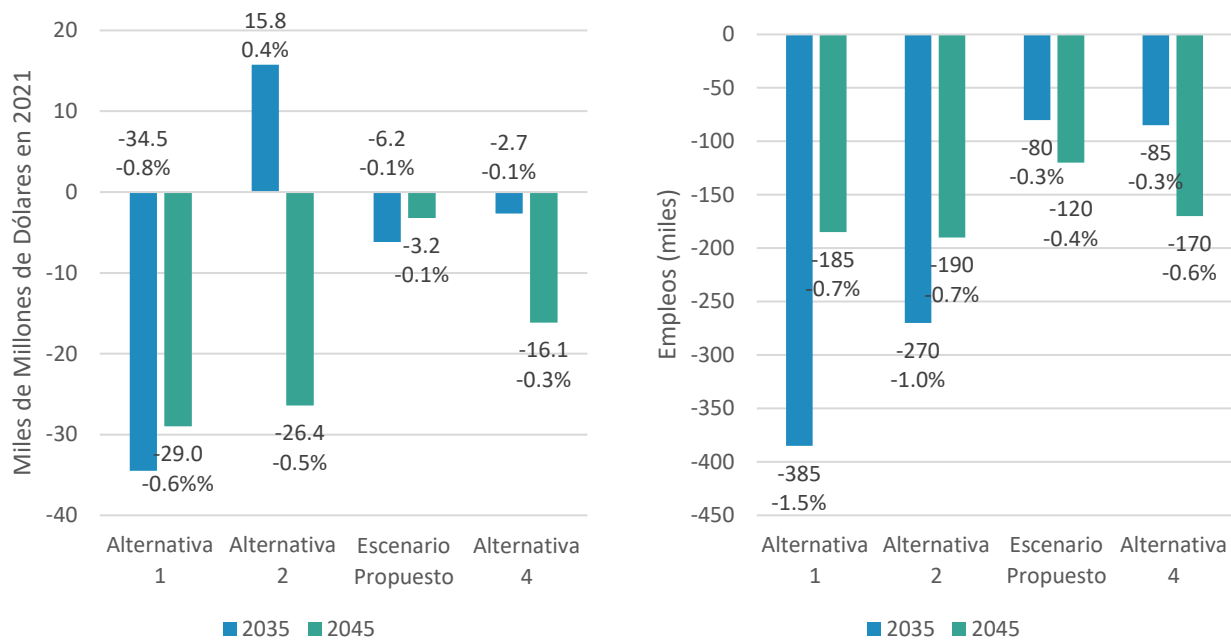
CARB utilizó el modelo IMPLAN para estimar el impacto general que puede tener la inversión en la transición hacia la eliminación de los combustibles fósiles en la economía de California. Se incluyen detalles adicionales con respecto al modelo, los supuestos y la metodología en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32). El modelo IMPLAN es una representación multisectorial de las industrias privadas en la economía estadounidense que esquematiza las relaciones económicas entre industrias, hogares y gobiernos. Este modelo traduce los costos directos y el ahorro asociados con la transición hacia la eliminación de los combustibles fósiles con efectos indirectos como salarios, compras de bienes y servicios, impactos en los impuestos comerciales y efectos en la cadena de suministro. Además, se estiman los efectos inducidos de las compras de los hogares, las compras locales y las compras de importación, los salarios pagados y los impactos fiscales de los hogares. Esta evaluación exhaustiva de las interacciones entre la inversión de capital en alternativas de combustibles fósiles y las compras de los hogares proporciona una

indicación de la respuesta de la economía de California a las cuatro alternativas del Inventario de GEI de AB 32.

El Escenario Propuesto y las tres alternativas tienen un pequeño impacto en el GSP y el empleo en relación con el Escenario de Referencia, tal como se muestra en la Figura 3-3. Todos los escenarios ralentizan el crecimiento de la economía en menos de un 1% o alrededor de cuatro meses por detrás del Escenario de Referencia. La Alternativa 1 tiene el mayor impacto en el crecimiento tanto en 2035 como en 2045 relacionado con el alto costo de inversión asociado con el retiro anticipado de vehículos y electrodomésticos. La dependencia de CDR de la Alternativa 2 en 2035 para lograr la neutralidad de carbono tiene un impacto positivo en el GSP, debido a la gran entrada de inversión a la industria solar de California. En general, la Alternativa 2 ralentiza el crecimiento económico para 2045, momento en el que las emisiones disminuyen y se reduce la necesidad de CDR. El Escenario Propuesto y la Alternativa 4 tienen un impacto similar en el crecimiento económico en 2035, pero para 2045, la Alternativa 4 ralentiza el crecimiento más que el Escenario Propuesto.

El crecimiento del empleo se ralentiza en los cuatro escenarios, pero el impacto es pequeño, lo que resulta en una desaceleración máxima del 1.5% del crecimiento del empleo en relación con los niveles proyectados para 2035 y 2045. La Alternativa 1 tiene el mayor impacto, mientras que el Escenario Propuesto tiene el menor impacto. Suponer tasas de crecimiento anual del 0.7% significa que habría más de 193,000 puestos de trabajo adicionales en 2045. Las Alternativas 1 y 2 contribuyen a la pérdida de puestos de trabajo que casi eliminan ese crecimiento anual proyectado del empleo para 2045. Por otro lado, el Escenario Propuesto reduce mucho menos el crecimiento anual del empleo en 2045.

Figura 3-3: Producto interior bruto (izquierda) y empleo (derecha) en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035 y 2045 (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Los indicadores macroeconómicos adicionales incluidos en la Tabla 3-2 proporcionan información sobre el impacto de las alternativas en los hogares de California. Los ingresos personales representan el valor total de los salarios, beneficios e ingresos del propietario pagados a los californianos durante un año. Se prevé que los ingresos personales en California aumenten de \$2.7 billones en 2021 a \$4.4 billones en 2045. Esto refleja cambios en los salarios y en el tamaño de la fuerza laboral de California. La Tabla 3-2 presenta el cambio en los ingresos personales entre alternativas como un porcentaje de los ingresos personales en el Escenario de Referencia en 2035 y 2045. Hay una modesta desaceleración del crecimiento de los ingresos personales en todas las alternativas para 2035 y 2045, entre -0.4% y 0.0%. La variación entre las alternativas se debe al diferente grado de dependencia de CDR, así como a los diferentes niveles de electrificación, que pueden resultar en cambios en sectores que tienen diferentes impactos directos, indirectos e inducidos sobre los ingresos. La Tabla 3-2 también describe el cambio en los ingresos personales por hogar para el Escenario Propuesto y otras alternativas. Las proyecciones de los hogares se basan en las proyecciones de población del Departamento de Finanzas de California, que estiman que la

población del estado crecerá en promedio 0.3% cada año de 2021 a 2045.¹⁶⁷ Se prevé que los hogares de California pasen de 13.3 millones en 2020 a 14.6 millones en 2035 y 15 millones en 2045. Existe un costo para los ingresos personales de los hogares de California en todas las alternativas. El costo anual varía de \$65 a \$950 según la variación de CDR y la electrificación entre alternativas.

Tabla 3-2: Impactos de los hogares en relación con una economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035/2045 (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)

	Alternativa 1	Alternativa 2	Escenario Propuesto	Alternativa 4
Ingresos Personales (%)	-0.4/-0.2	0.0/-0.2	-0.1/0.0	-0.1/-0.2
Cambio en los Ingresos Personales de los Hogares (en \$ en 2021)	-950/-537	-65/-622	-187/-76	-153/-462
Nota: Los Ingresos Personales del Escenario de Referencia equivalen a \$3,600 billones en 2035 y \$4,400 billones en 2045.				

Tierras Naturales y Productivas

El impacto macroeconómico de las alternativas de NWL se evaluó por separado en el modelo REMI PI+. Para cada alternativa, el impacto macroeconómico se modelizó asumiendo que la actividad económica en las industrias relevantes crece en proporción al gasto de implementación propuesto en esa industria. Se asume que todos los fondos para implementar las acciones provienen del estado. En el caso de los bosques urbanos, los fondos se calcularon como si provinieran de una combinación del gobierno estatal y propietarios privados en proporción a la relación actual estimada de gasto privado/público. Para todas las demás acciones, se asumió que los fondos provienen del gobierno estatal. En cada escenario modelizado, el gasto público y los ingresos de los propietarios se redujeron

¹⁶⁷ Departamento de Finanzas de California. Proyecciones de Población (Base 2019). <https://dof.ca.gov/forecasting/demographics/projections/>.

en relación con el Escenario de Referencia en proporción a los costos anuales de implementación. Ninguno de los gastos propuestos se calculó como si proviniera de un aumento de impuestos. En el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) se ofrecen detalles adicionales sobre la metodología para evaluar los impactos macroeconómicos.

Si bien el modelo macroeconómico toma al aumento de la actividad económica en las industrias afectadas como parte del GSP, no cuantifica muchos de los importantes beneficios económicos, de salud y ambientales que se obtendrían si se implementaran estas medidas. Si bien estos beneficios, como el uso reducido de pesticidas, el valor de los árboles urbanos y el aumento de las oportunidades de recreación, serían muy significativos, están fuera del alcance del modelo macroeconómico.

La Tabla 3-3 muestra que los mayores impactos a nivel macroeconómico se observan en la Alternativa 1 de NWL, con un aumento proyectado en el nivel de GSP del 1% en relación con el Escenario de Referencia en 2045. Debido al alto costo de los bosques urbanos, se prevé que la Alternativa 1 de NWL disminuya el nivel de ingresos personales per cápita en un 3.1%. La Alternativa 1 de NWL conlleva un aumento en la población de California para satisfacer las demandas laborales a largo plazo, de modo que los ingresos personales totales aumentan pero los ingresos personales per cápita disminuyen. Además de la Alternativa 1 de NWL, se prevé que los impactos a nivel macroeconómico en el estado serán modestos, con un cambio del GSP de no más del 0.03% en la Alternativa 1 de NWL, la Alternativa 2 de NWL y el Escenario Propuesto para 2045.

Asimismo, el modelo macroeconómico hace proyecciones sobre el nivel total de empleo en el estado. Nuevamente, los mayores impactos se observan en la Alternativa 1 de NWL, con un aumento previsto en el nivel de empleo total del 3.3%. El modelo estima que las Alternativas 1 y 2 de NWL, que canalizan la actividad económica hacia industrias intensivas en mano de obra, como el paisajismo para los bosques urbanos, aumentarían el empleo total, mientras que el Escenario Propuesto y la Alternativa 4 de NWL, que canalizan la actividad económica hacia industrias intensivas en capital, como la silvicultura, conducirían a una ligera disminución en el empleo total. Si bien el modelo tiene como objetivo representar con precisión muchas dinámicas del mercado laboral, incluidos los ajustes de salarios y tasas de migración, no tiene en cuenta muchos costos que podrían estar asociados con un aumento drástico del empleo en una industria en particular, como el costo de la capacitación laboral.

Tabla 3-3: Producto interior bruto y empleo en relación con la economía en crecimiento de California para el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2035/2045 (NWL)

	Alternativa 1 de NWL (%)	Alternativa 2 de NWL (%)	Escenario Propuesto (%)	Alternativa 4 de NWL (%)
Producto Interior Bruto	0.98/0.91	0.04/0.01	-0.01/-0.04	-0.03/-0.03
Empleo	3.67/3.31	0.18/0.12	0.01/-0.01	-0.07/-0.07
Ingresos Personales	0.06/0.41	-0.02/0.00	-0.04/-0.03	-0.09/-0.08
Ingresos Personales per Cápita	-3.24/-3.08	-0.18/-0.14	-0.04/-0.03	-0.02/-0.01

Análisis de Salud

La calidad del aire se ve afectada por las emisiones contaminantes de diversos procesos asociados con los sistemas energéticos, incluida la combustión de combustibles fósiles, así como la combustión de biomasa vegetal de NWL durante los incendios forestales. Los contaminantes que contribuyen de gran manera a la degradación de la calidad del aire en California incluyen óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas de materia (PM), gases orgánicos reactivos (ROG), entre otros. Además, en la atmósfera, el viento y otros fenómenos transportan a estos contaminantes lejos de los lugares de emisión y sufren reacciones químicas que dan lugar a la formación de nuevos contaminantes, como el ozono troposférico y PM finas (PM_{2.5}). Tanto los contaminantes primarios (emitidos) como los secundarios (formados) son importantes desde el punto de vista de la salud pública y contribuyen a la incidencia de la mortalidad y las enfermedades relacionadas con la contaminación del aire en las poblaciones de California. Las medidas centradas en GEI no incorporan objetivos específicos para reducir las emisiones de PM_{2.5} o tóxicos en el aire como el benceno. Estos co-contaminantes, que los emiten muchas de las mismas fuentes de contaminación que los GEI, afectan la calidad del aire local y plantean riesgos conocidos para la salud pública, como el riesgo de asma y enfermedades cardiovasculares. En general, para las fuentes estacionarias, ciertos contaminantes nocivos están regulados por normas y regulaciones locales que se reflejan en las autorizaciones para fuentes estacionarias y los distritos aéreos

locales las aplican. CARB también regula los contaminantes tóxicos del aire de fuentes estacionarias con los distritos aéreos.¹⁶⁸

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

Para evaluar los impactos sobre la salud de los sectores del Inventario de GEI de AB 32, se utilizó un enfoque de modelización integrado para cuantificar y evaluar los beneficios para la salud pública relacionados con la contaminación del aire de las cuatro alternativas en relación con el Escenario de Referencia. Se incluyen detalles adicionales sobre los modelos, los supuestos y la metodología en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32). Utilizando aportes del modelo PATHWAYS, se desarrollaron proyecciones de las emisiones de contaminantes hasta 2045 para las emisiones de fuentes estacionarias, de área y móviles mediante el uso de un inventario detallado de emisiones de contaminantes del año base de CARB. Además, las emisiones se procesan, incluso en cuanto a dónde y cuándo ocurren en California, utilizando el modelo de Emisiones del Operador de Matriz Dispersa de Núcleo (SMOKE). Por ejemplo, las emisiones de los vehículos de carretera se atribuyeron a las carreteras existentes y las emisiones de las refinerías a las ubicaciones de las refinerías existentes. Es importante señalar que las proyecciones de emisiones representan reducciones promedio a nivel estatal asociadas con importantes suposiciones sobre combustibles y tecnologías alternativos. Por ejemplo, las emisiones que provienen de la producción de combustibles líquidos de las refinerías se reducen en consonancia con la demanda de petróleo. Esta reducción se aplica por igual a todas las refinerías en cada alternativa y no especifica las respuestas individuales de las instalaciones a la cambiante demanda. Del mismo modo, las alternativas no especifican qué refinerías hacen la transición a la producción de biocombustibles ni dónde se construyen nuevas instalaciones de generación de electricidad.

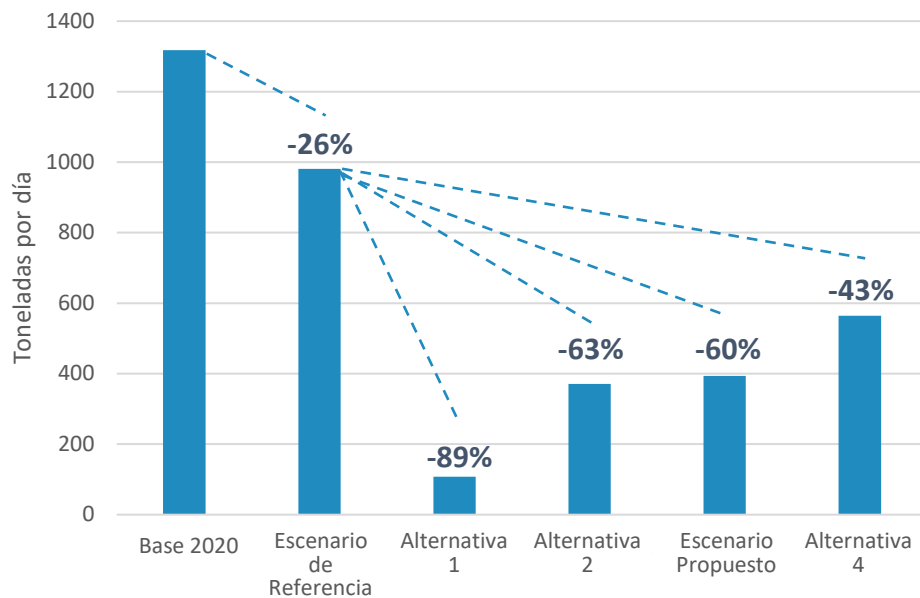
Los cambios en las emisiones se tradujeron en impactos en los niveles de contaminación atmosférica, incluidos el ozono troposférico y las PM_{2.5}, a través de un modelo avanzado de calidad del aire fotoquímico llamado modelo de Calidad del Aire a Multiescala Comunitaria (CMAQ) que tiene en cuenta la química y el transporte atmosféricos. Se eligieron los meses de julio y enero para la evaluación, ya que las condiciones durante estos meses suelen dar lugar a las concentraciones más altas de ozono y PM_{2.5}, y permiten una comparación del

¹⁶⁸ OEHA. 2022. Impacts of Greenhouse Gas Emissions Limits Within Disadvantaged Communities: Progress Toward Reducing Inequities (Impactos de los Límites de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en Comunidades Desfavorecidas: Progreso hacia la Reducción de las Desigualdades). <https://oehha.ca.gov/media/downloads/environmental-justice//impactsofghgpoliciesreport020322.pdf>.

máximo impacto en la calidad del aire que las alternativas pueden alcanzar. Los beneficios para la salud se estimaron utilizando el modelo BenMAP de EPA para poder traducir los cambios contaminantes en la incidencia evitada de mortalidad, ingresos hospitalarios, visitas a la sala de emergencias y otros resultados de la exposición reducida al ozono y PM_{2.5}. Estos resultados están asociados con el costo evitado para sumar los impactos sobre la salud de cada alternativa y comparar entre estas.

Las cuatro alternativas muestran una reducción sustancial de las emisiones contaminantes en relación con el Escenario de Referencia que incluye NO_x, PM_{2.5} y ROG, como se muestra en la Figura 3-4. Incluso ante una trayectoria normal, las emisiones se reducen respecto a las actuales en un 26% en 2045 en el Escenario de Referencia, lo que demuestra el impacto de las regulaciones y tendencias actuales en los sectores energéticos. Las alternativas reducen aún más las emisiones de NO_x del Escenario de Referencia, de casi el 90% en la Alternativa 1 a más del 40% en la Alternativa 4. Las reducciones de emisiones se producen en todo el estado, con especial relevancia en las zonas urbanas, incluida la Cuenca Atmosférica de la Costa Sur, debido a la gran presencia y actividad de fuentes de emisión. El Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32) contiene información adicional sobre la modelización de emisiones contaminantes y los resultados.

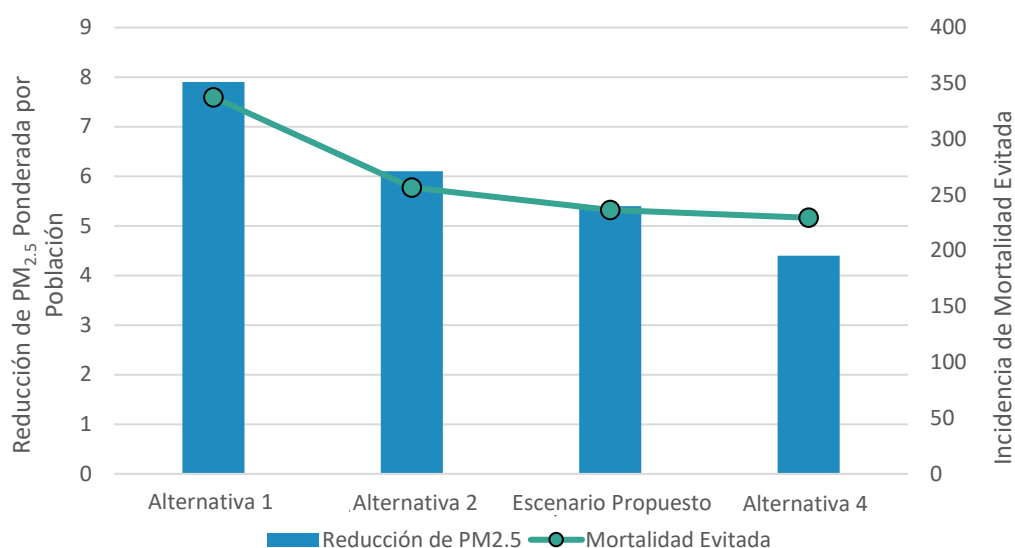
Figura 3-4: Ilustración de las reducciones de emisiones de NO_x con respecto a los niveles actuales para el Escenario de Referencia, el Escenario Propuesto y las Alternativas en 2045 (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Las reducciones de emisiones en las cuatro alternativas logran mejoras importantes en la calidad del aire en toda California, incluidas reducciones en los niveles de ozono y PM_{2.5}. Por

ejemplo, la Figura 3-5 muestra la reducción de $PM_{2.5}$ ponderada por la población y la incidencia asociada de mortalidad prematura evitada que resulta de la exposición reducida a $PM_{2.5}$ en enero de 2045. Tenga en cuenta que el análisis puntual de un solo mes proporciona una forma útil de comparar alternativas, pero no proporciona un recuento completo de la calidad del aire y los beneficios para la salud que abarcan todo un año. El Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32) proporciona detalles sobre la modelización atmosférica y los resultados, incluidas las diferencias de ozono y $PM_{2.5}$.

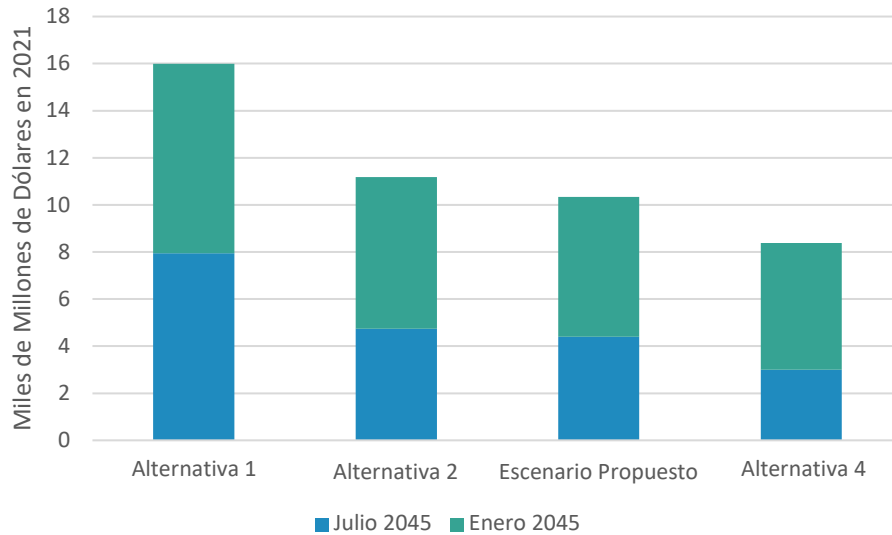
Figura 3-5: Reducciones de $PM_{2.5}$ ponderada por población en enero de 2045 e incidencia asociada de mortalidad prematura evitada para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Los beneficios más destacados para la salud que muestran el valor económico de la incidencia evitada de los efectos sobre la salud están asociados con las cuatro alternativas. Por lo general, cambian con el nivel de combustión restante en cada escenario. Los beneficios combinados, de julio y enero de 2045, para las cuatro alternativas varían de \$8.3 mil millones en la Alternativa 4 a \$15.9 mil millones en la Alternativa 1, como se muestra en la Figura 3-6. La Alternativa 1 logra los mayores beneficios debido a la casi eliminación de las emisiones de combustión. La Alternativa 2 alcanza beneficios similares al Escenario Propuesto en 2045. La Alternativa 4 consigue los beneficios más bajos para la salud de las cuatro alternativas, pero siguen siendo sustanciales en términos generales. Las mejoras son mayores en enero debido a las grandes reducciones en las concentraciones de $PM_{2.5}$. Si bien estos resultados son útiles para la comparación de escenarios, es importante tener en cuenta que los beneficios que se muestran aquí representan solo los que tienen lugar durante dos meses en 2045, y los beneficios integrales de las cuatro alternativas serán mucho mayores en

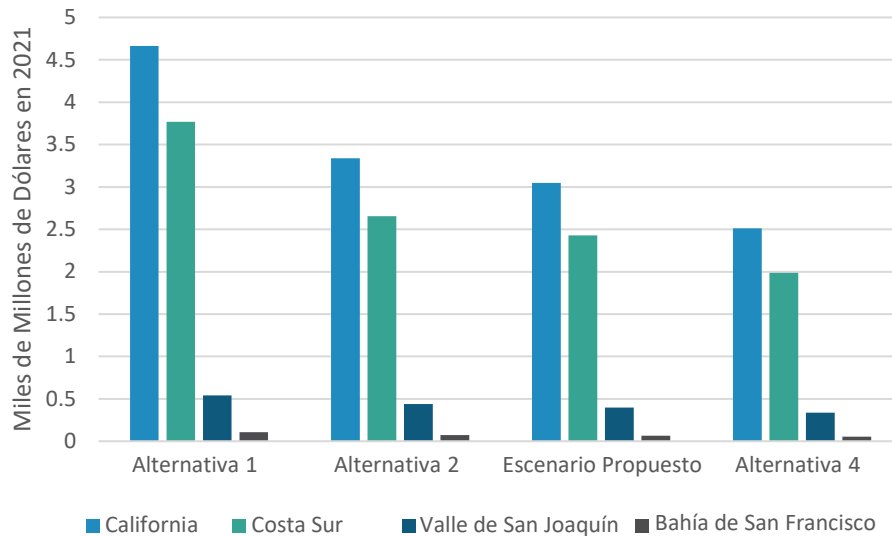
total. En el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB32) se proporcionan detalles adicionales sobre la evaluación del impacto sobre la salud.

Figura 3-6: Beneficios totales para la salud en julio y enero de 2045 en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Además, estos beneficios se acumulan en las comunidades social y económicamente desfavorecidas identificadas por CalEnviroScreen (CES), que es donde son más necesarios. Los beneficios totales de salud en julio y enero dentro de las áreas del censo identificadas como comunidades desfavorecidas que utilizan CalEnviroScreen 4.0 oscilan entre \$2.5 mil millones y \$4.7 mil millones, como se muestra en la Figura 3-7. Las comunidades de la Cuenca Atmosférica del Sur de California (SoCAB) se benefician más debido a los problemas de calidad del aire preexistentes, las significativas fuentes de emisiones y su actividad, y la gran densidad de población. Cabe señalar una vez más que los beneficios para la salud que se presentan aquí representan solo una fracción de los beneficios totales que obtendrán las comunidades desfavorecidas de las cuatro alternativas. Se puede encontrar información adicional sobre los beneficios para la salud para las comunidades desfavorecidas en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32).

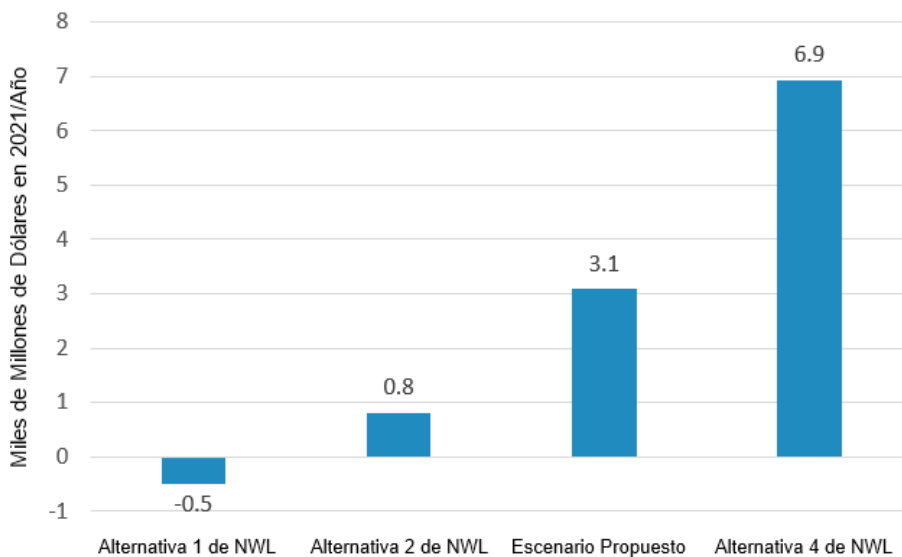
Figura 3-7: Beneficios para la salud de las comunidades desfavorecidas en julio y enero de 2045 en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (Sectores del Inventario de GEI de AB 32)



Tierras Naturales y Productivas

En el caso de las NWL, se evaluaron los beneficios para la salud en función de las emisiones de $PM_{2.5}$ proyectadas en los bosques, matorrales y pastizales, las cuales se analizan en la sección de Análisis de las Medidas de AB 197 del capítulo que sigue. Los criterios de valoración de la salud para el Escenario Propuesto y en el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) para los escenarios alternativos fueron la base para determinar los beneficios para la salud estimados que se muestran en la Figura 3-8. Los beneficios para la salud se derivaron del estudio preliminar de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA) que estimó los impactos anuales en la salud y los costos asociados de los incendios forestales de California entre 2008 y 2018. En el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) se incluyen más detalles. Estos costos se aplicaron a los criterios de valoración de la salud analizados en la sección de Análisis de las Medidas de AB 197 del capítulo para cada alternativa de la Figura 3-8.

Figura 3-8: Beneficios medios anuales totales para la salud en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto y las Alternativas (NWL)



Dado que los impactos sobre la salud que se analizan aquí se deben a las emisiones de los incendios forestales, los beneficios para la salud de las alternativas están directamente relacionados con la cantidad de acciones de gestión de bosques, matorrales y pastizales incluidas en cada alternativa. Estas acciones de gestión reducen los combustibles en la vegetación y, en consecuencia, los incendios forestales. La Alternativa 1 de NWL, que no tiene ningún tipo de gestión de bosques, matorrales y pastizales, genera costos para la salud por encima del Escenario de Referencia porque el aumento de las emisiones de los incendios forestales provoca una mayor incidencia de los efectos sobre la salud relacionados con las emisiones. El Escenario Propuesto, así como las Alternativas 2 y 4 de NWL, aumenta la intensidad de la gestión, lo que reduce las emisiones de los incendios forestales y evita la incidencia de los efectos sobre la salud relacionados con las emisiones. Los beneficios para la salud, o el valor económico de haber evitado la incidencia de los efectos sobre la salud, aumentan proporcionalmente con un índice creciente de implementación de gestión. La Alternativa 4 de NWL, con una gestión de entre 5 y 5.5 millones de acres de bosques, matorrales y pastizales, es la que más beneficios tiene para la salud. En el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) se incluyen más detalles.

Los beneficios estimados para la salud no incluyen el impacto directo de los incendios forestales en las lesiones, las muertes o la salud mental, ni los costos indirectos de la pérdida de beneficios del ecosistema por los incendios forestales. Se pueden derivar otros costos para la salud directos por causa de los incendios forestales. Por el contrario, los beneficios

para la salud aumentarían si hubiera una mayor gestión de los bosques, matorrales y pastizales para reducir la actividad de los incendios forestales. No obstante, los beneficios conservadores para la salud bajo el Escenario Propuesto casi compensan los costos directos de implementación (consulte la Tabla 3-3) para todas las acciones relacionadas con las NWL identificadas en el Escenario Propuesto.

Análisis de las Medidas de AB 197

Esta sección proporciona las estimaciones requeridas de AB 197 (E. Garcia, Capítulo 250, Leyes de 2016) para las medidas evaluadas en este Borrador del Plan de Alcance de 2022.¹⁶⁹ Estas estimaciones proporcionan información sobre los impactos relativos de las medidas evaluadas cuando se las compara entre sí. Para apoyar el diseño de un conjunto de políticas que tengan como resultado la reducción de GEI, beneficios secundarios de la calidad del aire y medidas rentables, es importante entender si una medida aumentará o reducirá los contaminantes criterio o las emisiones de contaminantes tóxicos del aire, o si el aumento del rigor con costos adicionales produce pocas reducciones adicionales de GEI. Para ello, AB 197 exige lo siguiente para cada medida potencial de reducción evaluada en cualquier actualización del Plan de Alcance:

- El rango de reducciones de emisiones de GEI proyectadas que se dan como consecuencia de la medida
- El rango de reducciones proyectadas de las emisiones de contaminantes criterio que se dan como consecuencia de la medida
- La rentabilidad de la medida, incluidos los costos sociales evitados

Las siguientes secciones describen la evaluación de las medidas para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y las alternativas de NWL.

Se han desarrollado cuatro escenarios alternativos que permiten la transición de las necesidades energéticas para abandonar los combustibles fósiles y que logran la neutralidad de carbono antes de 2045. Cada alternativa incorpora las mismas siete medidas clave para lograr la reducción de las emisiones de GEI; sin embargo, el ritmo y la magnitud de la transición para abandonar los combustibles fósiles difiere entre las alternativas. El Apéndice

¹⁶⁹ AB 197 exige la evaluación de "medidas". Este Borrador del Plan de Alcance de 2022 trata cada acción y sus variantes de manera rigurosa como medidas a los fines de este capítulo. El Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) enumera las medidas y los supuestos de modelización correspondientes para cada alternativa y para el Escenario Propuesto.

C (Análisis de Medidas de AB 197) resume las hipótesis de modelización asociadas con cada medida para cada una de las cuatro alternativas. Las reducciones de emisiones estimadas, los criterios de valoración de la salud y los costos por medida para el Escenario Propuesto se presentan en este capítulo, y las estimaciones correspondientes para las Alternativas 1, 2 y 4 se incluyen en el Apéndice C (Análisis de Medidas de AB 197).

Cada medida se evalúa de forma independiente mediante el examen del cambio en la combustión de los combustibles, el costo y las emisiones asociadas solo con esa medida por medio del modelo PATHWAYS. La diferencia entre el Escenario Propuesto y el Escenario de Referencia se estima para cada medida. A partir del Escenario Propuesto o de la Alternativa, las hipótesis de modelización para una medida individual se revierten a los valores del Escenario de Referencia, lo que da lugar a reducciones de GEI, cambios en la combustión de los combustibles y costos (o ahorros). Este enfoque no refleja las interacciones entre los sectores en PATHWAYS que influyen en los resultados de cada alternativa completa, presentados anteriormente. Por este motivo, no se deben sumar los valores asociados con las medidas independientes para obtener una estimación global del escenario.

Para llegar al objetivo de 2045 para las NWL, CARB modelizó el impacto ecológico que tendrán las estrategias climáticas de gestión terrestre inteligentes (conjuntos de acciones o tratamientos sobre el terreno que se utilizan en todo el paisaje para manipular un ecosistema) sobre el carbono de los ecosistemas bajo diversas alternativas de cambio climático y, siempre que sea posible, los cobeneficios adicionales de esas acciones. Se desarrollaron cuatro alternativas que exploran cómo las NWL pueden contribuir a la neutralidad de carbono en 2045 y pasado ese año. Cada alternativa incorpora un conjunto de acciones de gestión de la tierra a diferentes escalas de implementación para cada tipo de tierra, con el fin de lograr la reducción de las emisiones de GEI. A los fines de este análisis, se consideró cada tipo de tierra y sus acciones de gestión asociadas como una medida. Para modelizar paisajes individuales y acciones de gestión, CARB utilizó un conjunto de modelos. La complejidad de estos modelos varía según el tipo de tierra, dependiendo de la ciencia existente, de los datos y de la disponibilidad de modelos existentes para su uso. En el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL) se presentan las hipótesis detalladas de modelización para cada tipo de NWL. Las reducciones de emisiones estimadas, los criterios de valoración de la salud y los costos por medida bajo el Escenario Propuesto para cada NWL se presentan en este capítulo, y las estimaciones correspondientes para las Alternativas 1, 2 y 4 se incluyen en el Apéndice C (Análisis de Medidas AB 197).

Reducciones de Emisiones Estimadas

Se evaluaron tanto las reducciones de las emisiones de GEI como las emisiones de contaminantes del aire criterio para los sectores del Inventario de GEI de AB 32 y NWL. Los métodos y resultados se describen en esta sección.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

Ante la falta de resultados directos de modelización para las estimaciones de contaminantes criterio en PATHWAYS, CARB estimó los impactos de las emisiones de contaminantes criterio utilizando los cambios en la combustión de los combustibles en exajulios (EJ) de PATHWAYS y los factores de emisión en toneladas por EJ para estimar el cambio en las emisiones en toneladas por año. Se utilizaron los factores de emisión de una variedad de fuentes para cada sector, incluidos, entre otros, los modelos de emisión de fuentes móviles de CARB¹⁷⁰, los factores de emisión de AP 42 de la EPA de los EE. UU.¹⁷¹ y las normas de distrito del Distrito de Administración de la Calidad del Aire (AQMD) de la Costa Sur.¹⁷² Estos factores de emisión se aplicaron al cambio de la quema de combustible por tipo de combustible, sector, tipo de equipo y proceso, donde correspondiera. Se estimaron las emisiones medias anuales en todo el estado para tres contaminantes criterio: NO_x, PM_{2.5} y ROG.

La Tabla 3-4 muestra las reducciones estimadas de las emisiones de GEI y de contaminantes criterio para las medidas del Escenario Propuesto en 2035 y 2045. Las otras alternativas se presentan en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197). Según las estimaciones que figuran a continuación, se espera que estas medidas proporcionen beneficios para la calidad del aire. Las estimaciones proporcionadas en este capítulo y en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) son adecuadas para hacer comparaciones entre las alternativas consideradas para el desarrollo del Borrador del Plan de Alcance de 2022, pero no son estimaciones precisas.

¹⁷⁰ CARB. MSEI - Modeling tools (Herramientas de Modelización). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/mobile-source-emissions-inventory/msei-modeling-tools>.

¹⁷¹ Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos. AP-42: Compilation of Air Emissions Factors (Compilación de Factores de Emisión Atmosférica). <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>.

¹⁷² AQMD de la Costa Sur. Libro de normas de AQMD de la Costa Sur. <https://www.aqmd.gov/home/rules-compliance/rules/scaqmd-rule-book>.

Tabla 3-4: Reducciones estimadas de las emisiones de GEI y de contaminantes criterio en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto en 2035/2045

Medida	Reducciones de GEI (MMTCO ₂)	Reducciones de NOx (Toneladas Cortas/Año)	Reducciones de PM _{2.5} (Toneladas Cortas/Año)	Reducciones de ROG (Toneladas Cortas/Año)
Implementar el uso de ZEV y reducir la demanda de la conducción	-42 / -78	-49,458 / -119,882	-1,873 / -6,535	-16,576 / -29,246
Coordinar el suministro de combustibles fósiles líquidos con la disminución de la demanda de combustible en California	-26 / -32	-1,502 / -2,852	-617 / -1,504	-653 / -1,338
Generar electricidad limpia	N/A ^a / -6	-116 / -534	-95 / -440	-30 / -140
Descarbonizar el suministro de energía industrial	-7 / -16	-15,981 / -30,588	-848 / -2,234	-3,102 / -5,840
Descarbonizar los edificios	-14 / -29	-7,424 / -94,200	-686 / -6,903	-1,007 / -8,100
Reducir las emisiones no provenientes de la combustión ^b	-0.40 / -0.52 (MMTCH ₄)	N/A	N/A	N/A

Compensar el resto de las emisiones	-17 / -80	N/A	N/A	N/A
<p>^a SB 100 no conduce a una reducción de las emisiones de GEI mayor que la del Escenario de Referencia hasta después de 2035.</p> <p>^b Se indica la reducción de la emisión de metano para esta medida.</p>				

Las medidas relacionadas con la reducción de las emisiones no provenientes de la combustión y la compensación del resto de las emisiones no incluyen cambios en la combustión de los combustibles y, por lo tanto, no están asociadas a cambios en los contaminantes del aire. La combustión de biometano se recoge en las medidas que reducen la combustión de gas fósil, como la descarbonización del suministro de energía industrial y de los edificios.

Tierras Naturales y Productivas

A lo largo del tiempo, los ecosistemas de las NWL varían naturalmente entre ser una fuente y un sumidero de carbono. Para estimar las emisiones netas o las reducciones de emisiones en relación con el Escenario de Referencia, se utilizaron los cambios en las reservas de carbono de los ecosistemas de las NWL proyectados hasta mediados de siglo por el conjunto de modelos. Estos cambios en las reservas de carbono se vieron afectados por el cambio climático proyectado, la implementación de acciones de gestión bajo los distintos escenarios, la conversión de las tierras, los bosques, matorrales, pastizales e incendios forestales. Se evaluó cada tipo de NWL, y en la Tabla 3-5 se presenta información general de todas las NWL. En el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) se pueden encontrar resultados más detallados para cada tipo de NWL.

Tabla 3-5: Estimación de las reducciones medias anuales de las emisiones de GEI y contaminantes criterio en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto entre 2025 y 2045

Medida	Reducciones de GEI (MMTCO ₂ e/año)	Reducciones de PM _{2.5} (MT/año)
Bosques/Matorrales/Pastizales	0.12	17,500
Tierras de Cultivo Anuales	0.23	N/A
Tierras de Cultivo Perennes	0.01	N/A
Bosques Urbanos	0.52	N/A
Interfaz Urbana Silvestre (WUI)	-0.75	N/A
Humedales	0.43	N/A
Tierras con Escasa Vegetación	<0.01	N/A

Las emisiones de partículas finas de los incendios forestales se evaluaron solo para los bosques, matorrales y pastizales. Las emisiones de incendios forestales disminuyeron en el Escenario Propuesto en comparación con el Escenario de Referencia. El mayor nivel de acciones de gestión del Escenario Propuesto que reducen las densidades de árboles o arbustos, protegen los árboles de gran tamaño, reintroducen el fuego en el paisaje y diversifican las especies y las estructuras dan como resultado mayores reducciones de las emisiones de los incendios forestales.

Criterios de Valoración de la Salud Estimados

La mitigación del cambio climático tendrá beneficios tanto para el medio ambiente como para la salud. Esta sección brinda información sobre los posibles beneficios del Escenario Propuesto para la salud. Los beneficios para la salud son principalmente el resultado de la reducción de la contaminación por PM_{2.5}, tanto de fuentes estacionarias como de fuentes móviles, así como de los incendios forestales en los bosques, matorrales y chaparrales.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

CARB utilizó las emisiones de contaminantes criterio de la Tabla 3-4 para comprender los posibles impactos sobre la salud. Al igual que las estimaciones de la calidad del aire, esta información debe utilizarse para comprender los beneficios sanitarios relativos de las distintas medidas y no debe tomarse como una estimación absoluta de los resultados sanitarios. CARB utilizó la metodología de incidencia por tonelada (IPT) para cuantificar los beneficios sanitarios de la reducción de emisiones. La metodología IPT se basa en una metodología desarrollada por la EPA de los Estados Unidos.^{173,174,175,176} Con la metodología IPT, los cambios en las emisiones son aproximadamente proporcionales a los cambios resultantes en los resultados sanitarios. Los factores IPT se obtienen calculando el número de resultados sanitarios asociados con la exposición a las partículas PM_{2.5} para un escenario de referencia. Para esto se utilizan las concentraciones ambientales medidas y se dividen por las emisiones de PM_{2.5} o de un precursor. Para estimar la reducción de los resultados sanitarios, las reducciones de las emisiones se multiplican por el factor IPT. Para los años futuros, el número de resultados se ajusta de manera que se tenga en cuenta el crecimiento de la población. Los factores IPT se calcularon para los dos tipos de PM_{2.5}: las partículas PM_{2.5} primarias y las partículas PM_{2.5} secundarias de aerosol de nitrato de amonio formadas a partir de precursores.

Para este análisis de AB 197, CARB calculó los beneficios para la salud asociados a las cinco medidas clave que representan los cambios en la combustión de los combustibles. Se

¹⁷³ CARB. Metodología de CARB para Estimar los Efectos de la Contaminación del Aire sobre la Salud. Recuperado el 9 de febrero de 2021. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/carbs-methodology-estimating-health-effects-air-pollution>.

¹⁷⁴ Fann, N., C. M. Fulcher y B. J. Hubbell. 2019. "The influence of location, source, and emission type in estimates of the human health benefits of reducing a ton of air pollution." ("La influencia de la ubicación, la fuente y el tipo de emisión en las estimaciones de los beneficios de la reducción de una tonelada de contaminación del aire para la salud humana"). *Air Quality, Atmosphere & Health* 2:169–176. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2770129/>.

¹⁷⁵ Fann, N., K. R. Baker y C. M. Fulcher. 2012. "Characterizing the PM_{2.5}-related health benefits of emission reductions for 17 industrial, area and mobile emission sectors across the U.S." ("Caracterización de los beneficios para la salud relacionados con las partículas PM_{2.5} de las reducciones de emisiones para 17 sectores de emisiones industriales, de área y móviles en los Estados Unidos"). *Environ Int.* 49:141–51. 15 de noviembre. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412012001985>.

¹⁷⁶ Fann, N., K. Baker, E. Chan, A. Eyth, A. Macpherson, E. Miller y J. Snyder. 2018. "Assessing Human Health PM_{2.5} and Ozone Impacts from U.S. Oil and Natural Gas Sector Emissions in 2025." ("Evaluación de los Impactos sobre la Salud Humana de las Partículas PM_{2.5} y el Ozono de las Emisiones del Sector del Petróleo y el Gas Natural en los Estados Unidos en 2025"). *Environ. Sci. Technol.* 52 (15), 8095–8103. <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.8b02050>.

estimaron los beneficios para la salud asociados a las reducciones de emisiones del Escenario Propuesto para cada cuenca atmosférica y luego se sumaron para todo el estado de California. CARB asumió que la distribución de las reducciones de emisiones a nivel estatal entre las cuencas atmosféricas es proporcional a las emisiones de referencia en esa cuenca atmosférica.

Los criterios de valoración de la salud calculados incluyen la mortalidad prematura, las visitas a urgencias (ED) por problemas cardiovasculares, el infarto agudo de miocardio, las visitas a urgencias por problemas respiratorios, la incidencia del cáncer de pulmón, la aparición de asma, los síntomas de asma, los días laborales perdidos, las hospitalizaciones por enfermedades cardiopulmonares, las hospitalizaciones por enfermedades respiratorias, los ingresos hospitalarios por alzhéimer y los ingresos hospitalarios por párkinson.^{177,178,179} Estos criterios de valoración de la salud se calcularon mediante el uso del método IPT para las reducciones de las emisiones. La Tabla 3-6 compara los beneficios de la reducción de emisiones para la salud asociados a cada medida para el Escenario Propuesto en el año especificado (2035 o 2045). Las otras alternativas se presentan en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197).

¹⁷⁷ CARB. Metodología de CARB para Estimar los Efectos de la Contaminación del Aire sobre la Salud. Recuperado el 9 de febrero de 2021. <https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/carbs-methodology-estimating-health-effects-air-pollution>.

¹⁷⁸ CARB. 2022. Criterios de Valoración de la Salud Actualizados en la Metodología de Beneficios para la Salud de CARB. [Propuesta de Plan Estratégico de Investigación Trienal 2021-2024 y Propuesta de Investigación para el Año Fiscal 2021-2022](#)

¹⁷⁹ La mortalidad cardiopulmonar, las hospitalizaciones por enfermedades cardiopulmonares y los ingresos hospitalarios por criterios de valoración de enfermedades respiratorias utilizan los estudios documentados en el documento de la metodología de CARB. Para futuras evaluaciones, CARB utilizará estudios más recientes para estimar los ingresos hospitalarios por problemas cardiovasculares y los ingresos hospitalarios por problemas respiratorios, tal y como se documenta en el memorando actualizado de criterios de valoración de la salud de CARB.

Tabla 3-6: Estimación de la incidencia evitada de la mortalidad, la aparición de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, los días laborales perdidos y los ingresos hospitalarios en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto

Medida	Mortalidad	Visitas a urgencias por problemas cardiovasculares	Infarto agudo de miocardio	Visitas a urgencias por problemas respiratorios	Incidencia del cáncer de pulmón	Aparición de asma	Síntomas de asma	Días laborales perdidos	Ingresos hospitalarios por problemas cardiovasculares	Ingresos hospitalarios por problemas respiratorios	Ingresos hospitalarios por alzhéimer	Ingresos hospitalarios por párkinson
Implementar el uso de ZEV y reducir la demanda de la conducción en 2035	600	160	65	380	45	1,400	122,460	87,870	95	110	235	40
Implementar el uso de ZEV y reducir la demanda de la conducción en 2045	1,800	470	195	1,100	130	3,945	338,845	252,630	290	345	735	125
Coordinar el suministro de combustibles fósiles líquidos con la disminución de la	75	20	10	50	5	185	15,655	11,230	10	15	30	5

demanda de combustible en California en 2035												
Coordinar el suministro de combustibles fósiles líquidos con la disminución de la demanda de combustible en California en 2045	195	50	20	120	15	440	36,825	27,435	30	35	85	15
Generar electricidad limpia en 2035	10	5	-	5	-	25	2,225	1,595	-	-	5	-
Generar electricidad limpia en 2045	55	15	5	35	5	125	10,265	7,650	10	10	25	5
Descarbonizar el suministro de energía industrial en 2035	220	60	25	140	15	515	44,740	32,100	35	40	85	15
Descarbonizar el suministro de energía industrial en 2045	525	135	55	320	40	1,150	98,550	73,465	85	100	215	35
Descarbonizar los edificios en 2035	135	35	15	85	10	310	27,010	19,380	20	25	55	10

Descarbonizar los edificios en 2045	1,610	420	175	985	120	3,555	303,960	226,595	260	310	665	115
-------------------------------------	-------	-----	-----	-----	-----	-------	---------	---------	-----	-----	-----	-----

Nota: Todos los valores están redondeados al 0 o 5 más cercano.

Las medidas relacionadas con la reducción de las emisiones no provenientes de la combustión y la compensación del resto de las emisiones no incluyen cambios en la combustión de los combustibles y, por lo tanto, no están asociadas a cambios en los contaminantes del aire o a criterios de valoración de la salud. La combustión de biometano se recoge en las medidas que reducen la combustión de gas fósil, como la descarbonización del suministro de energía industrial y de los edificios.

