



CUARTA EVALUACIÓN
DEL CAMBIO CLIMÁTICO
DE CALIFORNIA

Informe de la Región del Valle de San Joaquin



Agencias coordinadoras:





Introducción a la Cuarta Evaluación de Cambio Climático de California

California es un líder global en usar, invertir e investigar para establecer políticas proactivas de cambio climático. Sus Evaluaciones de Cambio Climático proveen las bases científicas para entender la vulnerabilidad relacionada al cambio climático en una escala local e informar acciones resilientes. Las Evaluaciones de Cambio Climático informan de manera directa políticas, planes, programas y guías para promover acciones efectivas e integradas con el propósito de salvaguardar a California del cambio climático.

La Cuarta Evaluación de Cambio Climático de California (Cuarta Evaluación) promueve una ciencia práctica que sirve a las necesidades crecientes de quienes toman las decisiones a nivel estatal y local de una variedad de sectores. Esta iniciativa de investigación de punta está compuesta por un amplio rango de reportes técnicos, incluyendo escenarios rigurosos y comprehensivos de cambio climático a una escala apropiada para dar luz sobre las vulnerabilidades regionales y las estrategias locales de adaptación en California; conjuntos de datos y herramientas que mejoran la integración del conocimiento observado y proyectado sobre cambio climático en las esferas de toma de decisiones; y recomendaciones e información para proveer evaluaciones de vulnerabilidad y estrategias de adaptación para el sector de energía de California, los recursos del agua y su gestión, océanos y costas, bosques, incendios forestales, agricultura, biodiversidad y hábitat, y salud pública. Además, estos reportes técnicos han sido condensados en reportes que sintetizan los hallazgos principales y un folleto, permitiendo al público y a las personas encargadas de tomar decisiones, acceder fácilmente a los descubrimientos relevantes de la Cuarta Evaluación.



Toda la investigación que contribuye a la Cuarta Evaluación fue revisada por expertos independientes para asegurar el rigor científico así como también, en los casos que corresponden, la representación apropiada de los profesionales y los grupos de interés a quienes se aplica cada reporte.

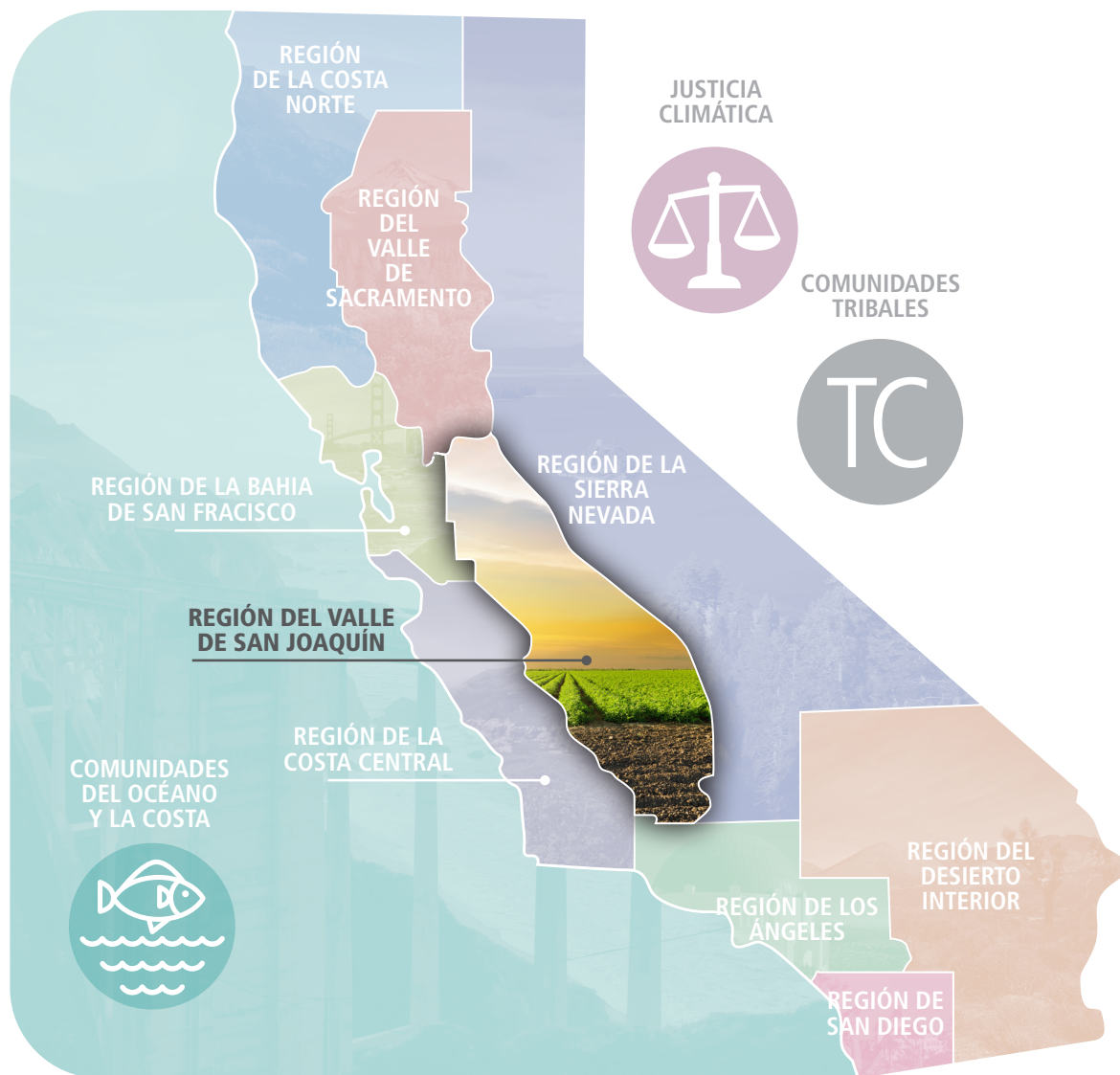
Para acceder al conjunto total de los productos de investigación de la Cuarta Evaluación, por favor visite:
www.ClimateAssessment.ca.gov



