



FORMULARIO
PROYECTO RED ESTRUCTURAL / RED TEMÁTICA
PLAN DE FORTALECIMIENTO UNIVERSIDADES ESTATALES
AÑO 2021



Código Proyecto: RED21992

ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO				
Título del proyecto en red	Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile.			
Ámbito de desarrollo	Cambio Climático y Sustentabilidad			
Tipo proyecto en red		Estructural	Duración	XX meses
			Monto financiamiento	M\$.-
	X	Temática	Duración	36 meses
			Monto financiamiento	M\$ 600.000.-
Identificación de instituciones participantes	Universidades		Universidad Arturo Prat, Universidad de La Serena, Universidad de Magallanes, Universidad de Playa Ancha, Universidad de Valparaíso, Universidad de Los Lagos, Universidad de Antofagasta, Universidad de O'Higgins, Universidad del Bío-Bío.	
	Institución externa		Seremías Ministerio del Medio Ambiente Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	
Responsables proyecto	Carlos Zuleta Ramos / Académico / Universidad de La Serena (Coord. Principal) Rosalino Fuenzalida / Académico / Universidad Arturo Prat (Coord. Alterno)			

I. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. Diagnóstico (extensión máx. 3 páginas)

a. Ámbito de interés y estado de desarrollo.

La sustentabilidad de Chile es un desafío país en el cual deben interactuar diferentes actores de la sociedad. En la actualidad existe voluntad política e interés al interior de las Universidades y el sector Público-Privado para trabajar en la temática de Sustentabilidad, a fin de dar respuestas con sustento científico y responsable a la sociedad. Un desafío instalado a partir de la agenda de la Organización de las Naciones Unidas de fines de 2015, que incluye el establecimiento de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde los países han adquirido un compromiso explícito y real de crecimiento económico, inclusión social y protección ambiental, basados en la Sustentabilidad.

En este contexto, el Consorcio de Universidades del Estado de Chile (CUECH), ha definido la sustentabilidad como uno de los temas prioritarios de estudio. Así a mediados de 2017 se origina la Red de Investigación en Sustentabilidad de las Universidades del Estado (RISUE) para dar respuesta a los desafíos del desarrollo sustentable del país. En esta propuesta la RISUE se enfocaría en contribuir a los ODS 13 acción por el clima, 14 vida submarina, 15 vida de ecosistemas terrestres y 17 alianzas para lograr los objetivos. De este modo, la amplia distribución geográfica de las universidades pertenecientes al CUECH posibilita que esta RISUE aborde la sustentabilidad con una mirada local y al mismo tiempo con una representatividad de todo el país. Desde fines de 2017 la RISUE ha realizado cuatro talleres, definiendo el establecimiento de tres grandes líneas de investigación prioritarias: Sustentabilidad de Sistemas antrópicos, Sustentabilidad de Ecosistemas, y Caracterización y Proyección del Clima en Chile. A partir de estas líneas prioritarias, la RISUE se planteó una serie de objetivos que tuvieron un desarrollo variable debido a la crisis social y sanitaria del país y a la inexistencia de incentivos para participar en la RISUE.

El primer objetivo de la RISUE se encuentra cumplido a través de la convocatoria de 148 especialistas de las once universidades que se integraron a la RISUE. Estos especialistas adquirieron el compromiso de asociarse con otros académicos de las distintas universidades que conforman la RISUE de investigación, para investigar en las líneas de investigación prioritarias y sus temáticas específicas. Un segundo objetivo de la RISUE se desarrolló progresivamente por parte de los representantes académicos de las universidades asociadas, quienes se encargan de la coordinación permanente de los miembros de la RISUE para que, en el mediano y largo plazo, puedan cumplirse los objetivos restantes. Por otra parte, la RISUE ha promovido una serie de actividades para mantenerse activa. Así por ejemplo, se generó una publicación consorciada para socializar la investigación sobre El Niño-Oscilación del Sur (ENSO) y Teleconexión, enfocadas al clima, la oceanografía, la agricultura y otras respuestas ecológicas relacionadas. Las universidades del RISUE han participado en diversas iniciativas en la investigación y conservación de la biodiversidad en diferentes ecosistemas del país, como los humedales costeros de la Región de Coquimbo, que permitieron desarrollar varias figuras internacionales de conservación: Sitio Ramsar (Convención sobre Humedales; Tratado Internacional 1971) Las Salinas de Huentelauquén (Fondo de Protección Ambiental, FPA-4-I-006-2012) y Sitio Ramsar Bahía de Tongoy (FPA-NAC-I-032-2014). Estos proyectos contaron con la participación de las respectivas comunidades y han contribuido a mejorar los índices de protección y conservación de la biodiversidad de Chile, de acuerdo a los convenios suscritos por el estado en esta materia. También para el caso de Huentelauquén, la RISUE contribuyó a declarar esta zona como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBAS, por sus siglas en inglés), figura otorgada por BirdLife International.