Si bien la estimación de los resultados sanitarios presentados se basa en una metodología bien establecida, está sujeta a incertidumbre. Por ejemplo, las estimaciones de la población futura están sujetas a una incertidumbre cada vez mayor a medida que se proyectan en el futuro, y las tasas de incidencia de referencia pueden variar de un año a otro. Asimismo, se supone que la relación entre los cambios en las concentraciones de contaminantes y los cambios en las emisiones de contaminantes o precursores es aproximadamente proporcional.

Además, las emisiones se informan según la cuenca atmosférica y no recogen las variaciones locales. Estas estimaciones tampoco tienen en cuenta los impactos del cambio climático global, como el aumento de la temperatura, y solo se basan en los escenarios de este Borrador del Plan de Alcance de 2022.

Los cambios de combustible para cada medida de AB 197 se estiman en función del impacto de cada medida en comparación con el Escenario de Referencia para los años 2035 y 2045. Por lo tanto, sumar el efecto de cada medida sobreestimaría los impactos del Escenario Propuesto porque la implementación de cada medida afectaría el nivel de beneficios de las otras medidas. Este análisis medida por medida utiliza una metodología diferente para calcular los criterios de valoración de la salud en comparación con el análisis de la salud para las alternativas completas proporcionado anteriormente.

Tierras Naturales y Productivas

La implementación de las estrategias de gestión de NWL para mitigar el cambio climático y adaptarse a él tendrá beneficios tanto para el medio ambiente como para la salud. Esta sección brinda información sobre los posibles beneficios de las medidas evaluadas del Escenario Propuesto para la salud. Para este análisis, las estimaciones de los beneficios para la salud se centraron en el aumento o la disminución de $PM_{2.5}$ producto de las emisiones de los incendios forestales en los bosques, matorrales y pastizales. Existen otros beneficios para la salud producto de las acciones de gestión de NWL en el Escenario Propuesto que no se cuantifican aquí pero que son importantes para todos los habitantes de California. Esto incluye, entre otros, la reducción de la exposición a pesticidas sintéticos al cambiar a sistemas agrícolas

orgánicos, la mayor disponibilidad de sombra y la mejora de la salud mental con el aumento de la cubierta forestal urbana, la mejora de la salud mental por las oportunidades de recreación en entornos resilientes y saludables, y la protección contra las inundaciones y el aumento del nivel del mar. Estos ejemplos no son en absoluto exhaustivos, ya que nuestras tierras naturales y productivas brindan inmensos beneficios para la salud de todos.

Para este análisis, CARB utilizó las emisiones de $PM_{2.5}$ de la Tabla 3-5 para comprender los posibles impactos en la salud. Se debe utilizar esta información para comprender los criterios de valoración de la salud relativos de las diversas medidas y no deben entenderse como estimaciones absolutas de los resultados sanitarios del Borrador del Plan de Alcance de 2022 en todo el estado o dentro de una comunidad específica. Se utilizó la metodología de IPT para calcular los criterios de valoración de la salud, de forma similar al análisis del Sector del Inventario de GEI de AB 32. CARB calculó los criterios de valoración de la salud anuales relacionados con los cambios en las emisiones de incendios forestales producto de la implementación de las estrategias de gestión en los bosques, matorrales y pastizales bajo cada alternativa. Los criterios de valoración de la salud anuales relacionados con la reducción de emisiones para el Escenario Propuesto se estimaron para todo el estado. Los criterios de valoración de la salud calculados incluyen la mortalidad causada por las emisiones, los ingresos hospitalarios y las visitas a urgencias por asma; los ingresos hospitalarios por enfermedad pulmonar obstructiva crónica; y las visitas a urgencias por resultados respiratorios y cardiovasculares. La Tabla 3-7 compara los criterios de valoración de la salud anuales promedio de la reducción de emisiones de incendios forestales relacionadas con el Escenario Propuesto durante el período 2025–2045. Las otras alternativas se presentan en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197).

Tabla 3-7: Estimación de la incidencia media anual evitada de los ingresos hospitalarios, las visitas a urgencias y la mortalidad en relación con el Escenario de Referencia para el Escenario Propuesto producto de las emisiones de incendios forestales, de matorrales y de pastizales

Criterios de valoración de la salud derivados de las emisiones de incendios forestales, de matorrales y de pastizales	Incidencia media anual evitada
Ingresos hospitalarios por asma	16
Ingresos hospitalarios por enfermedad pulmonar obstructiva crónica sin asma	14
Ingresos hospitalarios por todos los resultados respiratorios	47
Visitas a urgencias por asma	115
Visitas a urgencias por todos los resultados respiratorios	311
Visitas a urgencias por todos los resultados cardiovasculares	116
Mortalidad por todas las causas	292

Costo Social Estimado

Los costos sociales se definen generalmente como el costo que tiene una acción sobre las personas, el medio ambiente o la sociedad y se utilizan ampliamente para comprender el impacto de las acciones reguladoras. El costo social de los gases de efecto invernadero (SC-GEI), es una herramienta que estima el valor actual de los costos asociados a la emisión de GEI en años futuros. Combina la ciencia del clima y la economía para ayudar a comprender los beneficios que se derivan de la reducción de las emisiones de GEI. Las estimaciones del costo social del carbono (SC-CO₂) y del costo social del metano (SC-CH₄), dos tipos de SC-GEI, aquí presentadas estiman el

valor del daño neto para la sociedad asociado a la adición de GEI a la atmósfera en un año determinado; no representan el costo de las medidas adoptadas para reducir las emisiones de GEI (conocido como costo de reducción) ni el costo de la reducción de las emisiones de GEI. En principio, el SC-GEI tiene en cuenta el valor de los impactos del cambio climático, incluidos, entre otros, los cambios en la productividad agrícola neta, los efectos sobre la salud humana, los daños a la propiedad por el aumento del riesgo de inundaciones y otros desastres naturales, la interrupción de los sistemas energéticos, el riesgo de conflictos, la migración ambiental y el valor de los servicios de los ecosistemas. Refleja el valor social de la reducción de las emisiones del gas en cuestión en una tonelada métrica.¹⁸⁰ Muchos de estos daños derivados de las emisiones de GEI actuales afectarán los resultados económicos durante los próximos siglos.

En 2008, las agencias federales comenzaron a incorporar las estimaciones del SC-CO₂ en el análisis de sus acciones reguladoras. La EPA de los Estados Unidos ha utilizado varios modelos y tasas de descuento para determinar el valor de los impactos futuros. Por lo general, estos modelos parten de supuestos para predecir la actividad económica a lo largo del tiempo, junto con las emisiones de GEI proyectadas. Las emisiones modelizadas se introducen en un modelo del sistema climático global, que luego se traduce en estimaciones de la temperatura de la superficie, la subida del nivel del mar y otros impactos. Estos resultados se utilizan para estimar los daños económicos por tonelada de GEI emitida en un año determinado en el futuro. Como los modelos calculan el valor actual de los daños futuros, se aplica un descuento. Por ejemplo, el SC-CO₂ para el año 2045 representa el valor de los daños del cambio climático derivados de una liberación de CO₂ en 2045 descontada a la fecha. El valor actual se ve significativamente afectado por el descuento utilizado. Un descuento más alto da lugar a un valor actual más bajo. Por ejemplo, en dólares de 2021, el SC-CO₂ en 2045 es de \$31 si se utiliza un descuento del 5%, de \$88 si se utiliza un descuento del 3%, y de \$122 si se utiliza un descuento del 2.5%. En el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) se incluyen más detalles.

¹⁸⁰ Gobierno de los Estados Unidos. Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social de los Gases de Efecto Invernadero. Febrero de 2021. Documento de Apoyo Técnico: Social Cost of Carbon, Methane, and Nitrous Oxide - Interim Estimates under Executive Order 13990 (Costo Social del Carbono, el Metano y el Óxido Nitroso: Estimaciones Provisionales en Virtud de la Orden Ejecutiva 13990). https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/02/TechnicalSupportDocument_SocialCostofCarbonMethaneNitrousOxide.pdf

El Plan de Alcance de 2017 utilizó los valores del SC-CO₂ y el SC-CH₄ de la época del Gobierno de Obama desarrollados por el Consejo de Asesores Económicos y el Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social de los Gases de Efecto Invernadero (IWG)¹⁸¹, convocado por la Oficina de Gestión y Presupuesto, para considerar los costos sociales de las acciones para reducir las emisiones de GEI. El Gobierno de Biden restableció estos valores en febrero de 2021, después de que fueran anulados y revisados significativamente por el Gobierno de Trump.¹⁸² El restablecimiento se consideró un paso provisional, y el Gobierno de Biden también volvió a convocar al IWG para que continuara su trabajo de evaluación e incorporación de las últimas investigaciones científicas y económicas sobre el clima y respondiera a las recomendaciones de las Academias Nacionales de 2017, mientras desarrolla una revisión más completa de las estimaciones.

Es importante señalar que los modelos utilizados para producir las estimaciones del SC-GEI no incluyen todos los impactos físicos, ecológicos y económicos importantes del cambio climático reconocidos en la documentación climática. Existen costos adicionales para la sociedad, incluidos los costos relacionados con los cambios en los co-contaminantes y los costos que no pueden incluirse debido a que las modelizaciones y los datos son limitados. El IWG ha indicado que el rango de las estimaciones provisionales del SC-GEI probablemente subestima los daños sociales de las emisiones de GEI.¹⁸³ Las estimaciones revisadas debían publicarse originalmente a principios de 2022, pero se han estancado.¹⁸⁴ El personal de CARB

¹⁸¹ Originalmente titulado "Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social del Carbono", el IWG fue rebautizado en 2016.

¹⁸² La Casa Blanca. 2021. A Return to Science: Evidence-Based Estimates of the Benefits of Reducing Climate Pollution (Volver a la Ciencia: Estimaciones Basadas en Pruebas de los Beneficios de la Reducción de la Contaminación Climática). <https://www.whitehouse.gov/cea/written-materials/2021/02/26/a-return-to-science-evidence-based-estimates-of-the-benefits-of-reducing-climate-pollution/>.

¹⁸³ Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social de los Gases de Efecto Invernadero. 2021. Documento de Apoyo Técnico: Social Cost of Carbon, Methane, and Nitrous Oxide Interim Estimates under Executive Order 13990 (Costo Social del Carbono, el Metano y el Óxido Nitroso: Estimaciones Provisionales en Virtud de la Orden Ejecutiva 13990). https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/02/TechnicalSupportDocument_SocialCostofCarbonMethaneNitrousOxide.pdf

¹⁸⁴ Consulte *Louisiana v. Biden*, ___ F.Supp.3d ___, 2022 WL 438313 (W.D. La. 11 de febrero de 2022), suspendido pendiente de revisión 2022 WL 866282 (5° Cir. 16 de marzo de 2022). Una sentencia de un tribunal federal de distrito emitida a principios de febrero de 2022 había concedido una orden

está aplicando los valores provisionales presentados en el Documento de Apoyo Técnico (TSD) del IWG de febrero de 2021, que reflejan la mejor ciencia disponible en la estimación de los impactos socioeconómicos de los GEI.¹⁸⁵ Este Borrador del Plan de Alcance de 2022 utiliza la gama estandarizada de descuentos del TSD, que va del 2.5% al 5%, para representar la valoración variable de los daños futuros.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

El cuadro 3-8 presenta el costo social estimado para cada medida del Escenario Propuesto. Para cada medida, la Tabla 3-8 incluye el rango de SC-CO₂ y SC-CH₄ producto de la reducción de emisiones de GEI en 2035 y 2045 con descuentos del 2.5% y del 5%. En el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) se brinda más información sobre el SC-GEI y la metodología que se utilizó para calcular las estimaciones de SC-CO₂ y SC-CH₄ en este Borrador del Plan de Alcance de 2022, así como las estimaciones para las diferentes alternativas.

Tabla 3-8: Costo social estimado (daños económicos evitados) de las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (sectores del Inventario de GEI de AB 32)

Medida	Costo Social del Carbono en 2035, descuento del 5%–2.5% mil millones de USD (dólares de 2021)	Costo Social del Carbono en 2045, descuento del 5%–2.5% mil millones de USD (dólares de 2021)
Implementar el uso de ZEV y reducir la demanda de la conducción	1.03–4.50	2.46–9.53

judicial preliminar que impedía al Gobierno de Biden utilizar las estimaciones provisionales del SC-GEI del IWG. Sin embargo, un tribunal federal de apelaciones anuló la orden preliminar del tribunal inferior en marzo de 2022, lo que permite al Gobierno de Biden seguir utilizando la política mientras continúa el procedimiento judicial. CARB seguirá monitoreando el litigio. Sin embargo, la acción federal no prohíbe que CARB utilice el costo social del carbono y CARB utilizará la mejor ciencia disponible independientemente de la política.

¹⁸⁵ Grupo de Trabajo Interinstitucional sobre el Costo Social de los Gases de Efecto Invernadero. 2021. Documento de Apoyo Técnico: Social Cost of Carbon, Methane, and Nitrous Oxide Interim Estimates under Executive Order 13990 (Costo Social del Carbono, el Metano y el Óxido Nítrico: Estimaciones Provisionales en Virtud de la Orden Ejecutiva 13990). https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/02/TechnicalSupportDocument_SocialCostofCarbonMethaneNitrousOxide.pdf.

Coordinar el suministro de combustibles fósiles líquidos con la disminución de la demanda de combustible en California	0.64–2.78	0.99–3.84
Generar electricidad limpia	N/A ^a	0.20–0.79
Descarbonizar el suministro de energía industrial	0.18–0.78	0.49–1.89
Descarbonizar los edificios	0.35–1.50	0.91–3.52
Reducir las emisiones no provenientes de la combustión	0.49–1.26 (SC-CH ₄)	0.85–1.98 (SC-CH ₄)
Compensar el resto de las emisiones	0.41–1.76	2.50–9.68
Escenario Propuesto para el SC-CO ₂	2.2–9.7	2.0–7.9
Escenario Propuesto para el SC-CO ₄	0.49–1.3	0.85–2.0
Escenario Propuesto (Total) ^b	2.7–11.0	2.8–9.9

^a SB 100 no conduce a una reducción de las emisiones de GEI mayor que la del Escenario de Referencia hasta después de 2035.

^b El personal de CARB no pudo separar con precisión parte del CO₂ y el CH₄ de otros GEI de los resultados de PATHWAYS, pero se cree que la contribución es pequeña a efectos del cálculo del costo social del carbono. El enfoque utilizado para estimar la reducción de las emisiones de GEI para las medidas individuales en PATHWAYS no refleja las interacciones intersectoriales. Por lo tanto, los valores de GEI de cada medida no suman el total del escenario general. La reducción total de emisiones de GEI utilizada en este cálculo es de 91 MMTCO₂e en 2035 y de 65 MMTCO₂e en 2045.

Tierras Naturales y Productivas

Las estimaciones del SC-CO₂ para las medidas de NWL mostradas en la Tabla 3-9 reflejan los valores provisionales de IWG de 2021, actualizados de acuerdo con la inflación, de forma similar al análisis del Sector del Inventario de GEI de AB 32. Este análisis utiliza un descuento del 2.5% y del 5% y la reducción promedio de emisiones anuales de cada tipo de NWL entre 2025 y 2045. Las estimaciones para todas las alternativas se incluyen en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197).

Tabla 3-9: Costo social estimado (daños económicos evitados) de las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (NWL)

Medida	Costo Social del Carbono en 2035, descuento del 5%-2.5%	Costo Social del Carbono en 2045, descuento del 5%-2.5%
	Mil millones de USD (dólares de 2021)	Mil millones de USD (dólares de 2021)
Bosques/Matorrales/Pastizales	0.003-0.012	0.004-0.014
Tierras de Cultivo Anuales	0.006-0.025	0.007-0.028
Tierras de Cultivo Perennes	<0.001-0.001	0.000-0.001
Bosques Urbanos	0.012-0.055	0.016-0.063
Interfaz Urbana Silvestre (WUI)	(0.018)-(0.080)	(0.023)-(0.090)
Humedales	0.011-0.046	0.014-0.053
Tierras con Escasa Vegetación	<0.001	<0.001

Costos Sociales de los GEI en Relación con la Rentabilidad

AB 32 exige que las normas y regulaciones "logren la reducción máxima tecnológicamente viable y rentable" de las emisiones de gases de efecto invernadero.¹⁸⁶ En virtud de AB 32, la rentabilidad se refiere al costo relativo por tonelada métrica de las distintas estrategias de reducción de GEI,¹⁸⁷ que es la métrica de costo tradicional relacionada con el control de las emisiones. Por el contrario, dado que el SC-CO₂, el SC-CH₄ y el costo social del óxido nitroso (SC-N₂O) son estimaciones

¹⁸⁶ AB 32: Contaminación del aire: gases de efecto invernadero: Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de California de 2006. (AB 32, Nuñez, Capítulo 488, Leyes de 2006). https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=200520060AB32.

¹⁸⁷ Código de Salud y Seguridad, § 38505(d).

del costo de las emisiones adicionales de GEI para la sociedad, se pueden utilizar para estimar los beneficios económicos de la reducción de las emisiones, pero no tienen en cuenta el costo de las acciones que deben llevarse a cabo para lograr dicha reducción de emisiones de GEI.

Es posible que haya tecnologías o políticas que no parezcan rentables si se las compara con el SC-CO₂, el SC-CH₄ y el SC-N₂O de las reducciones de GEI. Sin embargo, estas tecnologías o políticas pueden generar otros beneficios que no se reflejan en los costos sociales de IWG. Por ejemplo, la evaluación de la diversificación social de la cartera de combustibles para el transporte (un objetivo resumido en el Estándar de Combustible de Bajo Carbono) y la reducción de las emisiones de contaminantes criterio de las plantas de energía (como en el Estándar de Cartera de Energías Renovables). Además, los costos de las nuevas tecnologías pueden ser más elevados al principio del ciclo de desarrollo de una tecnología y pueden disminuir con el tiempo, a medida que se amplía su uso.

Costo Estimado por Tonelada Métrica

AB 197 exige una estimación de la rentabilidad de las medidas evaluadas para el Borrador del Plan de Alcance de 2022. El costo (o el ahorro)¹⁸⁸ por tonelada métrica de CO₂e reducida para cada medida es una métrica para comparar el rendimiento de las medidas. Además del costo por tonelada métrica, otros factores que podrían considerarse son la continuidad con las leyes y políticas existentes, la viabilidad de la implementación, la contribución a la diversidad de combustibles y a los objetivos de transformación tecnológica, los beneficios para la salud y los demás beneficios para California. Estas consideraciones no se reflejan en las estimaciones de costo por tonelada métrica que se presentan a continuación. Es importante comprender la rentabilidad relativa de las medidas individuales que se presentan en esta sección. Sin embargo, el análisis económico presentado anteriormente en este capítulo, en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32) y en el Apéndice I (Documento de Apoyo Técnico de NWL), proporciona un análisis más exhaustivo de cómo el Escenario Propuesto y los escenarios alternativos afectan la economía y los puestos de trabajo del estado.

¹⁸⁸ De forma similar a los costos directos indicados anteriormente, el costo por tonelada métrica de una medida refleja los costos del inventario y cualquier ahorro de combustible o eficiencia relacionados con una medida dividido la reducción de emisiones de GEI lograda por la medida. Los costos se presentan como valores positivos, y los ahorros se presentan como valores negativos.

Sectores del Inventario de GEI de AB 32

El costo por tonelada métrica para los Sectores del Inventario de GEI de AB 32 se calcula de manera independiente para cada medida en relación con el Escenario de Referencia, por medio de los cálculos de sensibilidad basados en los resultados de PATHWAYS y RESOLVE. Para cada medida, se calcula la diferencia en el costo anualizado entre el Escenario Propuesto y el Escenario de Referencia en 2035 y en 2045. El costo incremental se divide por el impacto incremental de las emisiones de GEI para calcular el costo por tonelada métrica en cada año. Para captar el impacto de las inversiones realizadas entre 2022 y 2035, o entre 2022 y 2045, sobre el combustible y los GEI, CARB calculó un costo medio anual por tonelada métrica. El costo incremental de cada año se promedia a lo largo del período. Este valor se divide por el impacto anual incremental de GEI correspondiente, promediado durante el mismo período.

La métrica de costos incluye el costo incremental anualizado de la infraestructura energética, como los vehículos de cero emisiones, los aparatos eléctricos y los ingresos requeridos para mantener todos los activos eléctricos. Se incluye un valor residual para equipos como vehículos o electrodomésticos que se retiran anticipadamente. Se incluye el costo anual de combustible o el costo de combustible evitado producto de las mejoras de eficiencia o de los cambios en la demanda de combustibles, relacionados con la transición a los combustibles alternativos. No se incluyen en esta métrica de costos los que representan transferencias dentro del estado, como los pagos de incentivos por el retiro anticipado de equipos.

Es importante señalar que este costo por tonelada métrica no representa un valor a precio de mercado previsto para la mitigación del carbono asociada a estas medidas. Además, los valores no reflejan la reducción de GEI o el ahorro de combustible asociados a la totalidad de la vida económica de las medidas que se han implementado en la fecha objetivo de 2035 o 2045, pero cuyos impactos se extienden más allá de la fecha objetivo.

La Tabla 3-10 incluye el costo por tonelada métrica y el costo medio anual por tonelada métrica estimados para el Escenario Propuesto. Las otras alternativas se presentan en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197). Las medidas relativamente menos costosas en 2035 o 2045 son también menos costosas en el período ampliado. Como se ha señalado anteriormente, los costos incrementales de los vehículos nuevos suelen compensarse con las ganancias de eficiencia y el consumo de combustible evitado, lo que da lugar a un costo negativo por tonelada métrica.

Tabla 3-10: Costo estimado por tonelada métrica de CO₂e reducido en relación con el Escenario de Referencia para las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (sectores del Inventario de GEI de AB 32)

Medida	Costo anual, 2035 (\$/ton)	Costo medio anual, 2022–2035 (\$/ton)	Costo anual, 2045 (\$/ton)	Costo medio anual, 2022–2045 (\$/ton)
Implementar el uso de ZEV y reducir la demanda de la conducción	-157	-85	-121	-128
Coordinar el suministro de combustibles fósiles líquidos con la disminución de la demanda de combustible en California	36	91	-38	38
Generar electricidad limpia ^a	N/A	N/A	450	497
Descarbonizar el suministro de energía industrial	290	240	429	356
Descarbonizar los edificios	595	754	463	598
Reducir las emisiones no provenientes de la combustión	93	95	109	100
Compensar el resto de las emisiones	745	945	236	745
^a SB 100 no conduce a una reducción mayor que la del Escenario de Referencia hasta después de 2035. NOTA: El denominador de este cálculo (2045) no incluye las reducciones de GEI que se producen fuera de California como consecuencia de SB 100. Si se incluyeran estas reducciones, esta cifra sería menor.				

Tierras Naturales y Productivas

El costo por tonelada métrica de las medidas de NWL se calcula para el Escenario Propuesto en relación con el Escenario de Referencia utilizando los datos proyectados de reservas/secuestro de carbono de la modelización de NWL y las estimaciones de

costos directos para cada acción de gestión, descritas anteriormente. Los costos directos representan el costo de implementar una acción de gestión determinada. Las reducciones de las emisiones proyectadas tienen en cuenta la pérdida de carbono producto de las acciones de gestión, como los tratamientos de reducción de combustibles en los bosques y los efectos del cambio climático en el crecimiento. Para obtener el costo por tonelada métrica, se dividió el costo directo de cada medida de NWL por la media de las reducciones de emisiones anuales presentadas en la Tabla 3-5. El creciente efecto del cambio climático en la disminución del crecimiento futuro reduce la capacidad de la tierra de secuestrar o almacenar carbono, lo que eleva el costo por tonelada.

Es importante señalar que este costo por tonelada métrica no representa un valor a precio de mercado previsto para la mitigación del carbono asociada a estas medidas. Además, los beneficios de las emisiones de las acciones de gestión de NWL suelen tardar más tiempo en acumularse, y estos valores solo recogen las reducciones de GEI hasta 2045.

La Tabla 3-11 incluye las estimaciones del costo medio por tonelada métrica para las reducciones medias anuales de CO₂e desde 2025 hasta 2045 para el Escenario Propuesto. Las otras alternativas se presentan en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197).

Tabla 3-11: Costo medio estimado por tonelada métrica de CO₂e reducido en relación con el Escenario de Referencia para las medidas consideradas en el Escenario Propuesto (NWL)

Medida	Costo Medio por Tonelada Reducida de CO ₂ e (\$/Tonelada)
Bosques/Matorrales/Pastizales	15,500
Tierras de Cultivo Anuales	1,210
Tierras de Cultivo Perennes	412
Bosques Urbanos	2,030
Interfaz Urbana Silvestre (WUI)	N/A

Humedales	64
Tierras con Escasa Vegetación	451,000

Salud Pública

Resumen del Análisis de la Salud

La adopción de medidas para abordar el cambio climático presenta una de las oportunidades más importantes para mejorar los resultados de la salud pública.¹⁸⁹ La transición a la energía y tecnología limpias y la mejora de la gestión de la tierra y los ecosistemas conducirán a un futuro mucho más saludable. Muchas de las acciones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) también tienen beneficios secundarios para la salud que pueden mejorar tanto la salud como el bienestar de las poblaciones en todo el estado, y abordar el cambio climático. Al adoptar medidas para reducir las amenazas del cambio climático a la salud pública y abordar las desigualdades sistémicas, California está aplicando estrategias beneficiosas para todos que resuelven múltiples problemas. Esta sección y el Apéndice G que la acompaña (Salud Pública) brindan un análisis cualitativo de los beneficios para la salud que acompaña al análisis cuantitativo de la salud incluido en este capítulo, en el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) y en el Apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32). En conjunto, los análisis cualitativos y cuantitativos de los beneficios demuestran las muchas maneras en que la acción climática y las mejoras en la salud van de la mano.

El cambio climático puede provocar una amplia gama de impactos directos sobre la salud, como el aumento de las enfermedades relacionadas con el calor (por ejemplo, el agotamiento debido al calor y los golpes de calor), y las lesiones y muertes por fenómenos meteorológicos extremos o desastres climáticos (por ejemplo, tormentas severas, inundaciones, incendios forestales). Los impactos indirectos incluyen la intensificación de las enfermedades cardiovasculares y respiratorias relacionadas con la contaminación del aire (por ejemplo, debido al aumento de smog, el humo de los incendios forestales), el aumento de las enfermedades transmitidas por vectores y hongos debido a los cambios en la distribución y el rango geográfico de las especies

¹⁸⁹ Watts N, Adger WN, Agnolucci P et al. 2015. Health and climate change: policy responses to protect public health (Salud y cambio climático: políticas de respuesta para proteger la salud pública). *Lancet*: 386, 1861-1914.

portadoras de enfermedades (por ejemplo, mosquitos, garrapatas, hongos en el polvo), consecuencias nutricionales negativas relacionadas con la disminución del rendimiento de los alimentos agrícolas, estrés y traumas debido a catástrofes meteorológicas extremas (por ejemplo, ansiedad, depresión y otros impactos en la salud mental asociados a los cambios graduales del clima que provocan desempleo y pérdida de ingresos, como podría ser el caso de sequías prolongadas o cambios de temperatura que afectan a los puestos de trabajo y las industrias) y el desplazamiento residencial y la pérdida de viviendas (por ejemplo, la subida del nivel del mar que afecta a las comunidades costeras).

Ya hemos visto los impactos drásticos que provocan los incendios forestales y el humo sobre la salud de los habitantes de California, y esperamos ver aún más. Según CalFire, desde 1932 los ocho mayores incendios forestales en California se produjeron en los últimos cinco años (de 2017 a 2022), con 151 muertes directamente relacionadas con los incendios durante ese período.¹⁹⁰ Los investigadores estiman que el humo de los incendios forestales durante el otoño de 2020 puede haber provocado una sobremortalidad de hasta 3,000 fallecimientos, ya que al menos el 95% de los habitantes de California sufrieron niveles insalubres de contaminación por partículas debido dichos incendios. Se prevé que la continuidad del cambio climático aumentará aún más la exposición al humo de los incendios forestales hasta finales de siglo.¹⁹¹ Los incendios forestales también crean un entorno de alto riesgo para los trabajadores al aire libre, incluidos los trabajadores agrícolas. Aunque las repercusiones médicas y físicas directas suelen ser las más notables, las repercusiones psicológicas pueden desarrollarse y persistir mucho después del suceso. Se calcula que entre el 20% y el 65% de los supervivientes de fenómenos meteorológicos extremos presentan problemas de salud mental pasado el suceso.¹⁹²

¹⁹⁰ Departamento de Silvicultura y Protección contra Incendios de California (CAL FIRE). "Stats and Events" ("Estadísticas y eventos"). Departamento de Silvicultura y Protección contra Incendios de California, <https://www.fire.ca.gov/stats-events/>

¹⁹¹ M. D. Hurteau, A. L. Westerling, C. Wiedinmyer, B. P. Bryant, Projected effects of climate and development on California wild fire emissions through 2100 (Efectos proyectados del clima y el desarrollo en las emisiones de incendios forestales de California hasta el año 2100). *Environ. Sci. Technol.* 48, 2298–2304 (2014)

¹⁹² Asociación Americana de Salud Pública. 2019. Addressing the Impacts of Climate Change on Mental Health and Well-Being (Abordaje de los Impactos del Cambio Climático sobre la Salud Mental y el Bienestar). Política N.º: 20196. Disponible en: <https://www.apha.org/policies-and-advocacy/public-health-policy-statements/policy-database/2020/01/13/addressing-the-impacts-of-climate-change-on-mental-health-and-well-being>

El calor extremo, la sequía y los consiguientes impactos del empeoramiento de la calidad del aire son algunas de las exposiciones más graves relacionadas con el clima que afectan la salud de los habitantes de California. Numerosos estudios han descubierto una amplia gama de efectos adversos sobre la salud que acompañan al calor extremo, incluidos los golpes de calor y los resultados neonatales adversos, y también indican que el calor extremo puede dañar la mayoría de los sistemas corporales. El cambio climático intensifica los problemas de contaminación del aire que causan dificultades para respirar y que pueden provocar enfermedades graves y la muerte en muchas partes de California. El aumento de las temperaturas provoca un incremento de las concentraciones de ozono y otros tipos de contaminación, incluidas las regiones más contaminadas de California, y aumenta los riesgos para la salud de las poblaciones vulnerables y marginadas que viven en esas áreas.¹⁹³ En 2020, hubo 157 días de contaminación por ozono en los condados de Los Ángeles, Orange, Riverside y San Bernardino, el mayor número de días desde 1997. Además, la exposición a las partículas de materia es un problema mayor durante las sequías, las cuales se prevé que aumenten a lo largo de este siglo.^{194,195} El empeoramiento de la calidad del aire provoca enfermedades, visitas a urgencias y hospitalizaciones por afecciones crónicas, como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), el asma, la bronquitis crónica y otras afecciones respiratorias y cardiovasculares, así como un mayor riesgo de infecciones respiratorias, todo lo cual se traduce en mayores

¹⁹³ American Lung Association (Asociación Americana del Pulmón), Estado del Aire 2021, <https://www.lung.org/research/sota>

¹⁹⁴ I. Cvijanovic, B.D. Santer, C. Bonfils, C. et al., Future Loss of Arctic Sea-ice Cover Could Drive a Substantial Decrease in California's Rainfall, 8 NAT (La Futura Pérdida del Hielo Marino del Ártico Podría Provocar una Disminución Sustancial de las Precipitaciones en California, 8 NAT). COMMUN. 1947 (2017), <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01907-4>.

¹⁹⁵ A.P. Williams et al., Contribution of Anthropogenic Warming to California Drought During 2012-2014 (Contribución del Calentamiento Antropogénico a la Sequía de California durante 2012-2014), 42 GEOPHYS. RES. LETT. 6819-28 (2015), <http://doi.org/10.1002/2015GL064924>.

costos para la salud para el Estado.^{196,197,198} Tanto estos como otros impactos sobre la salud relacionados con el clima se analizan con más detalle en el Apéndice G (Salud Pública).

Componentes del Análisis de la Salud

El análisis de la salud del Borrador del Plan de Alcance se centra en el contraste entre una California que sigue dependiendo de una economía basada en combustibles fósiles y una California que hace una transición hacia un futuro de energía limpia y neutra en carbono. Este análisis cualitativo evalúa y demuestra la amplia gama de beneficios que tendría la reducción drástica de los combustibles fósiles para 2045, combinada con una gestión más saludable de los ecosistemas, por medio de la comparación de los resultados de salud de un escenario de "inacción" (Referencia) con los de un escenario de "acción" para lograr una descarbonización. Al tratarse de un análisis cualitativo, examina más ampliamente los beneficios para la salud pública de una reducción drástica de la combustión de los combustibles fósiles. El análisis brinda información para ayudar a lograr el objetivo de una distribución equitativa de los beneficios en todo el estado. Si bien este análisis proporciona pruebas científicas de los beneficios del Borrador del Plan de Alcance derivados de la consecución de la neutralidad de carbono para 2045, no analiza un escenario específico (consulte la sección de análisis cuantitativo para ver una comparación de los 4 escenarios alternativos).

Las áreas clave del análisis son: los impactos del calor, la salud y el desarrollo de los niños, la seguridad económica, la seguridad alimentaria, la movilidad y la actividad física, los espacios verdes en zonas urbanas, los incendios forestales y los impactos del humo, y la asequibilidad de las viviendas. Para cada una de estas áreas, el análisis cubre las pruebas científicas y compara los efectos previstos sobre la salud entre los

¹⁹⁶ John A. Romley, Andrew Hackbarth y Dana P. Goldman, Cost and Health Consequences of Air Pollution in California (Contaminación del Aire en California: Costo y Consecuencias para la Salud), Santa Mónica, CA, RAND Corp. (2010), https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9501.html.

¹⁹⁷ M. Wang, C.P. Aaron, J. Madrigano, et al., Association Between Long-term Exposure to Ambient Air Pollution and Change in Quantitatively Assessed Emphysema and Lung Function (Relación entre la Exposición a Largo Plazo a la Contaminación del Aire y los Cambios en el Enfisema y la Función Pulmonar Evaluados Cuantitativamente), 322(6) J. AM. MED. ASSOC. 546-56 (2019), doi:10.1001/jama.2019.10255.

¹⁹⁸ A. Inzerro, Air Pollution Linked to Lung Infections, Especially in Young Children (La Contaminación del Aire se Relaciona con las Infecciones Pulmonares, Especialmente en Niños Pequeños), AM. J. MANAGED CARE (6 de mayo de 2018), <https://www.ajmc.com/newsroom/air-pollution-linked-to-lung-infections-especiallyin-young-children>.

escenarios de Referencia y de descarbonización. Este análisis examina los principales resultados sanitarios, proporciona efectos direccionales para cada resultado sanitario y, cuando es posible, brinda información sobre la fuerza y la escala de los impactos sanitarios. Algunas áreas incluyen información cuantitativa si se dispone de herramientas para medir los resultados sanitarios. Si bien el análisis se centra en los resultados sanitarios a nivel estatal, este también incluye un debate sobre los beneficios para la salud comunitaria y la resiliencia climática, así como las posibles desigualdades experimentadas a nivel comunitario. La Figura 3-9 muestra las áreas de beneficios secundarios cubiertas en el Borrador del Plan de Alcance y el camino hacia las mejoras de la salud y el aumento de la resiliencia de la comunidad.

Figura 3-9. Resultado del Borrador del Plan de Alcance y camino hacia las mejoras sanitarias



Determinantes Sociales y Ambientales de las Desigualdades Sanitarias

Las diferentes comunidades del estado experimentan la exposición a las fuentes de contaminación y los efectos consiguientes de diferentes formas. Las comunidades de bajos ingresos y las comunidades de color (incluidas las comunidades negras, latinas e indígenas) experimentan sistemáticamente tasas de contaminación y de condiciones de salud adversas significativamente más altas que otras debido a factores como la marginación histórica arraigada en el racismo sistémico. Como se muestra en la Figura

3-10, los vecindarios más afectados según CalEnviroScreen (CES) albergan porcentajes muy altos de personas de color, mientras que los vecindarios menos afectados son predominantemente blancos. Los resultados recientes muestran que los habitantes negros de California están expuestos a un 19% más de PM_{2.5} debido a emisiones de vehículos que la media del estado, y las secciones censales con la mayor carga de contaminación por PM_{2.5} debido a emisiones de vehículos cuentan con una alta proporción de personas de color.¹⁹⁹ Las emisiones de contaminantes del aire procedentes de fuentes móviles tienen un impacto desproporcionado en las comunidades de bajos ingresos y de color debido a su proximidad.²⁰⁰ Los vehículos diésel que circulan por las autopistas y carreteras principales de California exponen a los residentes cercanos a una contaminación que está relacionada con el cáncer de pulmón, las hospitalizaciones y las visitas a urgencias por enfermedades crónicas del corazón y los pulmones, y la muerte prematura.^{201,202} En las comunidades de color que viven desproporcionadamente cerca de las autopistas y otras fuentes importantes de contaminación de vehículos se evidencia una combinación de desigualdades históricas y sociales. Las exposiciones ambientales y los contaminantes son uno de los componentes de un conjunto más amplio de factores sociales, económicos y ambientales que pueden intensificar los problemas de salud, y la combinación de todos estos factores puede agravar los efectos de las exposiciones individuales sobre la salud. Este conjunto más amplio de factores comunitarios puede denominarse "impactos acumulativos". Además, determinadas poblaciones son más sensibles a la contaminación y se enfrentan a una mayor susceptibilidad. Esto incluye a los niños pequeños, los adultos mayores y las personas con problemas de salud.

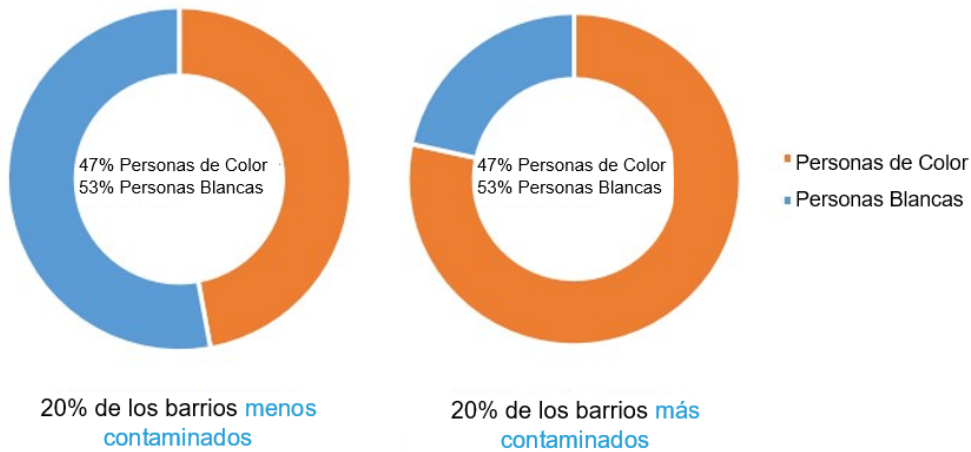
¹⁹⁹ Reichmuth. 2019. Inequitable exposure to air pollution from vehicles in California (Exposición desigual a la contaminación del aire de los vehículos en California). Disponible en: <https://www.ucsusa.org/resources/inequitable-exposure-air-pollution-vehicles-california-2019>.

²⁰⁰ CARB. 2017b. Plan de Alcance del cambio climático de 2017 de California. Disponible en: https://www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf.

²⁰¹ CARB. 2020a. Overview: Diesel exhaust & health (Resumen: Los gases de motores diésel y la salud). Disponible en: <https://ww2.arb.ca.gov/resources/overview-diesel-exhaust-and-health>

²⁰² Kagawa J. 2002. Health effects of diesel exhaust emissions--a mixture of air pollutants of worldwide concern (Efectos sobre la salud de las emisiones de gases de motores diésel: una mezcla de contaminantes del aire de preocupación mundial). *Toxicología* 181-182:349-353.

Figura 3-10. Barrios menos y más afectados según CalEnviroScreen



Determinantes Sociales de las Desigualdades Sanitarias

La salud física y mental de las personas y las comunidades está determinada, en gran medida, por las circunstancias sociales, económicas y ambientales en las que las personas viven, trabajan, juegan y aprenden. Según la Organización Mundial de la Salud, estas mismas circunstancias (o determinantes sociales de la salud) son "principalmente responsables de las desigualdades sanitarias, es decir, las diferencias injustas y evitables en la situación sanitaria que se observan dentro de los países y entre ellos". De hecho, un sólido conjunto de investigaciones demuestra que más del 50% de los resultados sanitarios a largo plazo son el resultado de los determinantes sociales que afectan a un individuo.²⁰³ Se ha comprobado que la raza/etnia y el nivel socioeconómico, por ejemplo, amplifican los impactos de las exposiciones ambientales a largo y corto plazo en el caso de varios resultados sanitarios, como la

²⁰³ Departamento de Salud Pública de California (CDPH). 2015. The Portrait of Promise: The California Statewide Plan to Promote Health and Mental Health Equity. A Report to the Legislature and the People of California by the Office of Health Equity (El Retrato de las Promesas: El Plan Estatal de California para Promover la Equidad Sanitaria y de Salud Mental. Un Informe para el Poder Legislativo y los Habitantes de California Elaborado por la Oficina de Equidad Sanitaria). Sacramento, CA: Departamento de Salud Pública de California, Oficina de Equidad Sanitaria.

mortalidad y los resultados neonatales.^{204,205,206,207} Los factores sociales se combinan en las comunidades de bajos ingresos y en las comunidades de color y crean niveles de estrés crónico tóxico, a la vez que limitan las oportunidades de una alimentación sana y de un estilo de vida saludable. Los factores sociales también pueden causar disparidades sanitarias a través de caminos psicosociales como la discriminación y la exclusión social.²⁰⁸ Si bien se conoce la importancia de los determinantes sociales, medir sus impactos específicos y acumulativos es un desafío.

Una de las causas principales de las condiciones que experimentan muchas comunidades en la actualidad son las decisiones históricas sobre el uso de la tierra, incluido el redlining. La composición actual de nuestras ciudades (sus patrones de segregación racial y social, la inversión y la falta de inversión, y los diferentes índices de ingresos, educación y salud de los residentes) tiene su origen tanto en los programas federales de renovación urbana, vivienda y seguro hipotecario heredados, que codificaron y promovieron la discriminación racial en la década de 1930, como en los esfuerzos de los estados por implementar esos programas.

Existen varias herramientas importantes para evaluar y mapear los impactos acumulativos y los factores que contribuyen a dichos impactos, y estas herramientas se han utilizado para la planificación de la calidad del aire y el clima, la protección de la comunidad y las inversiones. CalEnviroScreen (CES) es una herramienta que mapea las cargas de contaminación acumulada y las vulnerabilidades en todo el estado y clasifica las secciones censales según diferentes indicadores ambientales, socioeconómicos, de exposición y de población. Un análisis que utiliza la herramienta CES muestra una relación directa y persistente entre la exposición a las cargas ambientales y las vulnerabilidades socioeconómicas y sanitarias que afectan a las

²⁰⁴ O'Neill MS, Jerrett M, Kawachi I, Levy JI, Cohen AJ, Gouveia N et al. Health, wealth, and air pollution: advancing theory and methods (Salud, riqueza y contaminación del aire: avances en la teoría y los métodos). *Environ Health Perspect.* 2003 ; 111 (16): 1861 –70.

²⁰⁵ Ponce NA, Hoggatt KJ, Wilhelm M, Ritz B. Preterm birth: the interaction of traffic-related air pollution with economic hardship in Los Angeles neighborhoods (Nacimientos prematuros: la interacción de la contaminación del aire relacionada con el tráfico con las dificultades económicas en los barrios de Los Ángeles). *Am J Epidemiol.* 2005 ; 162 (2): 140 –8.

²⁰⁶ Morello-Frosch R, Jesdale B, Sadd J, Pastor M. Ambient air pollution exposure and full-term birth weight in California (Exposición a la contaminación del aire y peso de los nacidos a término en California). *Environ Health.* 2010 ; 9 : 44.

²⁰⁷ Finkelstein MM, Jerrett M, DeLuca P, Finkelstein N, Verma DK, Chapman K et al. Relation between income, air pollution, and mortality: a cohort study (Relación entre los ingresos, la contaminación del aire y la mortalidad: un estudio de cohorte). *CMAJ.* 2003 ; 169 (5): 397 –402.

²⁰⁸ Clougherty J, Kubzansky L. A framework for examining social stress and susceptibility in air pollution and respiratory health (Un marco para el estudio del estrés social y la susceptibilidad en la contaminación del aire y la salud respiratoria). *Environ Health Perspect.* 2009 ; 117 (9): 1351 - 8.

comunidades de color y las prácticas históricas de redlining. La OEHHA ha evaluado los impactos sanitarios de determinadas políticas sobre el cambio climático en las comunidades desfavorecidas y de color por medio de las clasificaciones de CES.²⁰⁹ El Índice de Lugares Saludables (HPI) traza los indicadores que afectan la esperanza de vida a nivel estatal. En el futuro, es posible que estas y otras herramientas sirvan para priorizar las inversiones e informar sobre los esfuerzos de implementación de las políticas de reducción de emisiones de GEL.

Determinantes Ambientales de las Desigualdades Sanitarias

Las comunidades con grandes porcentajes de población negra y otros grupos socialmente vulnerables y marginados están ubicados desproporcionadamente cerca de fuentes de contaminación, como instalaciones de tráfico y carga, instalaciones industriales, sitios de desechos peligrosos, etc.^{210,211,212,213} Las investigaciones muestran grandes disparidades en la exposición a la contaminación entre las poblaciones blancas y no blancas de California, y entre las comunidades de bajos ingresos y las de color (Figura 3-11). La investigación también evidencia que tanto la población negra como la población latina experimentan impactos de contaminación del aire significativamente mayores que los que experimentan las poblaciones blancas de California.

²⁰⁹ <https://oehha.ca.gov/media/downloads/environmental-justice//impactsofghgpoliciereport020322.pdf>

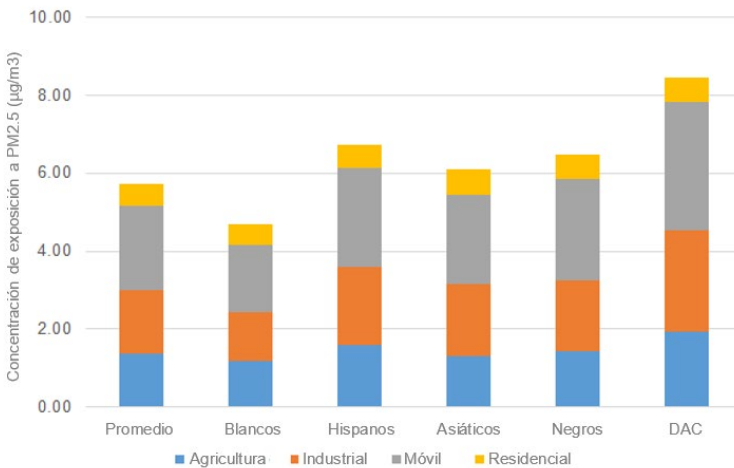
²¹⁰ Mohai P, Lanz PM, Morenoff J, House JS, Mero RP. Racial and socioeconomic disparities in residential proximity to polluting industrial facilities: evidence from the Americans' Changing Lives Study (Disparidades raciales y socioeconómicas en la proximidad residencial a instalaciones industriales contaminantes: datos del Estudio de Americans' Changing Lives). *Am J Public Health*. 2009 ; 99 (Suppl 3): S649 –56.

²¹¹ Mohai P, Saha R. Racial inequality in the distribution of hazardous waste: a national-level reassessment (Desigualdad racial en la distribución de desechos peligrosos: una reevaluación a nivel nacional). *Soc Probl*. 2007 ; 54 (3): 343 –70.

²¹² Morello-Frosch R, Pastor M, Porras C, Sadd J. Environmental justice and regional inequality in southern California: implications for future research (Justicia ambiental y desigualdad regional en el sur de California: implicaciones para la investigación futura). *Environ Health Perspect*. 2002 ; 110 (Suppl 2): 149 –54.

²¹³ Gunier RB, Hertz A, von Behren J, Reynolds P. Traffic density in California: socioeconomic and ethnic differences among potentially exposed children (Densidad del tránsito en California: diferencias socioeconómicas y étnicas entre los niños potencialmente expuestos). *J Expo Anal Environ Epidemiol*. 2003 ; 13 (3): 240 –6.

Figura 3-11. Principales fuentes de PM_{2.5} y su contribución a las exposiciones a PM_{2.5} por raza y en comunidades desfavorecidas (DAC)



Estas disparidades en la exposición a las fuentes de contaminación generan desigualdades sanitarias. Las comunidades ubicadas cerca de las principales carreteras corren un mayor riesgo de sufrir ataques de asma y otros efectos respiratorios y cardíacos. Los estudios demuestran sistemáticamente que la exposición a la contaminación procedente de fuentes móviles cerca de las principales carreteras o fuentes de carga contribuye y agrava el asma, perjudica la función pulmonar y aumenta la mortalidad cardiovascular.²¹⁴ La exposición a mezclas de gases y partículas contaminantes en fuentes móviles (incluidas las PM, los NO_x y el benceno) se asocia con mayores tasas de infartos de miocardio, accidentes cerebrovasculares, cáncer de pulmón, autismo y demencia.²¹⁵

Los riesgos ambientales que se encuentran en las comunidades también pueden incluir exposiciones a sustancias y emisiones tóxicas, y exposiciones ocupacionales. Debido a las desigualdades históricas, las comunidades con menos recursos y las comunidades de color suelen estar ubicadas cerca de fuentes de contaminación tóxica, como las instalaciones de cromado, las instalaciones de reciclaje de metales, las operaciones de petróleo y gas, las quemadas agrícolas, los patios del ferrocarril, las instalaciones que transportan, gestionan o eliminan desechos peligrosos y las áreas

²¹⁴ Hot Spot Pollution (Contaminación de Puntos Calientes), 1052 y 1057.