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA



Region del Valle de San Joaquin



El reporte resumido de la región del Valle de San Joaquin es parte de una serie de 12 evaluaciones para apoyar acción climática al proporcionar un resumen de riesgos relacionados con el clima y estrategias para adaptación diseñadas para regiones y temas específicos. Producidos como parte de la Cuarta evaluación del cambio climático de California como parte de una iniciativa pro bono por expertos líderes en clima, estos reportes resumidos traducen el estado de la ciencia climática a información útil para tomadores de decisiones y profesionales para catalizar acción que beneficiara regiones, el océano y la costa, comunidades en primera línea, y comunidades tribales e indígenas.

El reporte resumido de la región del Valle de San Joaquin presenta un resumen de ciencia climática, estrategias específicas para adaptar a los impactos del clima, y lagunas de investigación clave que son necesarias para estimular progreso adicional para proteger la región del Valle de San Joaquin contra el cambio climático.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA



Autores de la Región del Valle de San Joaquin

AUTOR PRINCIPAL COORDINADOR

**Angel Santiago
Fernandez-Bou,
UC Merced**

AUTORES PRINCIPALES

J. Pablo Ortiz-Partida
*Union of Concerned
Scientists*

Chantelise Pells
UC Merced

Leticia M. Classen-
Rodriguez
Saint Louis University

Vicky Espinoza
UC Merced

Jose M. Rodríguez-Flores
UC Merced

Josué Medellín-Azuara
UC Merced

AUTORES CONTRIBUYENTES

Lorenzo Booth
UC Merced

Julia Burmistrova
UC Merced

Alan Cai
UC Merced

Ariadna Cairo
UC Merced

John A. Capitman
CSU Fresno

Spencer Cole
UC Merced

Humberto Flores-
Landeros
UC Merced

Alexander Guzman
UC Merced

Mahesh L. Maskey
UC Merced

Dalia Martínez-Escobar
UC Merced

Pedro Andres Sanchez-
Perez
UC Merced

Jorge Valero-Fandiño
UC Merced

Joshua H. Viers
UC Merced

Leroy Westerling
UC Merced

¹ Información de contacto: jmedellin@ucmerced.edu y afernandezbou@ucmerced.edu

CITA: Angel Santiago Fernandez-Bou, J. Pablo Ortiz-Partida, Chantelise Pells, Leticia M. Classen-Rodriguez, Vicky Espinoza, Jose M. Rodríguez-Flores, Lorenzo Booth, Julia Burmistrova, Alan Cai, Ariadna Cairo, John A. Capitman, Spencer Cole, Humberto Flores-Landeros, Alexander Guzman, Mahesh L. Maskey, Dalia Martínez-Escobar, Pedro Andres Sanchez-Perez, Jorge Valero-Fandiño, Joshua H. Viers, Leroy Westerling, y Josué Medellín-Azuara. 2021. Regional Report for the San Joaquin Valley Region on Impacts of Climate Change. California Natural Resources Agency. Numero de Publicación: SUM-CCCA4-2021-003.