Los impactos de estos estudios y otras actividades académicas de la RISUE, han permitido vincular la investigación de las universidades estatales en materias de conservación de humedales, gestión de la biodiversidad, cambio climático, productividad marina y transición energética con los organismos de competencia ambiental, así como opinar en algunas comisiones del Senado de la República sobre estas materias. Obviamente queda mucho trabajo por hacer, desde incorporar nuevos actores y líneas de investigación temáticas como la restauración ecológica de espacios degradados, la RISUE debe tomar un mayor protagonismo en el ámbito de las políticas públicas para una mejor toma de decisiones, que los problemas del desarrollo sustentable no se resuelven con consultorías o estudios ad hoc, sino con la generación de conocimiento científico pertinente y relevante de calidad.

Sin embargo, los desafíos para la consolidación de la RISUE son grandes, pues si se toma en cuenta los trabajos publicados en los últimos 10 años, que han abordado directamente la temática de sustentabilidad en Chile, éstas apenas sobrepasan el centenar. Por consiguiente, la necesidad de nuevo conocimiento es imperativo y se requiere de un mayor desarrollo y fortalecimiento de estas áreas de investigación, como para enfrentar adecuadamente los diferentes problemas-país, como por ejemplo la serie de fenómenos climáticos que nos han afectado especialmente en la última década con fuertes implicancias económicas y sociales. En efecto, Chile ha sufrido una serie de fenómenos, algunos de ellos tan anómalos, como sequía extrema en el centro-sur del país y aluviones en la zona central del país, entre varios otros que hacen imperativo desarrollar conocimiento que entregue capacidades al Estado, las comunidades y al sector productivo, para apoyar la toma de decisiones, la generación de políticas sectoriales, así como para enfrentar y superar estos eventos de la mejor manera posible. En este sentido la propuesta de un Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile, ofrecerá las oportunidades de consolidar la RISUE en un estudio consorciado de investigadores, así como aportar en una temática relevante (cambio climático) y pertinente (zona litoral) para Chile, mediante la participación de varias universidades localizadas en el Norte (Universidad Arturo Prat (UNAP), Universidad de Antofagasta (UA), Universidad de La Serena (ULS)), Centro (Universidad de Valparaíso (UV), Universidad de Playa Ancha (UPLA), Universidad de O'Higgins (UOH)) y Sur (Universidad del Bío-Bío (UBB), Universidad de Los Lagos (ULAGOS) y Universidad de Magallanes (UMAG)) del país. Dada la amplia distribución geográfica de las Universidades que contribuyen a este proyecto, nos permite abordar el monitoreo y estudio de los distintos ecosistemas costeros del país, y aportar en conjunto a un sistema integral de investigación de la zona costera de Chile.

Varios estudios indican que una parte importante de las zonas costeras de Chile está siendo amenazada por factores globales como el cambio climático y factores antrópicos (e.g. urbanización). Sin embargo, los factores causales del cambio global del clima, están acelerando las modificaciones de los sistemas naturales y construidos del litoral en varias regiones del país. Actualmente muchas de estas zonas se encuentran degradadas debido a una variedad de intervenciones, no coherentes con su capacidad natural, con graves consecuencias en términos de costo social y económico. En consecuencia, este proyecto articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad, tiene como objetivo general contribuir al fortalecimiento de la RISUE de investigación en Sustentabilidad por medio del desarrollo de una investigación consorciada en cambio climático de las zonas costeras de Chile, a fin de dar respuesta a los desafíos del desarrollo sustentable del país, junto con favorecer las capacidades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) que cada institución requerirá para su implementación. El proyecto propone actualizar y recabar información suficiente sobre el estado de los sistemas naturales y construidos, para ayudar a la gestión y problemas ambientales asociados al cambio del clima como la desertificación, aumento de marejadas, sobre-explotación de recursos, pérdida de biodiversidad y vulnerabilidades del sistema. Los supuestos subyacentes son que: existe un patrimonio natural importante en estos territorios que puede ser manejado y conservado; el desarrollo sustentable de las zonas costeras requiere criterios ecológicos y socio-económicos locales y regionales para su implementación, y que la sustentabilidad y adaptación al cambio climático depende del manejo activo de los sistemas naturales y antrópicos de las zonas costeras del país.