²¹⁵ Centros de Salud Ambiental de la USC. (2018). Living Near Busy Roads or Traffic Pollution (Vivir Cerca de Carreteras Concurridas o de Fuentes de Contaminación Producida por el Tráfico).

afectadas por los pesticidas, entre otras fuentes. Algunas poblaciones pueden tener un mayor riesgo de exposición a los contaminantes tanto en el trabajo como en el hogar.

Los niños son más susceptibles a los contaminantes ambientales por muchas razones, como el desarrollo en curso de sus sistemas nervioso, inmunitario, digestivo y otros sistemas corporales. Además, en comparación con los adultos, los niños comen más alimentos, beben más líquidos y respiran más aire en relación con su peso corporal.²¹⁶ La exposición a niveles elevados de contaminantes del aire, incluidos los contaminantes del aire en interiores, aumenta el riesgo de infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas y asma.²¹⁷ Los niños que viven en comunidades de bajos ingresos cerca de operaciones industriales, patios de ferrocarril y autopistas y calles muy transitadas en áreas urbanas corren un riesgo especialmente alto de padecer afecciones respiratorias crónicas. Los niños negros tienen cuatro veces más probabilidades de ser hospitalizados por asma en comparación con los niños blancos, y los niños negros y latinos que viven en zonas urbanas tienen de dos a seis veces más probabilidades de morir de asma que los niños blancos.²¹⁸

En el caso de los adultos mayores, la mayor vulnerabilidad se relaciona con los sistemas respiratorio, cardiovascular e inmunitario, debilitados por el envejecimiento.²¹⁹ Las condiciones médicas preexistentes interactúan con los contaminantes ambientales, lo que aumenta los riesgos de resultados sanitarios

²¹⁶ Blaisdell RJ. Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines. Technical Support Document for Exposure Assessment and Stochastic Analysis (Pautas de Evaluación de Riesgos del Programa de Puntos Calientes de los Tóxicos del Aire. Documento de Apoyo Técnico para la Evaluación de la Exposición y el Análisis Estocástico). Oakland, CA: Agencia de Protección Ambiental de California, Oficina de Evaluación de Peligros para la Salud Ambiental; agosto de 2012.

²¹⁷ Woodruff TJ, Axelrad DA, Kyle AD, Nweke O, Miller GG. America's Children and the Environment: Measures of Contaminants, Body Burdens, and Illness (Los Niños de los Estados Unidos y el Medio Ambiente: Medidas de Contaminantes, Cargas Corporales y Enfermedades). 2nd ed. Washington, DC: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos; febrero de 2003.

²¹⁸ Pacific Southwest, Region 9, children and asthma: California U.S. Environmental Protection Agency Website (Suroeste del Pacífico, Región 9, los niños y el asma: Sitio Web de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos [U.S. Environmental Protection Agency, EPA] en California). <http://www.epa.gov/region9/childhealth/asthma-california.html>. Actualizado el 30 de julio de 2013.

²¹⁹ Sandström T, Frew AJ, Svartengren M, Viegi G. The need for a focus on air pollution research in the elderly (La necesidad de centrar la investigación de la contaminación del aire en las personas mayores). *Eur Respir J Suppl.* 2003 ; 40 : 92s – 5s.

adversos.^{220,221} La reciente pandemia de COVID-19 ha manifestado la mayor vulnerabilidad de los adultos mayores y de las comunidades de color a las enfermedades respiratorias, ya que los datos de ingresos hospitalarios y de mortalidad relacionados con los casos de COVID-19 en estos grupos han sido más elevados que en otros. Las investigaciones también han enfatizado la importante relación entre la mortalidad y la morbilidad por COVID-19 y la contaminación del aire, y demostraron que la mortalidad y la morbilidad por COVID-19 son significativamente mayores en las áreas de contaminación por PM 2.5 elevada.

Vulnerabilidades Climáticas

Se espera que el cambio climático agrave las disparidades existentes en las condiciones de salud y empeore la vulnerabilidad climática, que es "el grado en que las personas o las comunidades corren el riesgo de experimentar los impactos negativos del cambio climático".²²² Un informe del Centro de Cambio Climático de California advirtió que los impactos del cambio climático probablemente crearán cargas especialmente pesadas en las poblaciones de bajos ingresos y otras poblaciones vulnerables: "Sin políticas proactivas que aborden estos asuntos de equidad, el cambio climático probablemente reforzará y amplificará las disparidades socioeconómicas actuales y futuras, y dejará a los grupos de bajos ingresos, a las minorías y a los grupos políticamente marginados con menos oportunidades económicas y más cargas ambientales y sanitarias".²²³

²²⁰ Zanobetti A, Schwartz J. Are diabetics more susceptible to the health effects of airborne particles? (¿Los diabéticos son más susceptibles a los efectos que tienen las partículas en suspensión en el aire sobre la salud?). *Am J Respir Crit Care Med*. 2001 ; 164 (5): 831 –3. Crossref, Medline, Google Académico

²²¹ Zanobetti A, Schwartz J, Gold D. Are there sensitive subgroups for the effects of airborne particles? (¿Existen subgrupos sensibles a los efectos de las partículas en suspensión en el aire?). *Environ Health Perspect*. 2000 ; 108 (9): 841 –5.

²²² CARB. 2017b. Plan de Alcance del cambio climático de 2017 de California. Disponible en: https://www.arb.ca.gov/cc/scopingplan/scoping_plan_2017.pdf

²²³ Shonkoff S, Morello-Frosch R, Pastor M, y Sadd J. 2011. The climate gap: environmental health and equity implications of climate change and mitigation policies in California—a review of the literature (La brecha climática: revisión bibliográfica de las implicaciones para la salud ambiental y la equidad de las políticas de cambio climático y mitigación en California). *Climatic Change*, 109 (Suppl 1):S485-S503.

En el informe "Climate Change and Social Vulnerability in the US, A Focus on Six Impacts"²²⁴ (Cambio Climático y Vulnerabilidad Social en los Estados Unidos: Un Enfoque en Seis Impactos) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA), los investigadores analizaron los riesgos de seis impactos principales del cambio climático que afectan de forma desproporcionada a las comunidades en función de sus ingresos, nivel educativo, raza/etnia y edad. Se identificaron cuatro poblaciones socialmente vulnerables (las de bajos ingresos, las de color, las que no completaron la educación secundaria y las compuestas por personas mayores de 65 años) que tienen una mayor probabilidad de experimentar los mayores impactos del cambio climático (según las proyecciones de 2°C de calentamiento global o 50 cm de aumento del nivel del mar global). Se proyectaron impactos desproporcionados para los eventos climáticos, incluida la calidad del aire, las temperaturas extremas, las inundaciones costeras y otros impactos que conducen a un mayor riesgo de resultados adversos, tanto sanitarios como de otros tipos. El estudio previó importantes impactos sanitarios en las comunidades de bajos ingresos, en determinados subgrupos raciales y étnicos, y en las personas con menor nivel educativo.

Se han desarrollado (o se están desarrollando) varias herramientas de vulnerabilidad climática para comprender mejor las áreas con mayor riesgo de impacto climático y poder mapearlas. La Herramienta de Indicadores de Cambio Climático y Vulnerabilidad en Términos de Salud ([CCHVZ](#)) para California ayuda a los funcionarios de salud estatales y locales a prepararse y reducir los impactos adversos sobre la salud debido al cambio climático.²²⁵ Por ejemplo, el condado de Los Ángeles muestra una vulnerabilidad climática superior a la media estatal en general, principalmente en el caso de las personas lingüísticamente aisladas (más del doble de la media estatal).

En resumen, existen muchos factores ambientales, sociales, individuales y económicos que afectan la salud y la equidad en California y que contribuyen a empeorar los resultados sanitarios de los impactos del cambio climático. Esta sección y el Apéndice

²²⁴ EPA. 2021. Climate Change and Social Vulnerability in the United States: A Focus on Six Impacts (Cambio Climático y Vulnerabilidad Social en los Estados Unidos: Un Enfoque en Seis Impactos). Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) 430-R-21-003.

²²⁵ EPA. 2021. Climate Change and Social Vulnerability in the United States: A Focus on Six Impacts (Cambio Climático y Vulnerabilidad Social en los Estados Unidos: Un Enfoque en Seis Impactos). Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) 430-R-21-003.

<https://www.cdc.gov/climateandhealth/brace.htm>

G (Salud Pública) enumeran un cuerpo sustancial y creciente de investigación que documenta los diferentes factores sociales y ambientales que afectan los resultados sanitarios y los muchos grupos que son vulnerables a los efectos aumentados o que experimentan desigualdades sanitarias en California (consulte la Figura 3-12).

Figura 3-12. Ejemplos de grupos vulnerables debido a factores socioeconómicos, ambientales, de desarrollo y de cambio climático

Ejemplos de grupos vulnerables debido a factores socioeconómicos, ambientales, de desarrollo y de cambio climático		
Personas Mayores	Personas con Enfermedades Crónicas Existentes	Personas Afectadas por las Condiciones de Trabajo
Grupos Tribales	Bebés y Niños	Personas de Bajos Ingresos
Personas con Discapacidades	Personas sin Hogar	Personas Embarazadas
Comunidades de Color	Personas Marginadas	Inmigrantes/Refugiados
Personas con Menos Opciones Educativas	Hogares Lingüísticamente Aislados	Personas Afectadas por las Malas Condiciones de Vivienda

Resumen del Análisis Cualitativo de la Salud

CARB ha desarrollado un análisis detallado de la salud que abarca ocho áreas de beneficios sociales y ambientales secundarios que tienen un impacto en la salud pública, como se indica a continuación. Estas áreas de beneficios secundarios fueron seleccionadas debido a su investigación en curso y al debate sobre el cambio climático y los impactos en la salud que se llevó a cabo en el verano de 2018 en un taller público. Para cada área social y ambiental, el análisis incluye una discusión de los impactos en la salud y las disparidades sanitarias, las métricas de salud clave o la investigación epidemiológica sobre el tema, una discusión sobre cómo estas áreas se verían afectadas por la "inacción", es decir, el Escenario de Referencia, en comparación con la "toma de medidas", es decir, el Escenario Propuesto, una discusión sobre dónde hay acciones a considerar para un mayor éxito, y los tipos de acciones de mitigación que pueden ayudar a reducir o eliminar las disparidades y promover una mayor equidad y resiliencia sanitarias. Todas las áreas de beneficios secundarios se encuentran interrelacionadas y la búsqueda de beneficios en todas las áreas tiene el potencial de multiplicar los resultados positivos y apoyar aún más la construcción de resiliencia en la comunidad. La resiliencia comunitaria es la capacidad que tiene una

comunidad de reducir los daños y mantener una calidad de vida aceptable frente a las tensiones provocadas por el clima, que varían según las circunstancias y la ubicación de dicha comunidad. A continuación se describen brevemente los beneficios secundarios para la salud pública presentes en las áreas evaluadas. Los resultados sanitarios específicos a los que afecta cada área y los beneficios sanitarios direccionales se incluyen en la sección de Resumen de Beneficios Sanitarios del capítulo y se tratan con más detalle en el Apéndice G (Salud Pública).

Impactos del calor

El aumento de las concentraciones de GEI en la atmósfera está causando un incremento continuo de la temperatura media del planeta a nivel mundial. Las temperaturas de California han aumentado desde que se comenzó a registrarlas en 1895, y el ritmo al cual aumentan se está acelerando. Las olas de calor recientes han batido récords de calor y han provocado enfermedades graves en todo el estado, y estos fenómenos son cada vez más frecuentes. Las olas de calor tienen un impacto especialmente fuerte en el sur de California, donde se han vuelto más intensas y duraderas. En los últimos dos años, Los Ángeles registró 121°F, y se registró el año más caluroso en el Valle de Coachella, con temperaturas que alcanzaron los 123°F. Los efectos de la isla de calor en las áreas urbanizadas pueden elevar los efectos del calor y afectar de manera desproporcionada a las comunidades de bajos ingresos y a las comunidades de color. Los episodios de calor agravan las enfermedades respiratorias y cardíacas y hacen que se disparen las visitas a urgencias. Las estrategias que reducen los impactos de la exposición al calor promueven la mejora de los resultados sanitarios.

Incendios forestales y humo

Las Tierras Naturales y Productivas (NWL) de California cubren más del 90% de California e incluyen pastizales, bosques, zonas boscosas, praderas y espacios verdes urbanos. Estas aportan beneficios a la biodiversidad y a los ecosistemas, incluida su capacidad para secuestrar carbono de la atmósfera. Proteger y gestionar los bosques y otras tierras naturales de California y mantener la salud de sus ecosistemas son prácticas clave para maximizar los beneficios de los GEI y minimizar los impactos negativos del cambio climático. Si bien la vegetación desempeña un papel importante en el almacenamiento de carbono, esta también puede devolver el CO₂ a la atmósfera cuando muere o se quema en los incendios. Los incendios forestales de California están empeorando con un mayor riesgo de incendios, una mayor frecuencia de ocurrencia, mayores áreas quemadas, daños más costosos y una temporada de incendios más larga debido al cambio climático. Las estrategias que promueven la gestión de ecosistemas saludables de las tierras naturales y productivas y el aumento

de la vegetación promueven la mejora de los resultados sanitarios. Los ecosistemas saludables brindan muchos beneficios para la salud y el medio ambiente y no se los gestiona para maximizar el secuestro de carbono.

Salud y desarrollo infantil

Existe una amplia gama de factores ambientales, sociales, biológicos y comunitarios interrelacionados debido al cambio climático que están afectando negativamente la salud infantil. Esta sección se centra en la contaminación del aire y en la contaminación producida por las vías cercanas o el tráfico como impactos ambientales que tienen un efecto profundo en la salud infantil. El cuerpo y los pulmones de los niños todavía se encuentran en desarrollo, y los niños toman más aire por peso corporal que los adultos. Muchas comunidades de bajos ingresos y de color en California experimentan niveles desproporcionadamente altos de contaminación del aire, así como niveles altos de tráfico y carga que afectan a los niños. Este exceso de exposición perjudica el desarrollo de los niños y los predispone a un mayor riesgo de enfermedades a lo largo de su vida. Las estrategias que reducen la contaminación del aire y las emisiones producidas por el tráfico promueven la mejora de la salud infantil.

Seguridad económica

Se espera que el cambio climático tenga efectos socioeconómicos adversos graves en muchos sectores. Los factores económicos, como la desigualdad de ingresos (entre regiones geográficas), la pobreza, la riqueza, el endeudamiento, el índice de desempleo y la seguridad laboral, se encuentran entre los determinantes más fuertes de la salud. En los Estados Unidos, a mayor ingreso, mayor es la esperanza de vida y mejores son los resultados sanitarios. Además, la inseguridad económica y los impactos negativos en la salud son más pronunciados en las comunidades de bajos ingresos y en las comunidades de color. Las estrategias económicas, como la promoción de energías limpias y otros empleos verdes e inversiones en las comunidades de bajos ingresos y las comunidades de color, y la promoción de una transición hacia empleos optimizados en los sectores económicos vinculados a la economía actual de los combustibles fósiles, pueden promover la mejora de los resultados sanitarios.

Seguridad alimentaria

El sistema alimentario está sometido a la presión de numerosos factores, y el cambio climático es una de las principales preocupaciones. El cambio climático puede afectar la producción de alimentos y el rendimiento agrícola y agravar los factores que limitan la disponibilidad de alimentos, como la interrupción de la cadena de suministro. La seguridad alimentaria se define como el acceso estable a alimentos asequibles y

suficientes para llevar una vida activa y saludable. Muchos habitantes de California experimentan habitualmente la inseguridad alimentaria y, aunque afecta a habitantes de California de todas las razas y grupos, las comunidades de bajos ingresos, las comunidades de color y los niños se ven desproporcionadamente afectados por la inseguridad alimentaria. Las estrategias que promueven la agricultura sostenible, el acceso a alimentos saludables y la reducción del desperdicio de alimentos orgánicos promueven la mejora de los resultados sanitarios.

Movilidad y actividad física

La actividad física es uno de los factores más importantes para llevar un estilo de vida saludable, y la falta de actividad física aumenta el riesgo de enfermedades crónicas y de muerte prematura. Las investigaciones demuestran que la actividad física regular mejora la salud de las personas de todas las edades ya que mejora la función cardíaca y pulmonar, la aptitud muscular, la salud mental y la función cerebral, además de la calidad del sueño. Un estilo de vida sedentario contribuye a la aparición de enfermedades crónicas como la obesidad, las enfermedades cardíacas y la diabetes de tipo 2, entre otras. La promoción de un diseño comunitario que apoye modelos sostenibles para el uso de la tierra y para el transporte posibilita opciones de transporte activo como caminar, andar en bicicleta, o utilizar el transporte público en lugar de conducir, y puede aumentar significativamente la actividad física que tiene muchos beneficios valiosos para la salud.

Viviendas económicas

La vivienda es un importante determinante social de la salud. La estabilidad de la vivienda, su calidad, las condiciones dentro y fuera del hogar, el costo de la vivienda y las características ambientales y sociales de los lugares en los que vive la gente afectan a la salud (incluida la eficiencia energética y el aislamiento, los materiales de construcción más fríos, la presencia de árboles, el tamaño de la vivienda). Las viviendas económicas son un factor clave, y esta sección resalta cómo las viviendas económicas apoyan no solo la mejora de la salud, sino también un uso de la tierra y unos modelos de transporte más sostenibles. La falta de viviendas económicas está aumentando las distancias de los lugares de destino de los inquilinos de bajos ingresos y está creando cargas para la salud. Las estrategias que apoyan los patrones de transporte y vivienda sostenibles junto con el aumento de las viviendas económicas promueven la mejora de los resultados sanitarios.

Espacios Verdes en Zonas Urbanas

A los Espacios Verdes en Zonas Urbanas se los considera comodidades importantes, pero los beneficios inherentes para la salud no siempre son bien comprendidos. Las

áreas vulnerables y con pocos recursos muestran sistemáticamente una falta de espacios verdes y un mayor porcentaje de hormigón, asfalto y superficies impermeables. Las comunidades con pocos recursos tienen una mayor proporción de hormigón y superficies que atrapan el calor, y una menor cantidad de cobertura de árboles en los barrios en los que viven. Las áreas con pocos espacios verdes tienen el potencial de crear áreas con temperaturas más altas, ya que el calor se refleja en las aceras y los edificios. En cambio, el aumento de los espacios verdes en zonas urbanas puede amortiguar la contaminación del aire y promover la actividad física. Las estrategias que preservan y crean parques urbanos, espacios verdes, infraestructuras naturales y prácticas agrícolas sostenibles promueven la mejora de los resultados sanitarios físicos y mentales.

Escenario de Inacción (Referencia)

En un escenario de Inacción, California seguiría dependiendo de los combustibles fósiles y de otras tecnologías que emiten gases de efecto invernadero. Las fuentes móviles propulsadas por combustibles fósiles, como los automóviles, los camiones, los trenes, los tractores y miles de otros vehículos y equipos para carretera y todoterreno son la mayor fuente de contaminantes criterio y contaminantes tóxicos del aire que afectan directamente a la salud comunitaria y contribuyen a la mayor parte de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Otras fuentes clave de emisión de GEI son los edificios, las tierras naturales y productivas, la producción de energía y la industria de la energía. El escenario de inacción refleja una dependencia continua de los combustibles fósiles en los sectores móviles y estacionarios, incluidos los edificios. La producción y el uso continuos de combustibles fósiles, la dependencia permanente de los automóviles, los camiones, los autobuses y los equipos a gasolina y diésel, las emisiones continuas de contaminantes climáticos de vida corta y la disminución del énfasis en la salud de los bosques y los ecosistemas tendrán un impacto en las comunidades al reducir la resiliencia climática y los beneficios para la salud. Es probable que los espacios verdes se mantengan en los mismos niveles o se degraden y que las islas de calor urbanas aumenten. Si los kilómetros recorridos por vehículos aumentan continuamente, la actividad física y sus consecuentes beneficios para la salud no aumentarán. La exposición al humo de los incendios forestales aumentará y se prevé que la calidad del aire empeorará, ya que el aumento de las temperaturas repercutirá en los niveles de contaminación nociva del aire. Los empleos y la seguridad económica se verán afectados por la posibilidad de que sigan subiendo los precios de los combustibles fósiles, por los impactos del cambio climático en la economía y por la disminución de las oportunidades laborales producto de las tecnologías verdes, como la energía solar y los vehículos eléctricos. La seguridad alimentaria sentirá los efectos de la aceleración de los impactos climáticos en la agricultura y no se

beneficiará de un mayor énfasis en la recuperación de los residuos orgánicos, lo que ayudaría a reducir los desiertos alimentarios y promover la agricultura sostenible. A todos estos impactos se los puede relacionar con peores resultados sanitarios. Los impactos negativos en la salud suelen afectar sobre todo a las personas negras, latinas, nativas americanas y otras personas de color, así como a las comunidades de bajos ingresos. Estos grupos se ven afectados más intensamente por el estrés físico de la contaminación ambiental, las desigualdades sociales y el estrés psicológico de los fenómenos meteorológicos extremos, y la inseguridad alimentaria y económica.

Escenario de Acción (Propuesto)

En el escenario de Acción, California reducirá drásticamente la dependencia de los vehículos de motor, el transporte de mercancías, los edificios, la electricidad u otros sectores de los combustibles fósiles. Este escenario no es un escenario específico dentro del Borrador del Plan de Alcance, sino que examina los resultados generales de las acciones para lograr la neutralidad de carbono en 2045. La implementación del Borrador del Plan de Alcance lograría una transición abrumadora y rápida a los vehículos de cero emisiones (ZEV), con un 100% de ventas de vehículos ligeros de cero emisiones para 2035 y un 100% de ventas de camiones de cero emisiones (MD/HDV) para 2040, junto con una reducción del 22% de las VMT por debajo de los niveles de 1990 para 2045. La reducción drástica de la combustión de los combustibles fósiles, combinada con las reducciones de las millas recorridas por vehículo y de las emisiones provocadas por el transporte de mercancías y el tráfico proyectadas en el Borrador del Plan de Alcance, reducirán significativamente la contaminación del aire y los impactos sobre la salud en todo el estado y en las comunidades cercanas a las fuentes de carga. Las estrategias de acción coordinadas harán hincapié en los cambios de gestión de las tierras naturales y productivas, e incluirán bosques saludables, un aumento de la cobertura vegetal y un incremento de la agricultura orgánica. La exposición al humo de los incendios forestales se reducirá significativamente con estrategias de gestión de ecosistemas saludables. Debido a que muchas comunidades de California se ven afectadas de forma desproporcionada por los altos niveles de contaminación producida por el tráfico, la reducción de los vehículos alimentados por petróleo reducirá los impactos adicionales de vivir o ir a la escuela cerca de fuentes históricamente muy contaminantes. También es probable que la calidad del aire interior mejore gracias a la transición hacia electrodomésticos que no utilizan combustibles fósiles. Realizar acciones a nivel estatal y local para apoyar el uso sostenible del suelo y los patrones de transporte puede posibilitar un transporte más activo, lo cual tendría beneficios para la salud gracias al consecuente aumento de la actividad física.

Se espera que la resiliencia general de la comunidad crezca a medida que aumente la actividad física y los espacios verdes, lo que podría reducir las islas de calor urbanas. Los esfuerzos para apoyar la reducción de las VMT incluirán la coordinación entre las agencias estatales sobre las medidas de viviendas económicas. La reducción de la dependencia de los combustibles fósiles reducirá la presión económica que posan los incendios forestales, las sequías y las subidas de precios de los combustibles fósiles, especialmente a medida que más jurisdicciones implementen planes con acciones similares. La inversión en agricultura sostenible, bosques saludables, espacios verdes en zonas urbanas y tecnologías de energía limpia aumentará el número de puestos de trabajo sostenibles y promoverá aún más la seguridad económica. Una agricultura más sostenible y los esfuerzos de recuperación de alimentos contribuirán a la seguridad alimentaria. Todos estos impactos pueden vincularse a una amplia gama de beneficios para la salud, como efectos respiratorios y cardiovasculares positivos, resultados más saludables en el nacimiento de las personas y en el cerebro, mejoras en los indicadores de salud mental, mejoras en la esperanza de vida, la reducción de enfermedades crónicas y cánceres, mejoras en la salud y el desarrollo de los niños y la reducción de la depresión, entre otros. La magnitud de los posibles beneficios secundarios es enorme, especialmente en las áreas más afectadas en la actualidad.

Resumen de los Beneficios para la Salud

En las Tablas 3-12 y 3-13 que se muestran a continuación, se presentan resúmenes generales de las áreas de beneficios direccionales por área de beneficios secundarios estimados para el Borrador del Plan de Alcance. Los estudios epidemiológicos de apoyo que se utilizaron para el análisis cualitativo o cuantitativo de cada área de beneficios secundarios se incluyen en el Apéndice G (Salud Pública). Otra sección del capítulo 3, junto con el Apéndice C (Análisis de las Medidas de AB 197) y el apéndice H (Modelización del Sector del Inventario de GEI de AB 32), incluye también el análisis cuantitativo de los impactos de la contaminación del aire sobre la salud, incluidos los criterios de valoración de la salud agregados recientemente para el análisis en curso de CARB.

Tabla 3-12. Beneficios direccionales del Borrador del Plan de Alcance para las áreas de beneficios secundarios para la salud (calor, viviendas económicas, seguridad alimentaria, seguridad económica y espacios verdes en zonas urbanas)

Áreas de beneficios secundarios para la salud*					
Cuantitativo vs. Cualitativo	Reducción de los Impactos del Calor	Aumento de las Viviendas Económicas	Mayor Seguridad Alimentaria	Mayor Seguridad Económica	Aumento de los Espacios Verdes en Zonas Urbanas
Para el Análisis Cualitativo, se realizaron investigaciones	↓ Mortalidad ↓ Visitas a Urgencias por causas cardiovasculares y respiratorias e infecciones intestinales ↓ Hospitalización por causas cardiovasculares y respiratorias ↓ Nacimientos prematuros ↓ Enfermedades mentales	↓ Enfermedades infecciosas ↓ Enfermedades crónicas ↓ Asma ↓ Lesiones ↓ Enfermedades mentales ↑ Rendimiento académico de los niños ↑ Salud de los niños ↓ Problemas de conducta en los niños	↓ Enfermedades mentales ↓ Deficiencia de hierro ↓ Enfermedades crónicas ↑ Esperanza de vida ↓ Enfermedades mentales en niños ↓ Problemas cognitivos en niños ↓ Problemas de salud conductual en niños ↓ Deficiencia de hierro en niños ↓ Problemas de salud bucal en niños	↑ Esperanza de vida ↑ Estado de la salud ↑ Salud mental	↓ Mortalidad ↓ Prevalencia del asma ↓ Depresión ↓ Resultados neonatales adversos, incluidos los bebés con bajo peso al nacer y los pequeños para la edad gestacional ↑ Esperanza de vida

HA, Ingresos Hospitalarios; ERV, Visitas a Urgencias.

*Consulte la tabla con las referencias a la investigación para cada resultado sanitario enumerado en el Apéndice G (Salud Pública)

Tabla 3-13. Beneficios direccionales del Borrador del Plan de Alcance para las áreas de beneficios secundarios para la salud (contaminación producida por el tráfico, incendios forestales y transporte activo)

Áreas de beneficios secundarios para la salud*			
Cuantitativo vs. Cualitativo	Reducción de la contaminación producida por el tráfico	Reducción del humo de los incendios forestales	Aumento del transporte activo
Para el Análisis Cuantitativo, se realizaron investigaciones	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Resultados respiratorios en niños, HA (Ingresos Hospitalarios) ↓ Resultados respiratorios en niños, ERV (Visitas a Urgencias) ↓ Aparición de asma en niños ↓ Síntomas de asma en niños 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Mortalidad por todas las causas ↓ Asma, HA ↓ EPOC, HA ↓ Resultados respiratorios en general, HA ↓ Asma, ERV ↓ Resultados respiratorios en general, ERV ↓ Resultados cardíacos en general, ERV 	<ul style="list-style-type: none"> ↓ Enfermedades cardiovasculares ↓ Cáncer de colon ↓ Cáncer de mama ↓ Diabetes ↓ Demencia ↓ Cáncer de pulmón ↓ Enfermedades respiratorias ↓ Depresión ↑ Accidentes de tráfico
Para el Análisis Cualitativo, se realizaron investigaciones	<ul style="list-style-type: none"> ↑ Crecimiento de la función pulmonar en niños ↓ Síntomas bronquíticos en niños ↓ Deterioro del desarrollo cognitivo de los niños ↓ Resultados neonatales adversos en niños, incluidos los bebés con bajo peso al nacer y los 		

	nacimientos prematuros		
--	------------------------	--	--

*Consulte la tabla con las referencias a la investigación para cada resultado sanitario enumerado en el Apéndice G (Salud Pública)

En resumen, el análisis cualitativo de la salud de los escenarios de inacción frente a los de acción para el Borrador del Plan de Alcance muestra un beneficio abrumador para el estado al tomar medidas que lleven a la neutralidad de carbono mientras se continúan los esfuerzos para aumentar la equidad y resiliencia sanitarias en las comunidades individuales. La adopción de medidas puede mejorar la salud física y mental de adultos y niños, reducir una serie de enfermedades crónicas y promover mejoras en la esperanza de vida. Tanto el desarrollo como la implementación de acciones para lograr los resultados solicitados en el Plan de Alcance Final de 2022 deben considerar cómo involucrar a las comunidades afectadas en la implementación, abordar las brechas de salud y de oportunidades existentes y procurar la implementación equitativa a nivel estatal y local. Junto con una mejor gestión de la tierra, la implementación de tecnologías y combustibles limpios en virtud del Borrador del Plan de Alcance de 2022 reducirá los gases de invernadero y la contaminación del aire y creará comunidades más resilientes, capaces de prepararse para los fenómenos climáticos extremos y recuperarse de ellos.

Análisis Ambiental

Como organismo principal del Borrador del Plan de Alcance, CARB preparó un proyecto de Análisis Ambiental (EA) de acuerdo con los requisitos de la Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA) y el programa regulador de CARB certificado por el Secretario de Recursos Naturales (Código de Regulación de California, título 17, secciones 60006–60008; Código de Regulación de California, título 14, sección 15251, subdivisión [d]). Las áreas de recursos de la Lista de Comprobación Ambiental de las Pautas de la CEQA se utilizaron como marco para un análisis ambiental programático de las respuestas de cumplimiento razonablemente previsibles producto de la implementación de las medidas propuestas discutidas en el Borrador del Plan de Alcance de 2022. El Borrador de EA proporciona un análisis de los impactos beneficiosos y adversos y de las medidas de mitigación factibles para las respuestas de cumplimiento razonablemente previsibles relacionadas con las medidas propuestas. En conjunto, el Borrador de EA concluyó que la implementación de estas acciones podría tener los siguientes impactos beneficiosos y adversos a corto y largo plazo:

- Impactos beneficiosos para: la calidad del aire (relacionados con el funcionamiento a largo plazo) y las emisiones de GEI (relacionadas con la construcción a corto plazo y con el funcionamiento a largo plazo)
- Impactos menos significativos en: la demanda de energía, los recursos minerales, la población y la vivienda, los servicios públicos, las actividades recreativas (relacionadas con la construcción a corto plazo) y los incendios forestales (relacionados con la construcción a corto plazo)

Impactos adversos potencialmente significativos e inevitables en la estética, la agricultura y los recursos forestales, la calidad del aire (relacionados con la construcción y los olores operativos), los recursos biológicos, los recursos culturales, la geología y los suelos, los peligros y los materiales peligrosos, la hidrología y la calidad del agua, el uso de la tierra y la planificación, el ruido, las actividades recreativas (relacionadas con el funcionamiento a largo plazo), el transporte y el tráfico, los recursos culturales tribales, los servicios públicos y los sistemas de servicios, y los incendios forestales (relacionados con el funcionamiento a largo plazo)

Consulte el Borrador de EA en el Apéndice B (Borrador del Análisis Ambiental) para obtener más detalles. CARB preparará respuestas escritas a todos los comentarios recibidos sobre el Borrador de EA, que se presentarán al Consejo para su consideración junto con el Documento Final de EA.

Capítulo 4: Sectores Clave

El capítulo 4 ofrece información general de las principales fuentes de energía y de la tecnología que se utiliza en la actualidad, así como de las tecnologías limpias y los combustibles alternativos para apoyar la descarbonización, según la información más actualizada que se encuentra disponible. Todos los sectores de la economía deberán mantenerse encaminados para cumplir nuestro objetivo de reducción de GEI para 2030 y lograr la neutralidad de carbono antes de 2045. AB 32 exige que las políticas de mitigación del cambio climático se consideren en el contexto de la contribución del sector a las emisiones totales de GEI del estado. Los sectores del transporte, la electricidad (estatal e importada) y la industria son los que más contribuyen al inventario de GEI y los que presentan las mayores oportunidades de reducirlos. Las acciones para reducir la combustión de los combustibles fósiles en estos sectores también pueden reducir la contaminación del aire a niveles críticos en las comunidades de bajos ingresos y las comunidades de color, que a menudo se encuentran adyacentes a estas fuentes. Un marco de neutralidad de carbono también eleva el papel de la eliminación de CO₂ a través de tierras naturales y productivas y de la captura y el almacenamiento mecánicos. Las acciones que apoyan la eficiencia energética, la reducción de las VMT, los combustibles alternativos y la energía renovable también pueden aportar beneficios al reducir tanto los contaminantes del aire criterio como los tóxicos.

Está claro que lo que distingue a este Plan de Alcance de los anteriores es que se centra en el ritmo acelerado de implementación de tecnologías y energías limpias en todos los sectores. Como resultado, las acciones específicas, incluido el ritmo acelerado de implementación de tecnologías y combustibles limpios identificados en el plan final, tendrán que traducirse tanto en regulaciones, políticas y programas de incentivos nuevos como en la modificación de las regulaciones, políticas y programas de incentivos existentes. Las agencias estatales tendrán que evaluar la normativa actual para ajustar las políticas existentes o desarrollar otras nuevas para lograr los resultados solicitados en el plan final. En algunos casos, es posible que se necesite el apoyo legislativo para garantizar que la normativa y la financiación sean suficientes para asegurar que el plan final se traduzca en acciones sobre el terreno. La mayoría de las regulaciones, o los cambios en las regulaciones existentes, que el Consejo u otras agencias estatales consideren adoptar en última instancia estarán sujetos a los requisitos del procedimiento administrativo y, en consecuencia, deberán basarse en un análisis de apoyo específico posterior y en procesos públicos exhaustivos para desarrollar e identificar las propuestas adecuadas para su implementación efectiva. Por ejemplo, toda propuesta que busque reforzar las regulaciones del LCFS a través de enmiendas que aumenten el rigor de los objetivos de intensidad de carbono (CI)

se consideraría sobre la base de un proceso público que incluya talleres y análisis centrados en el medio ambiente, la economía y la salud pública.

Las políticas que garantizan la inversión en toda la economía o las decisiones sobre programas que incorporen la consideración de las emisiones de GEI son especialmente importantes. Al perseguir los objetivos de reducción de GEI, debemos reconocer la manera en la que se conectan los ambientes construidos y naturales, cómo los cambios en uno de ellos pueden repercutir en los otros y cómo las decisiones políticas en un sector pueden repercutir (y repercuten) en otros sectores. Por ejemplo, el fomento de un desarrollo más compacto y eficiente desde el punto de vista del transporte en las áreas de relleno y el aumento de las opciones de transporte con el objetivo de reducir las VMT no solo reducen la demanda de combustible para el transporte, sino que también requieren menos energía para los edificios y ayudan a conservar las tierras naturales y productivas que secuestran el carbono. Por lo tanto, las múltiples acciones, generalmente entrelazadas, que reducen las VMT disminuyen las emisiones del sector del transporte y apoyan las reducciones necesarias en otros sectores.

La legislación reciente, como SB 350²²⁶ (De León y Leno, Capítulo 457, Leyes de 2015), ha reconocido la necesidad de que CARB, la Comisión de Energía de California (CEC) y la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) trabajen en conjunto para garantizar que los objetivos energéticos y climáticos del estado se integren en las decisiones de adquisición de las entidades de servicio de carga como parte de los Planes de Recursos Integrados. De cara al futuro, es especialmente importante que se adopten enfoques similares para romper los compartimentos estancos presentes en las agencias estatales, con el fin de garantizar que las políticas y los programas estén alineados con las múltiples prioridades estatales expuestas en este plan. Por último, la dirección legislativa de apoyo también puede beneficiar a las áreas emergentes de la política, como la eliminación de CO₂, para proporcionar la autoridad de la agencia y los roles de estos esfuerzos incipientes, incluida la optimización de las autorizaciones, garantizando la protección de las comunidades.

A diferencia de los Planes de Alcance anteriores que separaban los sectores económicos individuales, este Borrador del Plan de Alcance de 2022 aborda la descarbonización desde dos perspectivas: (1) la gestión de una reducción gradual de

²²⁶ Consejo de Recursos de Aire de California. Objetivos de Planificación de Gases de Efecto Invernadero del Sector Eléctrico en virtud de SB 350. <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/sb350>.

las fuentes de energía y la tecnología existentes y (2) el aumento, el desarrollo y la implementación de fuentes de energía limpias y de tecnologías alternativas a lo largo del tiempo. Este enfoque apoya una consideración más completa de nuestra infraestructura energética, la capacidad de reutilizar los activos existentes y la necesidad de construir activos nuevos. También brinda múltiples métricas más allá del Inventario anual de GEI de AB 32 para permitir un mejor seguimiento del progreso. Por ejemplo, demuestra claramente los índices de producción y distribución de tipos específicos de energía limpia, como la incorporación de 7 GW de renovables y 2 GW de almacenamiento año tras año de aquí a 2045, y lo mismo con la implementación de tecnología, como 11 millones de ZEV en 2035.

Las siguientes secciones incluyen acciones clave para apoyar el éxito en la transición necesaria para abandonar la combustión fósil, que es un objetivo primordial de este plan. Aquí se detalla el amplio abanico de acciones complementarias y de apoyo que se están contemplando o que se llevarán a cabo en toda la administración estatal. Así, la amplia visión de las acciones descritas en este capítulo proporciona un contexto para la implementación específica de las tecnologías y los combustibles limpios identificados en el Escenario Propuesto descrito en el Capítulo 2. Las acciones identificadas en el Borrador del Plan de Alcance de 2022 se basan en las opciones actualmente conocidas y en los conocimientos científicos más recientes. Como parte de las actualizaciones futuras del Plan de Alcance, es posible que se identifiquen otras tecnologías y combustibles limpios y que se añadan a la combinación de herramientas necesarias para seguir reduciendo las emisiones de GEI del estado, apoyar los cobeneficios de la calidad del aire y eliminar el carbono de la atmósfera.

Sostenibilidad del Transporte

Hace mucho tiempo que el sector del transporte depende de los combustibles líquidos del petróleo como fuente principal de energía para los vehículos con motores de combustión interna (ICE), incluidos los automóviles, los camiones, las locomotoras, los equipos marítimos y las aeronaves. La combustión de combustibles fósiles en los vehículos emite cantidades significativas de GEI, contaminantes criterio y contaminantes tóxicos del aire. En 2019, el sector del transporte representó más del

50% de las emisiones de GEI²²⁷ en todo el estado, con lo cual fue, por mucho, la mayor fuente de contaminación por carbono del sector en el estado. Además, el sector del transporte es responsable de más del 75% de las emisiones de NOx de todo el estado y de la gran mayoría de las emisiones de partículas, 30% de las cuales son partículas de materia de diésel tóxicas.²²⁸ Las comunidades adyacentes a las carreteras congestionadas, incluidos los puertos y los centros de distribución, están expuestas a la mayor concentración de contaminantes tóxicos producto de los vehículos y equipos que consumen combustibles fósiles, lo que causa una serie de impactos sanitarios probados, como enfermedades respiratorias, una mayor probabilidad de desarrollar cáncer y la muerte prematura. Además, las comunidades ubicadas cerca de las operaciones de extracción de petróleo o de las refinerías de petróleo crudo suelen estar más expuestas a la mala calidad del aire. Si bien los programas de CARB, junto con las acciones locales, han logrado avances considerables en las últimas décadas, está claro que California debe realizar la transición de los combustibles fósiles a las tecnologías de cero emisiones lo antes posible, y llevar adelante políticas que disminuyan la conducción con el fin de cumplir nuestros objetivos de GEI y de calidad del aire.

El sector del transporte puede dividirse en tres categorías generales: Tecnología, Combustibles y Millas Recorridas por Vehículo.

- La Tecnología se refiere a los propios vehículos, así como a la infraestructura de carga de combustible para dichos vehículos.
- Los Combustibles se refieren a la fuente de energía utilizada para alimentar los vehículos y las instalaciones que los producen.
- Los viajes de los vehículos se miden como Millas Recorridas por Vehículo (VMT), y son producto de los patrones de desarrollo y las opciones de transporte disponibles.

²²⁷ CARB. 2021. California Greenhouse Gas Emissions for 2000 to 2019: Trends of Emissions and Other Indicators (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en California de 2000 a 2019: Tendencias de las Emisiones y Otros Indicadores).

https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/reports/2000_2019/ghg_inventory_trends_00-19.pdf. Esto incluye las emisiones de la extracción, producción y refinado del petróleo.

²²⁸ CARB. CARB Emissions Inventory Program (Programa de Inventario de Emisiones de CARB). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ghg-inventory-program>.

Transformación del Sector

Tecnología

Los vehículos deben pasar a la tecnología de cero emisiones para descarbonizar el sector del transporte.²²⁹ La Orden Ejecutiva (EO) N-79-20²³⁰ refleja la urgencia de la transición a los vehículos de cero emisiones (ZEV) mediante el establecimiento de plazos objetivo para alcanzar el 100% de las ventas de ZEV o las transiciones de la flota en conjunto a la tecnología ZEV. Las principales tecnologías ZEV disponibles en la actualidad se encuentran en los vehículos eléctricos a batería y en los vehículos con pila de combustible (FCEV) de hidrógeno, los cuales no emiten ningún tipo de GEI, contaminantes criterio o contaminantes tóxicos del aire en su funcionamiento, ya que no queman combustible. El rendimiento, la asequibilidad y la popularidad de estos vehículos crece rápidamente.²³¹ Los vehículos eléctricos híbridos enchufables también ofrecen una gama limitada pero creciente de funcionamiento con cero emisiones y pueden ser una tecnología puente para la transición completa hacia los ZEV.

Los vehículos ligeros de pasajeros consumen la mayor parte de la gasolina en el estado (12.9 mil millones de galones en 2019²³²) y son adecuados para la transición a los ZEV. EO N-79-20 exige que el 100% de los vehículos ligeros nuevos que se vendan sean ZEV para el año 2035, y este objetivo se refleja en el Borrador del Plan de Alcance de 2022.²³³ La regulación de Automóviles Limpios Avanzados II propuesta coincide con el objetivo de la Orden Ejecutiva y pretende servir como mecanismo principal para ayudar con la implementación de los ZEV. Muchos de los programas de incentivos existentes también apoyan esta transición, como el programa Clean Cars 4 All (Automóviles Limpios para Todos).²³⁴ Los camiones pesados son la mayor fuente de

²²⁹ Comité Asesor de Justicia Ambiental (EJ) de AB 32. Borrador de Recomendaciones, NF8. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.ejacrecsrevised.pdf(ca.gov)).

²³⁰ Orden Ejecutiva N-79-20. <https://www.gov.ca.gov/wp-content/uploads/2020/09/9.23.20-EO-N-79-20-Climat.pdf>.

²³¹ Public Workshop for Advanced Clean Cars II (Taller Público sobre Automóviles Limpios Avanzados II). 6 de mayo de 2021. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-05/acc2_workshop_slides_may062021_ac.pdf.

²³² CARB. 2021. Fuel Combustion and Heat Content (Combustión de Combustibles y Contenido de Calor). Decimocuarta Edición. https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/data/tables/fuel_activity_inventory_by_sector_all_00-19.xlsx.

²³³ Comité Asesor de EJ de AB 32. Borrador de Recomendaciones, F1A, en relación con la fecha en que todos los vehículos nuevos que se vendan sean ZEV. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.ejacrecsrevised.pdf(ca.gov)).

²³⁴ CARB. Clean Cars 4 All Program (Programa Automóviles Limpios para Todos). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/clean-cars-4-all>. El Proyecto de Reembolso para Vehículos Limpios (CVRP) también apoya la transición a los ZEV. <https://cleanvehiclerebate.org/en>.

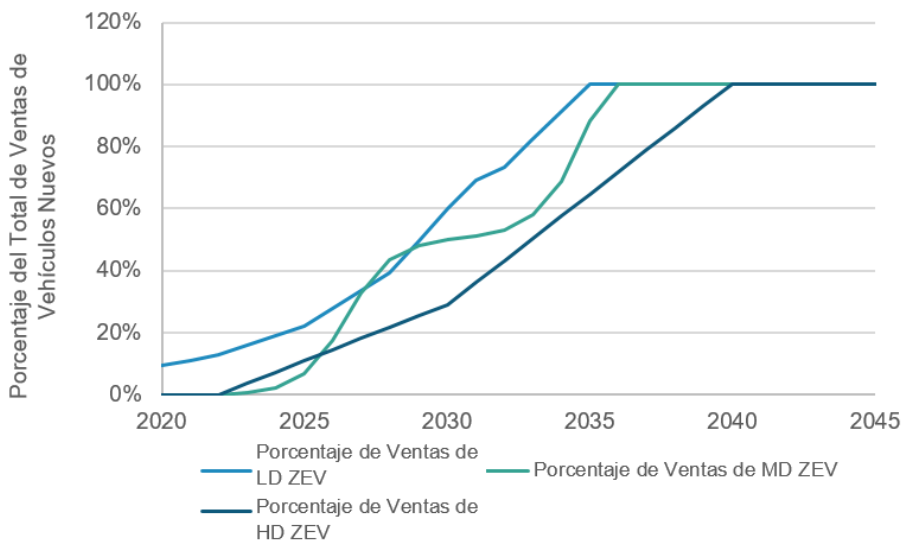
partículas de materia de diésel, un contaminante tóxico del aire que está directamente relacionado con una serie de impactos adversos para la salud. El reemplazo de los vehículos pesados por la tecnología ZEV reducirá significativamente las emisiones de GEI y partículas diésel en las comunidades de bajos ingresos y de color adyacentes a los puertos, los centros de distribución y las carreteras. La regulación actual sobre Camiones Limpios Avanzados, junto con la regulación propuesta sobre Flotas Limpias Avanzadas, están diseñadas para que se realice la transición de una cantidad significativa de la flota de camiones de California a la tecnología ZEV. Al igual que en el sector de LDV, existe una serie de programas de incentivos que apoyan esta transición, como el Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher Incentive Project (Proyecto de Incentivos mediante Vales para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones, HVIP).²³⁵

La Figura 4-1 a continuación ilustra el ritmo de transición de la tecnología de los vehículos que se necesita para reducir drásticamente las emisiones de GEI producto de los vehículos. Todas las clases de vehículos alcanzan el 100% de las ventas de ZEV antes de 2045, y algunas lo consiguen mucho antes. En todas las clases de vehículos, la tecnología ZEV consiste principalmente en la batería eléctrica y la pila de combustible de hidrógeno.²³⁶

²³⁵ HVIP de California. Home - Hybrid and Zero-Emission Truck and Bus Voucher Incentive Project (Inicio - Proyecto de Incentivos mediante Vales para Camiones y Autobuses Híbridos y de Cero Emisiones). <https://californiahvip.org/?msclkid=efa65f2c26f11eca6bdd08ecc323864>.

²³⁶ La flota de vehículos ligeros incluye al menos 3 millones de FCEV en la carretera en 2045.

Figura 4-1 : Transición de las ventas de vehículos de carretera a la tecnología ZEV en el Escenario Propuesto



En la actualidad, los vehículos todoterreno también dependen en gran medida de la tecnología ICE. La Orden Ejecutiva N-79-20 establece como objetivo de los equipos todoterreno la transición de toda la flota a la tecnología ZEV para el año 2035, siempre que sea factible. Existe una gran necesidad de inversión e innovación en cuanto a los vehículos todoterreno para desarrollar y comercializar equipos de cero emisiones que alcancen o superen el rendimiento de los equipos existentes. En la actualidad, varias fuentes de financiación apoyan esta transición, incluidos programas como FARMER, Carl Moyer y el Programa de Protección del Aire de la Comunidad (CAPP), así como los Incentivos para el Transporte con Baja Emisión de Carbono, que incluye el programa de Equipos Todoterreno Limpios (CORE). Además, el presupuesto de California para 2021–22 proporcionó asignaciones récord para la financiación de ZEV, incluidos los equipos todoterreno, y el presupuesto propuesto para el año próximo es igualmente ambicioso.²³⁷ Recientemente, se han aprobado o se están elaborando varias regulaciones centradas en la transición a equipos todoterreno con cero emisiones, que se aplican a locomotoras, carretillas elevadoras, embarcaciones

²³⁷ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, FIC. CARB y el Estado se han comprometido a aumentar el enfoque en la inversión en la equidad del transporte, como se reflejó en el presupuesto propuesto del Gobernador para 2022–23. [ejarecsrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.ejarecsrevised.pdf(ca.gov)).

oceánicas en atraque,²³⁸ embarcaciones portuarias comerciales y pequeños motores todoterreno,²³⁹ entre otros.