Descargo de responsabilidad: Este reporte resume investigación climática reciente, incluso trabajo patrocinado por la Agencia de Recursos Naturales de California y la Comisión de Energía de California. La información presentada aquí no necesariamente representa las opiniones de las agencias de financiamiento del estado de California.



Agradecimientos

Los autores reconocen a todos los pueblos indígenas, especialmente a los Yokuts y Miwuk que originalmente habitaron la tierra donde se encuentran las instituciones de algunos de los autores. Los autores respetan y admiran la conexión continua que los Yokuts y Miwuk en el pasado y el presente mantienen con el Valle de San Joaquín, y les agradecen por permitirnos vivir, aprender, trabajar y colaborar en sus territorios ancestrales. Los autores también agradecen a Selina Davila Olivera, Guido Franco, Kristin VanderMolen, Anna Fryjoff-Hung, Jaycee Martinez, Qingqing Xu y Lillie Pennington sus contribuciones a versiones anteriores del presente informe de investigación. Los autores también agradecen a los miembros del comité asesor: Derek Azevedo, Laurel Firestone, Sarge Green, Stephen Miller y Armando Quintero. La finalización de este informe en 2021 fue liderada y apoyada por el Laboratorio de Gestión de Sistemas Hídricos (WSML) de UC Merced (dirigido por Josué Medellín-Azuara), y el trabajo voluntario de varios coautores. Otras fuentes de financiación que apoyaron parcialmente este reporte de investigación son el proyecto Mano de Obra y Automatización en la Agricultura de California (LACA) en UC Merced (M21PR3417), el Consorcio de Investigación de Tecnología de Energía del Agua del Centro de Investigación de Energía Limpia de EE. UU. y China, la Oficina de Investigación de UC Merced, la Oficina de Estudios de Postgrado de UC Merced (Beca CERC-WET) y la Oficina de Programas e Iniciativas de Investigación Multi-Campus del Presidente de la UC (MR-15-328473) a través de UC Water y la UC Water Security and Sustainability Research Initiative.



Resumen ejecutivo

El Valle de San Joaquín corresponde con la región sur del Valle Central de California, y abarca ocho condados con 4.3 millones de habitantes. Está rodeado por la Sierra Nevada al este, la Cordillera de la Costa Sur al oeste y el Delta de los ríos Sacramento y San Joaquín al noroeste.

Las condiciones socioeconómicas y ambientales del Valle de San Joaquín se encuentran entre las más precarias de California, con más del 55 % de su población viviendo en comunidades vulnerables. Cientos de miles de personas carecen de seguridad hídrica y la mayoría de los habitantes sufren de exposición crónica a una de las calidades de aire más bajas del país. Las olas de calor, la fiebre del valle, y otros padecimientos relacionados a la mala calidad del aire son peligros comunes. Los efectos del cambio climático están agravando dichos problemas y la falta de inversión en infraestructura básica, como el acceso a agua potable, alcantarillado, áreas verdes, supermercados, aceras, electrificación pública, centros educativos y servicios de salud convierte a las comunidades rurales en el Valle de San Joaquín en algunas de las más vulnerables al cambio climático en los Estados Unidos.

Los ecosistemas del Valle de San Joaquín se encuentran entre los más degradados de California. Originalmente una región húmeda con ríos y lagos efímeros, el Valle de San Joaquín ha perdido el 95 % de sus humedales originales desde el siglo XIX. La mayoría de las prácticas agrícolas actuales compiten con los ecosistemas por el acceso al agua y, a menudo, el río San Joaquín se seca prácticamente durante el verano debido a las cuantiosas desviaciones río arriba para uso humano.

La agricultura es la principal actividad económica del Valle de San Joaquín que es, con mucho, la región agrícola más económicamente productiva de los Estados Unidos. Algunos de los productos de mayor valor económico se encuentran bajo amenaza debido a algunos efectos tempranos del cambio climático, como la reducción de las horas de frío, la escasez de agua y el calor extremo. Los pequeños agricultores, incluidos los agricultores vulnerables y minoritarios, se encuentran entre los más afectados por los extremos climáticos, en parte debido a sus recursos limitados para desarrollar la resiliencia necesaria. Sin embargo, la agricultura presenta excelentes oportunidades para mitigar el cambio climático mediante la adaptación de prácticas agrícolas.