Este proyecto articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de la zona costera de Chile, tiene un enfoque multi e interdisciplinario para el manejo y conservación de los sistemas naturales y antrópicos como elementos del desarrollo sostenible del litoral. Se identificarán los principales elementos de estos sistemas (e.g. biodiversidad, hábitats, ecosistemas, recursos naturales) y sus vulnerabilidades al cambio climático contemporáneo. Se utilizarán las herramientas de gestión sostenible (e.g. integridad paisajística, ordenamiento, Sistema de Información Geográfica (SIG)) para analizar y documentar las alternativas de adaptación, manejo y conservación de estos sistemas. También, se asignará carácter participativo a las propuestas de desarrollo a elaborar. Hasta la fecha ningún estudio ha evaluado de manera integrada y simultánea los efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y antrópicos de Chile, con una mirada local de los diversos ambientes que se encuentran desde la zona desértica en el norte hasta la patagonia en el extremo austral del país. Dichos análisis permitiría profundizar en las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, permitiendo establecer programas de gestión pública y privada, así como de ayudar a la conservación y restauración de ecosistemas altamente sensibles al cambio global (e.g. humedales).

b. Institución/es externa/s. [Requerido para Proyecto Red Temática].

El Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA), es el órgano del Estado encargado de diseñar y aplicar las políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad

biológica y de los recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.

En el marco del proyecto la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, ha implementado los Planes de Acción Regional como instrumentos de gestión del cambio climático a nivel territorial en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático que se encuentra en tramitación en el Congreso. Estos planes fueron comprometidos en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) que Chile presentó a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) y están en línea con uno de los ejes estratégicos del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (2017-2022).

La elaboración de estos planes contempla la participación activa de actores regionales, en donde las universidades del estado regionales podrían contribuir a fortalecer las mesas técnicas de cada Comité Regional de Cambio Climático (CORECC), tal como ocurre en varias regiones del país. El objetivo de dichos planes es determinar la visión estratégica de largo plazo para enfrentar el cambio climático, poniendo especial énfasis en la identificación y priorización de acciones de mitigación y adaptación a nivel regional con una mirada de 10 años. Por lo tanto, es clave el involucramiento de las universidades regionales con la generación, análisis y sistematización de conocimiento científico pertinente para la construcción de los instrumentos regionales de planificación y de las estrategias de conservación de la biodiversidad.

El involucramiento de las universidades del estado con las acciones climáticas de adaptación incluiría la generación de información de biodiversidad y ecosistémica a nivel del territorio, y a la determinación de las cadenas de impactos pertinentes que no están desarrolladas por la plataforma Atlas de Riesgos Climáticos (ARCLIM). En este sentido, por ejemplo, la Seremía MMA de Tarapacá, La Serena y Valparaíso apoya el desarrollo de la iniciativa, indicando que será una instancia para generar acciones de conservación y adaptación de los efectos del cambio climático en ciertos ecosistemas fundamentales de dichas regiones como el borde costero, humedales y pampa altoandina.

Por otro lado, el Comité Oceanográfico Nacional (CONA) es un organismo público cuya principal función es la de coordinar a las instituciones que efectúan investigación y actividades relacionadas con las Ciencias del Mar en Chile. El Presidente del CONA es el Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA), quien está apoyado por una Secretaría Ejecutiva y asesorado por la Asamblea, el Consejo Técnico de Planificación y Programación (CTPP) y 10 Grupos de Trabajo. El CONA tiene como misión asesorar y coordinar a los organismos e instituciones nacionales dedicados a la investigación del océano y sus recursos naturales, velar por la ejecución y actualización del Plan Oceanográfico Nacional, con el fin de dar cumplimiento a lo expuesto en el objetivo anterior, y asesorar científica y técnicamente al Director del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, ante organismos nacionales e internacionales, en todas las disciplinas que comprenden las ciencias del mar, con el fin de estudiar y evaluar materias tratadas y formular las proposiciones y sugerencias que más convengan a los intereses del país y de la ciencia.