La infraestructura de carga de combustible es un componente crucial de la transformación de la tecnología del transporte. Los cargadores de vehículos eléctricos y las estaciones de carga de hidrógeno deben ser fácilmente accesibles para todos los conductores para apoyar una transición completa a la tecnología ZEV. Actualmente, la implementación de la infraestructura de carga de ZEV cuenta con el apoyo de varios mecanismos de financiación pública existentes, y varias empresas, como Tesla, Ford, FirstElement, Chevron, Shell e Iwatani, están invirtiendo considerables recursos privados en el desarrollo de estas redes. La inversión privada en una infraestructura de carga confiable, asequible y extendida debe impulsar la transición a medida que los argumentos comerciales a favor de los vehículos ZEV se siguen fortaleciendo.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Alcanzar el 100% de las ventas de vehículos ligeros con tecnología ZEV para 2035²⁴⁰ y de vehículos medianos para 2040.
- Desarrollar una red rápida y fuerte de infraestructuras de carga de vehículos ZEV para apoyar la transición necesaria a los ZEV.
- Garantizar que la transición a la tecnología ZEV sea asequible para los hogares de bajos ingresos y satisfaga las necesidades de las comunidades y las pequeñas empresas.²⁴¹
- Dar prioridad a la financiación de incentivos para la implementación de la tecnología ZEV en vehículos pesados en las regiones del estado con las mayores concentraciones de emisiones de contaminantes criterio nocivos y de contaminantes tóxicos del aire.²⁴²
- Promover la inversión privada en la transición a la tecnología ZEV, respaldada por la seguridad normativa, como los créditos de infraestructura del Estándar

²³⁸ CARB. Ocean-Going Vessels At Berth Regulation (Regulación para Embarcaciones Oceánicas en Atraque). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ocean-going-vessels-berth-regulation>.

²³⁹ CARB. Small Off-Road Engines (Motores Pequeños Todoterreno, SORE). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/small-off-road-engines-sore>.

²⁴⁰ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1A. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁴¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF6, en el contexto de las comunidades. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁴² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF7. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

de Combustible de Bajo Carbono para el hidrógeno y la electricidad,²⁴³ y los subsidios para las estaciones de hidrógeno del Programa de Transporte Limpio de la Comisión de Energía de California²⁴⁴ de conformidad con la Orden Ejecutiva B-48-18.²⁴⁵

- Evaluar y seguir ofreciendo incentivos similares a los que se ofrecen a través de FARMER,²⁴⁶ Carl Moyer,²⁴⁷ el Programa de Recompensas por el Uso de Combustibles Limpios,²⁴⁸ CAPP²⁴⁹ y el Transporte con Baja Emisión de Carbono,²⁵⁰ incluidos los CORE.^{251,252}
- Continuar y acelerar el apoyo a la financiación de los vehículos de cero emisiones y la infraestructura de carga hasta 2030 para garantizar la transformación rápida del sector del transporte.
- Evaluar el Borrador del Plan de Alcance de 2022 y alinear las políticas pertinentes con él, como la de Automóviles Limpios Avanzados II,²⁵³ Tránsito Limpio e Innovador,²⁵⁴ Transporte Aeroportuario de Cero Emisiones,²⁵⁵

²⁴³ CARB. Acreditación de la infraestructura ZEV según el LCFS.

<https://ww2.arb.ca.gov/resources/documents/lcfs-zev-infrastructure-crediting>.

²⁴⁴ Comisión de Energía de California (CEC). Clean Transportation Program (Programa de Transporte Limpio). <https://www.energy.ca.gov/programs-and-topics/programs/clean-transportation-program>.

²⁴⁵ EO B-48-18 exige 200 estaciones de carga de hidrógeno para 2025. <https://www.library.ca.gov/wp-content/uploads/GovernmentPublications/executive-order-proclamation/39-B-48-18.pdf>.

²⁴⁶ CARB. FARMER program (programa FARMER). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/farmer-program>.

²⁴⁷ CARB. Carl Moyer program (programa Carl Moyer). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/carl-moyer-memorial-air-quality-standards-attainment-program>.

²⁴⁸ California Clean Fuel Reward Program (Programa de Recompensas por el Uso de Combustibles Limpios de California). <https://cleanfuelreward.com/>.

²⁴⁹ CARB. Community Air Protection Program (Programa de Protección del Aire de la Comunidad). <https://ww2.arb.ca.gov/capp>.

²⁵⁰ CARB. Low Carbon Transportation Investments and Air Quality Improvement Program (Programa de Inversiones en Transporte con Baja Emisión de Carbono y Mejora de la Calidad del Aire). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/low-carbon-transportation-investments-and-air-quality-improvement-program>.

²⁵¹ Clean Off-Road Equipment Voucher Incentive Program (Programa de Incentivo mediante Vales para Equipos Todoterreno Limpios). <https://californiacore.org/>.

²⁵² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1C. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.energy.ca.gov/programs-and-topics/programs/clean-transportation-program).

²⁵³ CARB. Advanced Clean Cars Program (Programa de Automóviles Limpios Avanzados). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/advanced-clean-cars-program>.

²⁵⁴ CARB. Innovative Clean Transit (Tránsito Limpio e Innovador). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/innovative-clean-transit>.

²⁵⁵ CARB. Zero-Emission Airport Shuttle (Transporte Aeroportuario de Cero Emisiones). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/zero-emission-airport-shuttle>.

Estándares de GEI de Fase 2 de California,²⁵⁶ Camiones Limpios Avanzados, Flotas Limpias Avanzadas, Carretillas Elevadoras de Cero Emisiones,²⁵⁷ Locomotoras en Uso,²⁵⁸ la regla para el Fabricante Orientada a los Vehículos Todoterreno de Cero Emisiones, el Programa de Reconocimiento de Flotas Todoterreno Limpias, la Regulación de las Flotas de Vehículos Todoterreno a Diésel en Uso,²⁵⁹ la política de Embarcaciones Portuarias Comerciales,²⁶⁰ la regla para el Fabricante Orientada a los Vehículos Todoterreno de Cero Emisiones, el Programa de Reconocimiento de Flotas Todoterreno Limpias, las Enmiendas a la Regulación de las Flotas de Vehículos Todoterreno a Diésel en Uso²⁶¹, la fijación de precios del carbono a través del Programa de Comercio de Techo de Emisiones²⁶² y el Estándar de Combustible de Bajo Carbono.²⁶³

- Identificar y abordar las barreras que suponen las autorizaciones y el mercado para la implementación rápida y exitosa de la tecnología ZEV, mientras se proteja la salud pública y el medio ambiente.

Combustibles

El abandono de los vehículos ICE es parte de la solución, pero debemos garantizar la disponibilidad de un suministro adecuado de combustible alternativo sin carbono para alimentar dichos vehículos. La electricidad y el hidrógeno son los principales combustibles para los ZEV, y ambos deben producirse utilizando tecnología y materias primas de bajo carbono para minimizar las emisiones de la extracción y de la

²⁵⁶ CARB. California Phase 2 Greenhouse Gas Standards (Estándares de Gases de Efecto Invernadero de Fase 2 de California). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/greenhouse-gas-standards-medium-and-heavy-duty-engines-and-vehicles/phase2>.

²⁵⁷ CARB. Zero-Emission Forklifts (Carretillas Elevadoras de Cero Emisiones). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/zero-emission-forklifts>.

²⁵⁸ CARB. Reducing Rail Emissions in California (Reducción de las Emisiones Ferroviarias en California). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/reducing-rail-emissions-california>.

²⁵⁹ CARB. In-use Off-Road Diesel-Fueled Fleets Regulation (Regulación de las Flotas de Vehículos Todoterreno a Diésel en Uso). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/use-road-diesel-fueled-fleets-regulation>.<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/use-road-diesel-fueled-fleets-regulation>

²⁶⁰ CARB. Commercial Harbor Craft (Embarcaciones Portuarias Comerciales). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/commercial-harbor-craft>.

²⁶¹ CARB. In-use Off-Road Diesel-Fueled Fleets Regulation (Regulación de las Flotas de Vehículos Todoterreno a Diésel en Uso). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/use-road-diesel-fueled-fleets-regulation>

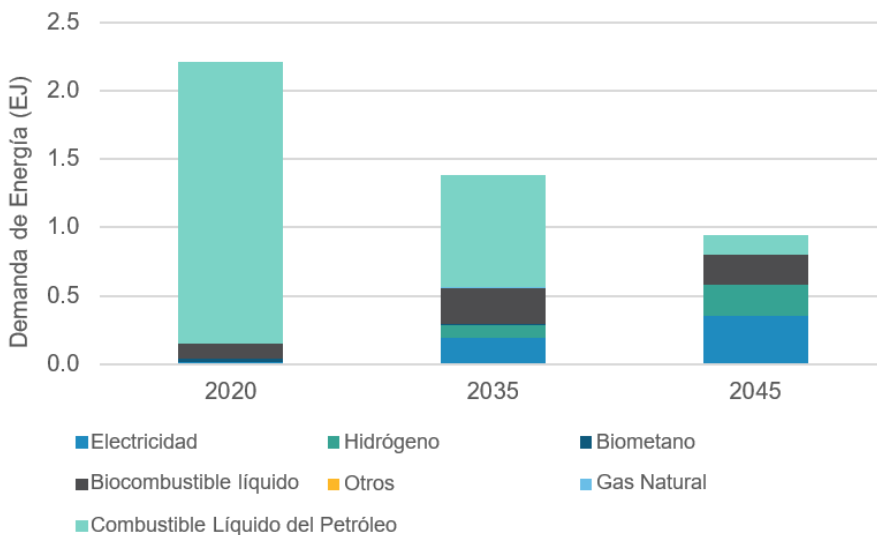
²⁶² CARB. Cap-and-Trade Program (Programa de Comercio de Techo de Emisiones). <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/cap-and-trade-program>.

²⁶³ CARB. Estándar de Combustible de Bajo Carbono. <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/low-carbon-fuel-standard>.

producción, ya que el LCFS calcula la intensidad del carbono del ciclo de vida de los combustibles.

La transición completa a la tecnología ZEV no sucederá de la noche a la mañana. Los vehículos ICE de las flotas heredadas seguirán circulando durante algún tiempo, incluso después de que todas las ventas de vehículos nuevos hayan pasado a la tecnología ZEV. Además, algunos tipos de equipos recién se encuentran en las fases iniciales de desarrollo de la tecnología ZEV para la propulsión, como los aviones comerciales o las embarcaciones oceánicas. Además de construir la infraestructura de producción y distribución de los combustibles sin carbono, el estado debe seguir apoyando los combustibles líquidos de bajo carbono durante este período de transición y en sectores en los que la tecnología ZEV es mucho más difícil de implementar, como la aviación, las locomotoras y las aplicaciones marinas. El biometano sustituye actualmente a los combustibles fósiles en el transporte y será necesario en gran medida para los sectores difíciles de descarbonizar, pero es probable que siga desempeñando un papel específico en algunas flotas mientras el sector del transporte realiza la transición a los ZEV. La Figura 4-2 ofrece el detalle de los combustibles utilizados en 2020 y la combinación de combustibles bajo el Escenario Propuesto para 2035 y 2045.

Figura 4-2: Combinación de combustibles para el transporte en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto



La inversión privada en combustibles alternativos desempeñará un papel fundamental en la diversificación del suministro de combustibles para el transporte, lejos de los combustibles fósiles. El Estándar de Combustible de Bajo Carbono es el principal mecanismo para transformar el conjunto de combustibles utilizados para el transporte

en California con alternativas de bajo carbono y ha fomentado un mercado creciente de combustibles alternativos. Gracias, en parte, a las poderosas señales de mercado del LCFS, muchos combustibles como el diésel renovable, el combustible de aviación sostenible, el gas natural renovable y la electricidad han ganado importantes cuotas de mercado y siguen reemplazando a la gasolina y el diésel en los vehículos para carretera y todoterreno. Además, la Orden Ejecutiva N-79-20 exige a las agencias estatales que apoyen la transición de las instalaciones de producción de combustible existentes para que dejen de utilizar combustibles fósiles y ordena que esta transición también proteja y apoye a los trabajadores, la salud pública, la seguridad y el medio ambiente. De acuerdo con esto, las refinerías existentes podrían reutilizarse para producir combustible de aviación sostenible, diésel renovable e hidrógeno. Esta tendencia ya ha comenzado y es fundamental que se siga desarrollando la capacidad de producción de combustible en el estado para apoyar la transición energética y hacer un uso más eficiente de los activos existentes, para evitar así la fuga de emisiones. Si la demanda de combustible persiste después de que las instalaciones de producción de combustible hayan dejado de funcionar, se tendrá que satisfacer esta demanda a través de las importaciones.

A medida que se realiza la transición o la construcción de instalaciones e infraestructuras de producción de energía nuevas, será importante garantizar que las comunidades de bajos ingresos y de color no experimenten un aumento de las disparidades de contaminación del aire existentes y que continúen experimentando su reducción. California debe utilizar la mejor ciencia disponible para garantizar que las materias primas utilizadas para producir combustibles para el transporte no incentiven las materias primas con poca o ninguna reducción de GEI desde la perspectiva del ciclo de vida.²⁶⁴ El aumento drástico de la producción de combustibles alternativos no debe producirse a costa de la deforestación mundial, la conversión insostenible de la tierra o los impactos negativos en el suministro de alimentos, por citar algunos ejemplos. El personal continuará monitoreando los hallazgos científicos sobre estos temas para garantizar que las políticas de California, como el LCFS, envíen señales de mercado apropiadas y no den lugar a consecuencias no deseadas.²⁶⁵

²⁶⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF5. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁶⁵ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1E. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

Estrategias para Lograr el Éxito

- Acelerar la reducción y el reemplazo de la producción y el consumo de combustibles fósiles en California.²⁶⁶
- Incentivar la inversión privada en la producción de combustibles nuevos sin carbono en California.
- Incentivar la transición de los activos de producción y distribución de combustible existentes para apoyar la implementación de combustibles de bajo carbono o sin carbono, protegiendo al mismo tiempo la salud pública y el medio ambiente.
- Invertir en la infraestructura para apoyar la carga confiable para el transporte, como la carga de electricidad e hidrógeno.
- Evaluar y proponer cambios para fortalecer el Programa de Comercio de Techo de Emisiones según sea necesario.
- Iniciar un proceso público centrado en las opciones para aumentar el rigor y el alcance del LCFS:
 - Evaluar y proponer objetivos acelerados de intensidad de carbono antes de 2030 para el LCFS.
 - Evaluar y proponer nuevas disminuciones en los objetivos de intensidad de carbono del LCFS para después de 2030 para alinearse con el Plan de Alcance Final de 2022.
 - Considerar la integración de sectores de inclusión en el programa.
 - Proporcionar créditos de capacidad para el hidrógeno y la electricidad para la carga de vehículos pesados.
- Monitorear y garantizar que las materias primas utilizadas para producir combustibles o tecnologías de bajo carbono no tengan consecuencias no deseadas.²⁶⁷

Millas Recorridas por Vehículo

La transformación del sector del transporte va más allá de la eliminación gradual de la tecnología de combustión y la producción de combustibles más limpios. También es fundamental reducir la demanda total de energía para el transporte mediante la reducción de las millas que la gente recorre a diario, ya que el estado aspira a un sector

²⁶⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F3. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁶⁷ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1E. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

del transporte sostenible en una economía neutra en carbono.²⁶⁸ Si bien las emisiones de GEI están disminuyendo gracias a los vehículos y combustibles más limpios, el aumento de las VMT puede contrarrestar los beneficios efectivos de las regulaciones adoptadas.

Incluso con la implementación plena de la Orden Ejecutiva N-79-20, con un 100% de ventas de vehículos ZEV en el sector de los vehículos ligeros para 2035, una parte significativa de los vehículos de pasajeros seguirá dependiendo de la tecnología ICE, como se demuestra en la Figura 4-2 anterior. Las reducciones de VMT desempeñarán un papel esencial en la reducción de la demanda global de energía del transporte y en la consecución de nuestros objetivos climáticos, de calidad del aire y de equidad, incluso durante la transición de los vehículos a la tecnología ZEV. Después de una reducción importante de los desplazamientos por carretera producto de la pandemia durante 2020, las millas recorridas por vehículos de pasajeros han vuelto a subir de forma constante y se acercan a los niveles anteriores a la pandemia.²⁶⁹ Conducir solo, sin pasajeros, sigue siendo la principal forma de viajar en California, y supone el 75% de la cuota de viajes diarios al trabajo. Por el contrario, el número de usuarios del transporte público, que también se vio muy afectado durante los meses de confinamiento, no se ha recuperado al mismo ritmo que las VMT, y su promedio es de aproximadamente dos tercios de los niveles anteriores a la pandemia.^{270 271}

Durante gran parte de la última década ha sido difícil lograr una reducción sostenida de las VMT, en gran medida debido a las políticas y prácticas arraigadas en materia de transporte, uso de la tierra y vivienda. En concreto, la toma de decisiones histórica que favorece los viajes en vehículos con un solo pasajero ha configurado los patrones de desarrollo y las opciones de transporte disponibles para apoyarlos. La zonificación de uso único (en la que solo se permite un tipo de uso de la tierra por zona, ya sea para viviendas, oficinas, comercios u otros usos) y los ambientes de menor densidad (con menos personas que trabajan o viven cerca unas de otras) se promueven

²⁶⁸ Consulte el Apéndice E (Comunidades Sostenibles).

²⁶⁹ Departamento de Transporte de los Estados Unidos. 2021. Tendencias del Volumen del Tránsito en diciembre de 2021. Figura 3: Millas Recorridas por Vehículo Ajustadas Estacionalmente por Mes. https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/travel_monitoring/21dectvt/figure3.cfm.

²⁷⁰ U.S. GAO. 25 de enero de 2022. During COVID-19, Road Fatalities Increased and Transit Ridership Dipped (Durante el COVID-19, las Muertes en la Carretera Aumentaron y el Número de Usuarios del Transporte Público Disminuyó). <https://www.gao.gov/blog/during-covid-19-road-fatalities-increased-and-transit-ridership-dipped>.

²⁷¹ Asociación Americana de Transporte Público. APTA: Tendencias en el Número de Usuarios del Transporte Público. <https://transitapp.com/APTA>.

habitualmente a través de las regulaciones del uso de la tierra existentes en California. Este tipo de zonificación obliga a las personas a recorrer distancias más largas para satisfacer sus necesidades diarias, y hace que el transporte público, la bicicleta y los desplazamientos a pie sean menos viables. El sistema de transporte de California también se ha desarrollado, por lo general, al servicio de los automóviles privados y sus usuarios, con la planificación y la financiación correspondientes.

El lugar y la forma en que las comunidades planifican y construyen las viviendas y los servicios de transporte también imponen y refuerzan injusticias raciales y económicas antiguas que dejan a los residentes con pocas opciones, salvo gastar mucho tiempo y dinero en desplazarse largas distancias desde un lugar donde pueden permitirse vivir. Esto supone una carga desproporcionada para los habitantes de California de bajos ingresos, que son los que pagan la mayor proporción de sus salarios en vivienda y transporte.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Lograr una reducción de las VMT per cápita de al menos un 22% por debajo de los niveles de 2019 para 2045.
- Implementar estrategias equitativas de precios de las carreteras basadas en el contexto y las necesidades locales, y reasignar los ingresos para mejorar el tránsito, el uso de la bicicleta y otras opciones de transporte sostenible.²⁷²
- Reimaginar proyectos de carreteras nuevos que aumenten las VMT de manera que satisfagan las necesidades de la comunidad y reduzcan la necesidad de conducir. Invertir en hacer del transporte público una alternativa viable a la conducción mediante el aumento de su asequibilidad, fiabilidad, cobertura, frecuencia del servicio y de la experiencia del consumidor.²⁷³
- Ampliar y completar las redes planificadas de infraestructuras de transporte activo de alta calidad.²⁷⁴
- Canalizar la implementación de los vehículos autónomos, los proveedores de servicios de movilidad y otras opciones nuevas de movilidad hacia modelos de servicio de alta ocupación de pasajeros y bajo impacto de VMT que complementen el tránsito y garanticen el acceso equitativo para las poblaciones prioritarias.

²⁷² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1D. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁷³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1D. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁷⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1F. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

- Optimizar el acceso al transporte público a través de programas como California Integrated Travel Project (Proyecto de Viajes Integrados de California). Garantizar la alineación del uso de la tierra, la vivienda, el transporte y la planificación de la conservación en los planes regionales adoptados, como los planes de transporte regional (RTP), las estrategias de comunidades sostenibles (SCS), las evaluaciones de las necesidades regionales de vivienda (RHNA) y los planes locales (por ejemplo, los planes generales, la zonificación y los planes de transporte locales), y desarrollar herramientas para apoyar la implementación de estos planes.
- Acelerar el desarrollo del relleno y la producción de viviendas en todos los niveles de asequibilidad en lugares de transporte eficiente, con un enfoque en la vivienda para los residentes de bajos ingresos.

Red de Electricidad Limpia

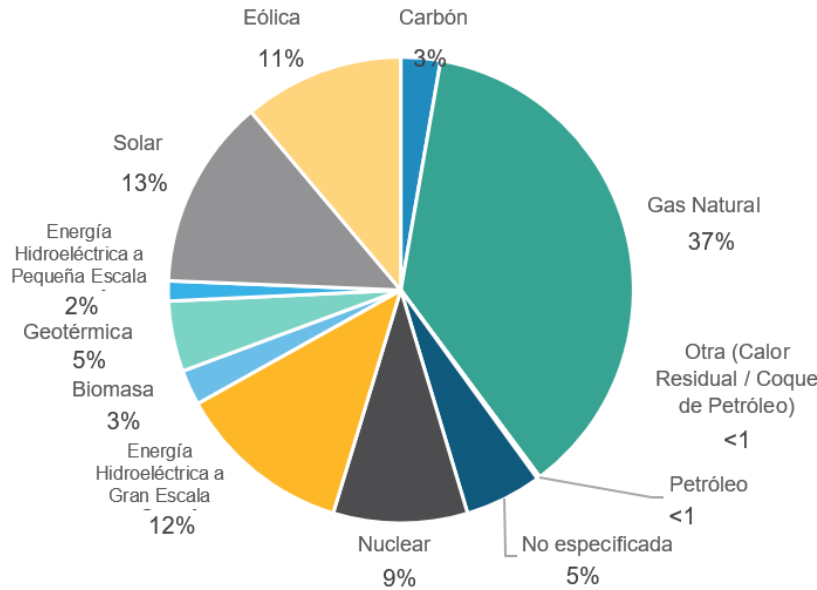
Gran parte del éxito del estado en la reducción de los GEI hasta la fecha se debe a la descarbonización del sector eléctrico como resultado del RPS, la planificación de recursos integrados y el Programa de Comercio de Techo de Emisiones. En el futuro, una red eléctrica limpia, asequible y confiable será la columna vertebral que apoyará una descarbonización profunda en toda la economía de California. Además, se debe hacer frente a un incremento de carga sin precedentes para lograr los resultados previstos en el Borrador del Plan de Alcance de 2022. Al mismo tiempo, otras opciones de energía limpia, como el hidrógeno y el gas natural renovable, deben seguir siendo opciones en la transición hacia el abandono de los combustibles fósiles.

La electricidad recorre el estado, impulsando su capacidad de fabricación y proporcionando calefacción y refrigeración a todos los habitantes de California. Según el Borrador del Plan de Alcance de 2022, su rol como sostén de la economía crecerá en casi todos los sectores. En 2020, el 70% de la demanda de electricidad de California se cubría con plantas de energía internas que sumaban unos 80 GW, y el resto procedía de importaciones de fuera del estado.²⁷⁵ Además, se han instalado aproximadamente 8 GW de capacidad solar fotovoltaica de usuarios hasta la fecha

²⁷⁵ CEC. 2020. Capacidad de Generación Eléctrica y Energía. Información disponible en: <https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/california-electricity-data/electric-generation-capacity-and-energy> y CEC. 2020. Generación Eléctrica Total del Sistema. Información disponible en: <https://www.energy.ca.gov/data-reports/energy-almanac/california-electricity-data/2020-total-system-electric-generation>. Los valores de capacidad son la capacidad nominal de las fuentes de 1 MW o más.

para contribuir a la demanda estatal.²⁷⁶ En la Figura 4-3 se muestra el desglose de las fuentes de electricidad estatales e importadas.

Figura 4-3: Generación eléctrica total del sistema en 2020 (basada en GWh)²⁷⁷



Nota: Las importaciones que contribuyen a la generación total del sistema están compuestas por 62% de energía sin carbono y 38% de energía no renovable y no especificada. Los porcentajes no suman exactamente 100 debido al redondeo.

En 2020, alrededor del 45% de la generación de electricidad que suministra a California procedía de recursos no renovables y no especificados,²⁷⁸ mientras que el 55% procedía de recursos renovables y sin carbono. Si bien los combustibles fósiles siguen constituyendo una parte importante de la combinación de recursos, el sistema eléctrico del estado se encuentra en un período de transición. En los próximos cinco

²⁷⁶ CEC. 2021. SB 100 Joint Agency Report Summary: Achieving 100% Clean Electricity in California, An Initial Assessment (Resumen del Informe de Agencia Conjunta de SB 100: El Logro de una Electricidad 100% Limpia en California, Una Evaluación Inicial). 10.

<https://www.energy.ca.gov/publications/2021/2021-sb-100-joint-agency-report-achieving-100-percent-clean-electricity>.

²⁷⁷ La generación total del sistema es la suma de toda la generación estatal de las empresas de servicios públicos, más las importaciones netas de electricidad.

²⁷⁸ La energía no especificada es la electricidad que no se puede rastrear hasta una instalación de generación específica, como la electricidad comercializada a través de transacciones en el mercado abierto. Normalmente, consiste en una mezcla de recursos y puede incluir energías renovables.

años se prevé la retirada de casi 6,000 MW de recursos firmes y despachables,²⁷⁹ entre los que se encuentran las plantas de energía de combustible fósil con refrigeración de paso único (OTC) restantes dentro del área de autoridad de compensación del Operador del Sistema Independiente de California (CAISO) y la Planta de Energía Nuclear de Diablo Canyon. Al mismo tiempo, el estado sigue ampliando rápidamente la implementación de recursos renovables y planificando una mayor electrificación.²⁸⁰

Si bien el sector eléctrico está utilizando menos combustibles fósiles debido al aumento de las energías renovables,²⁸¹ la generación de gas fósil seguirá desempeñando un papel fundamental en la fiabilidad de la red a corto plazo, hasta que se disponga de otras alternativas limpias y con capacidad de despacho que se puedan implementar. La integración de una mayor cantidad de recursos de generación renovable variable²⁸² está cambiando la planificación y el funcionamiento del sistema eléctrico, y los operadores del sistema necesitan recursos con atributos flexibles para equilibrar los cambios en la oferta y la demanda. La afluencia de energía solar está creando un exceso cada vez más frecuente de oferta durante las horas centrales del día, durante las cuales el sol es más fuerte.²⁸³ En determinadas épocas del año, la demanda menos la generación variable es menor durante el mediodía, pero luego se dispara rápidamente. Por ejemplo, en los días calurosos de verano, la demanda satisfecha con la generación solar de los usuarios durante el día vuelve a la

²⁷⁹ Los generadores con capacidad de despacho pueden aumentar o disminuir la producción de energía por orden del operador del sistema. La generación firme es el nivel constante de producción de energía que puede garantizar un generador durante un intervalo de tiempo determinado.

²⁸⁰ En junio de 2021, CPUC adoptó la decisión D.21-06-035, que ordena la adquisición de 11,500 MW de capacidad nueva entre 2023 y 2026 para garantizar la fiabilidad eléctrica de todo el sistema a medida que se retiren Diablo Canyon y varias instalaciones de OTC. Esta exige que, de los 11,500 MW, 2,500 MW procedan de recursos con cero emisiones. Además, 2,000 MW deben ser recursos de larga duración, con al menos 1,000 MW de almacenamiento de larga duración y 1,000 MW de capacidad firme sin emisiones en el sitio o que cumpla los requisitos de elegibilidad del RPS.

²⁸¹ CARB. 2021. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en California de 2000 a 2019: Tendencias de las Emisiones y Otros Indicadores.

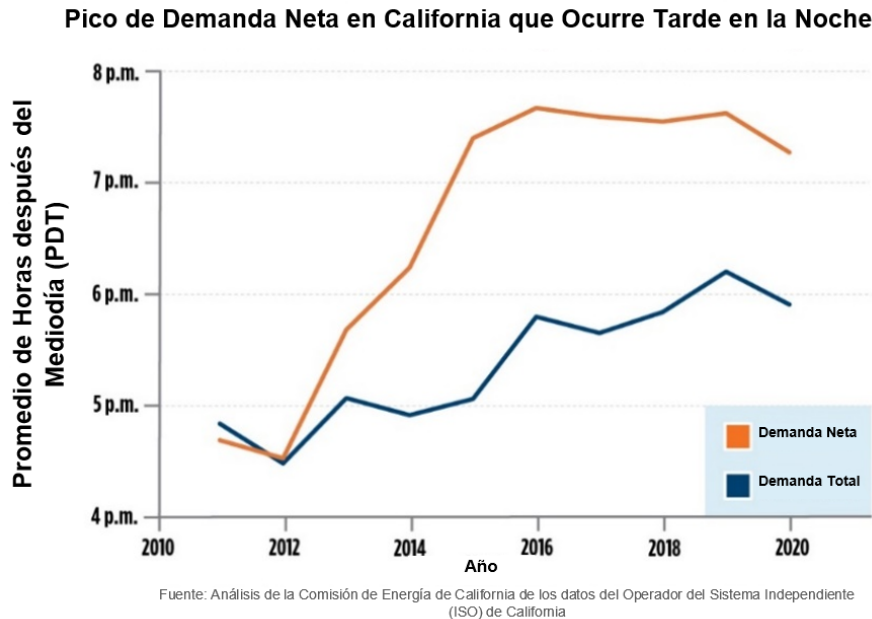
https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/classic/cc/ca_ghg_inventory_trends_2000-2019.pdf.

²⁸² Un recurso de generación renovable variable es una fuente de electricidad renovable que no tiene capacidad de despacho debido a su naturaleza fluctuante y que solo produce electricidad cuando las condiciones meteorológicas son adecuadas, como cuando hay sol o viento. Los recursos renovables que se pueden controlar y que tienen capacidad de despacho son los recursos geotérmicos, la biomasa y la energía hidroeléctrica basada en represas.

²⁸³ El término luminosidad se utiliza de forma coloquial aquí; la energía solar depende de la insolación (es decir, las horas de sol), que es la medida de la energía solar acumulada que llega a un área determinada durante un período de tiempo.

red eléctrica cuando se pone el sol. El hecho de que en verano la demanda de los usuarios sigue siendo alta hasta bien entrada la noche para alimentar el aire acondicionado, las luces y los electrodomésticos puede sobrecargar la red y provocar problemas de fiabilidad si no se planifica adecuadamente.²⁸⁴ La Figura 4-4 ilustra cómo ha cambiado el horario de los picos de demanda en California y por qué los operadores de la red no pueden recurrir a la energía solar después de la puesta del sol para satisfacer el pico de demanda neto resultante.²⁸⁵ Para ayudar a afrontar este desafío, actualmente se están poniendo en marcha instalaciones de recursos que combinan la energía solar con baterías, y una mayor construcción de baterías, lo cual seguirá así en los próximos cinco años.

Figura 4-4: Hora promedio (Hora de Verano del Pacífico) de la demanda eléctrica total y neta diaria pico, julio–septiembre 2011–2020



²⁸⁴ CAISO, CPUC y CEC. 2021. Final Root Cause Analysis: Mid-August 2020 Extreme Heat Wave (Análisis Final de la Causa Raíz: Ola de Calor Extrema de Medios de Agosto de 2020). <http://www.caiso.com/Documents/Final-Root-Cause-Analysis-Mid-August-2020-Extreme-Heat-Wave.pdf>.

²⁸⁵ El período pico de la demanda neta es el intervalo de tiempo entre las 4:00 y las 9:00 p. m., aproximadamente, en el que la generación variable (por ejemplo, la solar) está por debajo de su valor de capacidad, pero la demanda sigue siendo relativamente alta.

Transformación del Sector

La descarbonización del sector eléctrico es un pilar fundamental de este Borrador del Plan de Alcance de 2022. Esta depende tanto de un uso más eficiente de la energía como del reemplazo de la generación con combustibles fósiles por recursos renovables y sin carbono, como la energía solar, la eólica, el almacenamiento de energía,²⁸⁶ la energía geotérmica, la biomasa y la hidroeléctrica. El Programa del Estándar de Cartera de Energías Renovables (RPS)²⁸⁷ y el Programa de Comercio de Techo de Emisiones siguen incentivando el despacho de energías renovables sobre la generación fósil para atender la demanda del estado. SB 100 (De León, Capítulo 312, Leyes de 2018) aumentó la rigurosidad del RPS al exigir el 60% de las energías renovables para 2030 y que California proporcione el 100% de sus ventas minoristas²⁸⁸ de electricidad a partir de recursos renovables y sin carbono para 2045. Además de los recursos a nivel de red, los esfuerzos estatales han apoyado el crecimiento rápido de la industria solar distribuida a través de acciones clave como la Iniciativa Solar de California (SB 1, Murray, Capítulo 132, Leyes de 2006).²⁸⁹ También se están examinando los pasos para comercializar microrredes alimentadas por recursos limpios²⁹⁰ como parte de SB 1339 (Stern, Capítulo 566, Leyes de 2018).²⁹¹

A su vez, California sigue avanzando en sus estándares de eficiencia energética de electrodomésticos y edificios para reducir el crecimiento del consumo de electricidad y cumplir con el objetivo de SB 350 (De León y Leno, Capítulo 547, Leyes de 2015) de duplicar el ahorro de eficiencia energética en todo el estado en los usos finales de

²⁸⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF1, NF2. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

²⁸⁷ CEC estima que el 36% de las ventas de electricidad al por menor de California en 2019 fueron suministradas por recursos renovables elegibles en virtud del RPS (consulte <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-11/CPUC-sp22-electricity-ws-11-02-21.pdf>).

²⁸⁸ SB 100 solo se refiere a las ventas minoristas y a la adquisición de electricidad por parte de los organismos estatales. El Informe de Agencia Conjunta de SB 100 de 2021 interpreta que esto significa que otras cargas (las ventas al por mayor o aquellas que no sean al por menor y las pérdidas del almacenamiento y las líneas de transmisión y distribución) no están sujetas a la ley.

²⁸⁹ Se puede encontrar más información sobre el programa, que se cerró en 2016, en el sitio web de CPUC, incluidos los informes anuales de evaluación del programa, en: <https://www.cpuc.ca.gov/industries-and-topics/electrical-energy/demand-side-management/california-solar-initiative>.

²⁹⁰ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF2, NF13. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

²⁹¹ CPUC. Resiliencia y Microrredes. <https://www.cpuc.ca.gov/industries-and-topics/electrical-energy/infrastructure/resiliency-and-microgrids>.

electricidad y gas fósil²⁹² para 2030. En 2018, CEC adoptó un código de eficiencia energética para edificios que exige que la mayoría de las viviendas nuevas cuenten con sistemas solares fotovoltaicos²⁹³ (o se alimenten de paneles solares cercanos) a partir del 1 de enero de 2020. En 2019, California alcanzó el hito de 1 millón de instalaciones solares en techos.

SB 350 también aspira a conectar la planificación a largo plazo de las necesidades de electricidad con los objetivos climáticos del estado. Para lograrlo, CARB debe establecer objetivos de emisiones de GEI para 2030 para el sector eléctrico en general y para cada proveedor de electricidad, que informan a la Comisión de Servicios Públicos de California (CPUC) y a la planificación integrada de recursos (IRP) de las empresas de servicios públicos. Originalmente, CARB desarrolló un rango de objetivos de planificación de GEI de 30 a 53 MMTCO₂e (informado por el Plan de Alcance de 2017), que luego fue adoptado por CARB en 2018. En su ciclo de planificación IRP de 2021, CPUC adoptó un objetivo de 38 MMT de GEI para el sector eléctrico en 2030.²⁹⁴

El Escenario Propuesto incorpora el objetivo de duplicación de la eficiencia energética de SB 350, el objetivo de GEI de IRP de 2030 de CPUC, y los objetivos de RPS de 2030 y de ventas minoristas sin carbono para 2045 en virtud de SB 100 para reducir la dependencia de los combustibles fósiles en el sector eléctrico mediante la transición de la demanda de energía sustancial a los recursos renovables y sin carbono.²⁹⁵ La transición continua hacia los recursos eléctricos renovables y sin carbono permitirá que la electricidad se convierta en un sustituto sin carbono de los combustibles fósiles en toda la economía.

La Figura 4-5 muestra la capacidad de recursos modelizada para cumplir el objetivo de ventas minoristas de SB 100. La eficiencia energética modera parte de la necesidad de generar más electricidad. Sin embargo, se ve rápidamente superada por el aumento de la demanda de electricidad de alrededor del 50% en 2035 y de casi el 80% en 2045 debido al aumento de la población y a la electrificación de otros sectores

²⁹² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF1. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

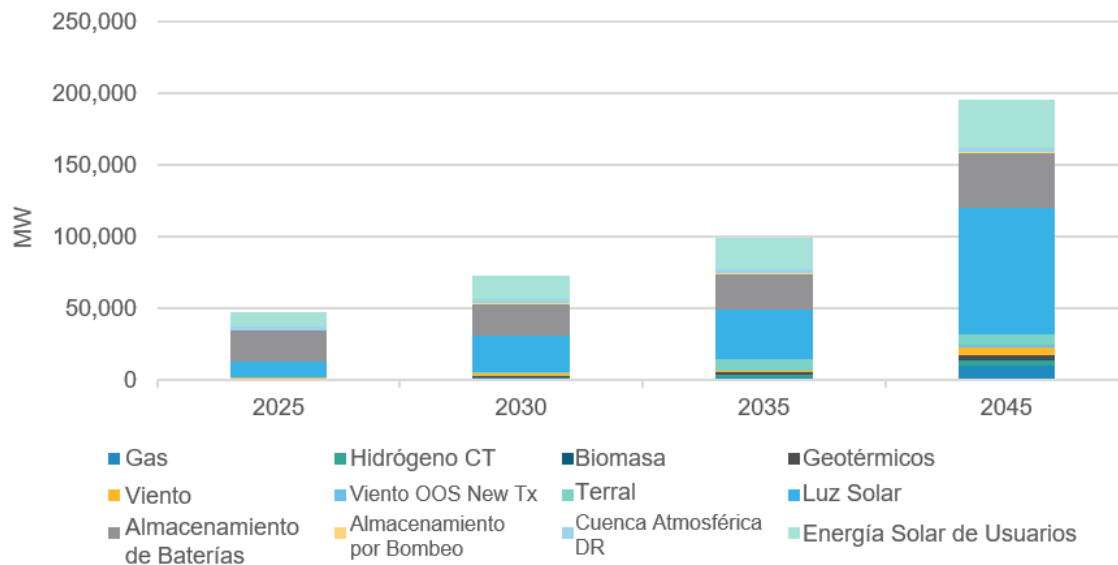
²⁹³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF2. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

²⁹⁴ El Plan de Sistema Preferido adoptado por CPUC el 10 de febrero de 2022 completa el ciclo IRP 2019–21. La propuesta votada se encuentra disponible en: <https://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M449/K173/449173804.PDF>.

²⁹⁵ CARB. 2021. Modelización del Escenario de PATHWAYS: Actualización del Plan de Alcance de 2022 – Anexo B: Tecnologías de Generación a incluir en la Modelización. [Supuestos Revisados de la Modelización del Escenario de PATHWAYS \(ca.gov\)](#).

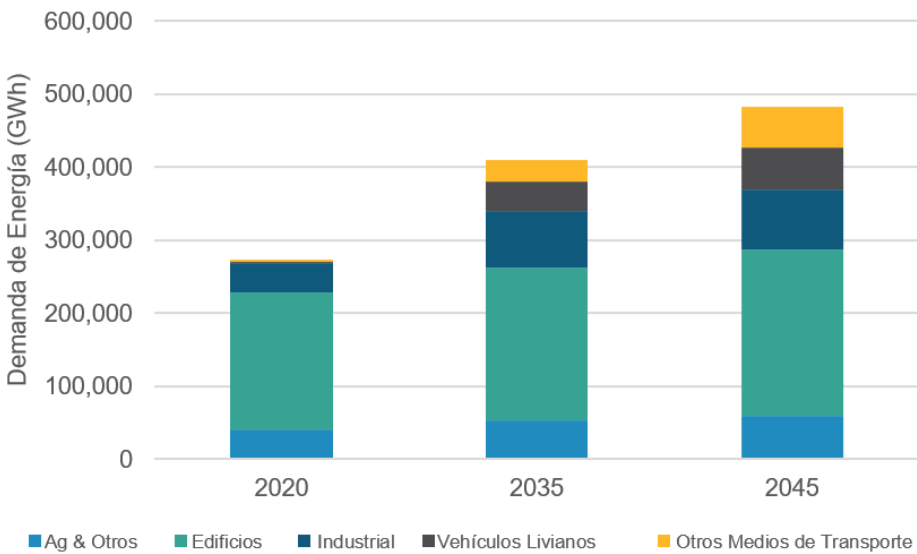
en comparación con la situación actual (2020), como se muestra en la Figura 4-6. La estimación de los recursos necesarios para satisfacer este nivel de demanda asciende a aproximadamente 90 GW de energía solar y 40 GW de almacenamiento en baterías para 2045. Para alcanzar el objetivo de 2045, el estado tendrá que triplicar ampliamente su nivel actual de capacidad de energía renovable y sin carbono. Las tasas anuales de construcción para el Escenario Propuesto tendrán que aumentar más del 150% y más del 500% para la energía solar y el almacenamiento en baterías, respectivamente, en comparación con las tasas máximas históricas.²⁹⁶ Esto no incluye la capacidad asociada a la producción de hidrógeno, que se modelizó fuera de la red; si se supone que se producirá hidrógeno mediante electrólisis, esto equivaldría aproximadamente a 41 GW adicionales de generación solar necesarios en 2045. Tampoco incluye ninguna carga adicional para implementar la eliminación de CO₂ mediante CCS o la captura directa de aire. La escala de las tasas de construcción de energía solar y baterías necesarias podría reducirse mediante la comercialización de nuevas tecnologías sin carbono.

Figura 4-5: Proyección de los recursos eléctricos necesarios para 2045 en el Escenario Propuesto



²⁹⁶ E3. 2022. Borrador del Plan de Alcance de CARB: Resultados de la Modelización Inicial de las Emisiones de las Fuentes en virtud de AB 32. PowerPoint. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-03/SP22-Model-Results-E3-ppt.pdf>. Las tasas de construcción se basan en los datos de EIA sobre las construcciones históricas en el período 2012-2022.

Figura 4-6: Cargas eléctricas en 2020, 2035 y 2045 para el Escenario Propuesto²⁹⁷



Esta transformación impulsará las inversiones en una gran flota de recursos de generación y almacenamiento, pero también requerirá una transmisión significativa para ajustarse a estas nuevas adiciones de capacidad. Las necesidades de transmisión incluyen líneas de alta tensión para acceder a los recursos de fuera del estado y a los principales focos de generación dentro del estado. CAISO publicó su primer borrador de Perspectivas de Transmisión a 20 Años para informar sobre la planificación de la transmisión centrada en la satisfacción de las necesidades identificadas a través del proceso del Informe de Agencia Conjunta SB 100 de 2021, y tuvo en cuenta los plazos típicos de 8 a 10 años para muchos proyectos. Las perspectivas exigen un importante desarrollo de la transmisión para acceder a la energía eólica marina y a la energía eólica de fuera del estado y reforzar la huella existente de CAISO, con un costo estimado de \$30.5 mil millones.²⁹⁸

En 2045, de acuerdo con SB 100, se prevé que el sector eléctrico emitirá aproximadamente 30 MMTCO₂e debido a la diferencia entre las ventas minoristas y la carga total, que también incluye las cargas de bombeo y las pérdidas de transmisión,

²⁹⁷ Otros Medios de Transporte incluye todos los vehículos no ligeros y refleja la electrificación de modos como el ferrocarril de pasajeros y de carga, la aviación y las embarcaciones oceánicas.

²⁹⁸ CAISO. 2022. Draft 20-Year Transmission Outlook (Borrador de Perspectivas de Transmisión a 20 Años). <http://www.caiso.com/InitiativeDocuments/Draft20-YearTransmissionOutlook.pdf>.

distribución y almacenamiento. En la actualidad, las plantas de energía de gas fósil proporcionan alrededor del 75% de la capacidad flexible para la fiabilidad de la red a medida que se incorpora más energía renovable al sistema. De cara al futuro, serán esenciales otros recursos como el almacenamiento y la gestión de la demanda para mantener la fiabilidad con concentraciones altas de energías renovables. El hidrógeno producido a partir de recursos y materias primas renovables puede desempeñar un doble papel como combustible de bajo carbono para las turbinas de combustión o las pilas de combustible existentes, y como almacenamiento de energía para su uso posterior. También se puede apoyar la fiabilidad por medio del aumento de la coordinación y los mercados en la red eléctrica occidental interconectada, lo cual ya está ayudando a integrar mejor las energías renovables.²⁹⁹

Estrategias para Lograr el Éxito

- Utilizar los procesos de planificación a largo plazo (Informe sobre las Políticas Energéticas Integradas, IRP, Proceso de Planificación de la Transmisión de CAISO, Plan de Alcance de Cambio Climático de AB 32) para apoyar la fiabilidad de la red y la expansión de la implementación de recursos e infraestructuras renovables y sin carbono.
- Facilitar el desarrollo de recursos de larga duración a través de la IRP y el proceso interinstitucional de SB 100 y a través de la financiación del desarrollo tecnológico y la demostración³⁰⁰ que incluya recursos como el almacenamiento de energía de larga duración y la producción de hidrógeno.
- Continuar la coordinación entre las agencias de energía y los procedimientos energéticos para maximizar las oportunidades de respuesta a la demanda.
- Seguir explorando los beneficios de los mercados regionales para mejorar la descarbonización, la fiabilidad y la asequibilidad.
- Abordar los desafíos de la obtención de recursos, incluidas las autorizaciones, la interconexión y la modernización de la red de transmisión.
- Explorar nuevos mecanismos de financiación y diseños de tarifas para abordar

²⁹⁹ CEC. 2021. 2021 SB 100 Joint Agency Report – Achieving 100 Percent Clean Electricity in California: An Initial Assessment (Informe de Agencia Conjunta de SB 100 de 2021: El Logro de una Electricidad 100% Limpia en California, Una Evaluación Inicial). Número de Publicación: CEC-200-2021-001.

³⁰⁰ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF18. La recomendación del comité se refiere específicamente a la producción de energía eólica marina. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

la asequibilidad.³⁰¹

- De acuerdo con SB 350, duplicar el ahorro de eficiencia energética en todo el estado en los usos finales de la electricidad y el gas fósil para 2030, mediante una combinación de acciones de eficiencia energética y sustitución de combustibles.³⁰²
- De acuerdo con SB 100, lograr que las ventas minoristas sean 100% renovables y sin carbono para 2045.
- Evaluar y proponer cambios para fortalecer el Programa de Comercio de Techo de Emisiones según sea necesario.
- Dirigir los programas e incentivos a apoyar y mejorar el acceso a proyectos de energía renovable y sin carbono (por ejemplo, energía solar en los techos, energía solar comunitaria, almacenamiento en baterías y microrredes) para las comunidades más necesitadas, incluidas las más afectadas por el cambio climático, las de bajos ingresos, las rurales y las indígenas.³⁰³
- Dar prioridad a las inversiones públicas en proyectos de energía sin carbono para beneficiar en primer lugar a las comunidades más afectadas por la contaminación, los impactos climáticos y la pobreza.³⁰⁴

Fabricación y Edificios Sostenibles

El gas fósil es el principal combustible fósil gaseoso utilizado para producir calor en las instalaciones industriales, así como en los edificios residenciales y comerciales. Hoy en día, la calefacción de los espacios y el calentamiento del agua, la cocina y el secado de la ropa en los edificios dependen de los combustibles gaseosos. Los procesos industriales que requieren calor para las calderas convencionales y otros procesos también dependen de los combustibles gaseosos. Las refinerías dependen del gas fósil y de otros combustibles fósiles gaseosos, como el gas de petróleo licuado y el gas de refinería, y el gas fósil también se utiliza para generar electricidad, como ya se ha comentado.

³⁰¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF32, NF35. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

³⁰² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF1, NF2. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

³⁰³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF2, NF9, NF11, NF12, NF13. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

³⁰⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF14, NF15. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

Existen cuatro alternativas principales que pueden reemplazar el uso de los combustibles fósiles gaseosos: la electricidad sin carbono, el calor térmico solar, el hidrógeno y el biogás/biometano. El reemplazo del uso de combustibles fósiles gaseosos puede aportar beneficios a la calidad del aire interior, proteger la salud pública y la propiedad de fugas inesperadas de gas fósil, y reducir los contaminantes climáticos de vida corta, que impactan de manera mucho más potente en el cambio climático que el CO₂. El Escenario Propuesto reduce la dependencia del gas fósil en el sector industrial y en el de la construcción mediante la transición de una importante demanda de energía a los combustibles alternativos. La reducción de la combustión de gases fósiles también ayudará a alcanzar nuestros objetivos de calidad del aire y los objetivos de AB 617. Además, la reducción de la dependencia de la gasolina y el diésel en el sector del transporte disminuye la necesidad de combustibles fósiles gaseosos para apoyar la producción de petróleo y gas y las operaciones de refinado de petróleo, ya que estas se reducen progresivamente en relación con la demanda.

Transformación del Sector

Industria

El sector industrial de California contribuye significativamente a la economía del estado, con una producción total de la industria manufacturera en 2019 de \$324 mil millones (el 10.4% del total del estado)³⁰⁵ y el empleo de 1,222,000 puestos de trabajo en la industria manufacturera (el 7.6% del total de la fuerza laboral del estado).³⁰⁶ La industria de California incluye una amplia gama de instalaciones, como plantas de cemento, refinerías, fabricantes de vidrio, productores de petróleo y gas, fabricantes de papel, operaciones mineras, procesadores de metal y procesadores de alimentos. La combustión del gas fósil, de otros combustibles fósiles gaseosos y de los combustibles fósiles sólidos proporciona energía para satisfacer tres necesidades amplias de la industria: electricidad, vapor y calor de proceso. Las emisiones no provenientes de la combustión son el resultado de las emisiones fugitivas y de las transformaciones químicas inherentes a algunos procesos de fabricación. Alrededor

³⁰⁵ National Association of Manufacturers (Asociación Nacional de Manufacturas). 2021 California Manufacturing Facts (Información sobre la Fabricación en California en 2021).