Muchas de las oportunidades de mitigación climática del Valle de San Joaquín están relacionadas con comunidades vulnerables y agricultura. Invertir en estrategias diversificadas de uso de la tierra puede brindar nuevas oportunidades de ingresos que pueden disminuir los riesgos económicos que los agricultores podrían enfrentar con el cambio climático. Muchas de las opciones para aumentar la resiliencia climática en el Valle de San Joaquín se pueden abordar con enfoques multibeneficio que pueden beneficiar a la agricultura, los ecosistemas, las comunidades y las ciudades. Este informe presenta aspectos destacados de los posibles impactos del cambio climático en el Valle de San Joaquín junto con posibles estrategias de adaptación y mitigación.

El cambio climático ya está afectando a las comunidades y la agricultura del Valle de San Joaquín.

- Las temperaturas máximas promedio anuales del Valle de San Joaquín aumentaron 1 °F (0.6 °C) de 1950 a 2020, y se proyecta que aumenten de 4 °F a 5 °F (2.2 °C a 2.7 °C) para mediados de siglo, y de 5 °F a 8 °F (2.7 °C a 4.4 °C) para fines de siglo. Si las emisiones continúan aumentando a tasas elevadas (RCP 8.5), las proyecciones indican que la mitad de los condados del Valle de San Joaquín tendrán temperaturas máximas anuales promedio superiores a los 80 °F (26.7 °C) para fines de siglo, que es más de un aumento de 8 °F en comparación con las condiciones históricas.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

- El manto de nieve en la Sierra Nevada ha servido como un almacenamiento de agua esencial para el Valle de San Joaquín, proporcionando agua durante la temporada más seca. Sin embargo, el manto de nieve está disminuyendo gradualmente en las zonas altas y se prevé que sea muy limitado en las zonas más bajas para finales de siglo.
- A medida que aumenta la temperatura, los picos de caudal provenientes del deshielo ocurrirán de 2 a 4 meses antes con respecto al record histórico para fines de siglo. Este cambio puede reducir el almacenamiento de agua superficial, aumentando la asincronía espaciotemporal entre la mayor disponibilidad de agua (invierno-primavera) y la mayor demanda de agua (verano).
- Es probable que la precipitación en forma de lluvia sea más intensa, aumentando la fracción de precipitación de noviembre a marzo del 75 % (condiciones actuales) al 80 % (para fines de siglo). Esto se traduce en temporadas secas más largas con un 20 % menos de precipitación en promedio que puede conducir a un mayor bombeo de agua subterránea para compensar la disminución de los suministros de agua superficial.
- El aumento del nivel del mar aumenta también el riesgo de inundación en las comunidades del Delta y las ciudades del condado de San Joaquín como Stockton, exponiendo a más de 10,000 personas. Durante los últimos 100 años, el nivel del mar ha aumentado 8 pulgadas (20 cm) y podría subir 2 pies (74 cm) a mediados de siglo y 3.5 pies (107 cm) a finales de siglo.

El cambio climático puede acelerar el deterioro de la propiedad privada, canales, presas, carreteras, ferrocarriles y diques debido al hundimiento del suelo, sequías que conllevan exceso de bombeo de agua subterránea, incendios forestales e inundaciones.

- Los cambios en los niveles del agua subterránea debido a al hundimiento de suelo (en parte al bombeo excesivo) pueden afectar drásticamente a la infraestructura de la región, incluidos canales, carreteras y ferrocarriles. Los diques que protegen las llanuras aluviales, las ciudades y las tierras de cultivo se volverán más inestables debido a las sequías prolongadas que promueven la filtración del agua a través del suelo, el agrietamiento del suelo, la descomposición del carbono orgánico del suelo, la erosión y el hundimiento de la tierra.
- Un deshielo acelerado podría además amenazar la estabilidad estructural de las presas, aumentando el riesgo de fallas catastróficas de la presa. El deshielo más temprano adelantará los caudales máximos antes que la agricultura pueda usarlos en irrigación, lo que apunta a que el sistema de almacenamiento de agua actual es inadecuado. Los efectos del deshielo temprano pueden reducir el agua dulce que regresa y permanece en el Valle de San Joaquín debido a las limitaciones en los sistemas de bombeo y transporte.
- El reemplazo de agua subterránea debido a las pérdidas de agua superficial durante las sequías puede aumentar el uso excesivo de agua subterránea, comprometiendo las reservas de agua para hacer frente a futuras sequías. La Ley de Gestión Sostenible de Aguas Subterráneas (SGMA) promulgada para prevenir el exceso en el bombeo de agua subterránea aún se encuentra en su etapa inicial de implementación y es posible que algunos distritos no puedan implementar completamente los planes de sostenibilidad para el horizonte temporal al 2040.
- Las altas concentraciones de salinidad en el suelo y el agua subterránea en el Valle de San Joaquín podrían acelerar la degradación del equipo de bombeo, lo que aumenta los desafíos para los agricultores, los distritos de riego y las empresas de servicios de agua potable.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