El CONA a través del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA) aportarán con las bases de datos oceanográficas y abióticas disponibles para las diferentes macrozonas costeras de Chile, donde se emplazan territorialmente las universidades de este proyecto. Varias de las instituciones (UPLA, UV, UMAG, UNAP y UA) del proyecto trabajan en las zonas costeras de forma consorciada (ver actividades en objetivos 2 y 3) para lo cual las bases de datos oceanográficas y abióticas del CONA serán de vital apoyo para la ejecución del Sistema Articulado de Investigación al Cambio Climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile.

2. Contribución y resultados del proyecto en red (extensión máx. 3 páginas)

a. Aporte al desarrollo regional y/o nacional.

El desarrollo del proyecto Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile, no sólo generará artículos científicos consorciados entre las universidades participantes, sino también desarrollará conocimiento local que se traduciría en programas, proyectos, protocolos, publicaciones de difusión y socialización de la investigación, que tengan impacto tangible en las temáticas de cambio climático, tanto a nivel regional como nacional y con el fin de contribuir al desarrollo sustentable de los sistemas costeros de Chile, mejorando la adaptación de comunidades costeras locales a lo largo del extenso

litoral del país, contribuyendo así al manejo de las actividades productivas (e.g. pesca artesana, turismo sustentable, etc) y conservación de los sistemas naturales (e.g. áreas costeras y marinas protegidas).

Así, por ejemplo, la ULAGOS participará activamente fortaleciendo el grupo de investigadores que trabajan en los efectos ambientales asociados al calentamiento y acidificación del mar en zonas del mar interior de Chiloé, por lo que asociada a esta RISUE le permitirá aumentar sus capacidades técnicas con sensores submarinos de monitoreo continuo de temperatura, luz, pH entre algunos parámetros. Esto es relevante dado la desaparición de bosques de algas en sectores específicos y al florecimiento de algas nocivas en esta región. Además, se trabajará con los investigadores de Agronomía en la utilización y caracterización de residuos de la industria acuícola para evaluar su impacto en los sistemas agrícolas y contribuir a la disminución de estos residuos, junto a disminuir la huella de carbono de la industria y contribuir a los efectos medioambientales que este tipo de residuos en la región. Agronomía también caracterizará las algas que crecen en el litoral de la X región con el fin de buscar potenciales usos en agricultura para estos productos y así dar valor agregado a un recurso abundante y subutilizado en esta zona del país.

Se identifican varias instituciones públicas y sectoriales regionales que podrían vincularse con el proyecto: Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Corporación Regional de Desarrollo Productivo (CRDP), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), Ministerios (Medioambiente, Energía, de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Salud), Cámara regional de comercio, Asociaciones Pequeñas y Medianas Empresas (PYME), Municipalidades, entre otras, con las cuales se podrían establecer alianzas para resolver los requerimientos específicos, como:

Apoyo al fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas e implementación de medidas de adaptación al cambio climático a nivel de ecosistemas y especies de la zona costera del país.

Vincular la investigación en biodiversidad con la toma de decisiones de mitigación y adaptación al cambio climático a nivel regional y nacional.

Promoción de prácticas productivas sustentables para la adaptación al cambio climático y la mantención de los servicios ecosistémicos.

Contribuir al desarrollo local al proponer medidas de mitigación de los efectos adversos de eventos climáticos extremos mediante la sustentabilidad de sistemas naturales que contribuyen a la adaptación del cambio climático.

Apoyar las estrategias de biodiversidad en los instrumentos de planificación territorial urbana, en los planes regionales de ordenamiento territorial (PROT).

Vinculación con los observatorios y/o centros de investigación regionales, en cambio climático biodiversidad y adaptación, para apoyar el desarrollo nacional y regional para abordar problemas locales de adaptación al cambio climático.