<https://www.nam.org/state-manufacturing-data/2021-california-manufacturing-facts/>.

³⁰⁶ National Association of Manufacturers (Asociación Nacional de Manufacturas). 2021 California Manufacturing Facts (Información sobre la Fabricación en California en 2021).

<https://www.nam.org/state-manufacturing-data/2021-california-manufacturing-facts/>.

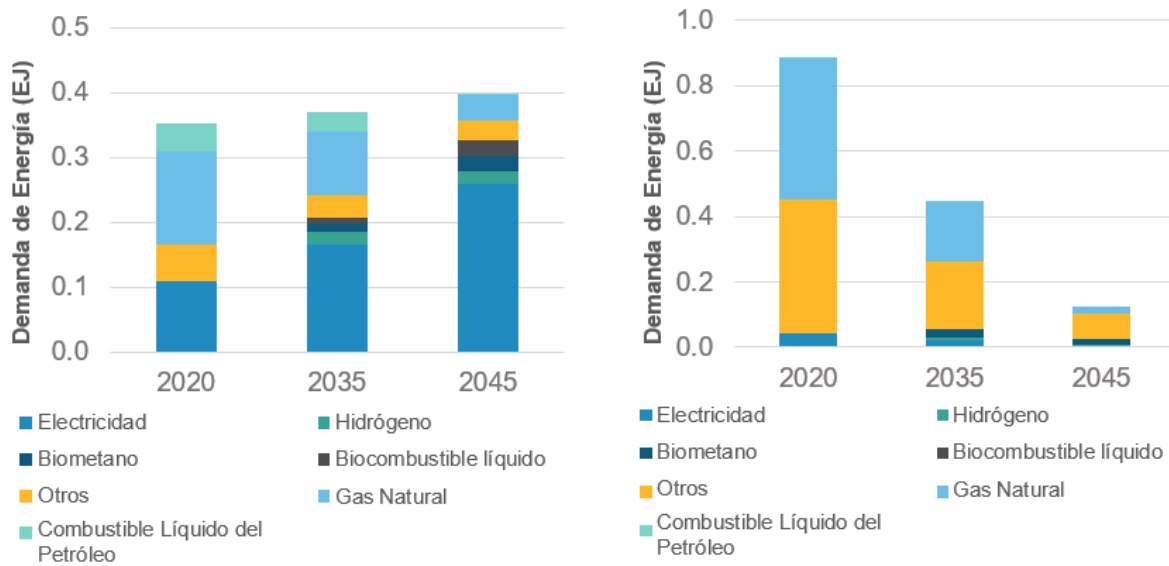
del 20% de las emisiones de GEI del sector industrial son emisiones no provenientes de la combustión.

La descarbonización de las instalaciones industriales depende del reemplazo del uso de los combustibles fósiles por una combinación de electrificación, calor térmico solar, biometano, hidrógeno de bajo carbono o sin carbono y otros combustibles de bajo carbono para proporcionar energía para el calor y reducir las emisiones provenientes de la combustión. Las emisiones también se pueden reducir mediante la implementación de medidas de eficiencia energética y el uso de materias primas sustitutivas que pueden reducir la demanda de energía y algunas emisiones de proceso. Se puede capturar y secuestrar algunas emisiones provenientes de la combustión restantes y algunas emisiones de CO₂ no provenientes de la combustión. La estrategia empleada dependerá del subsector industrial y de los procesos específicos utilizados en la producción. La parte izquierda de la Figura 4-7 ilustra los combustibles utilizados para satisfacer la demanda energética de la industria manufacturera en 2020.³⁰⁷ La demanda de energía de la industria manufacturera debe pasar a la combinación de combustibles indicada para 2035 y 2045. La parte derecha de la Figura 4-7 ilustra la combinación de combustibles necesaria para satisfacer la demanda energética de las operaciones de extracción de petróleo y gas y de refinado de petróleo para los mismos años.³⁰⁸ La demanda de energía en esta parte del sector industrial se reduce junto con la disminución de la demanda de gasolina y diésel en el sector del transporte. En ambas figuras existe una demanda continua de gas fósil debido a la falta de alternativas no combustibles tecnológicamente viables o rentables en determinados sectores industriales. Se necesitan políticas que apoyen estrategias de descarbonización como la electrificación, el uso de energías renovables y la transición a combustibles alternativos.

³⁰⁷ Otros Combustibles del sector industrial manufacturero son principalmente el coque y el carbón para la producción de cemento.

³⁰⁸ En el sector del refinado de petróleo, Otros Combustibles se refiere principalmente al gas fósil asociado al refinado de los productos petrolíferos.

Figura 4-7: Demanda de energía final en la industria manufacturera (izquierda) y en la extracción de petróleo y gas y el refinado de petróleo (derecha) en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto



La electrificación y el calor térmico solar son los más adecuados para los procesos industriales que tienen necesidades de calor relativamente bajas, como los procesadores de alimentos, las fábricas de papel y las industrias que utilizan vapor a baja presión en sus procesos. Los enfoques podrían incluir el reemplazo de las calderas de gas fósil por calderas eléctricas, los calentadores de proceso por bombas de calor eléctricas industriales, los hornos para forja de acero por calentadores de inducción y la implementación de otros procesos de electrificación específicos del sector. Con las estructuras tarifarias actuales para la electricidad industrial y el gas fósil en California, la mayoría de los proyectos que busquen electrificar procesos industriales alimentados con gas fósil se enfrentarán a costos operativos altos y a posibles problemas de fiabilidad. Las microrredes alimentadas por recursos renovables y con almacenamiento en baterías están emergiendo como facilitadores clave para la electrificación y la descarbonización de las instalaciones industriales.

Existen pocas opciones de electrificación comercialmente disponibles y económicamente viables para reemplazar los procesos industriales que requieren calor a alta temperatura. Para estos procesos, es posible que la combustión en el sitio siga siendo necesaria, y la descarbonización requerirá el reemplazo del combustible

por hidrógeno,³⁰⁹ biometano u otros combustibles de bajo carbono. El reemplazo de los combustibles y la continuidad de la combustión requerirán el monitoreo y la mitigación de cualquier impacto potencial sobre la calidad del aire, especialmente en las comunidades de bajos ingresos y de color que ya se enfrentan a una carga desproporcionada de contaminación del aire. Las industrias de California con necesidades altas de calor incluyen la forja de acero, la fabricación de vidrio y las industrias con procesos de calcinación, como la fabricación de cal y cemento.

Las emisiones en el sitio de la fabricación de cemento proceden de dos fuentes principales: (1) la combustión del combustible para calentar el horno a una temperatura muy alta y (2) las emisiones de CO₂ del proceso de transformación química de la piedra caliza. Más del 60% de las emisiones del sector son emisiones de procesos no relacionados con el uso de combustibles, y la mayoría de las emisiones relacionadas con el uso de combustibles proceden de la combustión de carbón y coque de petróleo. Las emisiones de los procesos producto de la fabricación de cemento son significativas y continuarán aunque el sector opere únicamente con combustibles sin carbono; por lo tanto, es probable que las estrategias para descarbonizar completamente la fabricación de cemento incluyan la captura y el uso/secuestro de carbono. Existen otras oportunidades para reducir las emisiones de GEI de la fabricación de cemento mediante la combinación del reemplazo de los combustibles por otros de bajo carbono (por ejemplo, el biometano, los residuos sólidos municipales, el biochar), el aumento de la mezcla de materiales no aglomerantes y la mejora de la eficiencia. Existen grandes barreras tecnológicas y económicas para electrificar el calor del proceso del horno en las plantas de cemento, ya que la producción de Clinker requiere temperaturas superiores a 1,500°C. Existen oportunidades potenciales de descarbonización en toda la cadena de valor del uso del cemento, incluida la fabricación de cemento, la mezcla de hormigón y las prácticas de construcción.³¹⁰ SB 596 (Becker, Capítulo 246, Leyes de 2021), firmado por el

³⁰⁹ Griffiths, Steve, Benjamin K. Sovacool, Jinsoo Kim, Morgan Bazilian y Joao M. Uratani. 2021. "Industrial decarbonization via hydrogen: A critical and systematic review of developments, socio-technical systems and policy options" ("La descarbonización industrial mediante el hidrógeno: Una revisión fundamental y sistemática de los desarrollos, los sistemas sociotécnicos y las opciones de políticas"). *Energy Research & Social Science* 80. 102208, ISSN 2214-6296. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102208>.

³¹⁰ California Nevada Cement Association (Asociación de Cemento de Nevada, California). Achieving Carbon Neutrality in the California Cement Industry (El logro de la Neutralidad de Carbono en la Industria del Cemento de California). <https://cncement.org/attaining-carbon-neutrality>.

Gobernador Newsom en septiembre de 2021,³¹¹ exige a CARB que desarrolle una estrategia global para el uso del cemento en California con el fin de lograr una intensidad de GEI un 40% inferior a los niveles de 2019 para 2035, y emisiones netas cero para 2045.

La extracción y el refinado de petróleo y gas representan más de la mitad de las emisiones industriales de GEI de California. La reducción de la demanda de combustibles fósiles para el transporte se corresponde con la reducción de la oferta de gas fósil y de otros combustibles fósiles gaseosos para que las refinerías produzcan estos combustibles. Algunas operaciones de refinado seguirán funcionando para producir combustible fósil para el resto de la demanda de energía para el transporte, junto con diésel renovable y combustible de aviación sostenible, tal como se comenta en la sección de Sostenibilidad del Transporte de este capítulo.

Las instalaciones de California también podrían conseguir reducciones significativas de las emisiones de GEI y de los costos relacionados con la energía mediante la implementación de herramientas y proyectos avanzados de eficiencia energética en todos los subsectores y procesos industriales.³¹² Si bien las prácticas de funcionamiento y mantenimiento mejoradas son características de las instalaciones industriales, otras prácticas estratégicas de gestión de la energía ofrecen mayores ganancias de eficiencia al centrarse en el establecimiento de objetivos, el seguimiento de los progresos y la notificación de los resultados.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Maximizar los beneficios de la calidad del aire utilizando las mejores tecnologías de control disponibles para las fuentes estacionarias en las comunidades vulnerables.³¹³
- Priorizar la transición a los combustibles alternativos en las comunidades vulnerables.³¹⁴

³¹¹ Información Legislativa de California. 2021. SB 596: Gases de efecto invernadero: sector del cemento: estrategia de emisiones netas cero. (SB 596, Becker, Capítulo 246, Leyes de 2021). https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=202120220SB596.

³¹² Therkelsen, Peter, Aimee McKane, Ridah Sabouini y Tracy Evans. 2013. Assessing the Costs and Benefits of the Superior Energy Performance Program (Evaluación de los Costos y Beneficios del Programa de Rendimiento Energético Superior). Estados Unidos: N. p. <https://www.osti.gov/servlets/purl/1165470>.

³¹³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M15. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³¹⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M16. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

- Invertir en investigación y desarrollo y en proyectos piloto para identificar opciones que reduzcan las emisiones de materiales y procesos junto con las emisiones de energía en las instalaciones de fabricación industrial de California, mediante el aprovechamiento de programas como el Cargo por Inversión en Programas Eléctricos (EPIC) de CEC.³¹⁵
- Evaluar y proponer cambios para fortalecer el Programa de Comercio de Techo de Emisiones según sea necesario.
- Apoyar la electrificación con cambios en las estructuras de las tarifas industriales.
- Desarrollar infraestructuras para CCS y la producción de hidrógeno con el fin de reducir las emisiones de GEI cuando no se disponga de alternativas no combustibles rentables y tecnológicamente viables.
- Establecer mercados para productos de bajo carbono y materiales reciclados utilizando la Ley de Compra Limpia de California (Buy Clean California Act) y otros mecanismos.
- Desarrollar una estrategia de cemento neto cero para cumplir con los objetivos de SB 596 en cuanto a la intensidad de GEI producto del uso del cemento en California.
- Seguir aprovechando los programas de eficiencia energética, como el programa ENERGY STAR del Departamento de Energía (DOE) de los Estados Unidos,³¹⁶ el programa de Rendimiento Energético Superior del DOE³¹⁷ y la norma ISO 50001.³¹⁸
- Evaluar y seguir ofreciendo incentivos para instalar tecnologías de eficiencia energética y energía renovable a través de programas como las decisiones de CPUC como parte de la normativa R.19-09-009³¹⁹ y el California Solar Initiative Thermal Program (Programa Térmico de la Iniciativa Solar de California), y el

³¹⁵ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M22, M30. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

³¹⁶ ENERGY STAR. Pautas de ENERGY STAR para la Gestión de la Energía. <https://www.energystar.gov/buildings/tools-and-resources/energy-star-guidelines-energy-management>.

³¹⁷ Energy.gov. Rendimiento Energético Superior. <https://www.energy.gov/eere/amo/superior-energy-performance>.

³¹⁸ ISO. Gestión de la Energía en virtud de la norma ISO 50001. <https://www.iso.org/iso-50001-energy-management.html>.

³¹⁹ CPUC. 14 de enero de 2021. CPUC Adopta Estrategias para Facilitar la Comercialización de Microrredes en Todo el Estado. <https://docs.cpuc.ca.gov/PublishedDocs/Published/G000/M360/K370/360370887.PDF>.

Programa de Inversión en Producción Alimentaria (FPIP) y el Cargo por Inversión en Programas Eléctricos (EPIC) de CEC.³²⁰

- Aprovechar los programas de hidrógeno con bajo carbono, incluida la Ley Bipartidista de Infraestructura, para los centros regionales de hidrógeno, la electrólisis de hidrógeno, y la fabricación y el reciclaje de hidrógeno.
- Identificar las materias primas y las tecnologías para producir hidrógeno de bajo carbono hasta que se disponga de suficiente electricidad renovable para la electrólisis.
- Abordar el problema que suponen los costos altos para promover el biometano en aplicaciones industriales difíciles de electrificar.

Edificios

Los edificios tienen interacciones intersectoriales que influyen en nuestra salud pública y nuestro bienestar y afectan a los patrones de uso de la tierra y del transporte, al consumo de energía, al uso del agua y a los ambientes interiores y exteriores.³²¹ En California, hay alrededor de 14 millones de viviendas y más de 7.5 mil millones de pies cuadrados de edificios comerciales.³²² El gas fósil suministra aproximadamente la mitad de la energía que consumen los usos finales de estos edificios. Además de las emisiones de GEL, el uso de gases fósiles en los edificios también produce CO₂, NO_x, PM_{2.5} y formaldehído.³²³ Cada año se construyen en California alrededor de 120,000

³²⁰ Bailey, Stephanie, David Erne y Michael Gravely. 2021. Final 2020 Integrated Energy Policy Report Update, Volume II: The Role of Microgrids in California's Clean and Resilient Energy Future, Lessons Learned From the California Energy Commission's Research (Actualización Final del Informe sobre las Políticas Energéticas Integradas de 2020, Volumen II: El Papel de las Microrredes en el Futuro Energético Limpio y Resiliente de California, Lecciones Aprendidas de la Investigación de la Comisión de Energía de California). Comisión de Energía de California. Número de publicación: CEC-100-2020-001-V2-CMF.

³²¹ Consulte el Apéndice F (Descarbonización de Edificios).

³²² Comisión de Energía de California. 2021. Evaluación de la Descarbonización de los Edificios de California. <https://efiling.energy.ca.gov/GetDocument.aspx?tn=239311&DocumentContentId=72767>.

³²³ Zhu, Yifang et al. 2020. Effects of Residential Gas Appliances on Indoor and Outdoor Air Quality and Public Health in California (Efectos de los Electrodomésticos Residenciales a Gas en la Calidad del Aire Interior y Exterior y en la Salud Pública en California). Departamento de Ciencias de la Salud Ambiental de la Fielding School of Public Health de la UCLA.

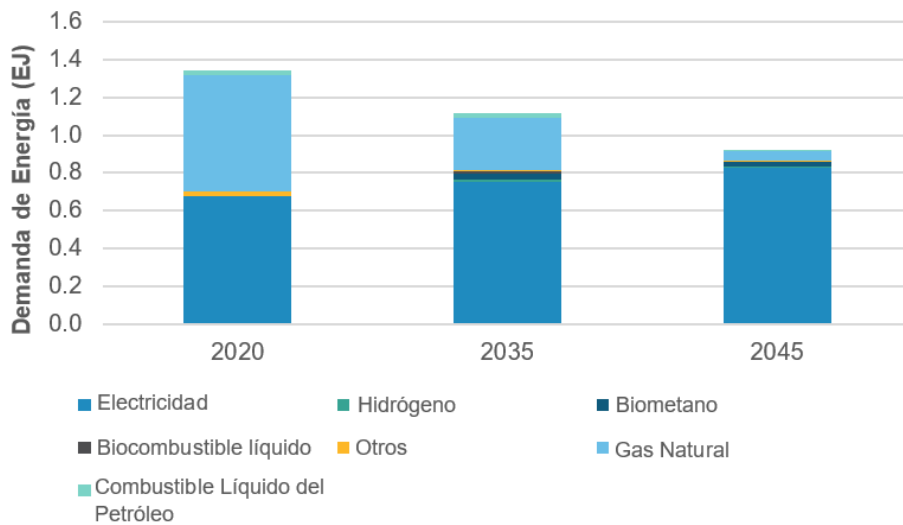
viviendas nuevas³²⁴ y más de 100 millones de pies cuadrados³²⁵ de edificios comerciales. Estos nuevos edificios representarán entre un tercio y la mitad del parque inmobiliario total para mediados de siglo.

Lograr la neutralidad de carbono debe incluir la transición hacia el abandono del gas fósil en los edificios residenciales y comerciales, y se basará principalmente en el avance de la eficiencia energética a medida que se reemplazan los electrodomésticos a gas por alternativas eléctricas. Esta transición debe incluir como objetivo el recorte de la infraestructura de gas existente para que los edificios residenciales y comerciales que funcionan con gas no requieran el mantenimiento continuo de todas las unidades para el suministro de gas. La mezcla de combustibles de bajo carbono, como el hidrógeno y el biometano, en el gasoducto desplaza aún más el gas fósil. La Figura 4-8 ilustra la energía que utilizan los habitantes de California en los edificios en la actualidad en comparación con el Escenario Propuesto, que introduce alternativas al gas fósil. En dicho escenario, casi el 90% de la demanda de energía está electrificada para 2045, y el resto de la demanda energética se satisface con la combustión de hidrógeno, biometano y gas fósil.

³²⁴ Construction Industry Research Board (Consejo de Investigación de la Industria de la Construcción). 2018. Resumen Anual de las Autorizaciones de Construcción. <http://www.cirbreport.org>.

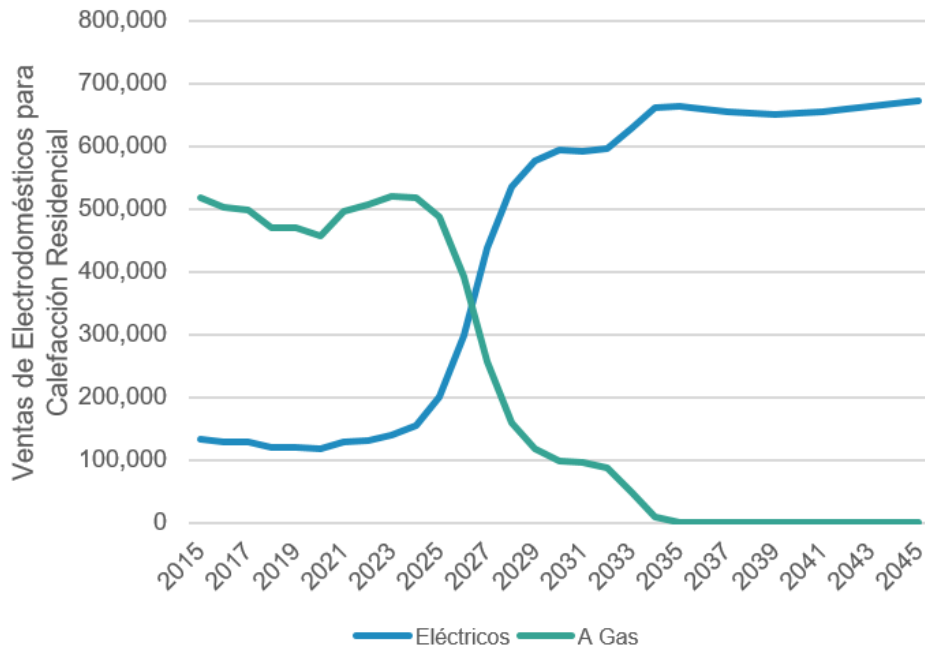
³²⁵ Delforge, Pierre. 11 de agosto de 2021. California Forging Ahead on Zero Emission Buildings (California Avanza en la Construcción de Edificios de Cero Emisiones). Blog. NRDC. <https://www.nrdc.org/experts/pierre-delforge/california-forging-ahead-zero-emission-buildings>.

Figura 4-8: Demanda final de energía en los edificios en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto



Esta transición se logra si suponemos que todos los edificios nuevos que se construyen incluyen aparatos eléctricos y aquellos de la mayoría de los edificios existentes se reemplazan al final de su vida útil por alternativas eléctricas. La Figura 4-9 ilustra el ritmo al que aumentan las ventas de los electrodomésticos de calefacción eléctricos y disminuyen las ventas de los electrodomésticos de calefacción a gas en las residencias en el Escenario Propuesto, de manera que en 2035 el 100% de las ventas de electrodomésticos residenciales son de electrodomésticos eléctricos. Las ventas de electrodomésticos de calefacción residenciales aumentarán rápidamente a corto plazo a medida que se construyan nuevos edificios totalmente eléctricos y se renueven los existentes para utilizar aparatos eléctricos. Se prevé una transición similar para otros electrodomésticos. Los edificios comerciales también experimentarán una transición de los electrodomésticos a gas a los aparatos eléctricos, y alcanzarán un 80% de ventas de aparatos totalmente eléctricos para 2035 y un 100% para 2045. El Apéndice D (Acciones Locales) describe un enfoque político integral para aumentar rápidamente el número de electrodomésticos y edificios de cero emisiones, para superar las barreras del mercado y para priorizar una transición equitativa para las comunidades vulnerables.

Figura 4-9: Ventas de electrodomésticos para calefacción residencial en el Escenario Propuesto



Estrategias para Lograr el Éxito

- Dar prioridad a los residentes más vulnerables de California con la mayor parte de los fondos del programa de Descarbonización Equitativa de Edificios propuesto por el Gobernador para el Año Fiscal 2022–2023, de \$622.4 millones en dos años. Este programa se dedica a un programa de modernización estatal de instalación directa en edificios para que los hogares con bajos ingresos reemplacen los electrodomésticos a combustibles fósiles por aparatos eléctricos, la iluminación de bajo consumo y el aislamiento y sellado de edificios, al tiempo que coordina las reducciones de las infraestructuras de gas en áreas geográficas específicas.
- Ampliar los programas de incentivos para apoyar la modernización integral de los edificios existentes, especialmente para las comunidades vulnerables.
- Garantizar que los programas de incentivos den prioridad a la asequibilidad de la energía y a la protección de los inquilinos, promuevan la modernización asequible de los hogares de bajos ingresos que mejore la habitabilidad y reduzca los gastos, protejan y empoderen a los pequeños propietarios y arrendadores, se dirijan a los grupos de consumidores ignorados y combinen la descarbonización con otros esfuerzos de renovación críticamente necesarios

para garantizar que los edificios apoyen la salud humana y sean resistentes al clima y al tiempo.³²⁶

- Acabar con la expansión de las infraestructuras de gas fósil en los edificios nuevos.³²⁷
- Evaluar y proponer cambios para fortalecer el Programa de Comercio de Techo de Emisiones según sea necesario.
- Reforzar los estándares de construcción de California para apoyar la construcción nueva sin emisiones.
- Desarrollar estándares de rendimiento para los edificios existentes.
- Adoptar un estándar de cero emisiones para los calentadores de agua y de espacios nuevos que se vendan en California a partir de 2030, como se especifica en la Estrategia Estatal de 2022 para el Plan de Implementación Estatal.
- Ampliar el uso de refrigerantes de bajo GWP en los edificios.
- Apoyar la electrificación con cambios en las estructuras tarifarias de los servicios públicos y mediante la promoción de programas de gestión de la carga.
- Aumentar la financiación de los programas de incentivos y ampliar los programas de asistencia financiera centrados en los edificios existentes y en el reemplazo de los electrodomésticos.
- Ampliar los esfuerzos de educación del consumidor para concientizar y estimular la adopción de edificios y electrodomésticos descarbonizados, especialmente en las comunidades vulnerables.
- Implementar los objetivos de adquisición de gas natural renovable como se especifica en SB 1440 (Hueso, Leyes de 2018, Capítulo 739, Código de Servicios Públicos §§ 650) para reducir las emisiones de GEI en los gasoductos restantes y reducir las emisiones de metano producto de los residuos orgánicos.

Eliminación de Dióxido de Carbono

Un informe de IPCC publicado a principios de 2022 llamado *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change* (Cambio Climático de 2022: Mitigación del Cambio

³²⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF32, NF33, NF34, NF35, NF37. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³²⁷ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF31. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

Climático)³²⁸ afirma que "Es inevitable implementar CDR para contrarrestar las emisiones residuales difíciles de eliminar si se quiere lograr una emisión neta cero de CO₂ o de GEI. La escala y el ritmo de implementación dependerán de las trayectorias de las reducciones brutas de las emisiones en los diferentes sectores. La ampliación de la implementación de CDR depende del desarrollo de enfoques eficaces para abordar las limitaciones con respecto a la viabilidad y sostenibilidad, especialmente a gran escala". En consonancia con dicho informe, el Borrador del Plan de Alcance de 2022 considera la eliminación del dióxido de carbono (CDR) como un complemento de la mitigación de las emisiones de GEI tecnológicamente viable y rentable, y la magnitud de su papel dependerá del grado de éxito que tenga la reducción de las emisiones de GEI en su fuente en toda la economía.³²⁹ La modelización muestra que las emisiones de las fuentes del Inventario de GEI de AB 32 persistirán aunque se eliminen gradualmente todas las emisiones provenientes de la combustión de combustibles fósiles. Para lograr la neutralidad de carbono, se debe compensar estas emisiones residuales. Las opciones de CDR incluyen el secuestro en tierras naturales y productivas y enfoques mecánicos como la captura directa de aire. El capítulo 2 proporciona estimaciones sobre la cantidad de CO₂ que es posible eliminar mediante nuestras tierras naturales y productivas y la cantidad que debe eliminarse mediante la eliminación mecánica de dióxido de carbono.

La CCS, que es la captura de carbono de fuentes antropogénicas puntuales, se describe en el capítulo 2 y consiste en la captura del carbono de las chimeneas de las instalaciones emisoras. La captura directa de aire, en cambio, captura el carbono directamente de la atmósfera. Las tecnologías de captura directa de aire, a diferencia de la CCS, no están asociadas a ninguna fuente puntual concreta.

En esta sección, la gestión del carbono se refiere a la captura, el movimiento y el secuestro del CO₂ mediante soluciones mecánicas tanto para la captura en fuentes puntuales como para la eliminación directa de la atmósfera mediante la captura directa de aire.³³⁰ Se necesitan políticas y regulaciones que permitan cada uno de estos pasos para los distintos proyectos individuales, y a una escala más amplia, para ofrecer

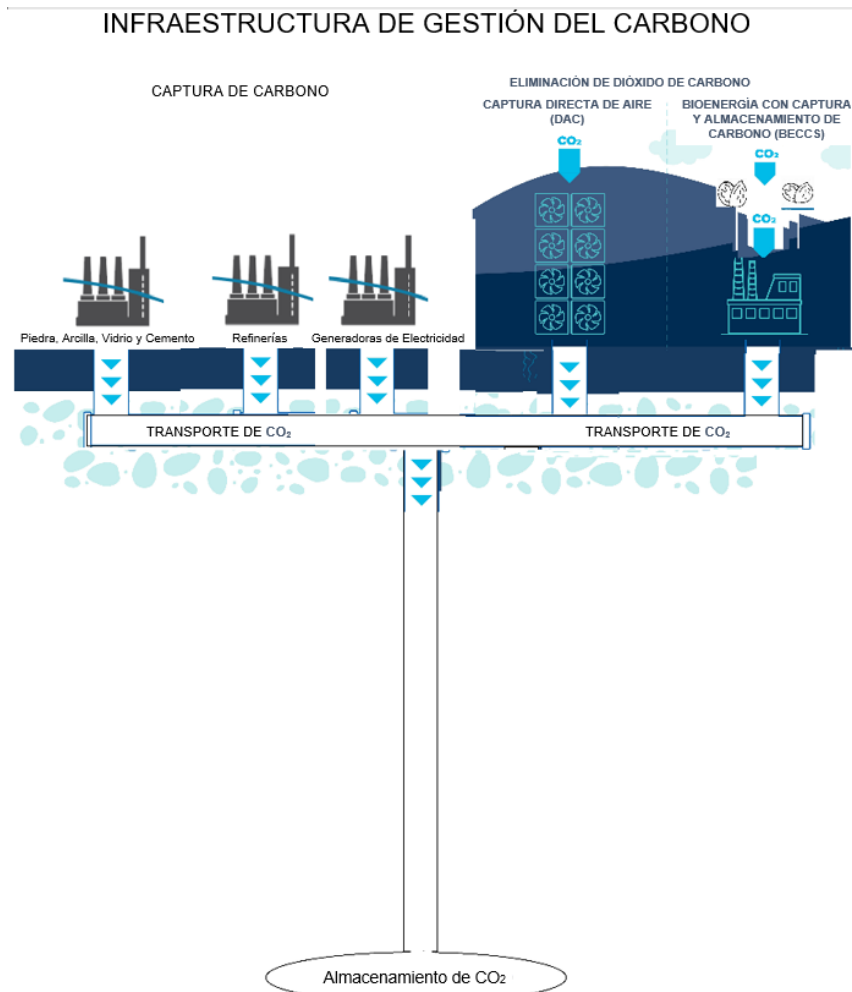
³²⁸ IPCC. 2022. Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change (Cambio Climático de 2022: Mitigación del Cambio Climático). <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>

³²⁹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F4.4, F4.8. [ejacrecsrevised.pdf](https://www.ca.gov/ejacrecsrevised.pdf) (ca.gov).

³³⁰ La eliminación del dióxido de carbono a través de tierras naturales y productivas se discute en el Capítulo 2 y más adelante en este capítulo.

reducciones en apoyo a la neutralidad de carbono del estado y a los objetivos de sustracción de carbono a largo plazo. La Figura 4-10 muestra un gráfico de la infraestructura típica de gestión del carbono.

Figura 4-10: Infraestructura de gestión del carbono



La eliminación del dióxido de carbono directamente de la atmósfera se refiere a un conjunto de tecnologías de sustracción de carbono que se pueden utilizar para reducir las emisiones de carbono actuales e históricas, es decir, aquellas que ya se encuentran en la atmósfera. Algunas tecnologías de eliminación de CO₂ aprovechan las capacidades tanto de la fotosíntesis natural como de la eliminación mecánica por medio del uso de residuos de biomasa como insumos para fabricar energía o combustibles de bajo carbono o sin carbono, todo esto mientras se captura y almacena el CO₂ producido.

El CO₂ capturado de fuentes puntuales o de la atmósfera se almacena de forma permanente en formaciones geológicas especializadas, normalmente media milla o más bajo tierra. Un estudio reciente de la Universidad de Stanford estimó que el potencial de almacenamiento comercial del estado es de casi 70,000 millones de toneladas métricas de CO₂, incluso si se excluyen los depósitos de petróleo y gas.³³¹ California se encuentra bien posicionada porque pocos otros lugares de la Costa Oeste son adecuados para el almacenamiento geológico a escala. Para informar sobre el debate en torno a la eliminación del CO₂, CARB organizó dos talleres de un día de duración en los que se exploraron los diferentes tipos de opciones para la captura y el almacenamiento geológico del carbono y su utilización en productos.^{332,333,334}

Los resultados de la modelización presentados en el Capítulo 2 demuestran la necesidad específica de CCS en instalaciones grandes como las refinerías y las de producción de cemento. Las cifras de CCS no incluyen las posibles aplicaciones adicionales para la producción de hidrógeno con gas natural renovable, otras manufacturas, electricidad u otra bioenergía. Si no se implementa la CCS, esas emisiones se liberarán directamente a la atmósfera y habrá que abordarlas a través de CDR para lograr la neutralidad de carbono. Si bien un estudio revela que California cuenta con 76 instalaciones eléctricas e industriales que son candidatas adecuadas para la modernización con CCS,³³⁵ el Borrador del Plan de Alcance de 2022 propone un papel específico para esta tecnología, de modo que solo se utilizaría para abordar los sectores en los que las opciones sin combustión no son tecnológicamente viables o rentables en este momento. En actualizaciones futuras del Plan de Alcance, es posible que haya otras opciones tecnológicamente viables o rentables que se puedan implementar, lo que reduciría aún más la necesidad de CDR, excepto en situaciones en las que se deban abordar las emisiones históricas de GEI.

³³¹ Stanford Center for Carbon Storage. Opportunities and Challenges for CCS in California (Oportunidades y Desafíos de la Captura y el Secuestro de Carbono [CCS] en California). <https://sccs.stanford.edu/california-projects/opportunities-and-challenges-for-CCS-in-California>.

³³² CARB. 11 de diciembre de 2019. Reuniones y Talleres sobre la Neutralidad de Carbono. <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/carbon-neutrality/carbon-neutrality-meetings-workshops>.

³³³ CARB. 2 de agosto de 2021. Reuniones y Talleres del Plan de Alcance. <https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/ab-32-climate-change-scoping-plan/scoping-plan-meetings-workshops>.

³³⁴ La utilización del carbono se refiere al uso del carbono capturado para fabricar productos como plásticos y hormigón.

³³⁵ Glenwright, Kara. 2020. Roadmap for carbon capture and storage in California (Hoja de ruta para la captura y el almacenamiento de carbono en California). Precourt Institute for Energy. <https://earth.stanford.edu/news/roadmap-carbon-capture-and-storage-california#gs.y5j78q>.

Las ventajas de cada proyecto de CCS o CDR deben evaluarse caso por caso.³³⁶ Este tipo de infraestructura podría servir de apoyo para el trabajo cualificado y la mano de obra, incluidos los trabajos cualificados y la mano de obra de las comunidades tradicionales que utilizan energía fósil. Otros cobeneficios podrían ser las reducciones de los contaminantes del aire y la producción de agua. Será importante diseñar proyectos que no agraven los impactos sobre la salud comunitaria, que incluyan la participación temprana y continua de la comunidad y que cumplan con las leyes locales, estatales y federales de salud pública y protección del medio ambiente. También hay que tener en cuenta que, como este tipo de proyectos constituyen un área de gobernanza emergente, se necesitará una mayor coordinación y debate entre los distintos niveles de autoridades implicados.

El Capítulo 2 incluye un debate más detallado sobre el papel propuesto de la eliminación del dióxido de carbono en el Borrador del Plan de Alcance.

Transformación del Sector

Los análisis de descarbonización³³⁷ estatales,³³⁸ nacionales^{339,340} y mundiales indican que las infraestructuras de gestión del carbono tienen un papel importante, pero que son relativamente pocos los proyectos que están en funcionamiento. A nivel mundial,

³³⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F4.6. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³³⁷ IPCC. Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development (Vías de Mitigación Compatibles con 1.5°C en el Contexto del Desarrollo Sostenible).

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SRI5_Chapter2_Low_Res.pdf. Todos los caminos analizados que limitan el calentamiento a 1.5°C excediendo de forma limitada o nula ese umbral utilizan CDR en cierta medida para neutralizar las emisiones procedentes de fuentes para las que no se han identificado medidas de mitigación y, en la mayoría de los casos, también para lograr emisiones netas negativas que devuelvan el calentamiento global a 1.5°C después de un pico (alto grado de confianza). Cuanto más se retrase la reducción de las emisiones de CO₂ a cero, mayor será la probabilidad de que se superen los 1.5°C, y mayor será la dependencia implícita de las emisiones netas negativas después de mediados de siglo para que el calentamiento vuelva a ser de 1.5°C (alto grado de confianza).

³³⁸ E3. Octubre de 2020. Achieving Carbon Neutrality in California Report: Final Presentation (Informe "El Logro de la Neutralidad de Carbono en California": Presentación Final).

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/e3_cn_final_presentation_oct2020_2.pdf.

³³⁹ World Resources Institute. 31 de enero de 2020. CarbonShot: Federal Policy Options for Carbon Removal in the United States (Iniciativa CarbonShot: Opciones de Políticas Federales para la Eliminación del Carbono en los Estados Unidos). Documento de trabajo.

<https://www.wri.org/research/carbonshot-federal-policy-options-carbon-removal-united-states>.

³⁴⁰ C2ES. Sin fecha. Getting to Zero: A U.S. Climate Agenda —Center for Climate and Energy Solutions (Lograr Cero Emisiones: Una Agenda Climática para los Estados Unidos; Centro de Soluciones Climáticas y Energéticas). <https://www.c2es.org/getting-to-zero-a-u-s-climate-agenda-report/>.

aproximadamente dos docenas de proyectos grandes de CCS, de los cuales alrededor de una docena se encuentra en los Estados Unidos, están capturando decenas de millones de toneladas métricas de CO₂ por año.³⁴¹ Gran parte de la capacidad se encuentra en instalaciones industriales, como plantas de etanol y fertilizantes, que de otro modo expulsarían CO₂ casi puro a la atmósfera como subproducto de procesos normales no relacionados con la combustión. Los futuros proyectos de investigación, desarrollo y demostración deben perfeccionar y comercializar los sistemas de captura para aplicaciones más complejas, especialmente para aquellas con opciones limitadas de descarbonización. Solo en los últimos años se ha prestado atención a la eliminación mecánica del dióxido de carbono. A medida que se ha ido disponiendo de nueva información y modelizaciones sobre el cambio climático, la ciencia ha ido aclarando que para evitar los impactos más catastróficos del cambio climático es necesario tanto reducir las emisiones como implementar la eliminación mecánica del dióxido de carbono.

California está allanando el camino hacia una política de infraestructuras de gestión del carbono de acuerdo con la ciencia que puede servir de ejemplo para otras jurisdicciones. El LCFS, que reduce la intensidad del carbono de los combustibles para el transporte, incluye un protocolo para que determinados proyectos de gestión del carbono se certifiquen y generen créditos en virtud del LCFS.³⁴² La CCS no es un concepto novedoso ni una tecnología nueva. Veinte años de pruebas de CCS demuestran que es una herramienta segura y fiable.³⁴³ Además, desde hace más de dos décadas existe un programa de investigación sobre CCS en marcha en el Departamento de Energía de los Estados Unidos. Todo ello constituye una base de información para esfuerzos futuros. Los proyectos certificados deben demostrar con éxito el cumplimiento de rigurosos estándares previos a la construcción, operativos y de cierre de emplazamientos, diseñados para reforzar el rendimiento ambiental, tal como se describe en el Protocolo de CCS de CARB. El protocolo está diseñado para sumarse a las regulaciones federales de secuestro de carbono existentes, cuyo fin es

³⁴¹ Congressional Research Service (Servicio de Investigación del Congreso). 2021. Captura y Secuestro de Carbono (CCS) en los Estados Unidos. R44902. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/R/R44902?msclid=e45e0012c25911ec8085ca575cb61e82>.

³⁴² CARB. 13 de agosto de 2018. Protocolo de Captura y Secuestro de Carbono en virtud del Estándar de Combustible de Bajo Carbono. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-03/CCS_Protocol_Under_LCFS_8-13-18_ada.pdf.

³⁴³ National Energy Technology Laboratory. Permanence and Safety of CCS (Permanencia y Seguridad de la CCS). <https://netl.doe.gov/coal/carbon-storage/faqs/permanence-safety>.

proteger el medio ambiente. Este tendría que ser revaluado si la CCS se aplicara más ampliamente en otros sectores además de la producción de combustible para el transporte.

La captura directa de aire y la mineralización del carbono tienen una gran capacidad potencial para eliminar el carbono, pero la captura directa de aire se encuentra actualmente limitada por su alto costo. La mineralización del carbono también puede tener un alto potencial para eliminar el carbono de la atmósfera, pero la comprensión de su tecnología todavía es limitada.³⁴⁴ El resto de las emisiones tendría que abordarse mediante la eliminación del CO₂ de la atmósfera. La captura directa de aire también podría implementarse a ritmos más altos para eliminar las emisiones de GEI heredadas de la atmósfera. El Capítulo 2 contiene información adicional sobre el estado actual de los proyectos de CCS y CDR mecánica a nivel mundial y el apoyo federal a dichas tecnologías.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Convocar un Grupo de Captura y Secuestro de Carbono compuesto por agencias federales, estatales y locales para que se comprometa con los defensores, académicos, investigadores y representantes de la comunidad de la justicia ambiental para identificar el estado, las preocupaciones y las cuestiones pendientes actuales en relación con la CCS, y desarrollar un proceso de compromiso con las comunidades para entender las preocupaciones específicas y considerar las barreras de seguridad para garantizar la implementación segura y eficaz de la CCS.³⁴⁵
- Actualizar de forma constante el Protocolo de CCS de CARB con la mejor ciencia disponible y teniendo en cuenta la experiencia de su implementación.
- Incorporar la CCS en otros sectores y programas más allá del transporte en los que no se dispone actualmente de opciones rentables y tecnológicamente viables.

³⁴⁴ Aines, Roger. Sin fecha. Options for Removing CO₂ from California's Air (Opciones para Eliminar el CO₂ del Aire de California). Lawrence Livermore National Laboratory.

https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-08/llnl_presentation_sp_engineeredcarbonremoval_august2021.pdf.

³⁴⁵ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F4.2, F4.6, F4.7, F4.9, F4.10. [ejacresrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.ejcares.org/ejacresrevised.pdf).

- Evaluar y proponer, según corresponda, mecanismos de financiación e incentivos para hacer frente a los obstáculos que impone el mercado sobre la CCS y la CDR.
- Evaluar y proponer, según corresponda, el papel de la CCS en SB 596.
- Seguir perfeccionando y caracterizando los principales sitios de almacenamiento de carbono en relación con las necesidades de CCS y CDR.
- Apoyar los proyectos de infraestructura de gestión del carbono a través de los principales programas de investigación, desarrollo y demostración (RD&D) de CEC.
- Seguir explorando las aplicaciones de captura de carbono para producir o aprovechar la energía sin carbono para las necesidades de fiabilidad como parte de SB 100.
- Considerar la infraestructura de captura de carbono cuando se desarrollen las hojas de ruta y la estrategia del hidrógeno, especialmente para la producción de hidrógeno sin electrólisis.
- Aclarar las normas y procesos de propiedad del espacio intergranular y de unificación del espacio intergranular, tal como se aplican al secuestro geológico del carbono.
- Evaluar y optimizar los obstáculos que presentan las autorizaciones para la implementación de los proyectos, protegiendo al mismo tiempo la salud pública y el medio ambiente.
- Explorar las opciones para lograr beneficios en la calidad del aire local cuando se implemente la CCS.
- Explorar las oportunidades para que los desarrolladores de CCS y CDR aprovechen las infraestructuras existentes, incluidas las subterráneas.
- Explorar opciones de autorizaciones que permitan ampliar el número de fuentes en los centros de secuestro de carbono.

Contaminantes Climáticos de Vida Corta (Gases No Procedentes de la Combustión)

Los contaminantes climáticos de vida corta (SLCP) incluyen el carbono negro (hollín), el metano (CH₄) y los gases fluorados (gases F, incluidos los hidrofluorocarburos [HFC]). Estos son contaminantes climáticos potentes y contaminantes del aire nocivos que tienen un impacto desmesurado en el cambio climático a corto plazo, en comparación con los GEI de vida más larga, como el CO₂. Según el informe de IPCC Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de las Ciencias Físicas), a corto plazo (es decir, en una escala temporal de 10 a 20 años) la influencia sobre calentamiento global por parte de todos los SLCP combinados será,

como mínimo, tan grande como la del CO₂.³⁴⁶ La [Global Methane Assessment \(Evaluación Global de Metano\)](#) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente indica que la consecución de los caminos de menor costo para limitar el calentamiento a 1.5°C requiere una reducción de las emisiones mundiales de metano de entre el 40% y el 45% para 2030, junto con reducciones simultáneas sustanciales de todos los demás contaminantes climáticos, incluidos el CO₂ y los SLCP. Las medidas que se adopten hoy para reducir estas fuentes potentes de emisión aportarán beneficios inmediatos, tanto para la salud humana a nivel local como para la reducción del calentamiento a nivel mundial, a medida que se desarrollen los efectos de nuestras políticas para la transición a sistemas energéticos con emisiones bajas en carbono y para el logro de la neutralidad de carbono.

En 2017, el Consejo aprobó la [Estrategia integral para la Reducción de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta](#) (Estrategia).³⁴⁷ Esta Estrategia explicó la manera en la cual el estado cumpliría los siguientes objetivos establecidos en virtud de SB 1383:

- Reducción del 40% de las emisiones totales de metano³⁴⁸ (incluida una reducción aparte del 40% de las emisiones resultantes de los productos lácteos y el ganado)
- Reducción del 40% de las emisiones de gases hidrofluorocarburos
- Reducción del 50% de las emisiones antropogénicas de carbono negro
- Reducción del 50 por ciento de la eliminación de residuos orgánicos respecto a los niveles de 2014 para el año 2020, y del 75% para el año 2025, incluida la recuperación de al menos el 20% de los alimentos comestibles para el consumo humano

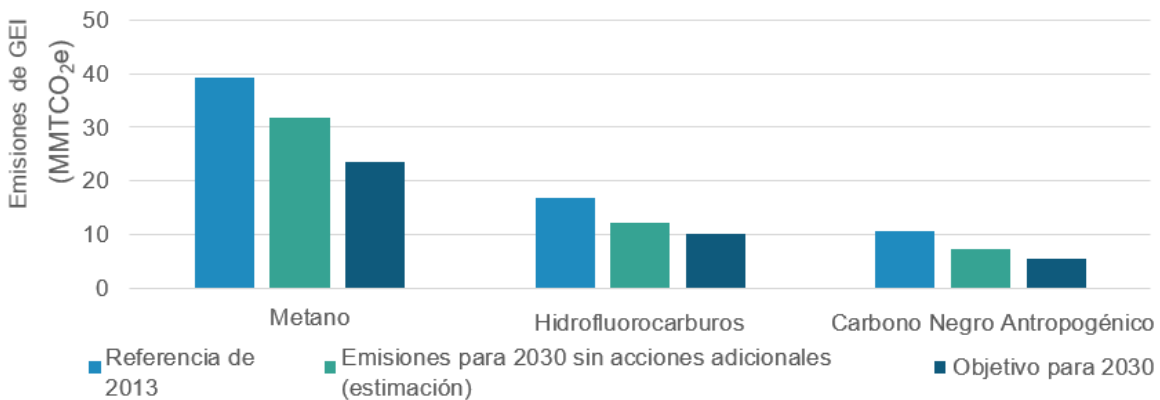
³⁴⁶ IPCC. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de las Ciencias Físicas). Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

³⁴⁷ CARB. 2017. Short-Lived Climate Pollutant Reduction Strategy (Estrategia de Reducción de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta). Marzo. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-07/final_SLCP_strategy.pdf.

³⁴⁸ Todas las reducciones de emisiones en virtud de SB 1383 deben realizarse antes de 2030 y son relativas a los niveles de 2013.

Se espera que el estado logre aproximadamente la mitad de las reducciones de emisiones objetivo en virtud de SB 1383 para 2030 mediante las estrategias actualmente vigentes (consulte la Figura 4-11). De acuerdo con las instrucciones del Poder Legislativo en virtud de SB 1383, las agencias estatales se centraron en mecanismos voluntarios y basados en incentivos para reducir las emisiones de SLCP en los primeros años de implementación para superar las barreras técnicas y aquellas impuestas por el mercado. Con esta estrategia de "premio y castigo", los incentivos se reemplazan por requisitos a medida que las soluciones son cada vez más viables y rentables. Para cumplir con los objetivos legales, se necesitan acciones más agresivas.

Figura 4-11: Progreso previsto hacia las reducciones de emisiones objetivo en virtud de SB 1383 para 2030 mediante las estrategias actualmente vigentes



Si bien las emisiones globales de GEI del estado han disminuido un 9% en la última década, la reducción de las emisiones de SLCP no ha seguido el ritmo del amplio avance hacia la descarbonización. Tras crecer de forma constante en la década anterior, las emisiones de metano se han mantenido relativamente estables desde 2013.

Los HFC son la fuente de emisiones de GEI de más rápido crecimiento, impulsados principalmente por su uso para reemplazar a las sustancias que agotan la capa de ozono y por el aumento de la demanda de refrigeración.³⁴⁹ Desde 2005, las emisiones de HFC en todo el estado se han duplicado ampliamente. Si bien el ritmo de aumento se ha reducido en los últimos años gracias a las medidas estatales, las emisiones de

³⁴⁹ CARB. 2021. California Greenhouse Gas Emissions for 2000 to 2019: Trends of Emissions and Other Indicators (Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en California de 2000 a 2019: Tendencias de las Emisiones y Otros Indicadores).

https://ww3.arb.ca.gov/cc/inventory/pubs/reports/2000_2019/ghg_inventory_trends_00-19.pdf

HFC siguen aumentando en California, y han crecido más del 50% desde 2010.³⁵⁰ A medida que suben las temperaturas, la adopción de tecnologías de refrigeración (y de refrigerantes) aumenta rápidamente a nivel mundial. Si no se toman medidas, se estima que los HFC representarán entre el 9% y el 19% del total de las emisiones mundiales de GEI para el año 2050.³⁵¹

Metano

Se estima que las fuentes humanas de emisiones de metano son responsables de hasta el 25% del calentamiento actual.³⁵² Por suerte, la corta vida atmosférica del metano, de unos 12 años,³⁵³ quiere decir que las reducciones de las emisiones reducirán rápidamente las concentraciones en la atmósfera, y frenarán el ritmo al cual aumenta la temperatura en esta década. Además, una parte sustancial de las reducciones objetivo puede lograrse a bajo costo y proporcionará beneficios importantes para la salud humana. Por ejemplo, la Global Methane Assessment (Evaluación Global de Metano) de la ONU (2021)³⁵⁴ concluyó que más de la mitad de las medidas objetivo disponibles tienen costos de mitigación inferiores a \$21/MTCO_{2e}, y que cada millón de toneladas métricas de metano reducido evitaría 1,430 muertes prematuras anuales debido a la contaminación por ozono causada por el metano.