- Los cada vez más frecuentes incendios forestales amenazan el acceso a agua potable, especialmente cuando los incendios afectan cuencas de abastecimiento urbano y aumentan la erosión del suelo que puede introducir sustancias químicas indeseables en la cuenca. Los incendios forestales también pueden dañar el sistema eléctrico directamente al quemar las líneas de transmisión o indirectamente al ionizar el aire con humo y cenizas, provocando apagones en el sistema.

Los impactos del cambio climático son más pronunciados en las comunidades rurales vulnerables del Valle de San Joaquín que en el resto de California.

- Más de la mitad de la población del Valle de San Joaquín vive en comunidades vulnerables, y muchas comunidades rurales vulnerables carecen de acceso a servicios básicos como agua potable segura, confiable y asequible, alcantarillado y atención médica, lo que las convierte en algunas de las comunidades menos resilientes de California. El cambio climático ya está aumentando de forma extrema las vulnerabilidades de estas comunidades, incluida la inseguridad del agua y la calidad del aire extremadamente deficiente.
- Los extremos climáticos multianuales son cada vez más frecuentes, tales como la sequía de 2012 – 2016, durante la cual miles de pozos se secaron y hubo una disminución generalizada de la calidad del agua potable. En condiciones normales, miles de hogares tienen dificultades para comprar agua embotellada, y esa situación se agrava durante las sequías cuando algunos residentes carecen de agua potable segura para beber.
- Las tribus están perdiendo el acceso a los recursos ambientales fundamentales debido a la sobreexplotación, el cambio de uso de la tierra y los eventos climáticos extremos más frecuentes. El cambio climático reducirá aún más su acceso a materias primas culturales para mantener sus tradiciones y forma de vida.
- Muchas familias del Valle de San Joaquín dependen de la agricultura como su principal fuente de ingreso. La inseguridad en las formas de sustento en los hogares está aumentando debido a que la productividad agrícola se ve amenazada por eventos climáticos extremos más frecuentes, como sequías, inundaciones y condiciones más favorables para el establecimiento de plagas. La inseguridad alimentaria y los desiertos alimentarios son problemas comunes en las comunidades vulnerables del Valle de San Joaquín.
- El acceso a la educación ya se ve afectado negativamente por la reducción en la asistencia a clases escolares y las condiciones de estudio desafiantes debido a las altas temperaturas, mala calidad del agua potable y mala calidad del aire. Es probable que estos efectos aumenten con el cambio climático.

La salud humana y el bienestar de la población en general se verán afectados por el cambio climático, incluidas más muertes y enfermedades relacionadas con el calor, enfermedades causadas por la mala calidad del agua y otros problemas causados por sequías, incendios forestales y algunas actividades agrícolas.

- Las temperaturas más altas están aumentando el riesgo de insolación y otros efectos sobre las poblaciones vulnerables y los trabajadores que desempeñan al aire libre. Los casos de fiebre del valle son más comunes en el Valle de San Joaquín que en el resto de California, y esta enfermedad poco estudiada podría verse agravada por la combinación intensificada de condiciones más húmedas que permiten que el hongo se reproduzca, y períodos más secos y ventosos que contribuyen a la propagación de las esporas desde el suelo al sistema respiratorio de las personas (tormentas de polvo). Los servicios de salud actuales son insuficientes y el cambio climático está aumentando la necesidad de atención de emergencia.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

- Se prevé que los días de calor extremo aumentarán para todos los condados del Valle de San Joaquín de 4 o 5 días de calor extremo por año en la actualidad, a un rango de 18 a 28 días hacia mediados de siglo, y aproximadamente de 24 a 68 días hacia fines de siglo.
- La crisis de COVID-19 ha tenido más impacto en las comunidades vulnerables del Valle de San Joaquín con mala calidad de aire crónica, lo que ha dejado al descubierto el escaso acceso a los servicios de salud para dichas comunidades. Las enfermedades crónicas, las enfermedades infecciosas y la calidad inadecuada del aire y el agua se ven agravadas por el cambio climático.
- Es probable que la intensificación del cambio climático aumente los problemas de calidad del agua que impactan de manera desigual a las comunidades rurales vulnerables. Algunos productos químicos tóxicos comunes en el agua de las comunidades rurales vulnerables del Valle de San Joaquín incluyen arsénico, nitrato, 1,2,3-tricloropropano (1,2,3-TCP), cromo VI y manganeso. Los patógenos (*E. coli*, *Giardia* y *Salmonella*) también son problemáticos en comunidades no incorporadas y cerca de algunas granjas lecheras.

La presión ejercida por la agricultura y el desarrollo urbano en el Valle de San Joaquín están exacerbando los impactos negativos del cambio climático, que pueden conducir al colapso ecológico debido a la extensa pérdida de hábitat de especies nativas y el establecimiento de especies invasoras.

- La producción primaria disminuirá con temperaturas extremas, inundaciones y sequías más frecuentes, combinadas con el cambio de uso de la tierra, lo que afectará a la producción, transferencia y distribución de energía a través de los niveles tróficos e impactará las funciones y servicios de los ecosistemas.
- El adelantamiento en el deshielo debido a temperaturas más altas cambiará el régimen de caudales y las condiciones del agua, lo que afectará los tiempos de desove, el éxito reproductivo y la idoneidad del hábitat para muchas especies, incluidos los peces nativos en peligro de extinción.
- Bajo cambio climático, los humedales naturales pueden experimentar períodos más prolongados de sequía, inundaciones desastrosas y aumento de la temperatura del agua y las tasas de evaporación. Combinados con prácticas deficientes de manejo del agua y la competencia con la agricultura, los efectos del cambio climático pueden conducir a la inestabilidad de la población nativa y a la escasez de alimentos para organismos esenciales como aves e insectos que hibernan.
- Las especies de los ecosistemas urbanos sufren los efectos combinados del cambio climático y de la contaminación provocada por el desarrollo urbano. La expansión de las superficies impermeables en las ciudades aumentará la retención de calor, lo que provocará efectos de islas de calor urbanas más prominentes. El cambio de uso de la tierra puede aumentar la transmisión de enfermedades entre humanos y animales, ya que las áreas urbanas se superponen con entornos rurales y silvestres.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

Las vulnerabilidades climáticas de la agricultura incluyen menos horas de frío en invierno, mayor variabilidad en la disponibilidad de agua y calor extremo. Estas amenazas tienen impactos directos e indirectos, como cambios en el rendimiento agrícola, mayor demanda de agua para los cultivos, mayor competencia por el agua de otros sectores y reducción de la disponibilidad de mano de obra agrícola.

- El sector agrícola en el Valle de San Joaquín sustenta más de 200,000 empleos por año en más de 8 millones de acres (32,000 km²), y se ha adaptado exitosamente a plagas, cambios en el rendimiento y condiciones secas al cambiar las prácticas de cultivo, el uso de la tierra, las variedades de cultivo y las decisiones de uso del agua. El cambio climático afectará el riesgo y la resiliencia de la economía y del empleo que dependen de la agricultura. Además, la Ley de Gestión Sostenible de las Aguas Subterráneas (SGMA) tendrá un papel importante en las decisiones sobre el uso de la tierra y el agua, especialmente durante las sequías.
- Los rendimientos de los cultivos, especialmente los árboles frutales, son sensibles a los cambios de temperatura y al estrés hídrico. Los cambios en la estacionalidad están afectando la floración de los cultivos perennes, mientras que la disminución del número de horas de frío está afectando su calidad y productividad.
- El uso de agua en los cultivos aumentará a medida que las temperaturas más altas aumenten el déficit de vapor de agua entre la superficie y la atmósfera y, consecuentemente, la evapotranspiración potencial. Las concentraciones más altas de carbono pueden compensar parcialmente este efecto para algunos cultivos. Las sequías más frecuentes aumentarán la dependencia del agua subterránea, pero las regulaciones de bombeo de agua subterránea a través de la Ley de Manejo Sostenible de Aguas Subterráneas pueden limitar el uso de dicho recurso a los años más secos.
- Las lecherías y el ganado de carne tendrán menos agua disponible para los cultivos forrajeros en irrigación (de regadío), ya que compiten con productos agrícolas de mayor valor. Los pastizales podrían relocalizarse zonas más altas hacia las laderas de las montañas, pero podrían existir limitaciones relativas a la propiedad de la tierra al aproximarse a áreas naturales protegidas. El aumento de las temperaturas y las olas de calor más intensas y frecuentes aumentan además el riesgo de mortalidad del ganado.
- En ausencia de programas de ayuda dirigidos a los pequeños agricultores, incluida la mayoría de los Hmong, Latinos y Afroamericanos, la capacidad de adaptación de estos grupos se verá obstaculizada por el cambio climático. Los pozos someros (de poca profundidad), las restricciones de agua, el acceso limitado a financiación y los sistemas de riego y tecnología obsoletos amenazan la viabilidad económica de los cultivos producidos por estos grupos, que son importantes a nivel cultural y local.