Tras la vigésima sexta sesión de la Conferencia de las Partes (COP26) (la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático de 2021), más de 110 naciones han

³⁵⁰ Ibid.

³⁵¹ Velders, G. J., D. W. Fahey, J. S. Daniel, M. McFarland y S. O. Andersen. 2009. "The large contribution of projected HFC emissions to future climate forcing" ("La gran contribución de las emisiones de HFC previstas al futuro forzamiento climático"). *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106(27), 10949–10954.

³⁵² IPCC. 2021. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis (Cambio Climático 2021: La Base de las Ciencias Físicas)*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Contribución del Grupo de Trabajo I al Sexto Informe de Evaluación del Panel I del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

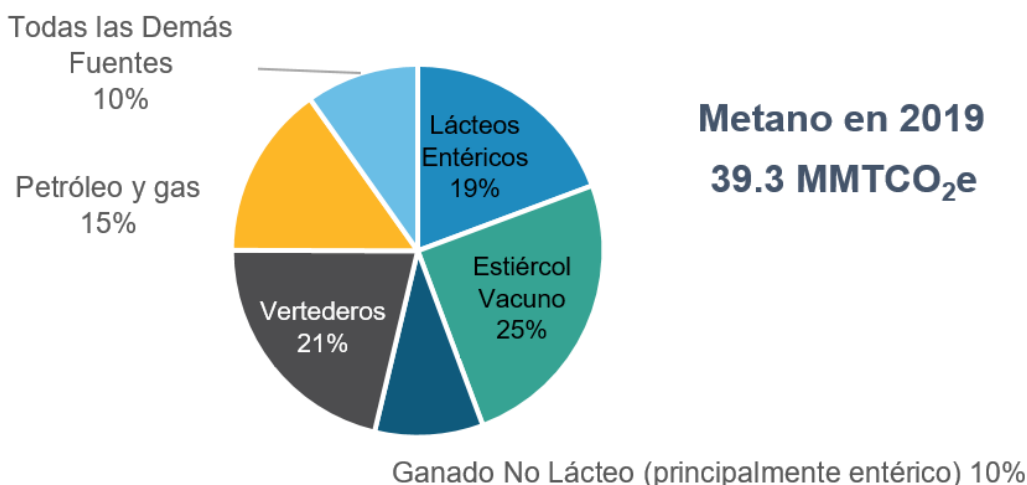
³⁵³ En cambio, la vida útil del CO₂ es de cientos de años. El Tercer Informe de Evaluación de IPCC llegó a la conclusión de que no se puede definir un tiempo de vida único para el CO₂ debido a los diferentes grados de absorción de los distintos procesos de eliminación. Según el Cuarto Informe de Evaluación de IPCC, la mayor parte del aumento de CO₂ se eliminará de la atmósfera en un plazo que va de décadas a unos siglos, mientras que es posible que el 20% restante permanezca en la atmósfera durante muchos miles de años.

³⁵⁴ Naciones Unidas. 2021. *Global Methane Assessment (Evaluación Global de Metano)*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/35917/GMA_ES.pdf.

firmado el Compromiso Global del Metano (Compromiso)³⁵⁵ para limitar las emisiones de metano en un 30% con respecto a los niveles de 2020. El Compromiso abarca a los países que emiten casi la mitad de todo el metano y representan el 70% del PBI mundial. La [Global Methane Assessment](#) (Evaluación Global de Metano) de la ONU muestra que las emisiones de metano causadas por el hombre pueden reducirse hasta un 45% esta década, lo que evitaría casi un 0.3°C de calentamiento global para 2045.

Como se muestra en la Figura 4-12, las tres mayores fuentes de emisiones de metano de California son la industria láctea y ganadera, los vertederos y los sistemas de petróleo y gas.

Figura 4-12: Fuentes de emisiones de metano de California (2019)



Las emisiones de la industria láctea y ganadera proceden de dos fuentes principales: (1) la fermentación entérica y (2) las operaciones de aprovechamiento del estiércol, especialmente en las lecherías que emplean lagunas anaeróbicas abiertas que permiten que el metano sea emitido a la atmósfera. Los vertederos, la segunda fuente principal de emisiones de metano, producen metano a partir de la descomposición de los residuos orgánicos. Si bien aproximadamente el 95% de todos los residuos que se han eliminado en el estado se han depositado en un vertedero equipado con un sistema de recogida y control de gases, tal como lo exige la [Regulación sobre el](#)

³⁵⁵ Global Methane Pledge. <https://www.globalmethanepledge.org/>.

Metano en Vertederos de California, una parte del metano sigue siendo emitida a la atmósfera. Las emisiones de metano fugitivas pueden ser intermitentes y muy variables, tanto de manera estacional como espacial, especialmente en los vertederos. La investigación ha demostrado que los vertederos son sistemas complejos y que existe una amplia gama de condiciones (por ejemplo, atmosféricas, operativas, biológicas, químicas y físicas) que pueden contribuir a la variabilidad de las tasas de degradación de residuos orgánicos, la generación de metano y la eficiencia de la captura. Las emisiones de metano no procedentes de la combustión del sector de petróleo y gas constituyen la tercera fuente de emisiones de metano en California. Casi tres cuartas partes de las emisiones de metano de este sector proceden de fugas y venteos relacionados con las tuberías y equipos de transmisión y distribución de gas fósil.

Hidrofluorocarburos

Los HFC son GEI sintéticos y contaminantes climáticos potentes. Se utilizan principalmente como refrigerantes o fluidos de transferencia de calor en equipos de refrigeración, acondicionamiento de espacios y bombas de calor. El uso de los refrigerantes es extendido y estos se encuentran en todas partes, desde supermercados, almacenes, frigoríficos y bodegas hasta máquinas expendedoras y acondicionadores de aire para viviendas y vehículos motorizados. Además, los HFC también se utilizan como agentes de soplado, solventes, propelentes de aerosoles y extintores de incendios. Si bien los HFC permanecen en la atmósfera por mucho menos tiempo que el CO₂, los valores relativos de su potencial de calentamiento global (GWP) pueden ser de cientos a miles de veces mayores que los del CO₂. La mezcla de HFC que se utiliza actualmente en California, ponderada por su uso (tonelaje), tiene un GWP medio a 100 años de 1,700.³⁵⁶ La vida atmosférica media de

³⁵⁶ CARB. 2020. Initial Statement of Reasons: Public Hearing to Consider the Proposed Amendments to the Prohibitions on Use of Certain Hydrofluorocarbons in Stationary Refrigeration, Chillers, Aerosols-Propellants, and Foam End-Uses Regulation (Exposición de Motivos Inicial: Audiencia Pública para Considerar las Enmiendas Propuestas a la Regulación sobre las Prohibiciones del Uso de Determinados Hidrofluorocarburos en la Refrigeración, los Enfriadores, los Propelentes de Aerosoles y los Usos Finales de Espuma Estacionarios). 20 de octubre.
https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/regact/2020/hfc2020/isor.pdf?_ga=2.164659835.592460318.1646664679-912670513.1542398285.

la mezcla de HFC en uso es de 15 años.³⁵⁷ Dada su corta vida media, las reducciones rápidas de las emisiones de HFC pueden significar reducciones a corto plazo de los efectos del cambio climático.

A medida que aumenten las temperaturas globales, la demanda de refrigeración y refrigerantes seguirá creciendo, al igual que el uso de bombas de calor eléctricas para reemplazar las opciones convencionales de calefacción a gas fósil. Si no se aborda el problema, el uso continuado de HFC de GWP alto perpetuará un bucle de retroalimentación, en el que los propios agentes refrigerantes provocan un calentamiento adicional.

En 2016, los representantes de 197 naciones firmaron la Enmienda de Kigali, que modificó el Protocolo de Montreal existente (con el fin de reducir la producción y el consumo de sustancias que agotan la capa de ozono) para incluir una reducción mundial progresiva de la producción y el consumo de HFC a partir de 2019.³⁵⁸ En febrero de 2022, 129 naciones habían aceptado, aprobado o ratificado la Enmienda de Kigali. En los Estados Unidos, el Congreso promulgó la ley federal American Innovation and Manufacturing (AIM) (Ley Americana de Innovación y Manufactura) en diciembre de 2020.³⁵⁹ Dicha ley autoriza a la EPA de los EE. UU. a abordar los HFC de varias maneras, incluida la eliminación nacional de los HFC que casi refleja el calendario de reducción mundial progresiva en virtud de la enmienda de Kigali.³⁶⁰

Casi el 90% de las emisiones de HFC en California proceden de su uso como refrigerantes en el sector comercial, industrial, residencial y de transporte. Las escalas temporales en las que se producen las emisiones de HFC varían según el tipo de aplicación. Por lo tanto, las estrategias para reducir las emisiones de HFC deben adaptarse al tipo de equipo. CARB ha puesto en marcha varias medidas para hacer frente a las emisiones de HFC procedentes de las distintas fuentes que se muestran en la Figura 4-13 a continuación. Esto incluye el Programa de Gestión de Refrigerantes³⁶¹

³⁵⁷ Zhongming, Z. et al. 2011. HFCs: A Critical Link in Protecting Climate and the Ozone Layer: A UNEP Synthesis Report (HFC: Un Enlace Crítico en la Protección del Clima y la Capa de Ozono: Informe Resumido del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP]).

³⁵⁸ Colección de Tratados de las Naciones Unidas. Capítulo XXVII, Enmienda al Protocolo de Montreal sobre las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono.
https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=IND&mtdsg_no=XXVII-2-f&chapter=27&clang=en.

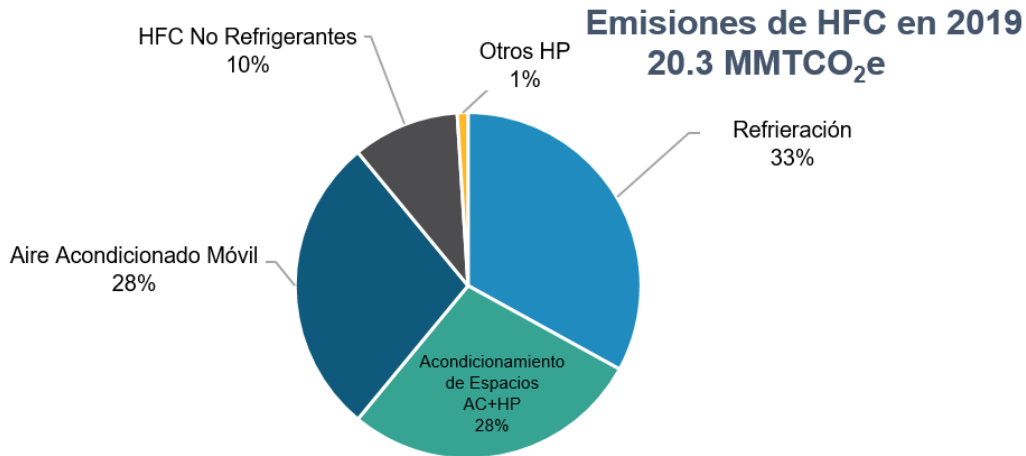
³⁵⁹ Título 42 del U.S.C § 7675, Pub. L. 116-260, § 103. https://www.epa.gov/sites/default/files/2021-03/documents/aim_act_section_103_of_h.r._133_consolidated_appropriations_act_2021.pdf.

³⁶⁰ Ibid.

³⁶¹ Código de Regulaciones de California, tit. 17, §§ 95380 et seq.

que rastrea y gestiona las emisiones de las grandes instalaciones de refrigeración comercial, industrial y de almacenamiento en frío del estado. CARB ha adoptado regulaciones para reducir las emisiones de HFC procedentes de los propelentes de aerosoles de los productos de consumo, la fabricación de semiconductores y las latas pequeñas de líquido refrigerante para autos.³⁶² En 2018, California también prohibió los HFC a través de regulaciones y leyes para varios sectores, incluida la refrigeración y los usos finales de espuma estacionarios para respaldar la vacante parcial del programa federal Significant New Alternatives Policy (Política de Alternativas Nuevas Significativas, SNAP).³⁶³ Más recientemente, en 2020, CARB adoptó medidas adicionales que imponen límites de GWP a los refrigerantes utilizados en los equipos de refrigeración y aire acondicionado, que son las mayores fuentes de emisiones de HFC y se utilizan habitualmente en edificios residenciales, comerciales e industriales. Además, CARB adoptó un programa piloto único que exige el uso de refrigerantes recuperados: el Programa de Recuperación, Regeneración y Reutilización de Refrigerantes o R4. Las normas sobre HFC recientemente adoptadas en los sectores de la refrigeración y el aire acondicionado son las primeras de su clase en el país. Una vez más, California es pionera con las estrategias más innovadoras para combatir la contaminación climática.

Figura 4-13: Fuentes de emisiones de hidrofluorocarburos (HFC) (2019)



³⁶² Esto se encuentra en varias secciones; en principio, en el Código de Regulaciones de California, título 13, §§ 1900 et seq.

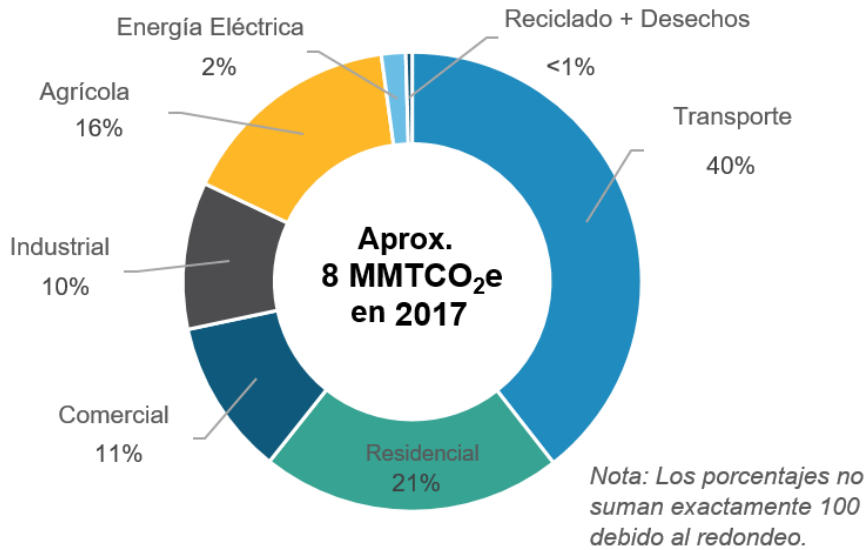
³⁶³ Código de Regulaciones de California, título 17, §§ 95371 et seq.; Ley de Enfriamiento de California, Proyecto de Ley 1013 del Senado (Lara, Leyes de 2018, Capítulo 375, Código de Salud & Seguridad § 39764).

Carbono Negro Antropogénico

El carbono negro (BC) no está incluido ni en AB 32 ni en el Inventario estatal de GEI de AB 32 que hace un seguimiento del progreso hacia los objetivos climáticos del estado; sin embargo, se lo ha identificado como un contaminante climático poderoso y está incluido en la Estrategia de Reducción de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta de California. La mayor parte de las emisiones antropogénicas de BC proceden del transporte, específicamente de los vehículos pesados, y han disminuido desde 2013 gracias a los estándares de certificación de motores y a las reglas de uso de las flotas de vehículos de carretera y todoterreno, junto con los requisitos e incentivos de combustibles limpios, incluidos los créditos de las Inversiones Climáticas de California y LCFS. Además, la combustión de combustibles para aplicaciones residenciales, comerciales e industriales contribuye significativamente a las emisiones totales de BC. Aproximadamente el 95% de las emisiones residenciales de BC se deben a la combustión de madera; estas emisiones se están reduciendo a través de programas como el Programa de Reducción de Humo Proveniente de la Quema de Madera establecido por SB 563 (Lara, Capítulo 671, Leyes de 2017). Las alternativas a la quema agrícola y las políticas que la eliminan gradualmente también darán lugar a la reducción de las emisiones de BC agrícolas. En 2021, CARB proporcionó una estimación preliminar de las emisiones de BC de 2017 (Figura 4-14).³⁶⁴ Esta estimación se finalizará como parte de una futura actualización del Inventario de Contaminantes Climáticos de Vida Corta.

³⁶⁴ CARB. 2021. Actualización del Plan de Alcance de 2022: Presentación del Taller de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, 8 de septiembre. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-09/carb_presentation_sp_slcp_september2021_1.pdf.

Figura 4-14: Fuentes de carbono negro antropogénico (estimaciones preliminares de 2017; AR5 GWP 900 a 100 años)



Transformación del Sector

California ha reconocido desde hace tiempo la importancia de mitigar los SLCP no procedentes de la combustión y adoptó varias medidas de acción temprana como parte de un programa integral y continuo para reducir las emisiones de GEI en el estado en virtud de AB 32. Entre las medidas de acción temprana se encuentran la Regulación sobre el Metano en Vertederos³⁶⁵ de CARB, el Programa de Gestión de Refrigerantes³⁶⁶ y la Regulación para el Metano Proveniente del Petróleo y del Gas.³⁶⁷

Metano

Se prevé que las estrategias de reducción de metano actualmente vigentes reducirán las emisiones de metano en un 20% con respecto a los niveles de 2013. Alcanzar el objetivo total de reducción de metano según SB 1383 (40 por ciento de reducción para 2030) significa un límite de menos de 24 MMTCO₂e en 2030 (Figura 4-15). Dado que algunos sectores disponen de menos estrategias que pueden implementarse para

³⁶⁵ Código de Regulaciones de California, título 17, §§ 95460 et seq.

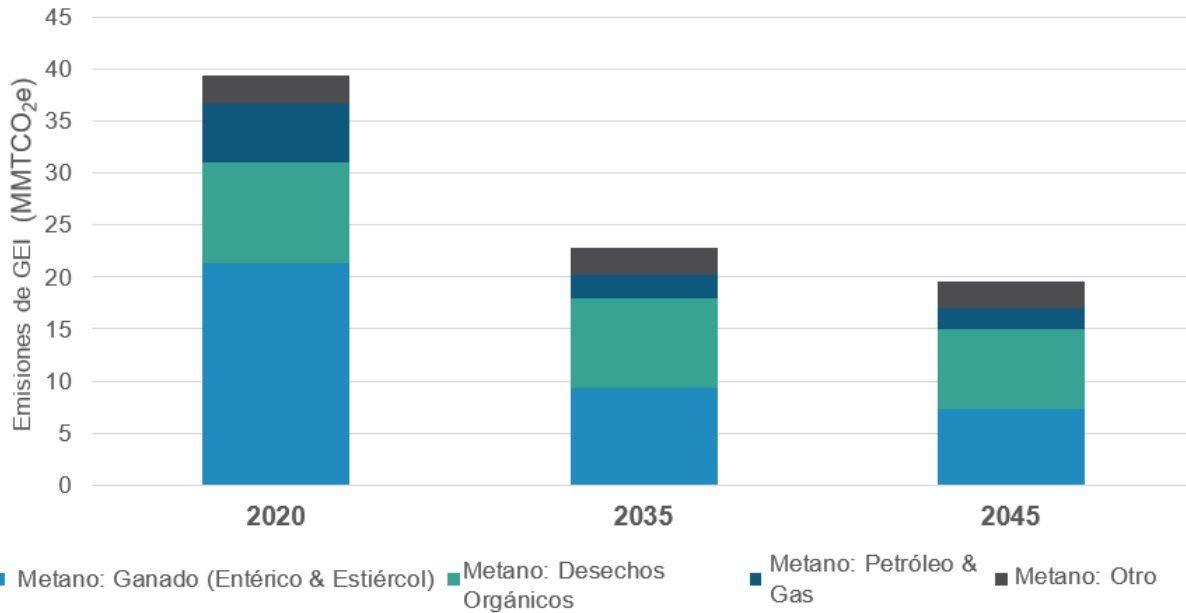
³⁶⁶ Código de Regulaciones de California, título 17, §§ 95380 et seq.

³⁶⁷ Código de Regulaciones de California, título 17, §§ 95665-77.

reducir el metano a corto plazo, se prevé que otros sectores tendrán que ir más allá de la reducción del 40% para cumplir el objetivo.

Figura 4-15: Emisiones de metano en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto

368



Metano de la Industria Láctea y Ganadera

California es el mayor estado productor de lácteos y alberga una de cada cinco vacas lecheras de los Estados Unidos. Hasta la fecha, las reducciones de las emisiones de metano del sector lácteo y ganadero se han debido principalmente a la disminución de la población animal y a la creciente adopción de estrategias para el aprovechamiento del estiércol, incluidos los digestores anaeróbicos y la conversión a sistemas de estiércol seco y de pastoreo. Recientemente, CARB ha completado un análisis detallado de las reducciones de emisiones previstas para el año 2030 y la

³⁶⁸ La categoría de Residuos Orgánicos incluye el metano procedente de los vertederos, el tratamiento de aguas residuales, el compost y las instalaciones de digestión anaeróbica.

inversión adicional estimada necesaria para alcanzar el objetivo de reducción de metano del sector lácteo y ganadero.³⁶⁹

Si no se adoptan estrategias adicionales de aprovechamiento del estiércol y de mitigaciones entéricas más allá de los proyectos que tienen fondos comprometidos, y se mantiene un descenso anual de la población animal del 0.5% hasta 2030, se necesitarán reducciones adicionales de aproximadamente 4.4 MMTCO₂e para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de metano de 2030 para el sector, establecido por SB 1383. Si las reducciones restantes se cumplen mediante una combinación de proyectos lácteos en los que la mitad sean digestores lácteos y la otra mitad sean proyectos de aprovechamiento del estiércol, se calcula que serán necesarios al menos 420 proyectos adicionales. Es probable que sean necesarias reducciones adicionales de las emisiones más allá de este nivel para garantizar el cumplimiento de los objetivos generales de reducción de las emisiones de metano del Estado.

A pesar del considerable potencial de mitigación de emisiones de metano que tienen las estrategias entéricas, como los aditivos para piensos, se ha avanzado poco, ya que son pocos los productos con un potencial de mitigación demostrado que están disponibles comercialmente y, a diferencia de las estrategias de aprovechamiento del estiércol, faltan incentivos financieros para su adopción.

Las condiciones del mercado que favorecen la consolidación de las granjas y la mejora de la eficiencia de la producción han impulsado la reducción de la población lechera de California y de los Estados Unidos en la última década.³⁷⁰ Estas mejoras en la eficiencia han permitido a California mantener los niveles de producción a pesar de la disminución de la población. Si la demanda de productos lácteos y de carne de vaca se mantiene o aumenta, las mejoras continuas en la eficiencia de la producción y la adopción de estrategias efectivas de aprovechamiento del estiércol y de mitigación entérica serán importantes para apoyar la reducción de las emisiones de metano provenientes de la industria láctea y ganadera.

³⁶⁹ CARB. 2021. Análisis del Progreso hacia el Logro del Objetivo de Emisiones de Metano del Sector Lácteo y Ganadero para 2030. Junio. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-06/draft-2030-dairy-livestock-ch4-analysis.pdf>.

³⁷⁰ MacDonald, James M., Jonathan Law y Roberto Mosheim. 2020. Consolidation in U.S. Dairy Farming (Consolidación en la Ganadería Lechera de los Estados Unidos). ERR-274. Julio. <https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/98901/err-274.pdf>.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Instalar digestores anaeróbicos de última generación que maximicen la protección de la calidad del aire y del agua y la captura de biometano, y que dirijan el biometano a sectores difíciles de descarbonizar o que se utilice como materia prima para la producción de energía.
- Aumentar los proyectos alternativos de aprovechamiento del estiércol, incluidos, entre otros, la conversión al aprovechamiento del estiércol "sólido", "seco" o "raspado", la instalación de un establo con camas de compost, el aumento del tiempo de pastoreo de los animales y la implementación de la tecnología de separación de sólidos y líquidos en los sistemas de aprovechamiento del estiércol.³⁷¹
- Implementar estrategias de fermentación entérica que sean rentables, científicamente probadas, seguras para la salud animal y humana, y aceptables para los consumidores, y que no afecten a la productividad animal. Proporcionar incentivos financieros para estas estrategias según sea necesario.³⁷²
- Acelerar la demanda de productos sustitutos de los lácteos y ganaderos, como los productos lácteos y ganaderos de origen vegetal o de cultivo celular, para lograr la reducción de la población animal.³⁷³

Metano de Vertedero

Alcanzar el objetivo de reducción del 75% de la eliminación de residuos orgánicos³⁷⁴ de SB 1383 y mantener ese nivel de eliminación en los años siguientes situaría las emisiones anuales de los vertederos en 2030 justo por debajo del punto de referencia

³⁷¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M22. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#). M22 recomienda que CARB "priorice (mediante innovación, inversiones, etcétera) las reducciones de emisiones de los materiales y procesos antes que las emisiones de las fuentes de energía, según cuál sea el mayor productor de emisiones de un sector en particular". Si bien se ofrece en el contexto del sector manufacturero, el sector lácteo y ganadero, que comprende las operaciones de explotación de ganado con entradas y salidas gestionadas para la fabricación de productos básicos, ofrece una analogía útil. Las acciones enumeradas anteriormente reducirán el metano de la mayor fuente de emisiones del estado.

³⁷² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M22. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#). (Consulte la nota al pie número 335 para una explicación más detallada.)

³⁷³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M22. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#). (Consulte la nota al pie número 335 para una explicación más detallada.)

³⁷⁴ El objetivo es obtener los niveles de 2014 para 2025.

de 2013. Las emisiones anuales de metano hasta 2030 serán más altas de lo previsto originalmente por la estrategia porque el estado no logró reducir la eliminación de residuos orgánicos un 50% por debajo de los niveles de 2014 para 2020. SB 1383 prohibió que las regulaciones sobre la eliminación de residuos orgánicos entraran en vigencia hasta 2022,³⁷⁵ por lo que las emisiones siguieron aumentando.

Debido a las varias décadas que se necesitan para la descomposición de la materia orgánica depositada en los vertederos, las reducciones de las emisiones producto de la desviación de la materia orgánica en un año lleva varias décadas. Por ejemplo, se espera que un año de desviación de residuos en 2030 evite 8 MMTCO₂e de emisiones en vertederos, de forma acumulada, durante la vida de la descomposición de esos residuos.³⁷⁶ Los esfuerzos de desviación a corto plazo son fundamentales para evitar el bloqueo en las futuras emisiones de metano de los vertederos.

El [Análisis de Progreso hacia los Objetivos de Reducción de Residuos en virtud de SB 1383](#) de CalRecycle de 2020 estimó que se necesitarán 8 millones de toneladas cortas de capacidad de compostaje y digestión anaeróbica para gestionar los residuos orgánicos, por encima de la capacidad existente y de la capacidad nueva que se espera que esté disponible para 2025. El [análisis de la capacidad de codigestión](#) de 2019 de la Junta Estatal de Control de Recursos de Agua estimó que hay al menos 2.4 millones de toneladas de capacidad de digestión disponibles en las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas si se proporcionan suficientes incentivos o financiación para las operaciones de recogida, recepción y procesamiento para permitir la utilización de esta capacidad. CPUC aprobó una decisión en febrero de 2022 para implementar el programa de adquisición de biometano, que exigirá a las empresas de servicios públicos propiedad de inversores que, para 2025, adquieran 17.6 mil millones de pies cúbicos (BCF) de biometano producido a partir de residuos orgánicos para apoyar el objetivo de reducción de la eliminación en vertederos y de SLCP y reducir la dependencia del gas fósil para los clientes residenciales y

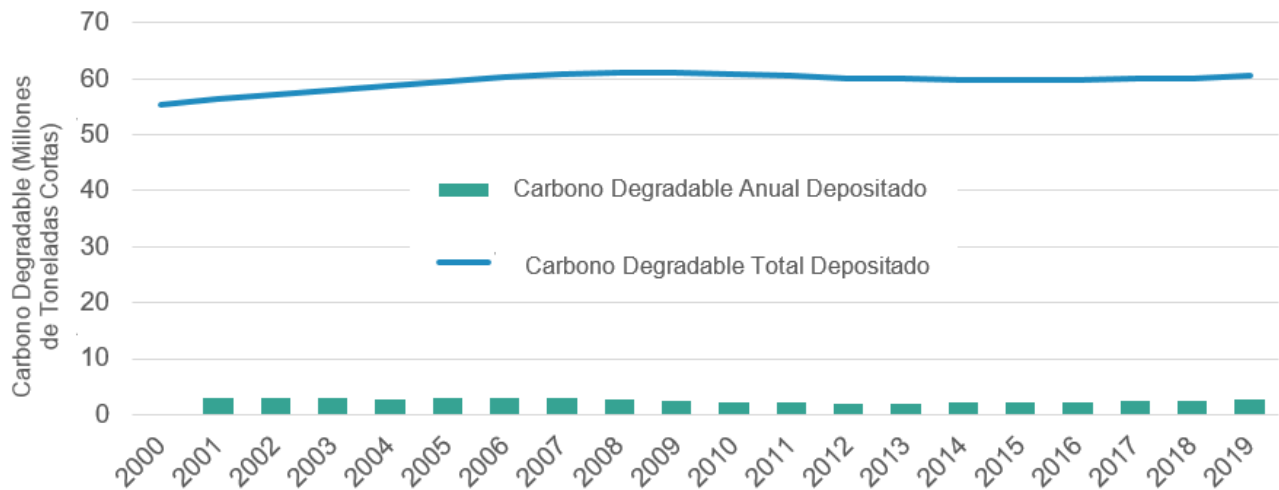
Código de Recursos Públicos, § 42652.5. CalRecycle aprobó las regulaciones [SLCP: Reducciones de Residuos Orgánicos](#) en 2020 y comenzó a implementarlas en enero de 2022. Estas regulaciones están diseñadas para alcanzar los objetivos de reducción de desechos y de recuperación de alimentos comestibles para 2025.

³⁷⁶ La reducción de las emisiones del ciclo de vida se basa en la desviación prevista de 27 millones de toneladas cortas de residuos orgánicos del [Analysis of the Progress Toward the SB 1383 Organic Waste Reduction Goals \(Análisis del Progreso hacia los Objetivos de Reducción de Residuos Orgánicos de SB 1383\)](#) de CalRecycle (2020). Según las regulaciones de SLCP de CalRecycle, una alternativa a la eliminación en vertederos debe lograr una reducción de los GEI del ciclo de vida de 0.3 MTCO₂e por tonelada corta de residuos desviados.

comerciales.³⁷⁷ Además, el flujo de residuos orgánicos incluye más de un millón de toneladas de alimentos comestibles que podrían recuperarse antes de entrar en el flujo de residuos por medio de programas de rescate de alimentos que combaten el hambre en las comunidades de California.

Aunque la reducción de la eliminación de residuos orgánicos es el medio más eficaz para lograr reducciones de metano en el sector de los residuos, las estrategias para reducir las emisiones de los residuos que ya se encuentran en los vertederos también desempeñarán un papel en la consecución de reducciones a corto plazo. Como muestra la Figura 4-16, el total de carbono degradable (una medida de la cantidad de residuos con potencial para generar metano) que se acumula a partir de los residuos depositados en años anteriores es más de 20 veces mayor que la cantidad que se suma cada año. Esto quiere decir que incluso si fuéramos capaces de eliminar por completo el vertido de residuos orgánicos hoy, los residuos existentes que se encuentran en los vertederos seguirían generando metano durante décadas.

Figura 4-16: Carbono degradable depositado en vertederos



Estrategias para Lograr el Éxito

- Aprovechar la infraestructura existente al máximo y ampliarla para reducir la eliminación en vertederos, con estrategias que incluyan el compostaje, la

³⁷⁷ Comisión de Servicios Públicos de California. 2022. Decisión 22-02-025.

digestión anaeróbica, la codigestión en las plantas de tratamiento de aguas residuales y otras tecnologías de conversión sin combustión.

- Ampliar los mercados de productos elaborados a partir de residuos orgánicos, incluso mediante el reconocimiento de los beneficios secundarios del compost, el biochar y otros productos.³⁷⁸
- Recuperar alimentos comestibles para combatir la inseguridad alimentaria.
- Invertir en la infraestructura necesaria para apoyar el crecimiento de la capacidad de reciclaje orgánico.
- Utilizar los digestores existentes en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales para ampliar rápidamente la capacidad de digestión de los residuos alimentarios.
- Dirigir el biometano capturado de los vertederos y los digestores de residuos orgánicos a los sectores difíciles de descarbonizar.
- Implementar tecnologías mejoradas y las mejores prácticas de gestión en las operaciones de compostaje y digestión.³⁷⁹
- Reducir las emisiones de los vertederos mediante mejoras en las prácticas operativas, coberturas de menor permeabilidad, sistemas avanzados de recogida y tecnologías para utilizar el gas de vertedero.³⁸⁰
- Aprovechar los avances en las capacidades de teledetección para localizar rápidamente las grandes fuentes de metano y mitigar las fugas, mejorar la comprensión de los factores que conducen a una mayor eficiencia en la captura y explorar nuevas tecnologías y prácticas que puedan mejorar el control del metano de forma fiable.³⁸¹

Reducción del Metano en la Exploración y Producción del Petróleo y el Gas

En cuanto a la producción, el procesamiento y el almacenamiento de petróleo y gas, California se encuentra en vías de lograr una reducción del 41% de las emisiones de metano para 2025 en relación con 2013. Las reducciones adicionales necesarias para alcanzar el objetivo de 2030 pueden lograrse mediante la implementación de requisitos reguladores adicionales para reducir aún más el venteo intencional de gases

³⁷⁸ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁷⁹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M10 and O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁸⁰ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, M10 and O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁸¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

fósiles de los equipos. Si es necesario, pueden lograrse reducciones adicionales en las instalaciones de transmisión y distribución exigiendo a las empresas de servicios públicos que aumenten las actividades de inspección y reparación o que reduzcan aún más las emisiones procedentes del purgado de los oleoductos mediante la implementación de métodos como el uso de compresores portátiles, la utilización de tapones para aislar secciones de las tuberías, la quema en antorcha del gas venteado, la orientación del gas hacia sistemas de gas combustible y la instalación de sellos estáticos en las barras de los compresores. Los avances en las tecnologías de detección de metano (por ejemplo, satélites equipados para detectar grandes fuentes de metano) también pueden ayudar a identificar y mitigar rápidamente las emisiones de metano en el sector del petróleo y el gas.³⁸²

A medida que California se aleja de los combustibles fósiles, es probable que la producción estatal de petróleo y gas disminuya. Con el tiempo, esto podría dar lugar a un aumento en el número de pozos inactivos y abandonados a largo plazo en el estado. Aunque California cuenta con regulaciones destinadas a ayudar a los operadores a gestionar sus pozos inactivos, es probable que se produzca un aumento de los pozos abandonados en California. Tapar todos los pozos abandonados, con más de 5,000 pozos abandonados actualmente, podría llevar décadas debido a los recursos limitados de que dispone California para hacerlo. Los beneficios del taponamiento de pozos incluyen las reducciones de las emisiones de metano y la creación de puestos de trabajo. El aumento de empleo a causa del taponamiento de pozos y de las actividades de rehabilitación de emplazamientos podría ayudar a compensar temporalmente las pérdidas de empleo de la industria del petróleo y el gas.³⁸³ El informe de 2018 del Consejo de Ciencia y Tecnología de California sobre pozos abandonados, [Orphan Wells in California: An Initial Assessment of the State's Potential Liabilities to Plug and Decommission Orphan Oil and Gas Wells \(Pozos Abandonados en California: Una Evaluación Inicial de las Posibles Responsabilidades del Estado de Tapar y Cerrar Pozos de Petróleo y Gas Abandonados\)](#), descubrió que el costo potencial para el estado que conllevaría tapar los pozos abandonados actuales podría ser de aproximadamente \$500 millones, y el costo de tapar todos los pozos activos e inactivos podría ascender a más de \$9.1 mil millones. A medida que la producción de petróleo y gas en California disminuye debido a la reducción de la demanda de combustibles fósiles, es probable que se necesiten fondos adicionales

³⁸² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁸³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F3A and F3B. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

para cubrir los costos de taponamiento de los pozos que no tengan un operador viable.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Mitigar las emisiones de las fugas mediante sondeos regulares de detección y reparación de fugas (LDAR) en todas las instalaciones.³⁸⁴
- Reemplazar los equipos de altas emisiones por alternativas de cero emisiones siempre que sea posible.³⁸⁵
- Minimizar las emisiones de los equipos que deben ventear el gas fósil por diseño (por ejemplo, los compresores que funcionan con gas fósil).
- Instalar sistemas de extracción de vapores en los equipos de alta emisión.
- Eliminar gradualmente el venteo y la quema rutinaria de gas asociado (gas producido como derivado durante la producción de petróleo).
- Monitorear continuamente el ambiente en las instalaciones de almacenamiento subterráneo de gas fósil para detectar grandes fuentes de metano rápidamente.
- Reducir las emisiones de los gasoductos y de los compresores.
- Aprovechar los avances en las capacidades de teledetección para localizar rápidamente las grandes fuentes de metano y mitigar las fugas.³⁸⁶

Hidrofluorocarburos

En California, las medidas relativas a HFC actualmente vigentes ayudarán a conseguir más del 70% de las reducciones necesarias para alcanzar el objetivo de HFC para 2030 y proporcionarán reducciones de emisiones muy significativas para 2045 y pasado ese año. Sin embargo, se necesitarán nuevas medidas específicas para mantener el ritmo de las reducciones, ya que se prevé que aumentará la demanda de tecnologías que actualmente utilizan principalmente refrigerantes de GWP alto. A pesar de los esfuerzos de descarbonización, se espera que los HFC de GWP alto se encuentren

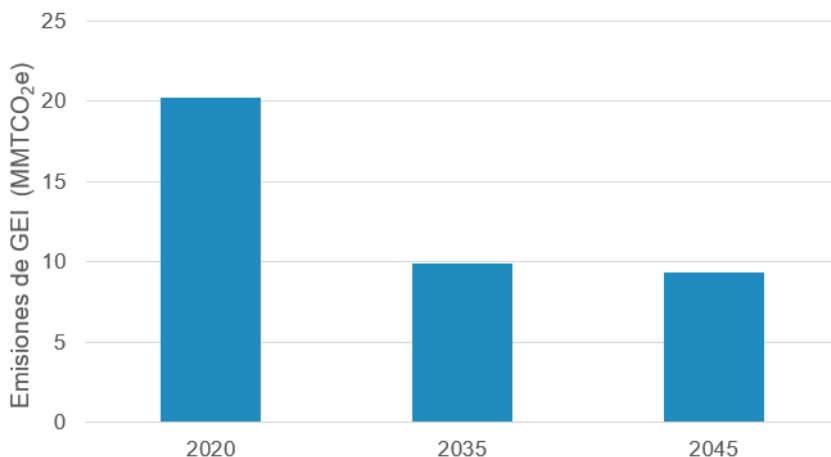
³⁸⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁸⁵ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, P5. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁸⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O9. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

entre las últimas fuentes de emisión de GEI persistentes, como se muestra en la Figura 4-17.³⁸⁷

Figura 4-17: Emisiones de hidrofluorocarburos en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto



Las emisiones de HFC procedentes tanto de fuentes nuevas como de fuentes existentes deben abordarse junto con los esfuerzos de descarbonización de los edificios para maximizar las reducciones.³⁸⁸ A medida que se electrifican los edificios en un esfuerzo por descarbonizarlos, se espera que aumente significativamente el uso de bombas de calor para el acondicionamiento de espacios, calentadores de agua y secadoras de ropa. Las bombas de calor, aunque utilizan electricidad y no gas fósil, actualmente dependen principalmente de refrigerantes de GWP alto. Existen tecnologías y soluciones de GWP muy bajo o nulo disponibles o emergentes para varias tecnologías de bombas de calor, y es probable que se desarrollen aún más a medida que continúen los esfuerzos internacionales para mitigar los HFC. Sin embargo, la mayoría de estas tecnologías todavía son incipientes en los EE. UU. Además, algunas de las alternativas no se pueden utilizar hasta que se actualicen los

³⁸⁷ Energy and Environmental Economics, Inc. 2020. Achieving Carbon Neutrality in California. PATHWAYS Scenarios Developed for the California Air Resources Board (Alcanzar la Neutralidad de Carbono en California. Escenarios de PATHWAYS Desarrollados para el Consejo de Recursos de Aire de California). Octubre. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2020-10/e3_cn_final_report_oct2020_0.pdf.

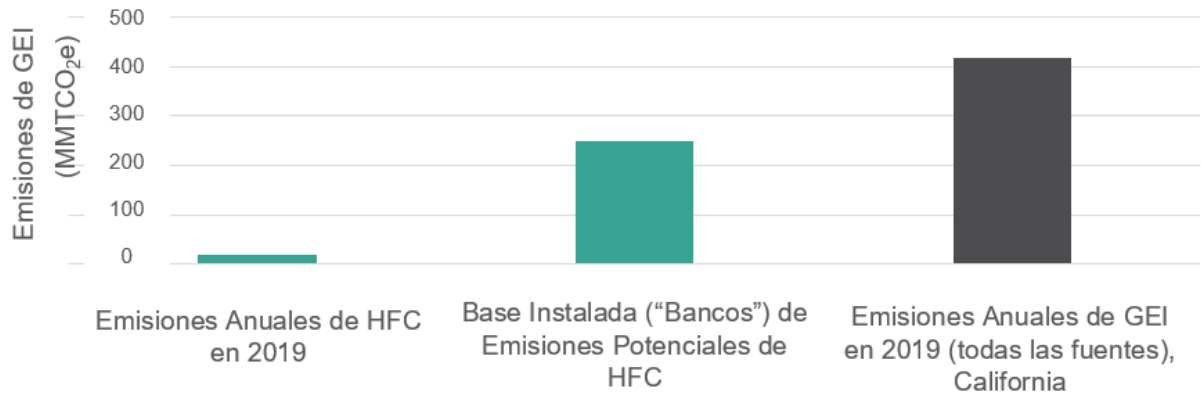
³⁸⁸ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF35. [ejarecsrevised.pdf\(ca.gov\)](https://www.ejarecsrevised.ca.gov).

códigos de construcción de California, lo que actualmente se espera, como pronto, para 2025 en el caso de algunas tecnologías, y en los años siguientes en el caso de otras. Las actualizaciones en curso de los códigos de construcción permitirán el uso de muchos refrigerantes con un GWP inferior al de los HFC actualmente en uso. Sin embargo, es posible que sea necesario actualizar el código de construcción para ampliar las opciones de las alternativas de GWP ultra bajo. La adopción de refrigerantes de GWP bajo debe producirse a la par de los esfuerzos de descarbonización de los edificios; sin estos esfuerzos, los grandes beneficios de sus gases de efecto invernadero se verán parcialmente contrarrestados, y la proporción de emisiones de HFC de los edificios seguirá creciendo.

Las fugas de los equipos de aire acondicionado y refrigeración existentes son una fuente importante de emisiones de HFC a nivel estatal y mundial. Una vez instalados, los equipos de refrigeración y aire acondicionado pueden permanecer allí durante décadas, al tiempo que fugan refrigerantes a la atmósfera. Esto hace que sea muy importante que los equipos nuevos utilicen refrigerantes con un GWP que sea lo más bajo posible. Los refrigerantes que se encuentran dentro de los equipos existentes a veces se denominan colectivamente como base instalada o bancos de emisiones potenciales de HFC. Si se liberaran de forma espontánea, los bancos de HFC existentes equivaldrían al 60% de todas las emisiones anuales de GEI del estado de California, como se ilustra en la Figura 4-18.³⁸⁹

³⁸⁹ CARB. 2021. Actualización del Plan de Alcance de 2022: Presentación del Taller de Contaminantes Climáticos de Vida Corta. 8 de septiembre. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-09/carb_presentation_sp_slcp_september2021_1.pdf.

Figura 4-18: Emisiones potenciales de los refrigerantes que se encuentran dentro de los equipos existentes



Estrategias para Lograr el Éxito

- Ampliar el uso de tecnologías de GWP muy bajo o nulo, como las bombas de calor de acondicionamiento no espacial, en todos los sectores de uso final de HFC, incluidos los sectores emergentes, para maximizar los beneficios de la descarbonización de los edificios.³⁹⁰
- Convertir los grandes emisores de HFC, como los sistemas de refrigeración existentes, a tecnologías con un GWP menor.³⁹¹
- Dar prioridad a los almacenes pequeños e independientes que atienden a poblaciones prioritarias a la hora de abordar los "bancos" existentes de refrigerantes de GWP alto.³⁹²
- Mejorar la recuperación, la regeneración y la reutilización de los refrigerantes limitando las ventas de refrigerantes de GWP alto nuevos o sin uso y exigiendo el uso de refrigerantes regenerados cuando proceda.³⁹³
- Ayudar a las comunidades de bajos ingresos y a las comunidades desfavorecidas a obtener unidades de acondicionamiento de espacios de GWP

³⁹⁰ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF35, M3 and M8.

[ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁹¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF31, M3 and M8.

[ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁹² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O29 and O30. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁹³ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, O6. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

bajo para proteger a las comunidades vulnerables del estrés térmico y del humo de los incendios forestales.³⁹⁴

- Acelerar la transición tecnológica en California y en todos los Estados Unidos colaborando con los socios internacionales comprometidos con la adopción de medidas relativas a los HFC en el marco de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal; esto incluye abordar los obstáculos para la adopción de tecnologías de refrigerantes de GWP muy bajo o nulo, como los costos iniciales elevados, la escasez de técnicos formados y el retraso en la actualización de los estándares de seguridad y los códigos de construcción.

Carbono Negro Antropogénico

Desde 2013, se han hecho progresos significativos para reducir las emisiones de carbono negro antropogénico, principalmente por la disminución de la combustión de combustibles destilados en el sector agrícola y por las mejoras para proporcionar tecnologías más limpias de combustión en la carretera. Con las estrategias actuales, se espera que el carbono negro antropogénico procedente del transporte se reduzca en más de un 60% en 2030. Las reducciones continuas de las emisiones de combustión en todos los sectores gracias a los programas estatales de clima y calidad del aire también ayudarán a reducir las emisiones de carbono negro antropogénico en el futuro.

Estrategias para Lograr el Éxito

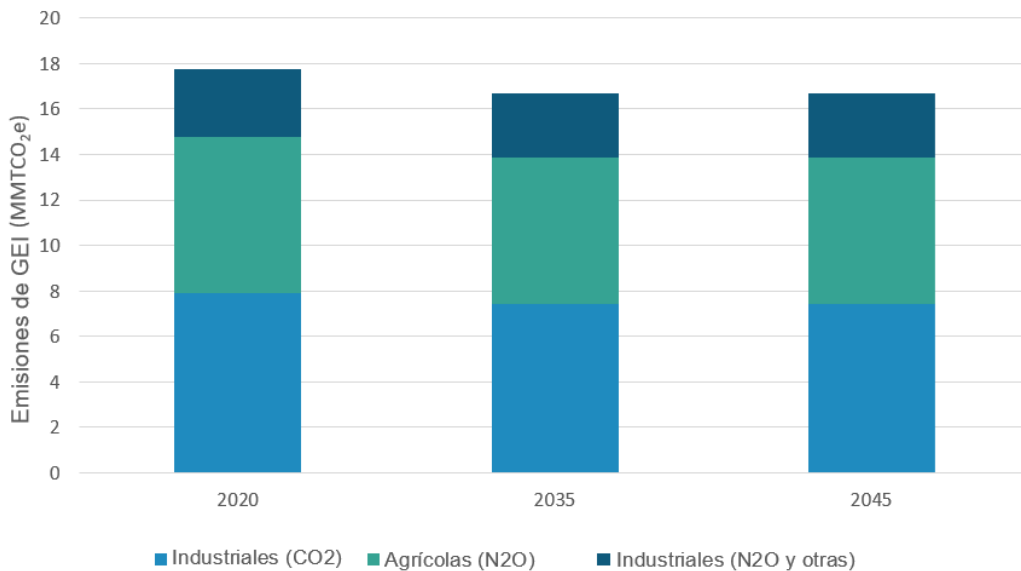
- Reducir la combustión de combustibles en proporción a los programas estatales sobre el clima y la calidad del aire, especialmente a partir de las reducciones de las emisiones procedentes del transporte y de los equipos agrícolas.³⁹⁵
- Invertir en la reducción del humo proveniente de la quema residencial de madera.

³⁹⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, NF37, O29, and O30. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

³⁹⁵ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, F1A y Apéndice A (Proceso Público). "Emissions reductions from energy consumed by California's agricultural sector, including post-harvest processing, use of tractors and other farm equipment, and water import and irrigation" ("Reducciones de emisiones de la energía que consume el sector agrícola de California, incluido el procesamiento posterior a las cosechas, el uso de tractores y otros equipos agrícolas y la importación e irrigación de agua").

Además de las emisiones de SLCP, se prevé que persistan otras emisiones no provenientes de la combustión en las próximas décadas, como se muestra en la Figura 4-19. Entre ellas se encuentran el CO₂ procedente de procesos industriales como la fabricación de cemento, la extracción de petróleo y gas y la energía eléctrica geotérmica; el N₂O procedente del tratamiento de aguas residuales, los fertilizantes y el estiércol del ganado; y otras emisiones industriales de GEI que no son HFC.