Estrategias de adaptación y mitigación

La infraestructura en el Valle de San Joaquín amerita estrategias de adaptación y mitigación como mejorar el manejo de inundaciones, recargar los acuíferos, controlar el hundimiento del terreno y adoptar ampliamente tecnologías con baja huella de carbono.

- Invertir en la gestión de proyectos de recarga de acuíferos para ampliar la capacidad actual de almacenamiento de agua permite captar el agua generada por las tormentas extremas más frecuentes y por el deshielo más intenso.
- Reducir los impactos de los principales contribuyentes al cambio climático en el Valle de San Joaquín, como los pozos petroleros de fracturación hidráulica (fracking), las plantas de gas natural y el sector del transporte, puede mejorar la calidad del aire, el agua y la salud al tiempo que mitiga el cambio climático. Una transición planificada (también conocida como “transición justa”) a través de la regulación y la participación de las partes interesadas reducirá la posible inequidad socioeconómica a corto plazo de este proceso.
- Reemplazar las fuentes contaminantes con tecnologías de cero emisiones de carbono promoverá el desarrollo de una nueva infraestructura local y alineará más rápidamente el sector energético con las metas en materia de emisiones en California.
- La seguridad energética en todo el Valle de San Joaquín se puede aumentar mediante la construcción de nuevas redes de energía locales para la generación y el almacenamiento, al hacer que las instalaciones e infraestructura actuales sean más resistentes y al planificar eventos climáticos extremos y desastres (por ejemplo, olas de calor e incendios forestales).

La inclusión de comunidades vulnerables es un paso esencial para llevar justicia ambiental al Valle de San Joaquín. La gestión de emergencias y los servicios de salud requieren inversiones y planificación adecuadas en comunidades vulnerables desatendidas.

- La creación de zonas buffer o de amortiguamiento (áreas de separación física) alrededor de las comunidades vulnerables puede ayudar a proteger los acuíferos locales y la calidad del aire a nivel local. Los buffers se pueden utilizar para nuevas actividades económicas con externalidades ambientales y sociales netas positivas, incluidas la energía renovable, la gestión de la recarga de los acuíferos, los corredores verdes para preservar el hábitat y las industrias no contaminantes. La gestión sostenible de la tierra en las zonas de amortiguamiento es importante para evitar el aumento de las desigualdades existentes.
- Los programas para incentivar la adopción de la generación y el almacenamiento de energía solar en comunidades vulnerables pueden proporcionar seguridad energética. Un conjunto de políticas adecuadas puede ayudar a mantener las oportunidades de empleo dentro de las comunidades sin comprometer la viabilidad de la agricultura en la región.
- La financiación de organizaciones de base para fomentar la planificación local aumenta la resiliencia de las comunidades vulnerables en situaciones de emergencia y fenómenos meteorológicos extremos. El alcance de la comunidad educativa proporciona una base en los esfuerzos por comprender los problemas locales de calidad del aire y el agua. Estos programas pueden ser más efectivos cuando están dirigidos tanto a adultos como a niños, y cuando incluyen enfoques de intercambio educativo y “ciencia ciudadana”. Financiar la investigación participativa de la comunidad científica, especialmente en las comunidades vulnerables y tribus, fomenta la utilidad de la investigación e informa mejor las políticas y reglamentos.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

- Aumentar el número de investigadores de minorías y promover la contratación de científicos locales puede contribuir a una mayor motivación para lograr soluciones, estrategias más sólidas y perspectivas más diversas.
- El desarrollo de marcos transdisciplinarios que incluyan el monitoreo de los impactos ecológicos del cambio climático y del uso de la tierra puede servir para abordar algunos de los patrones socioeconómicos inequitativos en el Valle de San Joaquín.

Los ecosistemas del Valle de San Joaquín requieren una planificación y gestión más adecuadas para aumentar la adaptación natural y la mitigación a los cambios climáticos locales y globales. Las políticas de cambio climático pueden estar mejor informadas mediante la investigación de ecosistemas a través de escalas biológicas (desde células hasta comunidades) para comprender el sistema de manera integral.

- La modernización de las prácticas agrícolas dentro de un marco de agroecosistemas puede aumentar el rendimiento agrícola, por ejemplo, utilizando depredadores naturales para las plagas para reducir el uso de plaguicidas. El forrajeo sostenible planificado para garantizar la regeneración de la tierra y las poblaciones de plantas conducirá a agroecosistemas más resilientes.
- Los ecosistemas fluviales pueden beneficiarse de la aplicación de planes de gestión que incluyan registros de captura de especies de agua dulce en peligro de extinción, invasoras y beneficiosas. Otros beneficios pueden obtenerse con la financiación para la investigación de seguimiento a largo plazo de manantiales, arroyos y ríos utilizando respuestas de bioindicadores a los contaminantes y la calidad del hábitat.
- La remoción o reubicación estratégica de algunos diques específicos cerca de los bosques ribereños puede ayudar a restaurar las llanuras aluviales naturales y mitigar los impactos de los eventos climáticos extremos, aumentando la disponibilidad de hábitat y recursos, y mejorando la calidad de las especies nativas adaptadas a condiciones de variación en caudal naturales. Cuando se manejan adecuadamente, los humedales pueden aumentar la resiliencia de los ecosistemas y mitigar algunos impactos del cambio climático.
- Los corredores de vida silvestre y las áreas protegidas en entornos urbanos pueden atenuar los efectos del cambio climático debido a la excesiva actividad humana cerca de ecosistemas sensibles.

La mitigación del cambio climático agrícola puede beneficiarse de los cambios planificados en las decisiones de plantación de cultivos, el uso optimizado y equitativo de la tierra y la asignación de agua, y el uso de nuevas tecnologías. Para evitar una mayor inequidad, los vínculos entre las decisiones de cultivos y el empleo ameritan una mayor consideración en la agenda de investigación.

- La adaptación al cambio climático puede acelerar la tendencia existente hacia una agricultura sostenible, más técnica y basada en datos. Las políticas públicas que favorecen un intercambio de datos más transparente pueden ser benéficas para los agricultores.
- Las estrategias climáticas que involucran tierras de uso agrícola podrían seguir requiriendo asistencia de programas públicos para incentivar la participación del sector agrícola para mitigar el cambio climático.
- La recarga de acuíferos gestionada dentro de la finca puede brindar oportunidades para crear proyectos multi-beneficio, particularmente durante inundaciones y sequías.



CUARTA EVALUACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE CALIFORNIA

- Las estrategias de mitigación en la agricultura incluyen el uso de energía solar para operaciones dentro de la granja (por ejemplo, para bombeo e irrigación), y el uso de energías renovables a lo largo de la cadena de suministro, como el transporte, la industria alimentaria y la gestión de residuos.
- La agricultura se puede utilizar como hábitat natural para aumentar los servicios ecosistémicos y la resiliencia al cambio climático, siempre que algunas prácticas cambien hacia agricultura sostenible, tales como el uso inteligente de pesticidas, prácticas de mejoramiento de suelos y aumento de la captura de carbono del suelo.
- La reutilización de la tierra agrícola y la diversificación de los ingresos en áreas rurales pueden generar nuevas actividades económicas para los agricultores y las comunidades, disminuyendo su riesgo económico, actualmente asociado a eventos climáticos extremos en una economía globalizada.

El Valle de San Joaquín tiene potencial para proyectos estratégicos que beneficien a todas las partes interesadas, creado oportunidades para mitigar el cambio climático y traer desarrollo socioeconómico y justicia ambiental.

- La promoción de fuentes de energía más limpias para calefacción y refrigeración, en la industria, las instituciones y los hogares, reducirá las emisiones locales de gases de efecto invernadero y mejorará la calidad del aire en el Valle de San Joaquín.
- La reutilización estratégica de tierras agrícolas para otras actividades económicas puede ayudar a lograr la sostenibilidad del agua subterránea, mejorar los efectos de los déficits de agua superficial y mantener la prosperidad económica y social en el Valle de San Joaquín.