Figura 4-19: Emisiones restantes no provenientes de la combustión en 2020, 2035 y 2045 en el Escenario Propuesto



Tierras Naturales y Productivas

Las tierras naturales y productivas de California cubren aproximadamente el 90% de los 105 millones de acres del estado,³⁹⁶ e incluyen los sistemas vivos de la naturaleza: bosques, pastizales, matorrales, tierras de cultivo, humedales, desiertos y los espacios verdes en los entornos urbanos y construidos. Estas tierras incluyen las tierras ancestrales y culturales de las tribus nativas de California, los parques y espacios verdes de nuestras ciudades y comunidades, y las aguas y los paisajes emblemáticos que conocemos y amamos. Las tierras de California son diversas y proporcionan

³⁹⁶ Agencia de Recursos Naturales de California. 2022. Natural and Working Lands Climate Smart Strategy (Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas). https://resources.ca.gov/-/media/CNRA-Website/Files/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions/CNRA-Report-2022---Final_Accessible_Compressed.pdf.

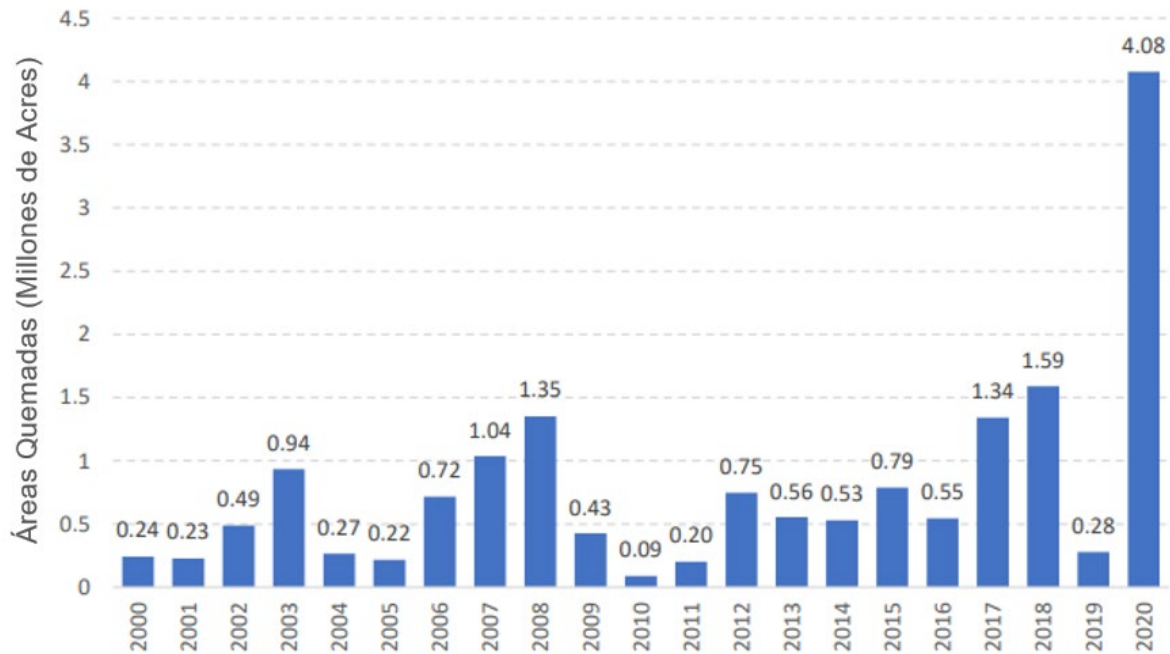
muchísimos beneficios a los habitantes de California, como agua limpia, aire limpio, biodiversidad, alimentos, oportunidades recreativas, la posibilidad de continuar con las formas de vida tribales tradicionales, beneficios para la salud mental y muchos otros.

Nuestras tierras constituyen una parte fundamental en la lucha de California por lograr la neutralidad de carbono y crear resiliencia ante los impactos del cambio climático. Una tierra sana puede secuestrar y almacenar el CO₂ atmosférico en bosques, suelos y humedales. Las tierras sanas también pueden reducir las emisiones de potentes SLCP, limitar la liberación de futuras emisiones de GEI, proteger a las personas y a la naturaleza de los impactos del cambio climático y desarrollar nuestra resiliencia ante futuros riesgos climáticos. Las tierras insalubres tienen el efecto contrario: liberan más GEI de los que almacenan y son más vulnerables a los futuros impactos del cambio climático.

Los impactos del cambio climático se han hecho más evidentes en los últimos años y están teniendo efectos significativos en las comunidades de todo el estado. Uno de estos impactos es la ocurrencia mucho más frecuente de incendios forestales inusualmente grandes y graves, que están siendo impulsados por el cambio climático y por un historial reciente de extinción de incendios y prácticas de gestión de la tierra que han dado lugar a bosques con niveles saltos de biomasa. Estos incendios forestales recientes de gran magnitud y gravedad han provocado una cantidad significativa de hectáreas quemadas y de emisiones en California (Figura 4-20).³⁹⁷

³⁹⁷ CARB. 2021. Estimaciones de las Emisiones Producto de los Incendios Forestales para 2020. Julio. [https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-07/Wild fire %20Emission%20Estimates%20for%202020%20_Final.pdf](https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-07/Wild%20fire%20Emission%20Estimates%20for%202020%20_Final.pdf).

Figura 4-20: Superficie del área de vegetación silvestre quemada



Estos incendios forestales no son los incendios frecuentes y de baja gravedad que solían producirse en intervalos naturales, en torno a los cuales evolucionaron nuestros bosques. A medida que el cambio climático se acelera, es probable que estos incendios forestales grandes y atípicos sean cada vez más frecuentes y afecten a una parte cada vez más grande de nuestros paisajes. También se prevé que el cambio climático tendrá otros efectos importantes en nuestras tierras, como sequías más extremas, inundaciones, calor extremo y la propagación de especies acuáticas y terrestres invasoras, plagas, enfermedades y parásitos. Estos impactos pueden dar lugar a bucles de retroalimentación negativos sobre la salud humana y ecológica; por ejemplo, la propagación creciente de especies invasoras puede conducir a un aumento del uso de pesticidas, si no se la gestiona a través de regulaciones o de la mitigación, lo que puede suponer riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Para abordar estos riesgos interrelacionados de incendios extremos y de expansión de las invasiones debido al estrés climático se requieren enfoques más ecológicos e integrales para la gestión del carbono, el agua y las especies vegetales y animales desde el punto de vista del paisaje, por lo que el enfoque de California para la acción climática en el sector de las tierras naturales y productivas no se centra únicamente en la maximización de las reservas de carbono, sino en el apoyo de una gestión del carbono que fomente la salud de los ecosistemas, la resiliencia, la provisión de una función climática general y otros beneficios secundarios.

Los sistemas naturales operan en una escala temporal más larga que el sector energético y el industrial, y los beneficios de la acción climática en nuestras tierras pueden tardar décadas en acumularse, por lo que California reconoce que si bien la acción climática puede conducir a una menor cantidad de carbono total en el paisaje de la que tenemos actualmente para garantizar los beneficios del ecosistema, esto ocurrirá a largo plazo. La gestión climáticamente inteligente de la tierra en California requiere actuar ahora y adoptar una estrategia a largo plazo por medio del establecimiento y la adopción de enfoques y programas consistentes y pacientes. Las plantas, los suelos y los árboles operan en escalas temporales de a décadas, y para conseguir beneficios climáticos a lo largo del tiempo debemos actuar hoy.

Paisajes

Por primera vez, el Borrador del Plan de Alcance incluye la modelización del sector de las tierras naturales y productivas. El enfoque de la modelización inicial se limita a siete tipos de tierras, que se alinean con los de la Estrategia Climática Inteligente de NWL,³⁹⁸ y se seguirá trabajando para incorporar más paisajes y prácticas de gestión en la modelización con el tiempo. Los paisajes iniciales incluidos en la modelización del Borrador del Plan de Alcance de 2022 son:

- Bosques
- Matorrales y chaparrales
- Pastizales
- Tierras de Cultivo
- Humedales
- Tierras Desarrolladas
- Tierras con Escasa Vegetación

Cada uno de estos tipos de tierra es un componente clave del enfoque del estado para aumentar la acción climática en el sector de las tierras naturales y productivas, como se exige en la Orden Ejecutiva N-82-20. Esta EO también ordenó a CARB que actualizara el objetivo para este sector en apoyo de la neutralidad de carbono como parte del Plan de Alcance de 2022, y que tomara en consideración la Estrategia Climática Inteligente de NWL. Además, en 2021, el Gobernador aprobó el proyecto

³⁹⁸ Agencia de Recursos Naturales de California. 2022. [Estrategia Climática Inteligente de Tierras Naturales y Productivas. Apéndice B. https://resources.ca.gov/-/media/CNRA-Website/Files/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions/Appendix-B_04132022_ada.pdf](https://resources.ca.gov/-/media/CNRA-Website/Files/Initiatives/Expanding-Nature-Based-Solutions/Appendix-B_04132022_ada.pdf)

de ley SB 27³⁹⁹ (Skinner, Capítulo 237, Leyes de 2021), el cual exigió a CARB que estableciera objetivos de eliminación de CO₂ para 2030 y para después de ese año, y que tuviera en cuenta la Estrategia Climática Inteligente de NWL. La Orden Ejecutiva del Gobernador y SB 27 se suman a la dirección anterior del Poder Legislativo y de los gobiernos pasados ya que enfatizan la importancia de cuantificar el carbono terrestre tanto en todo el estado⁴⁰⁰, como en los programas y políticas,⁴⁰¹ por medio del establecimiento de objetivos⁴⁰² para las tierras naturales y productivas en apoyo de los objetivos climáticos del estado, y del avance en las acciones de gestión de la tierra⁴⁰³ que apoyan la salud y la resiliencia de estas tierras.

Al observar los objetivos climáticos a largo plazo, también es importante considerar un octavo paisaje: el Carbono Azul (el carbono capturado y retenido en la vegetación costera, como las praderas marinas). Sin embargo, este paisaje no se encuentra actualmente cubierto por las pautas del inventario de IPCC ni incluido en el Inventario de NWL de California. El Consejo de Protección del Océano de California y el Instituto del Estuario de San Francisco se han asociado para crear un nuevo inventario de humedales costeros, playas y cuencas hidrográficas, el cual proporcionará información adicional. El personal de CARB utilizará la información de este esfuerzo y evaluará otros datos disponibles para analizar cómo se puede integrar este paisaje en nuestros esfuerzos en el futuro a medida que se disponga de más información.⁴⁰⁴

Tendencias del Carbono en los Paisajes

Actualmente, CARB realiza un seguimiento de los cambios en las reservas de carbono a través del Inventory of Ecosystem Carbon in California's Lands (Inventario del

³⁹⁹ SB-27 Secuestro de carbono: objetivos estatales: tierras naturales y productivas: registro de proyectos. https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=202120220SB27.

⁴⁰⁰ SB 859 Recursos públicos: emisiones de gases de efecto invernadero y biomasa (SB 859, Comité de Presupuesto y Revisión Fiscal, Capítulo 368, Leyes de 2016). https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB859.

⁴⁰¹ SB 1386. Conservación de recursos: tierras productivas y naturales. (SB 1386, Capítulo 545, Leyes de 2016). https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB1386.

⁴⁰² CARB. 2017. Actualización del Plan de Alcance del Cambio Climático de 2017. Resolución del Consejo 17-46. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/res/2017/res17-46.pdf>.

⁴⁰³ Departamento Ejecutivo. Estado de California. [EO B-52-18](#).

⁴⁰⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, [ejacrecrevised.pdf\(ca.gov\)](#), N2.

Carbono de los Ecosistemas en las Tierras de California⁴⁰⁵, Inventario de NWL), que se resume en el Capítulo 1. El Inventario de NWL es una herramienta clave para el seguimiento de los cambios en las reservas de carbono en todo el estado, y servirá como inventario de registro para este sector, puesto que seguirá el progreso de todo el sector hacia el objetivo. El Inventario de NWL ilustra de manera retrospectiva el estado de las tierras de California y capta las ganancias o pérdidas que se producen a lo largo del tiempo a causa de las reservas de carbono. Además de hacer un seguimiento de los cambios en las reservas de carbono, el Inventario de NWL es una herramienta importante para entender los impactos de nuestros esfuerzos para aumentar la acción climática de este sector (como los identificados en este Plan de Alcance y la Estrategia Climática Inteligente de NWL) en las reservas de carbono de NWL. El Inventario también se utiliza como base para la modelización de los escenarios y la fijación de los objetivos del Plan de Alcance.

El inventario de CARB muestra que estas tierras fueron una fuente de emisiones de GEI de 2001 a 2011, liberando más carbono del que almacenaban, y luego simplemente se convirtieron en un sumidero de carbono de 2012 a 2014.⁴⁰⁶ Estas tendencias destacan la variabilidad de las tierras a lo largo de los años y las décadas, y su capacidad de ser tanto una fuente como un sumidero de carbono, así como la importancia de examinar los datos y las tendencias de NWL a lo largo de los años y las décadas, en lugar de observar únicamente los cambios anuales. Este movimiento forma parte del ciclo del carbono de la Tierra, según el cual el carbono se transfiere entre la tierra, el océano y la atmósfera. Como parte del ciclo del carbono, a lo largo de las décadas y los siglos, el fuego y la respiración y descomposición de las plantas mueven el carbono de la tierra a la atmósfera, mientras que el crecimiento y otros procesos de las plantas mueven el carbono de la atmósfera a la tierra. Las emisiones producto de la combustión de los combustibles fósiles contribuyen a desequilibrar este ciclo. Además, algunas prácticas históricas de gestión de la tierra que han dado lugar a la pérdida de carbono del suelo también están contribuyendo al aumento de CO₂ en la atmósfera y agravando el desequilibrio del ciclo del agua, que está influenciado por el ciclo del carbono y relacionado con él. Estas emisiones también están contribuyendo a un bucle de retroalimentación para las tierras de California: a

⁴⁰⁵ CARB. An Inventory of Ecosystem Carbon in California's Natural & Working Lands (Un Inventario del Carbono de los Ecosistemas en las Tierras Naturales y Productivas de California). Edición de 2018. [nwl_inventory.pdf\(ca.gov\)](#) Accedido el 3/2/2022.

⁴⁰⁶ Estas tendencias son estimaciones congruentes en el período de información de AB 1504 más reciente.

medida que las emisiones de CO₂ se acumulan en la atmósfera y California experimenta más calentamiento, eventos de calor extremo y sequías, también aumenta el riesgo y la intensidad de las pérdidas de carbono, lo que a su vez transfiere más carbono de la tierra a la atmósfera. Y dado que los bosques y matorrales comprenden aproximadamente el 85% de las reservas de carbono de California, las estrategias de gestión y las alteraciones del carbono de los bosques y matorrales desempeñan un papel importante a la hora de determinar si las tierras de California están proporcionando un secuestro neto de carbono o emisiones netas sobre una base anual.

Yaunque esperamos que las ganancias y las pérdidas de carbono en nuestras tierras fluctúen en el futuro, lo importante es restaurar el carbono en los lugares en los que se ha perdido y reducir las pérdidas de carbono y otras emisiones de GEI en nuestras tierras naturales y productivas.

Objetivos y Aceleración de Soluciones Basadas en la Naturaleza

Los objetivos de mitigación climática del estado se identifican tradicionalmente por año (es decir, la masa de emisiones de GEI en 2020 o 2030), pero como las NWL fluctúan de año a año y el carbono de las NWL a veces tarda décadas en acumularse, es importante tener en cuenta las tendencias a largo plazo de las reservas de carbono, las emisiones y el secuestro a la hora de identificar cómo este sector puede contribuir al camino que debe recorrer California para lograr la neutralidad de carbono. Además, el Inventario de NWL de California hace un seguimiento de las reservas de carbono provenientes de las reservas de carbono de NWL en el estado, por lo que es importante identificar un objetivo de NWL al que se le pueda hacer seguimiento con el Inventario de NWL.

Como se indica en el Capítulo 2, se prevé que California perderá reservas de carbono en las próximas décadas, pero el análisis de la actualización del Plan de Alcance de 2022 también muestra que el aumento del ritmo y la escala de la gestión climáticamente inteligente de la tierra en California reducirá las pérdidas de reservas de carbono y las emisiones de GEI producto de las NWL. En respuesta a la EO N-82-20, en la Tabla 4-1 se muestran los objetivos propuestos para NWL.

Tabla 4-1: Objetivo modelizado del Plan de Alcance de 2022 para NWL, basado en el aumento de la acción sobre NWL

Cambio en el % Total de las
Reservas de Carbono con
Respecto a 2014

2035	-2
2045	-4

Estos objetivos se basan en la ampliación del ritmo y la escala de las acciones relacionadas con las NWL, que incluyen lo siguiente:

- Aumentar la gestión de bosques, matorrales y pastizales hasta alcanzar al menos 2.3 millones de acres por año.
- Aumentar las prácticas agrícolas climáticamente inteligentes a al menos 50,000 acres por año, conservando anualmente al menos 6,000 acres de tierras de cultivo, y aumentando la agricultura orgánica para que comprenda al menos el 20% de los acres cultivados en California para 2045.
- Aumentar la inversión anual en arbolado urbano en las tierras desarrolladas al menos un 20% por encima de los niveles históricos y establecer espacios defendibles en todas las parcelas.
- Restaurar al menos 60,000 acres, o aproximadamente el 15% de todos los humedales del Delta del Río Sacramento-San Joaquín (Delta), para 2045.
- Reducir la conversión de la tierra de los desiertos y los paisajes de escasa vegetación en al menos un 50% anual con respecto a los niveles actuales.

Estas acciones representan un aumento significativo de la gestión inteligente del clima para NWL con respecto a los índices actuales. En el caso de los bosques, los matorrales y los pastizales, alcanzar al menos 2.3 millones de acres anuales para 2025 supondría multiplicar por 10 la gestión actual. En el caso de las tierras de cultivo, el aumento de la gestión inteligente del clima a al menos 58,000 acres anuales representaría un aumento quíntuple de las prácticas de suelos saludables con respecto a los niveles actuales y un aumento doble del total de acres de agricultura orgánica para 2045.

Si se cumplen los objetivos de reservas de carbono mencionados anteriormente y se implementan las acciones de gestión mencionadas, la modelización para NWL indica que las tierras de California producirán aproximadamente 8 MMTCO₂e de emisiones medias anuales. Las prácticas adicionales de gestión climáticamente inteligente y los paisajes adicionales, como los incluidos en la Estrategia Climática Inteligente, tienen el potencial de aumentar las reservas de carbono y reducir las emisiones de GEI de NWL más allá de los niveles identificados en este Plan de Alcance.

El propósito del objetivo de NWL y de los resultados anteriores es proporcionar una guía numérica que pueda apoyar los esfuerzos del estado para acelerar la acción

climática a corto y largo plazo en las tierras de California, dando prioridad a las soluciones duraderas que ofrezcan resultados múltiples. La adopción de estas medidas en las próximas décadas reducirá las pérdidas potenciales de carbono de NWL, reducirá las emisiones de GEI de algunos tipos de paisaje (como las tierras de cultivo y los humedales del Delta) y apoyará el secuestro de GEI de NWL entre 2025 y 2045. Estas acciones también aportarán beneficios importantes a los habitantes de California más allá de los objetivos climáticos, como la reducción de las emisiones producto de los incendios forestales y su impacto en la salud, el aumento del hábitat para la biodiversidad, la reducción de los efectos de la isla de calor urbana, la reducción de la exposición a los pesticidas nocivos y la ampliación de las oportunidades económicas, entre otros. En los capítulos 2 y 3 se incluye información adicional sobre diferentes resultados económicos y sanitarios del Escenario Propuesto.

Estrategias para lograr el éxito: Elementos Transversales para NWL

- Acelerar el ritmo y la escala de la acción climática inteligente de acuerdo con los niveles de gestión identificados anteriormente, como parte de un esfuerzo colectivo entre los directores de tierras federales, estatales, privados, filantrópicos e individuales.
- Priorizar y poner en práctica la equidad, incluso a través de la participación significativa de la comunidad y priorizando la implementación de soluciones basadas en la naturaleza que beneficien a las comunidades más vulnerables al cambio climático.
- Promover enfoques con múltiples beneficios, colaborativos y centrados en el paisaje que involucren a las comunidades y a los propietarios de tierras e incorporen gestiones adaptativas.
- Asociarse con las tribus nativas americanas de California para aumentar la gestión conjunta y la autoridad de gestión tribal; restaurar y mejorar los recursos culturales naturales, los alimentos tradicionales y los paisajes culturales; y apoyar la implementación de los conocimientos ecológicos tradicionales y las servidumbres culturales de las tribus.⁴⁰⁷

⁴⁰⁷Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N1, N6. [ejacrecrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

- Aprovechar los mecanismos financieros y de mercado innovadores existentes y explorar otros nuevos entre el sector público, privado y filantrópico para garantizar la financiación de la gestión climáticamente inteligente de la tierra.
- Ampliar y desarrollar nuevas infraestructuras para la fabricación y el procesamiento de productos agrícolas y de biomasa climáticamente inteligentes en colaboración con las comunidades y el sector privado.
- Aprovechar y apoyar a los proveedores de asistencia técnica, como la Extensión Cooperativa de la Universidad de California y los 98 Distritos de Conservación de Recursos de California, que tienen un historial de prestación de asistencia técnica a los propietarios locales y de implementación de proyectos de agricultura, silvicultura, gestión de recursos naturales y restauración en todo el estado.
- Establecer y ampliar mecanismos que garanticen la protección de NWL frente a la conversión y parcelación de las tierras (por ejemplo, la servidumbre ambiental o la Ley de Williamson).⁴⁰⁸ Asociar los proyectos de conservación de la tierra con planes de gestión que aumenten el secuestro de carbono, siempre que sea posible.
- Aumentar las oportunidades de inversión privada y filantrópica en soluciones climáticas basadas en la naturaleza, utilizando los mercados de carbono voluntarios y de cumplimiento existentes, los programas estatales y locales existentes y el Registro de Proyectos de Secuestro de Carbono y Resiliencia Climática de California establecido de conformidad con SB 27.
- Ampliar el monitoreo y el seguimiento de las acciones y los resultados de la gestión de acuerdo con las recomendaciones de seguimiento y monitoreo de la Estrategia Climática Inteligente.

Bosques, Matorrales y Chaparrales

Con unos 29 millones de acres, los bosques cubren el 27% de California y se encuentran principalmente en la parte norte del estado. Los matorrales y chaparrales cubren el 31% del estado, unos 33 millones de acres, y se encuentran principalmente en la parte sur del estado, aunque existe una mezcla considerable de paisajes en toda California. Estos tipos de paisaje son distintos, con sus propias dinámicas ecológicas y

⁴⁰⁸ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N5. [ejacrecrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

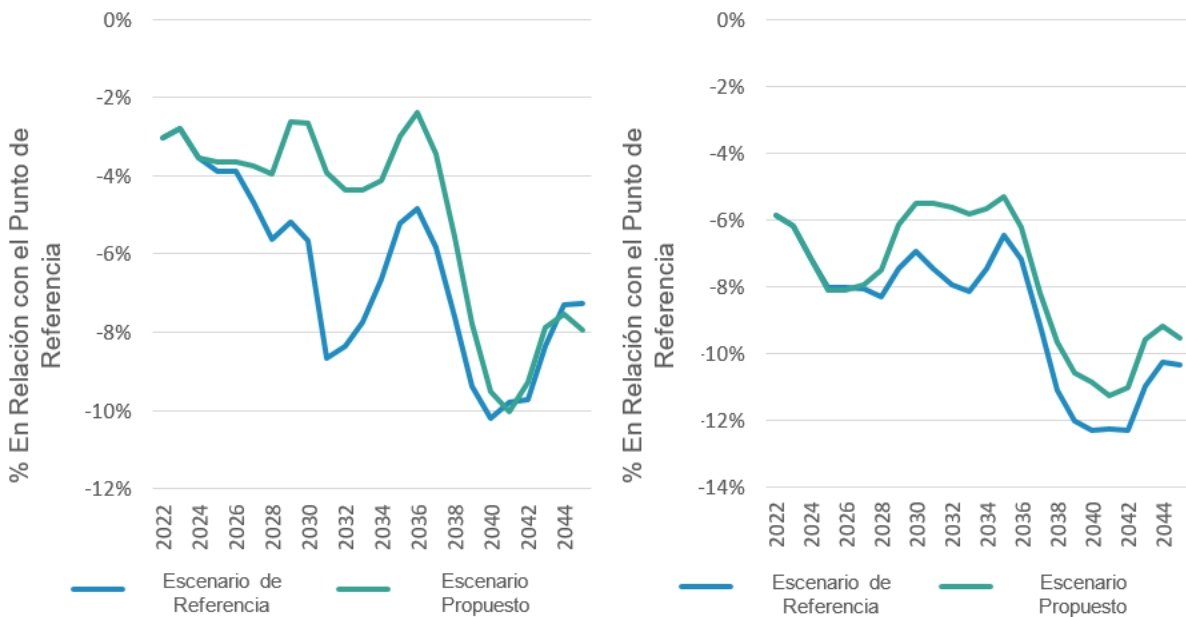
estrategias de gestión, y se modelizan dentro de un único modelo que se calibra para tratarlos de forma exclusiva.

Juntos, los bosques, matorrales y chaparrales albergan una gran biodiversidad de plantas y animales, además de altos niveles de reservas de carbono. Proporcionan beneficios importantes para la calidad del aire y del agua a todos los habitantes de California, así como oportunidades recreativas y, en el caso de los bosques, productos de la madera cosechados para el estado. Estos paisajes están adaptados al fuego, y la gestión tribal histórica de estas tierras fomentó la salud y la resiliencia del ecosistema. Durante el último siglo, estas tierras se han visto gravemente afectadas por la exclusión del fuego, incluida la exclusión de la gestión de los pueblos indígenas y las prácticas de gestión del pasado, lo que ha dado lugar a ecosistemas y comunidades menos resilientes y a incendios forestales más destructivos en la actualidad. Junto con el estrés y la mortalidad inducidos por las sequías, esto ha hecho que estos paisajes pasaran de ser un sumidero de carbono a una fuente de carbono. La gestión climáticamente inteligente puede ayudar a que los bosques sean más resilientes al cambio climático y menos propensos a los incendios forestales catastróficos. La gestión climáticamente inteligente de los matorrales y chaparrales enfrenta desafíos adicionales e incertidumbre, pero aun así puede proteger a las comunidades amenazadas y a los recursos naturales. Si se lleva a cabo con regularidad para mantener la salud de los bosques, es posible que esta gestión ayude a reducir las emisiones de los bosques, matorrales y chaparrales, y a fortalecer y mantener los beneficios secundarios que experimentan los habitantes de California de ellos.

En el caso de los bosques, matorrales y chaparrales, también hay una serie de estrategias adicionales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras, como los esfuerzos de reforestación activa en las áreas que se recuperan de incendios forestales graves, la restauración de las praderas de montaña y los ecosistemas forestales ribereños, y la promoción del desarrollo de relleno para evitar la conversión de tierras naturales y productivas. Cuando se implementan estas estrategias, se pueden experimentar beneficios adicionales relacionados con el carbono y otros beneficios ambientales de NWL, más allá de lo que arrojan los resultados de la modelización del Plan de Alcance.

En todos los niveles de gestión, se espera que los bosques y matorrales pierdan carbono en las próximas dos décadas debido al cambio climático y a los incendios forestales (Figura 4-21).

Figura 4-21: Reservas de carbono en bosques (izquierda) y matorrales (derecha) para 2045⁴⁰⁹



Si bien es posible que esta disminución de las reservas de carbono sea inevitable, la gestión forestal según el Escenario Propuesto puede ayudar a indicar dónde y cómo se produce la pérdida de carbono. Mediante la gestión proactiva de los bosques y matorrales, la pérdida de carbono producto de los incendios forestales se puede reducir al disminuir el riesgo de que se produzcan incendios de gran intensidad, y la biomasa eliminada se puede destinar a un fin más útil, como los productos de la madera recolectada, la bioenergía o la eliminación de carbono mediante ingeniería. La gestión de un paisaje forestal diverso y resiliente también puede ayudar a que los bosques se recuperen más rápidamente, de modo que cuando se produzcan los impactos del cambio climático y los incendios forestales, los bosques se vean menos afectados, se puedan seguir desarrollando y puedan seguir secuestrando carbono.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Acelerar el ritmo y la escala de la gestión climáticamente inteligente de los bosques hasta alcanzar al menos 2.3 millones de acres anuales para 2025, de acuerdo con las estrategias de gestión climáticamente inteligente identificadas

⁴⁰⁹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N13. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

en el Borrador del Plan de Alcance de 2022 y con las estrategias adicionales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente y el Plan de Acción para la Resiliencia Forestal y los Incendios Forestales.⁴¹⁰

- Establecer y ampliar mecanismos que garanticen la protección de los bosques, matorrales y pastizales frente a la conversión de la tierra y que apoyen acciones de gestión continuas y no puntuales.
- En colaboración con las agencias estatales y locales, acelerar la implementación del almacenamiento de carbono a largo plazo a partir de los residuos de biomasa leñosa producto de la gestión climáticamente inteligente, incluido el almacenamiento en productos de madera duraderos, depósitos subterráneos, enmiendas del suelo y otros medios.
- Ampliar la infraestructura para facilitar el procesamiento de la biomasa producto de la gestión climáticamente inteligente.
- Ampliar la optimización de las autorizaciones en colaboración con las agencias estatales y locales para acelerar la implementación de la gestión climáticamente inteligente de los bosques, protegiendo al mismo tiempo los recursos naturales.

Pastizales

Los pastizales cubren el 9% de California, es decir, unos 10 millones de acres, y se encuentran por todo el estado en diversos paisajes, aunque se concentran en las estribaciones que rodean los valles de Sacramento y San Joaquín. Además del almacenamiento de carbono (principalmente en el suelo), los pastizales proporcionan zonas verdes, hábitats silvestres, tierras de pastoreo y beneficios importantes de filtración y recarga de agua. La protección de los pastizales ofrece una oportunidad para reducir la expansión y apoyar estrategias complementarias de reducción de VMT. Dado que los pastizales son susceptibles a las especies invasoras, las estrategias climáticas inteligentes pueden aumentar la resiliencia de los pastizales al cambio climático por medio de la mejora de la diversidad de especies y el mantenimiento o aumento de las reservas de carbono del suelo.

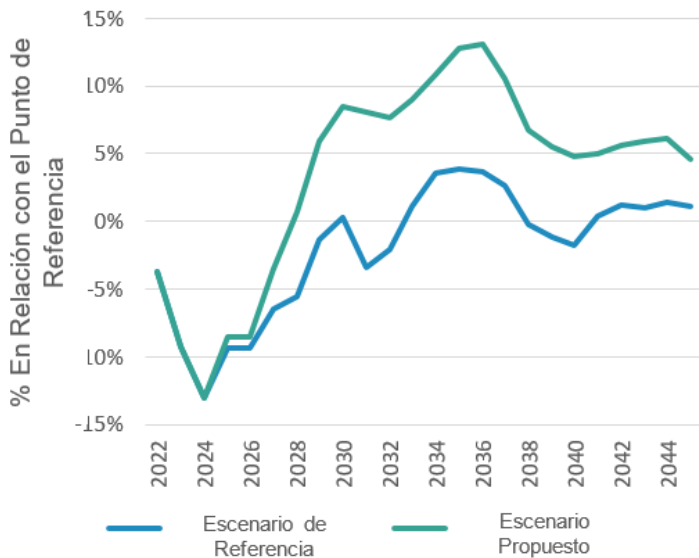
Los resultados de la modelización muestran que el aumento de los tratamientos de los combustibles y la evasión de la conversión de las tierras pueden aumentar las reservas

⁴¹⁰ Grupo de Trabajo de Gestión Forestal. 2021. California's Wild fire and Forest Resilience Action Plan: Recommendations of the Governor's Forest Management Task Force (Plan de Acción para la Resiliencia Forestal y los Incendios Forestales de California: Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Gestión Forestal del Gobernador).

<https://www.fire.ca.gov/media/ps4p2vck/californiawildfireandforestresilienceactionplan.pdf>

de carbono para 2045, pero las tasas de secuestro fluctúan anualmente. Los pastizales son capaces de secuestrar grandes cantidades de carbono, pero pueden perderlo a causa de los incendios forestales y la conversión de la tierra. El carbono del suelo es la principal reserva de carbono en estas tierras, y es necesario seguir mejorando el monitoreo y la modelización del carbono del suelo en el futuro. Al igual que en el caso de los bosques y los matorrales/chaparrales, las alternativas de modelización que incluyen el tratamiento de los combustibles dieron lugar a reservas de carbono mayores en comparación con la ausencia de gestión, y tuvieron menores emisiones provenientes de incendios forestales. A diferencia de los bosques y los matorrales/chaparrales, que presentan una tendencia general de disminución de las reservas de carbono, los resultados de la modelización (Figura 4-22) muestran que los pastizales pueden mantener o aumentar las reservas de carbono si se los gestiona activamente.

Figura 4-22: Reservas de carbono de los pastizales para 2045



Estrategias para Lograr el Éxito

- Establecer y ampliar mecanismos que garanticen la protección de los pastizales frente a la conversión/parcelación de la tierra y que apoyen acciones de gestión continuas y no puntuales que mejoren el secuestro de carbono.
- Implementar estrategias de gestión de pastizales, como el pastoreo prescrito, la aplicación de compost y otras prácticas regenerativas, para apoyar el secuestro de carbono del suelo, la biodiversidad y otras mejoras ecológicas.

- Aumentar la adopción de la producción de compost en las granjas y la aplicación de compost en lugares con pastizales adecuados para mejorar la vegetación y el almacenamiento de carbono, y cumplir los objetivos de desviación de residuos mediante soluciones basadas en la naturaleza.

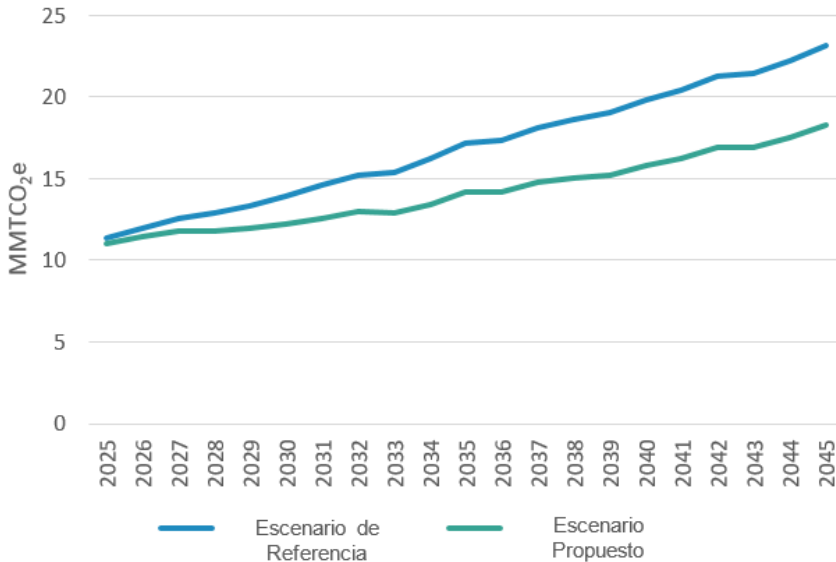
Tierras de Cultivo

Las tierras de cultivo cubren el 9% del estado, lo que significa unos 9.5 millones de acres, y se encuentran concentradas en los valles de Sacramento y San Joaquín, con una superficie adicional importante en los valles de Imperial y de Salinas, y en la región de Ventura. Este tipo de tierra es uno de los más productivos del mundo y permite a California ser un líder mundial en agricultura. Aparte de las tierras desarrolladas, las tierras de cultivo son las que se gestionan de forma más intensa en el estado, y están estrechamente vinculadas a la sociedad a través de los alimentos que producen y el contacto constante y directo que tienen las personas con las tierras de cultivo a lo largo de su gestión. Además de la seguridad alimentaria, las tierras de cultivo proporcionan un almacenamiento considerable de carbono en el suelo y, en el caso de las tierras de cultivo perennes, en la biomasa aérea. Las prácticas climáticamente inteligentes pueden mejorar la salud pública; por ejemplo, al reducir el uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos, ya que esto ayuda a mantener o aumentar la resiliencia climática de la productividad de las tierras de cultivo mediante la mejora de las condiciones del suelo y el aumento del hábitat de los polinizadores.

Además, este sector tiene un potencial de transformación importante para aumentar el almacenamiento de carbono en el suelo, reducir las emisiones de GEI (Figura 4-23) y reducir la exposición a los pesticidas y sus impactos en la salud. Pasar a un sistema agrícola que mejore la salud del suelo y la capacidad de retención de agua reduce la aplicación excesiva de nitrógeno, reduce el uso de pesticidas y fumigantes, y aumenta la biodiversidad y el hábitat de los polinizadores, y así apoya el camino que debe recorrer California para lograr la neutralidad de carbono, al tiempo que mejora las vidas de quienes viven y trabajan en la comunidad agrícola. Las tierras de cultivo están íntimamente ligadas a las personas, las comunidades y su salud, y mediante prácticas climáticamente inteligentes y la conservación de las tierras de cultivo, estas tienen el potencial de aportar a la sociedad más que solo alimentos. La implementación de prácticas agrícolas climáticamente inteligentes puede ayudar a California a lograr beneficios sociales y ambientales, como la mejora de la eficiencia en el uso del agua,

el aumento del hábitat de los polinizadores y la reducción del uso de fertilizantes y pesticidas sintéticos.⁴¹¹

Figura 4-23: Emisiones acumuladas de CO₂e anuales de las tierras de cultivo para 2045⁴¹²



CARB reconoce la naturaleza compleja de las tierras de cultivo, las relaciones intersectoriales y la necesidad de desarrollar este análisis para avanzar en la comprensión de la dinámica de las tierras de cultivo. La Estrategia Climática Inteligente de NWL identifica varias estrategias adicionales para las tierras de cultivo, como la promoción de sistemas de riego climáticamente inteligentes, el aumento de la recarga de las aguas subterráneas, la reutilización de las tierras de cultivo en barbecho, la utilización de residuos orgánicos y la ampliación de la gestión integrada de plagas. Cuando se implementen, es posible que proporcionen más carbono y otros beneficios ambientales y sociales no incluidos en los resultados de la modelización de las tierras de cultivo. Además, se deben explorar muchos más aspectos de la gestión de las tierras de cultivo para obtener posibles beneficios climáticos, como la gestión del uso del agua y los nutrientes, los métodos de control de plagas, las rotaciones de cultivos y otras prácticas de gestión. Los impactos del cambio climático en la disponibilidad de

⁴¹¹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N3, N4, N5. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

⁴¹² Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N11. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

agua, el crecimiento de los cultivos anuales/perennes y las futuras tendencias de secuestro de carbono son inciertas, y las políticas recientes, como la Ley de Gestión Sostenible de las Aguas Subterráneas, también pueden influir en la gestión de las tierras de cultivo de formas imprevistas. Sin embargo, está claro que una mayor implementación de prácticas climáticamente inteligentes puede preparar a California para el futuro y generar beneficios tangibles para el estado.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Acelerar el ritmo y la escala de las prácticas de suelos saludables a 50,000 acres anuales para 2025, conservar anualmente al menos 6,000 acres de cultivos anuales y aumentar la agricultura orgánica al 20% de todos los acres cultivados para 2045.
- Implementar más estrategias agrícolas climáticamente inteligentes para las tierras de cultivo identificadas en la Estrategia Climática Inteligente (por ejemplo, mejorar la eficiencia en el uso del nitrógeno, el reciclaje de todo el huerto, la restauración ribereña y la generación de energía en la granja, entre otras) y utilizar las recomendaciones incluidas en el informe de Farmer and Rancher-Led Climate Change Solutions (Soluciones para el Cambio Climático Lideradas por Agricultores y Ganaderos)⁴¹³ de CDFA para acelerar la implementación de las prácticas de suelos saludables, la agricultura orgánica y otras prácticas agrícolas climáticamente inteligentes.
- Establecer o ampliar los mecanismos financieros que apoyan la implementación continua de las prácticas de suelos saludables y la agricultura orgánica.⁴¹⁴
- Implementar las recomendaciones del Grupo de Trabajo para la Gestión Sostenible de Plagas de DPR⁴¹⁵ para acelerar la transición en todo el sistema hacia una gestión de plagas más segura y sostenible.⁴¹⁶

⁴¹³ Departamento de Alimentos y Agricultura de California. 2021. Farmer and Rancher Led Climate Change Solutions (Soluciones para el Cambio Climático Lideradas por Agricultores y Ganaderos). https://www.cdfa.ca.gov/oefi/climate/docs/cdfa_farmer_and_rancher_led_climate_solutions_meetings_summary.pdf.

⁴¹⁴ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N5. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

⁴¹⁵ El grupo de trabajo publicará su borrador de recomendaciones en mayo/junio de 2022. El plan de la Administración para implementar las recomendaciones del grupo de trabajo se hará público tras la publicación de las recomendaciones finales del grupo de trabajo, previstas para el otoño de 2022.

⁴¹⁶ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N3, N4, N5. [ejacrecsrevised.pdf\(ca.gov\)](#).

- Apoyar las estrategias que logren beneficios secundarios producto de prácticas de gestión de plagas más seguras y sostenibles, y la salud y preservación de los ecosistemas.
- Llevar a cabo una investigación sobre la intersección de los pesticidas, la salud del suelo, los GEI y la resiliencia a las plagas a través de un esfuerzo conjunto de DPR, CDFA y CARB.⁴¹⁷
- Llevar a cabo actividades de difusión y educación para desarrollar y facilitar una mayor adopción de prácticas y herramientas de gestión de plagas más seguras y sostenibles, reducir el uso de pesticidas nocivos, promover la salud de los suelos, mejorar la calidad del agua y del aire y reducir los impactos en la salud pública.
- En colaboración con las agencias estatales y locales, acelerar la implementación de alternativas a la quema agrícola que aumenten el almacenamiento de carbono a largo plazo a partir de la biomasa residual agrícola, incluido el almacenamiento en productos de madera duraderos, depósitos subterráneos, enmiendas del suelo y otros medios.
- Trabajar con las agencias estatales para reducir las barreras reguladoras y de autorizaciones en torno a diferentes prácticas de suelos saludables (por ejemplo, el compostaje), cuando proceda.
- Utilizar herramientas innovadoras de monitoreo y planificación del uso de la energía y el carbono en la agricultura para reducir las emisiones de GEI en las granjas producto de la aplicación de energía y fertilizantes o aumentar el almacenamiento de carbono, y para promover las oportunidades de producción de energía en las granjas.

Humedales

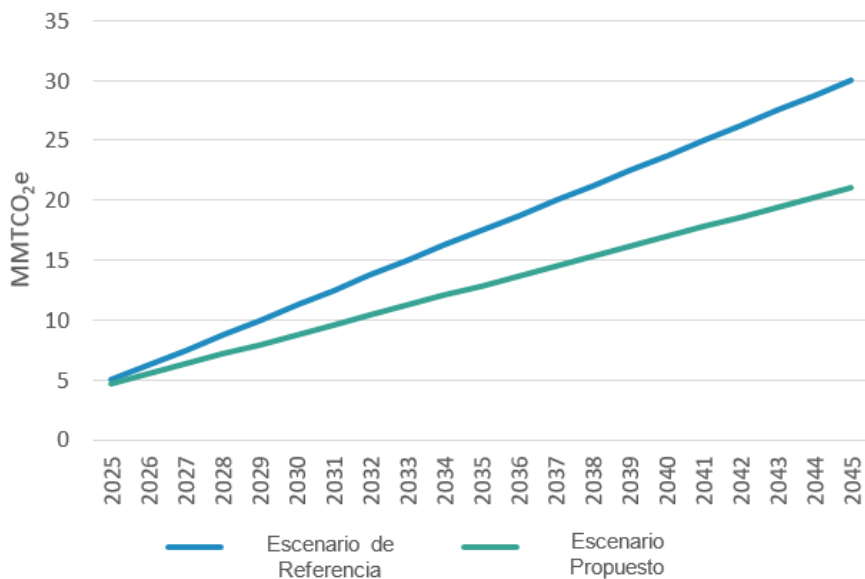
Los humedales cubren el 2% del estado, lo que equivale a aproximadamente 1.7 millones de acres, e incluyen humedales interiores y costeros, como charcas vnales, turberas, praderas de montaña, marismas salinas y lodazales. Estas tierras son esenciales para las comunidades de California, ya que sirven como focos de biodiversidad, contienen una cantidad considerable de carbono en el suelo, son fundamentales para el suministro de agua del estado y protegen las áreas de tierras altas de las inundaciones producto del aumento del nivel del mar y las tormentas. Las prácticas relacionadas con la roturación, los diques, el drenaje y el dragado en el

⁴¹⁷ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N3, N4, N5. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

pasado han degradado gravemente los humedales, lo que ha provocado la emisión del carbono almacenado en los suelos y la pérdida de los beneficios del ecosistema. Las estrategias climáticas inteligentes para restaurar y proteger todos los tipos de humedales pueden reducir las emisiones y, al mismo tiempo, mejorar la resiliencia climática de las áreas circundantes y la calidad y el rendimiento del agua para el Estado. Los humedales restaurados también pueden reducir la presión sobre las infraestructuras hídricas viejas de California. Estos beneficios, más allá de las reducciones de emisiones, ayudarán en el futuro, ya que se prevé que el cambio climático afectará negativamente el suministro de agua.

Evitar la conversión y la restauración de los humedales reduce las emisiones de CO₂ y CH₄ producto de los humedales, con reducciones de GEI que aumentan en proporción a las tasas de implementación (Figura 4-24). La ampliación de los esfuerzos de conservación y restauración tendrá beneficios como la conservación de la biodiversidad, la mejora de la calidad y el suministro de agua y la reducción del riesgo de inundaciones. Hay una serie de estrategias adicionales para los humedales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente, como la protección y restauración de todos los tipos de humedales para mejorar las funciones naturales y prepararse para los futuros impactos del cambio climático, como el aumento del nivel del mar.

Figura 4-24: Emisiones acumuladas de CO₂e de los humedales del Delta para 2045



Estrategias para Lograr el Éxito

- Restaurar 60,000 acres de humedales del Delta por año antes de 2045 para reducir las emisiones de metano procedentes de los humedales e invertir la subsidencia resultante.
- Implementar actividades adicionales de protección, restauración y mejora de los humedales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente, tanto en los humedales interiores como en los costeros.
- Identificar y priorizar los esfuerzos de restauración de humedales en torno a las comunidades vulnerables al clima.
- Aprovechar otros fondos e instituciones para apoyar los proyectos de restauración de humedales, incluidos los fideicomisos de tierras, la financiación local (por ejemplo, la Medida AA de San Francisco), la financiación federal y la financiación privada y filantrópica para apoyar los proyectos de restauración de humedales.
- Trabajar con las agencias estatales para reducir las barreras reguladoras y de autorizaciones en torno a los proyectos de restauración del Delta, cuando proceda.

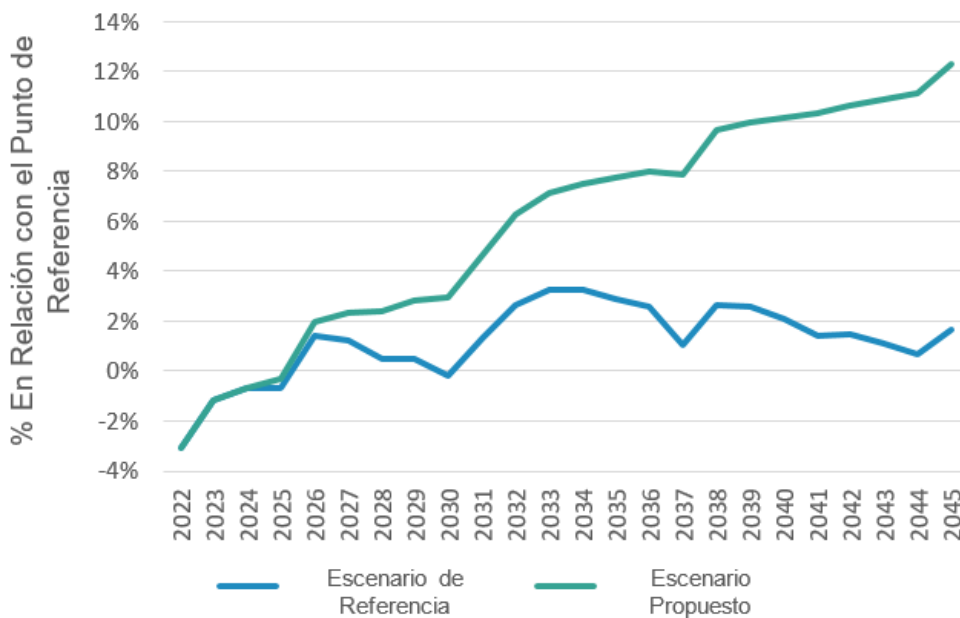
Tierras Desarrolladas

Las tierras desarrolladas cubren el 6% del estado (aproximadamente 6.8 millones de acres) e incluyen áreas urbanas, suburbanas y rurales, así como el transporte y las infraestructuras de apoyo en toda California. Esta área engloba la tierra donde reside la gran mayoría de los habitantes de California, a la cual llaman hogar. La vegetación dentro de las ciudades y comunidades, y a lo largo de las infraestructuras, forma parte de las tierras desarrolladas. Esta vegetación aporta numerosos beneficios a las áreas circundantes, como el almacenamiento de carbono, la filtración de aire y agua, la reducción del efecto de la isla de calor urbana, el acceso a la naturaleza, la salud mental y beneficios estéticos, entre otros. Estas áreas también son susceptibles al cambio climático, y las estrategias climáticas inteligentes para proteger y ampliar los bosques urbanos, los paisajes, los espacios verdes, los parques y la vegetación asociada pueden aumentar su resiliencia climática y los beneficios que los habitantes de California obtienen de ellos. Estas estrategias también brindan una oportunidad

importante de beneficiar a las comunidades desfavorecidas, que pueden no tener un acceso equitativo a estas prácticas o a los beneficios que proporcionan.⁴¹⁸

Los bosques urbanos tienen un gran potencial de secuestro de carbono (Figura 4-25). Estos difieren ampliamente de los bosques silvestres, ya que requieren inversiones para su mantenimiento y riego. Como resultado, se necesita un aumento significativo de inversiones para aumentar el carbono de los bosques urbanos. A medida que los bosques urbanos se vuelven más densos y se dificulta su gestión, el rendimiento de la inversión en reservas de carbono disminuye, por lo que resulta caro maximizar el carbono en los bosques urbanos. También es importante considerar la disponibilidad de agua y la eficiencia del riego para aumentar la cubierta forestal urbana. A medida que el agua se hace más escasa, es posible que sea necesario priorizar el riego de los árboles por sobre el riego del césped o los jardines para lograr aumentar el carbono de los bosques urbanos.

Figura 4-25: Reservas de carbono en los bosques urbanos para 2045



⁴¹⁸ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N8. [ejacrecsrevised.pdf \(ca.gov\)](#).

En las áreas de Interfaz Urbana Silvestre (WUI), el espacio defendible puede proteger a las comunidades urbanas y rurales de los incendios forestales. Los resultados del análisis muestran que el 48% de las parcelas cumplen actualmente con los requisitos de espacio defendible. Esto resalta lo mucho que queda por hacer para proteger las comunidades y los hogares. El espacio defendible da lugar a una disminución de las reservas de carbono, como se espera al reducir los combustibles para los incendios forestales.

Para las tierras desarrolladas, hay una serie de estrategias adicionales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras, como la ecologización de las infraestructuras, la mejora de la conectividad del hábitat urbano, la promoción de los espacios verdes, la mejora de la seguridad pública mediante la reducción de los riesgos de incendio de las infraestructuras, la implementación de la gestión integrada de plagas, la mejora de la gestión del uso del agua y muchas otras. Estas prácticas suponen una oportunidad importante para proteger o potenciar varios beneficios secundarios que mejoran directamente la vida de las personas, como la reducción del efecto de la isla de calor urbana, la provisión de sombra, la reducción de los niveles de estrés y la mejora de las oportunidades de ocio, entre otros.

Estrategias para Lograr el Éxito

- Aumentar la inversión en silvicultura urbana anualmente en un 20%, en relación con BAU.
- Aumentar la concientización pública sobre los beneficios de los bosques urbanos y, donde corresponda, priorizar el riego de los árboles por sobre el riego del césped.
- Brindar asistencia técnica y recursos a las comunidades desfavorecidas para que lleven a cabo proyectos de ecologización de la comunidad con el fin de proporcionar un acceso equitativo a los beneficios de los proyectos de ecologización.⁴¹⁹
- Trabajar con las agencias estatales y locales para ampliar la asistencia técnica y la implementación de los requisitos de espacio defendible de PRC 4291 con el fin de reducir el riesgo de incendios forestales en las casas y estructuras.

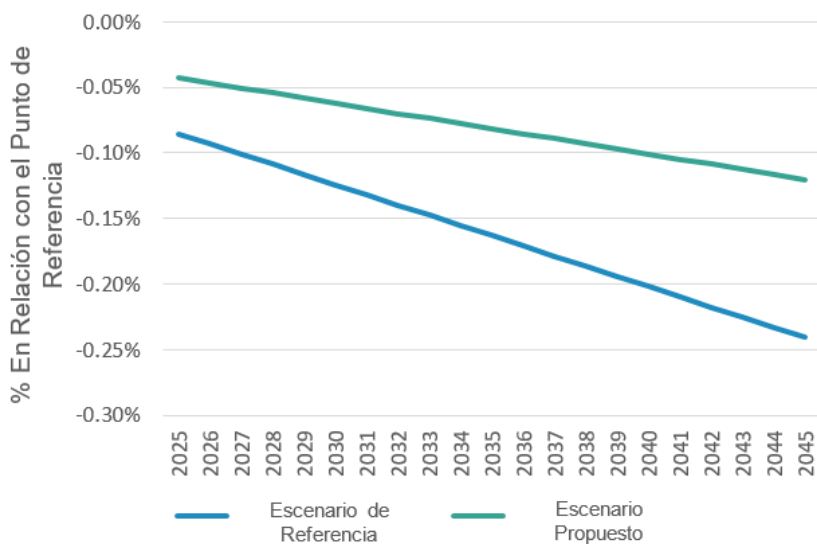
⁴¹⁹ Comité Asesor de EJ de AB 32, Borrador de Recomendaciones, N8. [ejacrecsrevised.pdf](#) ([ca.gov](#)).

Tierras con Escasa Vegetación

Las tierras con escasa vegetación cubren el 10% del estado, lo que equivale a unos 10.2 millones de acres, principalmente en el este y el sur de California. Estas tierras incluyen desiertos, playas, dunas, áreas de roca desnuda y áreas cubiertas de hielo y nieve (por ejemplo, las elevaciones montañosas más altas). El almacenamiento de carbono limitado de estas tierras varía desde áreas de roca desnuda y suelo mineral hasta áreas con más vegetación, aunque el clima severo limita la cantidad de biomasa. Sin embargo, las tierras con escasa vegetación son importantes como espacios abiertos y proporcionan hábitats exóticos y únicos para especies endémicas y una diversidad de vida silvestre. Estas tierras ofrecen grandes oportunidades de ocio a los habitantes de California y sirven como barreras de protección importantes en las áreas costeras y bajas. El cambio de uso de la tierra amenaza estas tierras, y es importante que existan esfuerzos de conservación para proteger estas áreas únicas de California.

Evitar la conversión de las tierras con escasa vegetación reduce la pérdida de carbono orgánico del suelo, que es la principal reserva de carbono en este tipo de tierras (Figura 4-26). Al identificar los resultados de las tierras con escasa vegetación, CARB modelizó la evasión de la conversión de las tierras a otros usos. Para las tierras con escasa vegetación, hay una serie de estrategias adicionales identificadas en la Estrategia Climática Inteligente para las Tierras, como la restauración de las especies autóctonas, la implementación del fuego cultural cuando sea apropiado y la protección de los hábitats costeros y las playas de los impactos del cambio climático, como el aumento del nivel del mar.

Figura 4-26: Reservas de carbono en tierras con escasa vegetación para 2045



Estrategias para Lograr el Éxito

- Establecer y ampliar mecanismos que garanticen la protección de las tierras con escasa vegetación frente a la conversión de la tierra, dando prioridad a las áreas más vulnerables al cambio climático y a su pérdida.

Capítulo 5: Desafío Aceptado

Este capítulo ofrece información general de los próximos pasos y las asociaciones que serán necesarias para implementar con éxito el Borrador del Plan de Alcance de 2022 una vez que el Consejo lo apruebe. El camino a seguir no depende de una única agencia o un único estado; ni siquiera depende de un solo país. Harán falta medidas a nivel mundial para abordar la amenaza que representa el cambio climático. Pero el trabajo empieza en casa.⁴²⁰ El estado puede actuar como líder e involucrar a los habitantes de California y demostrar cómo la acción gubernamental a nivel estatal, regional y local, además de la acción a nivel comunitario e individual, puede contribuir a abordar el desafío que tenemos ante nosotros. Debemos crear asociaciones con instituciones académicas, la industria privada y otras entidades para apoyar y acelerar la transición hacia la neutralidad de carbono. A fin de cuentas, el éxito del Borrador del Plan de Alcance de 2022 se medirá por nuestra capacidad de implementar las acciones modelizadas en el Escenario Propuesto en todos los niveles del gobierno y de la sociedad. Esto dependerá de una combinación de medidas legislativas, el desarrollo de programas reguladores, incentivos, el apoyo institucional, el desarrollo de la mano de obra y de las empresas, la educación y la difusión, el compromiso de la comunidad, la investigación y desarrollo y la implementación. La optimización de esta combinación ayudará a garantizar que las energías limpias y otras estrategias de mitigación climática sean alternativas claras y exitosas en el mercado y en las comunidades, para promover la equidad, impulsar la innovación y fomentar la adopción por parte de los consumidores. Las acciones institucionales audaces catalizarán la investigación continua e impulsarán la inversión privada para crear puestos de trabajo y hacer realidad las ideas innovadoras.

Acciones a Nivel Estatal

La consecución de los objetivos descritos en el Plan de Alcance Final de 2022 requerirá un compromiso continuo y la implementación exitosa de las políticas y programas existentes, así como la identificación de herramientas políticas y soluciones técnicas nuevas para llegar más lejos, más rápidamente. El Poder Legislativo y las agencias

⁴²⁰ Con la participación de muchos niveles de gobierno, este enfoque "policéntrico" de los desafíos climáticos fue articulado en los principales trabajos de Elinor Ostrom, ganadora de un Premio Nobel. Por ejemplo, consulte Ostrom, E. 2014. "A Polycentric Approach to Coping with Climate Change" ("Un Enfoque Policéntrico para Hacer Frente al Cambio Climático"). *Annals of Economics and Finance* 15-1, 97-134.

estatales de California seguirán colaborando para alcanzar los objetivos estatales en materia de clima, aire limpio, equidad social y protección económica y medioambiental en general. Será necesario mantener y reforzar este esfuerzo de colaboración y recurrir a la ayuda de los gobiernos regionales y locales, las comunidades, las instituciones académicas y el sector privado para alcanzar los objetivos estatales de reducción de emisiones a corto y largo plazo y un futuro más equitativo para todos los habitantes de California.

Regulaciones y Desarrollo Programático

El hecho de que se haya cumplido el objetivo de reducción de emisiones de GEI de AB 32 para 2020 cuatro años antes de lo establecido ha demostrado que el desarrollo de estrategias de mitigación a través de procesos públicos, en los que se escucha a todas las partes interesadas, conduce a acciones eficaces que abordan el cambio climático y produce una serie de beneficios económicos y ambientales secundarios adicionales para el estado. Tras la adopción de la actualización del Plan de Alcance de 2022, las agencias estatales seguirán actualizando e implementando los programas existentes y otros nuevos para alinearlos con los resultados del plan final. La participación de la comunidad y de las partes interesadas será una parte fundamental de este trabajo. Varias agencias estatales, como CARB, CEC, la Agencia de Transporte del Estado de California (CalSTA) y CPUC, entre otras, tendrán que participar en varios procesos posteriores de elaboración de normas. La dirección y el personal técnico de cada una de estas agencias se comprometerán con el público a través de reuniones públicas, comentarios escritos y orales, y otros métodos de participación. Este trabajo se informará en evaluaciones de los beneficios e impactos de las regulaciones sobre la salud, la calidad del aire, el medio ambiente, la equidad y la economía, y se incluirá una evaluación del costo social del carbono, tal como lo exige AB 197.

Programas de Incentivo

Tal como lo describe el capítulo 1, los programas de incentivos son una de las herramientas más importantes con las que cuenta el Estado para avanzar en nuestro futuro de bajo carbono, especialmente para las comunidades vulnerables al clima. Los programas garantizan que la tecnología y la energía limpias sean accesibles y son fundamentales para cerrar las brechas de oportunidades actuales. Además, estos programas impulsan la inversión del sector privado y construyen mercados sostenibles y crecientes para las tecnologías limpias y eficientes, y son especialmente necesarios para apoyar las estrategias de reducción de las emisiones de GEI en sectores, fuentes y tecnologías prioritarias. Las tecnologías limpias suelen ser ya la mejor opción y la de menor costo a lo largo de su vida útil, pero la financiación de incentivos es fundamental para garantizar que estén ampliamente disponibles, especialmente en las

comunidades vulnerables al clima. Los incentivos también se basan en el largo historial de California en cuanto al impulso de desarrollos tecnológicos innovadores y la creación de industrias nuevas con inversiones específicas.

Muchos programas estatales de financiación están diseñados para alcanzar múltiples objetivos simultáneamente: reducir las emisiones de GEI, los contaminantes criterio y los contaminantes tóxicos del aire; gestionar las tierras naturales y productivas para el secuestro de carbono; y abordar las brechas de salud y oportunidades en las comunidades desfavorecidas. Los programas de incentivos de California centrados en impulsar la transición hacia un futuro de transporte sin emisiones son un buen ejemplo de este enfoque "conjunto". El estado está invirtiendo miles de millones de dólares a través de programas como el Programa de Incentivo mediante Vales para Vehículos Pesados de Carretera y Clean Cars 4 All (Automóviles Limpios para Todos) con el fin de reemplazar los vehículos ligeros y pesados más responsables de las emisiones de GEI y de la mala calidad del aire del estado, al tiempo que apoya el incipiente mercado de ZEV. Otras estrategias contribuyen al desarrollo de nuevas tecnologías, al aumento del acceso para todos y a la transición a modos de transporte más limpios; por ejemplo, mediante el apoyo de las inversiones en comunidades y tránsito en los que se pueda caminar y los cuales sean aptos para el uso de la bicicleta, así como el apoyo de las inversiones en vehículos. Obviamente, esta estrategia de financiación va acompañada del enfoque regulador descrito anteriormente.

Acciones locales

Las acciones locales de las ciudades pueden apoyar y amplificar los esfuerzos para reducir los GEI. Por ejemplo, la ciudad de Oakland exige que todas las construcciones nuevas sean totalmente eléctricas y está trabajando en la electrificación de los edificios existentes.⁴²¹ Además, a partir de 2023, la ciudad de Sacramento exigirá que todos los edificios nuevos de menos de tres pisos sean totalmente eléctricos, y amplía el requisito a todas las construcciones nuevas para 2026, con algunas exenciones limitadas. La ciudad de Sacramento también exige niveles de infraestructura de carga de EV en las construcciones nuevas a partir de 2023 que son superiores a los requisitos mínimos del estado y ofrece incentivos de estacionamiento para el uso compartido de vehículos sin emisiones y la carga de EV.⁴²² Los gobiernos locales que ejercen este tipo

⁴²¹ Ciudad de Oakland. Electrificación de edificios. <https://www.oaklandca.gov/projects/building-electrification>.

⁴²² Ciudad de Sacramento. Electrificación de las Construcciones Nuevas. <http://www.cityofsacramento.org/SacElectrificationOrdinance>.

de liderazgo son socios fundamentales a la hora de apoyar las medidas estatales para contener el crecimiento de las emisiones de GEI asociadas al sistema de transporte y al medio ambiente construido.

Está claro que California debe acomodar el crecimiento demográfico y económico de una manera mucho más sostenible y equitativa que en el pasado. Una buena política climática puede y debe crear lugares asequibles y agradables para vivir, con un sistema de transporte eficaz y aire limpio para todos; un futuro en el que los gobiernos y las comunidades locales sean socios centrales. Los gobiernos locales tienen la autoridad principal para planificar, zonificar, aprobar y autorizar cómo y dónde se desarrolla la tierra para acomodar el crecimiento de la población, el crecimiento económico y las necesidades cambiantes de sus jurisdicciones. También toman decisiones críticas sobre cómo y cuándo implementar infraestructuras de transporte, y pueden optar por apoyar el tránsito, los desplazamientos a pie y en bicicleta, y los barrios accesibles, que no obliguen a las personas a usar automóviles. Los gobiernos locales también tienen la opción de adoptar ordenanzas de construcción que superen los requisitos de los códigos de construcción de todo el estado, y desempeñan un papel fundamental a la hora de facilitar el despliegue de la infraestructura ZEV. En consecuencia, las decisiones de los gobiernos locales desempeñan un papel fundamental en el apoyo de las medidas estatales para contener el crecimiento de las emisiones de GEI asociadas al sistema de transporte y al medio ambiente construido, los dos mayores sectores de emisiones de GEI sobre los cuales los gobiernos locales tienen autoridad.

Además, los gobiernos locales suelen ser la fuente de soluciones climáticas innovadoras y prácticas que pueden reproducirse en otras áreas. Sus esfuerzos por reducir las emisiones de GEI dentro de sus jurisdicciones son vitales para alcanzar los objetivos estatales de calidad del aire a corto plazo y sus objetivos climáticos a largo plazo. Los gobiernos locales deben seguir adoptando medidas afirmativas para construir los proyectos e invertir los fondos necesarios para impulsar el camino colectivo del estado hacia una reducción equitativa de emisiones. Por lo tanto, es fundamental alinear la acción de las jurisdicciones locales con las prioridades estatales para hacer frente al cambio climático y los resultados previstos en el Borrador del Plan de Alcance de 2022, una vez aprobado. Los gobiernos locales pueden implementar estrategias climáticas que pueden involucrar eficazmente a los residentes mediante el abordaje de las condiciones y los problemas locales que también ofrecen beneficios económicos locales.

Planificación y Autorizaciones de las Acciones Climáticas Locales

California anima a las jurisdicciones locales a implementar acciones climáticas ambiciosas y coordinadas a escala comunitaria; acciones que sean coherentes con los objetivos climáticos del estado y los apoyen.⁴²³ Las jurisdicciones locales pueden hacer mucho para posibilitar el abordaje de las prioridades estatales, como tomar medidas locales para ayudar al estado a desarrollar la vivienda, los sistemas de transporte y otras herramientas que necesitamos todos. En efecto, las herramientas estatales, como el Programa de Comercio de Techo de Emisiones o los programas de vehículos de cero emisiones, no reemplazan estos esfuerzos locales. Las jurisdicciones locales disponen de múltiples herramientas legales para apoyar este enfoque, que pueden incluir un plan de acción climática (PAC), un plan de sostenibilidad o un plan de reducción de emisiones de GEI y acciones climáticas dentro del plan general de la jurisdicción. Cualquiera de ellos puede ayudar a alinear la zonificación, las autorizaciones y otras herramientas locales con la acción climática.

Una vez adoptados, los planes de reducción de emisiones de GEI detallados en PAC pueden proporcionar a los gobiernos locales una herramienta valiosa para la planificación climática coordinada en su comunidad. Cuando un PAC local cumple los requisitos de CEQA, los proyectos individuales que se ajustan a dicho PAC pueden agilizar el análisis de GEI específico del proyecto.^{424,425} En efecto, los gobiernos locales que adoptan un CEQA-CAP permiten a los desarrolladores de proyectos utilizar este enfoque optimizado. Esto ahorra tiempo y recursos y proporciona expectativas más coherentes sobre cómo se aplican las medidas de reducción de GEI en todos los proyectos de la jurisdicción. Si bien el estado anima a los gobiernos locales a adoptar este enfoque, reconocemos que no todas las jurisdicciones disponen de los recursos necesarios para desarrollar un PAC que cumpla los requisitos de la CEQA.

Además de ser necesarios para que un PAC local cumpla con la CEQA, hace tiempo que los objetivos locales de reducción de GEI se recomiendan como parte del proceso

⁴²³ Este plan ofrece orientación y herramientas más detalladas a los gobiernos locales en el Apéndice D (Acciones Locales).

⁴²⁴ California Code of Regulations § 15183.5. Tiering and Streamlining the Analysis of Greenhouse Gas Emissions.

[https://govt.westlaw.com/calregs/Document/I872A68805F7511DFBF66AC2936A1B85A?viewType=FullText&originationContext=documenttoc&transitionType=StatuteNavigator&contextData=\(sc.Default\)](https://govt.westlaw.com/calregs/Document/I872A68805F7511DFBF66AC2936A1B85A?viewType=FullText&originationContext=documenttoc&transitionType=StatuteNavigator&contextData=(sc.Default))

⁴²⁵ Oficina de Planificación e Investigación del Gobernador de California. n.d. “General Plan Guidelines - Chapter 8 Climate Change” (“Pautas del Plan General - Capítulo 8: Cambio Climático”).

de desarrollo de un plan de acción climática.⁴²⁶ Uno de los desafíos a los que se han enfrentado las jurisdicciones locales es cómo evaluar y adoptar objetivos cuantitativos y apropiados a nivel local que se alineen con los objetivos estatales. Una respuesta eficaz a este desafío es centrarse en objetivos que puedan ayudar a implementar las prioridades generales del Estado, lo que posibilita las transformaciones clave que necesita California.

Existen muchas maneras en que los gobiernos locales pueden hacer contribuciones clave a esta transformación, según las características de su jurisdicción y comunidad. Por ejemplo, algunas jurisdicciones tendrán intrínsecamente más capacidad de tierra para eliminar y almacenar carbono, ya sea a través de tierras naturales y productivas o por otros medios. Otras jurisdicciones albergarán instalaciones emisoras de GEI que cumplirán funciones necesarias y que tardarán en pasar a la tecnología limpia (por ejemplo, plantas municipales de tratamiento de aguas residuales, vertederos e instalaciones de generación y transmisión de energía). Es importante reconocer que tendremos que construir infraestructuras de producción y distribución de energía nuevas, y reutilizar las existentes, para la tecnología y la energía limpias antes de que podamos reducir gradualmente las fuentes fósiles existentes. También será necesario gestionar la cantidad significativa de biomasa producto de la gestión forestal sostenible para la prevención de incendios forestales, los residuos agrícolas y la desviación de los vertederos.

Los esfuerzos regionales también pueden apoyar el cambio: los sistemas de energía y transporte que utilizan los habitantes de California no se detienen en los límites jurisdiccionales, y algunas decisiones locales pueden alcanzar a otras comunidades. Por ejemplo, las Organizaciones de Planificación Metropolitana (MPO) pueden ayudar a integrar los esfuerzos locales mediante la planificación consistente con el Plan de Alcance y el Plan de Acción Climática para la Infraestructura de Transporte, y mediante la eliminación de los aumentos de capacidad de las carreteras contaminantes de los proyectos y el enfoque, en cambio, en soluciones respetuosas con el clima. Se debe tener en cuenta estas capacidades y necesidades variadas a la hora de establecer los objetivos de los planes climáticos locales. Por ejemplo, si bien los objetivos de emisiones netas cero a menudo pueden ser valiosos y alcanzables, y la mitigación es importante, se debe considerar los objetivos en el contexto más amplio de estas metas. Todo esto significa que cualquier objetivo de GEI a nivel local debe tener en

⁴²⁶ ICLEI. 2010. Quick Start Guide for Setting a Greenhouse Gas Reduction Target (Guía de Inicio Rápido para Establecer un Objetivo de Reducción de Gases de Efecto Invernadero). https://californiaseec.org/wp-content/uploads/2015/12/ICLEI_Quick_Start_Guide_Milestone_2.pdf.

cuenta las acciones y resultados incluidos en el Plan de Alcance Final de 2022. Las jurisdicciones que consideren objetivos "netos cero" deben considerar cuidadosamente las implicaciones que tales objetivos pueden tener en las emisiones de las comunidades vecinas y la capacidad del Estado para cumplir nuestros objetivos colectivos.

Las jurisdicciones sin PAC formales también tienen oportunidades importantes en este contexto. Estas jurisdicciones aún pueden tomar medidas que traduzcan efectivamente los planes, metas y objetivos estatales clave, incluidos los articulados en este Plan de Alcance para la acción local. Por ejemplo, los esfuerzos locales pueden impulsar los objetivos estatales de ZEV para promover un acceso amplio y equitativo a la recarga y la carga de combustible. Del mismo modo, las jurisdicciones locales pueden permitir que se reduzca la dependencia de los vehículos de un solo ocupante mediante el apoyo tanto de la construcción de viviendas en áreas no utilizadas como del tránsito con alta densidad de población, entre otras acciones. Estas acciones pueden reflejarse en planes de proyectos concretos, en planes generales o por medio de otras políticas locales. Las asociaciones regionales entre estas jurisdicciones también pueden ayudar a desbloquear los recursos y brindar una acción global más eficaz.

Desbloqueo de la Mitigación de la CEQA para el Éxito Local

La Ley de Calidad Ambiental de California también proporciona herramientas importantes. Si bien muchas acciones de los gobiernos locales respetuosas con el clima ya entran en categorías que pueden no requerir un análisis completo de la CEQA, gracias a la optimización de otras herramientas, y a pesar de que otras consideraciones (como la construcción de viviendas asequibles en áreas no utilizadas) sean claramente coherentes con los objetivos climáticos del estado, a veces es posible que el análisis de la CEQA siga siendo necesario. La CEQA puede ser una herramienta poderosa y útil para involucrar al público, identificar otras oportunidades para apoyar los esfuerzos climáticos y aplicar cambios a nivel local. Es importante que las agencias líderes busquen formas de utilizar la CEQA para apoyar estos propósitos fundamentales, asegurando que estos procesos no provoquen demoras sino que posibiliten más oportunidades. Las medidas de mitigación aplicadas en las comunidades afectadas por los proyectos sujetos a la CEQA tienen el beneficio agregado de mejorar la resiliencia sanitaria, social y económica a medida que los impactos climáticos empeoran.

Una de estas herramientas importantes es la mitigación de la CEQA, que se puede utilizar para impulsar una acción local consistente con los objetivos climáticos estatales. Cuando una agencia líder determina que un proyecto propuesto emitiría

emisiones significativas de GEI o entraría en conflicto con los objetivos climáticos estatales, dicha agencia debe imponer características de diseño factibles y medidas de mitigación para minimizar el impacto. Las agencias líderes deben dar prioridad a las características de diseño en el sitio⁴²⁷ y a las medidas de mitigación de GEI que reduzcan las emisiones de GEI, como los métodos para reducir las VMT y apoyar la descarbonización de los edificios, el acceso a los servicios de movilidad compartida o al tránsito y la carga de EV. Después de agotar todas las medidas de mitigación de GEI en el sitio, CARB recomienda dar prioridad a las medidas de mitigación de GEI locales fuera del sitio, lo que incluye tanto la inversión directa como los proyectos voluntarios de reducción o secuestro de GEI, en los barrios afectados por el proyecto. Esto podría incluir, por ejemplo, el desarrollo de un espacio verde en el barrio, la inversión en la plantación de árboles en las calles o la ampliación de los servicios de tránsito. La implementación de medidas de mitigación de GEI en las inmediaciones del proyecto permitiría al defensor del proyecto y a la agencia líder trabajar directamente con la comunidad afectada para identificar y priorizar medidas de mitigación que satisfagan sus necesidades, mientras se minimizan los múltiples impactos ambientales y sociales.

Una vez que se hayan incorporado todas las potenciales medidas de mitigación de GEI, tanto en el sitio como las locales fuera del sitio, que sea posible incorporar, es posible que sean apropiadas otras compensaciones voluntarias emitidas por un registro de carbono voluntario de buena reputación (como figura en el sitio web de CARB⁴²⁸). Además, es posible que se disponga de mitigación adicional en el estado en el próximo SB 27⁴²⁹ (Skinner, Capítulo 237, Leyes de 2021), que servirá como una base de datos de proyectos del estado que impulsan la acción climática en tierras naturales y productivas. Las agencias líderes deben presentar pruebas sustanciales para demostrar que el defensor del proyecto exploró y priorizó la inversión en mitigación local factible antes de trasladar la mitigación a un sitio geográfico ubicado más lejos del proyecto.

⁴²⁷ Código de Regulaciones de California, § 15126.4(c)(2) y (3).

⁴²⁸ CARB. 2022. Offset Project Registries (Registros Impresos de Proyectos).

<https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/compliance-offset-program/offset-project-registries>.

⁴²⁹ SB-27 Carbon sequestration: state goals: natural and working lands: registry of projects (SB-27 Secuestro de carbono: objetivos estatales: tierras naturales y productivas: registro de proyectos). (SB 27, Skinner, Capítulo 237, Leyes de 2021).

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=202120220SB27.

Comunidades y Justicia Ambiental

Como se señala en la Resolución 20-33 del Consejo,⁴³⁰ corresponde a CARB actuar como agente de cambio social responsable, especialmente cuando está claro que las injusticias ambientales siguen persistiendo en las comunidades de bajos ingresos y las comunidades de color.

La ley estatal define la justicia ambiental como el tratamiento justo de todas las personas de todas las razas, culturas e ingresos con respecto al desarrollo, implementación, ejecución y cumplimiento de las leyes, regulaciones y políticas ambientales.⁴³¹ La Alianza Gubernamental para la Raza y la Equidad (GARE)⁴³² define la equidad racial como el momento en que la raza ya no puede utilizarse para predecir los resultados de la vida y se mejoran los resultados de todos los grupos.

Para que la actualización del Plan de Alcance de 2022 tenga éxito una vez que esté aprobada, debe abordar la justicia ambiental y promover la equidad racial. La implementación del plan debe abordar las necesidades de las comunidades que se ven afectadas de forma desproporcionada por los efectos del clima y que siguen enfrentando carencias significativas en materia de salud y oportunidades. Ahora tenemos que asegurarnos no solo de que nuestras acciones le den un lugar a estas comunidades, sino también informar y dar forma a las políticas para asegurar que dichas comunidades prosperen.

De acuerdo con AB 32, y para garantizar que la justicia ambiental y la equidad racial se integren en el Borrador del Plan de Alcance de 2022, CARB volvió a convocar al Comité Asesor de Justicia Ambiental de AB 32 (Comité Asesor de EJ) para que asesorara a CARB en el desarrollo del Borrador del Plan de Alcance de 2022. Desde que se volvió a reunir en mayo de 2021, el Comité Asesor de EJ ha llevado a cabo las siguientes actividades:

⁴³⁰ CARB. 2020. Resolution 20-33: A Commitment to Racial Equity and Social Justice (Resolución 20-33: Compromiso con la Equidad Racial y la Justicia Social). 22 de octubre.
<https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/res/2020/res20-33.pdf>.

⁴³¹ Código de Gobierno, § 65040.12, subd. (e).

⁴³² Local and Regional Government Alliance on Race and Equity (Alianza Gubernamental para la Raza y la Equidad Local y Regional). 2015. Advancing Racial Equity and Transforming Government: A Resource Guide to Put Ideas into Action (Promoción de la Equidad Racial y Transformación del Gobierno: Una Guía de Recursos para Poner en Práctica las Ideas). Página 9.
https://racialequityalliance.org/wp-content/uploads/2015/02/GARE-Resource_Guide.pdf.

- En octubre de 2021, el Comité Asesor de EJ envió una carta al Gobernador en la que solicitó una ampliación del plazo para el proceso del Plan de Alcance. En respuesta a la carta del Comité Asesor de EJ, CARB modificó el proceso de actualización del Plan de Alcance de 2022⁴³³ y se comprometió a colaborar activamente con el Comité Asesor de EJ tras la aprobación del Plan de Alcance. El Comité Asesor de EJ también se dirigió a CARB⁴³⁴ en su reunión de octubre con el Consejo, donde reiteró su solicitud de ampliación del plazo y compartió otras preocupaciones sobre el proceso.
- En diciembre de 2021, el Comité Asesor de EJ compartió sus respuestas a las Preguntas del Escenario Presentado⁴³⁵ y un documento narrativo en el que se describen sus preocupaciones⁴³⁶ en torno al proceso, la necesidad de una evaluación y la necesidad de un representante tribal. En respuesta a las preguntas del Comité Asesor de EJ, CARB incorporó las respuestas del Comité Asesor de EJ en el documento de Supuestos del Escenario⁴³⁷ y modelizó los resultados de PATHWAYS.⁴³⁸ En respuesta a las preocupaciones del Comité Asesor de EJ, CARB trabajó con diligencia para nombrar a un representante

⁴³³ Randolph, L. M. 2021. Respuesta de LMR del 19 de octubre a la carta del Comité Asesor de Justicia Ambiental. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-10/LMR%20October%2019%20response%20to%20EJAC%20Letter%20Final.pdf>.

⁴³⁴ Argüello, M. D., K. Hamilton, S. Taylor y P. Torres. 2021. Presentación Informativa del Copresidente de EJAC a CARB. 28 de octubre. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/books/2021/102821/21-11-4pres.pdf>.

⁴³⁵ Comité Asesor de EJ. 2021. Respuestas Finales de EJAC al Escenario Presentado por CARB. 2 de diciembre. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/EJAC%20Final%20Responses%20to%20CARB%20Scenario%20Inputs_12_2_21.pdf.

⁴³⁶ Comité Asesor de EJ. 2021. Respuestas de EJAC a las Preguntas sobre el Escenario Presentado. Documento narrativo de EJAC sobre las recomendaciones del escenario presentado. 1 de diciembre. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/EJAC%20Narrative%20Document%20re%20Scenario%20Input%20Recommendations%2012_1_2021.pdf.

⁴³⁷ CARB. 2021. Modelización del Escenario de PATHWAYS. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/Revised_2022SP_ScenarioAssumptions_15Dec.pdf.

⁴³⁸ E3. 2022. Borrador del Plan de Alcance de CARB: Resultados de la Modelización Inicial de las Emisiones de las Fuentes en virtud de AB 32. 15 de marzo. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-03/SP22-Model-Results-E3-ppt.pdf>.

tribal⁴³⁹ en febrero de 2022, y para esbozar oportunidades adicionales para que el Comité Asesor de EJ participara en el proceso del Plan de Alcance.⁴⁴⁰

- En marzo de 2022, el Comité Asesor de EJ se presentó en la reunión conjunta del Comité Asesor de EJ y CARB⁴⁴¹ y expuso sus recomendaciones preliminares para informar el Borrador del Plan de Alcance. En abril, el Comité Asesor de EJ compartió sus recomendaciones preliminares revisadas⁴⁴² para informar el Borrador del Plan de Alcance de 2022. En la medida de lo posible, CARB ha incorporado y citado estas recomendaciones a lo largo de este Borrador del Plan de Alcance de 2022.

Además de las actividades enumeradas anteriormente, los miembros del Comité Asesor de EJ del Valle Central organizaron un exitoso taller de participación comunitaria en el Valle de San Joaquín en febrero de 2022 con más de cien asistentes. El Comité Asesor de EJ seguirá coordinando los esfuerzos de difusión de la comunidad a lo largo del desarrollo del Plan de Alcance para garantizar que el plan refleje las voces de las comunidades más afectadas por los impactos climáticos. El Comité Asesor de EJ continuará desempeñando un papel fundamental en el Plan de Alcance y su implementación para asegurar que se prioricen la justicia ambiental y la equidad racial en nuestro esfuerzo por abordar el desafío climático que tenemos ante nosotros.

En la medida de lo posible, las recomendaciones del Comité Asesor de EJ se integraron en todo el borrador del plan y se citaron directamente para garantizar que este plan aborda la justicia ambiental y no le da la espalda a las comunidades.

A medida que el plan continúa perfeccionándose a través de los esfuerzos de participación en curso y los debates con el Comité Asesor de EJ, será necesario comprender mejor cómo abordar las recomendaciones del Comité Asesor de EJ sobre los siguientes temas:

⁴³⁹ CARB. AB 32: Reunión del Comité de EJAC, 28 de febrero de 2022. Actualización de CARB. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2022-02/CARB%20EJAC022822presentation.pdf>.

⁴⁴⁰ Fletcher, C. 2021. Respuesta de CARB a la Narrativa del EJAC. CARB. 15 de diciembre. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-12/CARB%20response%20to%20EJAC%20Narrative.pdf>.

⁴⁴¹ Comité Asesor de EJ. 2022. Presentación de EJAC: Recomendaciones Preliminares. 10 de marzo. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/books/2022/031022/ejacpres.pdf>.

⁴⁴² Comité Asesor de EJ. 2022. Presentación de EJAC: Recomendaciones Preliminares. 10 de marzo. <https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/barcu/board/books/2022/031022/ejacpres.pdf>.

- Acciones bajo la jurisdicción de otras agencias: hay ciertas recomendaciones del Comité Asesor de EJ que están fuera de la jurisdicción de CARB. A medida que el Comité Asesor de EJ sigue reuniéndose, sería útil comprender el papel que puede desempeñar CARB en relación con las recomendaciones del Comité Asesor de EJ que están fuera de la jurisdicción de CARB y la coordinación con las agencias hermanas.
- Acciones que requieren dirección legislativa: hay ciertas recomendaciones del Comité Asesor de EJ que requerirían acciones legislativas. A medida que el Comité Asesor de EJ sigue reuniéndose, será útil comprender cómo puede trabajar CARB con el Comité Asesor de EJ para compartir estas recomendaciones con los miembros apropiados del Poder Legislativo.
- Acciones directamente vinculadas a las actividades de implementación: el Borrador del Plan de Alcance no es un documento de implementación; es un plan que traza el curso para seguir reduciendo las emisiones de GEI y lograr la neutralidad de carbono. Una vez que se apruebe el Plan de Alcance, habrá acciones de seguimiento en CARB, así como en otras agencias. El Comité Asesor de EJ tendrá un papel de participación continua en estos esfuerzos de seguimiento.

CARB propone trabajar con el Comité Asesor de EJ para entender mejor cómo avanzar con las recomendaciones del Comité Asesor de EJ relacionadas con los temas mencionados anteriormente y cualquier otra recomendación que no se haya incluido en este borrador del plan. También es importante señalar que hay numerosas recomendaciones en las que CARB comparte los objetivos del Comité Asesor de EJ y puede ayudar con los pasos de implementación una vez que el Plan de Alcance sea definitivo. Algunos ejemplos son los siguientes:

- CARB comparte el objetivo de dar prioridad a la generación de energía no fósil y apoya los proyectos no fósiles y las oportunidades de ubicar recursos limpios sin medidores en comunidades de preocupación por medio de programas como el de Energía Solar en Viviendas Multifamiliares.
- CARB colaborará con organismos e instituciones académicas para promover el desarrollo de la mano de obra.
- Muchas otras recomendaciones relacionadas con el apoyo financiero a diversos proyectos energéticos, como las microrredes, se encuentran dentro del alcance de CPUC o de los servicios públicos locales. Del mismo modo, los proyectos de servicios públicos a escala se encuentran dentro del alcance de otros organismos. Sin embargo, CARB apoya las estrategias identificadas en las

recomendaciones, como la energía eólica marina, para reducir la dependencia de la generación de combustibles fósiles.

- Si bien CARB apoya la energía solar en los techos, no le corresponde a CARB determinar cómo se estructuran los incentivos para esos proyectos.
- CARB apoya los objetivos de descarbonización de la energía, y reconoce que la mayor dependencia de la electrificación en el transporte y otros sectores creará una demanda de electricidad significativa y, por lo tanto, es críticamente necesario para el estado garantizar la fiabilidad de una red descarbonizada.
- En cuanto al sector del transporte, CARB apoya las recomendaciones del Comité Asesor de EJ de mantener objetivos agresivos para los vehículos de cero emisiones en consonancia con su mandato legal de garantizar que las regulaciones sean tecnológicamente viables y estén en consonancia con la Orden Ejecutiva ZEV (EO N-79-20) del Gobernador Newsom. CARB espera seguir participando en la elaboración de normas que implementen estos objetivos.
- Como se indica en otra parte de este borrador del plan, CARB apoya el Plan de Transporte de California 2050 (Caltrans) y el Plan de Acción Climática de California para las Infraestructuras de Transporte.
- CARB apoya el apoyo público adicional para el tránsito. CARB apoya la instalación de infraestructura de carga de EV en comunidades de bajos ingresos y de color.
- CARB apoya la priorización de los incentivos de financiación para el tránsito y los vehículos pesados y medianos, aunque CARB cree que, por el momento, los incentivos que apoyan la adopción de vehículos ligeros cumplen un papel importante. Además, CARB iniciará una normativa sobre el Estándar de Combustible de Bajo Carbono para asegurarse de que siga apoyando los combustibles limpios que reemplazarán a los combustibles derivados del petróleo y tendrá en cuenta las recomendaciones del Comité Asesor de EJ sobre este programa.
- En cuanto al sector industrial, además de las estrategias que se analizan más detalladamente en este Borrador del Plan de Alcance de 2022, CARB sigue trabajando con el Poder Legislativo, las agencias locales y los distritos aéreos para apoyar, implementar y hacer cumplir las reducciones efectivas de las emisiones de GEI y de los contaminantes del aire en las fuentes estacionarias. Solo los distritos aéreos están facultados para expedir autorizaciones directas sobre los niveles de emisiones de contaminantes criterio y contaminantes tóxicos de una instalación. Estos niveles se fijan tras una cuidadosa revisión de las autorizaciones, de acuerdo con las regulaciones y las leyes del distrito. Sin embargo, AB 617 ordena y autoriza a CARB a tomar varias medidas para

mejorar los informes de datos de las instalaciones, el monitoreo de la calidad del aire y la planificación de la reducción de la contaminación para las comunidades afectadas por una carga elevada de exposición acumulada. CARB seguirá implementando AB 617 y buscando formas de reforzar el Programa de Protección del Aire de la Comunidad.

- Las consideraciones en torno a la eliminación progresiva de la extracción y el refinado de petróleo y gas y el papel del secuestro de carbono se analizan con más detalle en el Capítulo 2.

A medida que CARB colabora con el Comité Asesor de EJ, además de las recomendaciones del Comité Asesor de EJ que se han integrado a lo largo de este plan, CARB asume los siguientes compromisos para garantizar que la justicia ambiental se integre en este plan y en su implementación:

- La descarbonización de los edificios es uno de los pilares del Plan de Alcance y CARB se compromete a trabajar estrechamente con las agencias estatales y locales para implementar las recomendaciones del Comité Asesor de EJ que requieren que se dé prioridad a los residentes de las comunidades de bajos ingresos y de color en esta transición.
- CARB se compromete a compartir las recomendaciones del Comité Asesor de EJ con CEC, CPUC y otras agencias que administran fondos para apoyar la descarbonización de los edificios, y a colaborar estrechamente con estas agencias a medida que se involucren en procesos públicos para promover la descarbonización de los edificios.
- CARB se ha comprometido a revisar el Programa de Comercio de Techo de Emisiones y a determinar qué posibles enmiendas legislativas o reguladoras se podrían necesitar para garantizar que el programa siga proporcionando las reducciones de GEI necesarias para alcanzar los objetivos climáticos establecidos. En ese proceso, CARB tendrá en cuenta las recomendaciones del

Comité Asesor de EJ⁴⁴³ y del Comité Asesor Independiente del Mercado de Emisiones,⁴⁴⁴ entre otras.

El Comité Asesor de EJ realiza numerosas recomendaciones centradas en el seguimiento del progreso de las diversas estrategias del Plan de Alcance. Actualmente, los avances se controlan y se informan de varias maneras, incluido el inventario anual de GEI y los informes al Poder Legislativo. Sin embargo, parte del trabajo de implementación en curso incluirá la consideración de diferentes formas para proporcionar más datos e información al público, como los índices de implementación de energía y tecnología limpias. CARB también seguirá colaborando con CDPH y OEHHA en la medición de la salud para hacer un seguimiento de los beneficios acumulados de los programas para la contaminación del aire y el clima, especialmente en las comunidades de bajos ingresos y de color.

Como se ha señalado anteriormente en este documento, el Comité Asesor de EJ continuará desempeñando un papel fundamental en el Plan de Alcance y su implementación para asegurar que se prioricen la justicia ambiental y la equidad racial en nuestro esfuerzo por abordar el desafío climático que tenemos ante nosotros. Esto incluye la creación de un Comité Asesor de EJ permanente para asesorar a CARB en el desarrollo del Plan de Alcance y cualquier otro asunto pertinente al implementar AB 32. Este Comité Asesor de EJ permanente ayudará a garantizar la integración de la justicia ambiental en los esfuerzos por implementar AB 32, y también ayudará a CARB a medida que trabajamos hacia un futuro en el que la raza ya no pueda predecir los resultados de la vida de las personas.

Instituciones Académicas y Sector Privado

Las instituciones académicas producen y presentan los conocimientos científicos más recientes sobre los impactos de los daños causados por el cambio climático y las

⁴⁴³ Información Legislativa de California. Texto del Proyecto de Ley - AB 32: Contaminación del aire: gases de efecto invernadero: Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de California de 2006. (AB 32, Nuñez, Capítulo 488, Leyes de 2006).

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=200520060AB32.

⁴⁴⁴ Información Legislativa de California. Texto del Proyecto de Ley - AB-398 Ley de Soluciones para el Calentamiento Global de California de 2006: mecanismos de cumplimiento basados en el mercado: tarifas de prevención de incendios: exención del impuesto de fabricación para las ventas y el uso. (AB 398, Eduardo García, Capítulo 135, Leyes de 2017).

https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201720180AB398.

acciones para reducir estos daños. También lideran el camino ya que establecen sus propios objetivos climáticos y de reducciones de emisiones de GEI.^{445,446,447} Son incubadoras de innovación y conocimiento en materia de energía y tecnología limpias y desempeñan un papel importante a la hora de aportar información sólida que sirva de base para políticas y programas. Las instituciones académicas tienen la capacidad de cubrir las lagunas de conocimiento y llevarnos hacia nuevas fronteras. A medida que avancemos, seguiremos considerando a estas instituciones como socios y recursos para ayudar a buscar formas de acelerar e introducir acciones para reducir las emisiones de GEI y eliminar y almacenar carbono. Por esta razón, será importante mantener y mejorar las relaciones con las instituciones académicas, incluidos los community colleges (instituciones de educación superior). Los community colleges (instituciones de educación superior) son más propensos a tener una gran proporción de estudiantes de primera generación o de estudiantes que provienen de comunidades de bajos ingresos o de color. La perspectiva de esta diversidad de estudiantes será fundamental para informar los debates sobre los daños causados por el cambio climático y los esfuerzos de mitigación. Además, este alumnado es la mano de obra futura, y los cursos donde se enseña cómo lograr una economía sostenible son una oportunidad para cerrar las brechas históricas de oportunidades. Es importante que muchos de los estudiantes de los community colleges (instituciones de educación superior) sean residentes locales y miembros de la comunidad. Este compromiso brinda otra forma de invertir en las comunidades de nuestro estado.

Como se señaló en el Capítulo 1, será importante contar con asociaciones públicas y privadas a medida que avancemos en la gran transición energética. Pero el sector privado también es importante en el contexto de la investigación, el desarrollo y la implementación. Muchas de estas empresas tienen los recursos y la experiencia que

⁴⁴⁵ Universidad de California. Our Commitment (Nuestro Compromiso).

<https://www.universityofcalifornia.edu/initiative/carbon-neutrality-initiative/our-commitment>.

⁴⁴⁶ Universidad Estatal de California. Energy & Sustainability (Energía y Sostenibilidad).

<https://www.calstate.edu/csu-system/doing-business-with-the-csu/capital-planning-design-construction/operations-center/Pages/energy-sustainability.aspx#:~:text=As%20a%20result%20CSU%E2%80%99s%20climate%20action%20is%20focused,neutrality%20no%20later%20than%202045%20for%20all%20emissions.?msclkid=165feeddc4ef11ec901f67f2e9bb56e7>.

⁴⁴⁷ California Community Colleges Chancellor's Office (Oficina del Rector de los Community Colleges [Instituciones de Educación Superior] de California). Climate Action and Sustainability (Acciones Climáticas y Sostenibilidad). <https://www.cccco.edu/About-Us/Chancellors-Office/Divisions/College-Finance-and-Facilities-Planning/Facilities-Planning/Climate-Action-and-Sustainability?msclkid=4a72350ec4f511ecaf292c6b14ac9a4f>.

se requieren para construir y producir la tecnología y la energía limpias que necesitaremos. Por ejemplo, fue gracias a los esfuerzos de varias empresas privadas (Bell, Exxon, Telecom Australia) que se desarrollaron los paneles solares fotovoltaicos que se utilizan hoy en día.⁴⁴⁸ Del mismo modo, fueron empresas como General Electric y Texas Instruments las que contribuyeron al desarrollo de las pilas de combustible de hidrógeno.⁴⁴⁹ Esta actualización del Plan de Alcance incluye las tecnologías limpias conocidas y emergentes y los combustibles disponibles en la actualidad. El espíritu de invención, mejora e innovación del sector privado debe seguir aportando herramientas nuevas en la lucha contra el cambio climático.

Individuos

El Borrador del Plan de Alcance no solo proyecta una disponibilidad ambiciosa de tecnología y energía limpias, sino que también incluye suposiciones agresivas sobre la adopción por parte de los consumidores de ZEV, bombas de calor y otras prácticas de eficiencia energética, entre otras. Cuando se trata de mitigar el cambio climático, la suma de las partes es importante. Solo cuando sumamos los impactos de las decisiones que tomamos entendemos el verdadero impacto en las emisiones de GEI. Podemos elegir conducir un automóvil, tomar un autobús, andar en bicicleta o caminar. Podemos optar por instalar una bomba de calor o comprar una placa de cocción eléctrica. Juntos, podemos elegir el futuro que queremos. Podemos poner en marcha o transformar empresas que creen puestos de trabajo limpios, innoven tecnologías modernas o introduzcan sistemas nuevos. Podemos comprometernos con nuestros compañeros de trabajo para apoyar caminos duraderos para el trabajo en una economía limpia. Y podemos optar por comprometernos con nuestra comunidad y nuestros gobiernos para propugnar el cambio, enfrentar los desafíos y proponer soluciones. Nuestras decisiones ayudarán a determinar el futuro climático de California. En un camino se encuentra un futuro de impactos climáticos que seguirán empeorando y aumentando las disparidades entre las comunidades. En otro camino, se encuentra un futuro que evita los peores impactos del cambio climático, mejora la calidad del aire (especialmente para las comunidades más castigadas) y fomenta nuevas oportunidades económicas y laborales para apoyar una economía sostenible.

⁴⁴⁸ Californiasolarcenter.org. Passive Solar History (Historia de la Energía Solar Pasiva). <http://californiasolarcenter.org/old-pages-with-inbound-links/history-pv/>.

⁴⁴⁹ Fuel Cell Store. History of Fuel Cells (Historia de las Pilas de Combustible). <https://www.fuelcellstore.com/blog-section/history-of-fuel-cells?msclkid=04a19450c50211ec8d20f2aff4039fe>.

Es importante reconocer que las decisiones históricas han dado lugar a brechas de salud y oportunidades para los residentes de las comunidades de bajos ingresos y de color. No todo el mundo tiene los recursos o el acceso para tomar la decisión de comprar ZEV, instalar una bomba de calor o utilizar el transporte público para ir al trabajo. Es aquí donde el gobierno puede ayudar. El gobierno puede financiar programas y estructurar políticas para ofrecer a los consumidores más opciones y apoyarlos en la adopción de opciones tecnológicas más limpias. Ya sea a través de tarifas energéticas asequibles o de ayudas para la compra de vehículos y electrodomésticos de cero emisiones, podemos aprovechar la transición hacia una economía neutra en carbono como una oportunidad para cerrar algunas de estas brechas de oportunidades persistentes. Si actuamos ahora, podemos cambiar el destino de nuestro planeta y construir un futuro más resiliente, saludable y equitativo para todos los habitantes de California.