A partir de estas acciones, se espera asimismo que el proyecto favorezca la generación de nuevos conocimientos o indicadores que actualmente no forman parte de los datos centrales entregados por los organismos estatales, lo que traería consigo la necesidad de contar con criterios transversales en aspectos relacionados a la forma de registro y al uso de los datos. Por otra parte, gracias a la disponibilidad de nuevos datos y comparaciones que podrá proveer este proyecto, se contempla la elaboración de reportes, estudios e investigaciones, con miras tanto a la toma de decisiones interna de cada institución, como al posicionamiento de la RISUE en la discusión pública sobre cambio climático, conservación y sustentabilidad.

b. Aporte al sistema o conjunto de universidades estatales.

La RISUE de investigación en sustentabilidad es una RISUE académica de Universidades del Estado de Chile, que en razón de su carácter público, comparten sus vocaciones (todas son regionales), similares estructuras académicas y cierta equivalencia de los niveles de sus servicios; características que las sitúan en condiciones de desarrollar actividades de cooperación en la temática. Esto significa que la sustentabilidad, que esta siendo abordada por diferentes líneas de investigación por las universidades del país, la RISUE ha definido una orgánica y los representantes académicos en esta materia, para dar el puntapié inicial para evaluar el estado del arte y para consensuar las investigaciones que deberían desarrollarse a mediano y largo plazo.

Entre los grandes desafíos identificados por la RISUE se encuentra el disímil desarrollo en investigación sobre cambio climático y sustentabilidad en las distintas universidades de la RISUE. Esta diferencia se explica, por ejemplo, por el tamaño de las instituciones, su antigüedad y misión institucional. Así, entre las tareas primordiales para el éxito del proyecto, será aunar los esfuerzos y capacidades de investigación en aquellas instituciones que tienen algún grado de desarrollo en el área, a fin de contar con competencias equivalentes entre las temáticas de análisis del proyecto, de modo que este modelo de trabajo y sus potencialidades puedan ser utilizadas y aprovechadas por las restantes universidades del estado.

En esa línea, el proyecto contempla como condición necesaria un plan de gobernanza y desarrollo estratégico de la RISUE. Dicho plan considera la elaboración de metas e indicadores de desempeño de la RISUE, así como establecer los requerimientos de ingreso y permanencia en el sistema. También se deberá relevar las competencias científico-técnicas de cada universidad para la determinación, visualización y análisis de las estrategias en cambio climático y sustentabilidad de las diferentes zonas de interés del proyecto. Asimismo, se contempla monitorear la usabilidad de los datos provistos y generados por el proyecto, incluido un programa de difusión y socialización de la investigación.

Con esta propuesta se pretende establecer y consolidar una RISUE de investigadores como referencia a nivel nacional e internacional en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras. Por ello, es de gran interés construir ámbitos de trabajo, intercambio de información y colaboración científica sobre las temáticas del proyecto. Se propone como actividad inicial, la organización de seminarios específicos en cada región para diagnosticar las fortalezas y debilidades de los grupos de investigación, dirigiendo la oferta de pasantías de formación académica y capacitación en las instituciones proponentes. Se espera a) mejorar la formación de los miembros de la RISUE en temáticas de sustentabilidad y cambio climático, b) aumentar la productividad científica, c) mejorar la vinculación de la investigación de la RISUE con el medio, d) fortalecer el intercambio académico entre los miembros de la RISUE, fomentando el trabajo inter-institucional, e) desarrollar una biblioteca virtual, que contenga los trabajos de los investigadores, las tesis dirigidas por los grupos, la información de líneas de base y documentos técnicos. Por otra parte, la integración de la RISUE con estudiantes de pre y postgrado de las instituciones participantes, podrán generar un fortalecimiento de estrategias de observación de los ecosistemas litorales, así como una vinculación continua y masa crítica formada en temas de cambio climático y sustentabilidad.

El conjunto de universidades asociadas a este proyecto se verán fortalecida en sus capacidades institucionales en varios ámbitos. En primer lugar este será un impulso decisivo para colaborar en un sistema articulado en Investigación basado en una lógica de cooperación, donde diferentes recursos se compartirán para cumplir con varios objetivos transversales de nuestras universidades como: vinculación de la investigación con el medio, fortalecimiento del currículum en programas de pre y postgrado en el ámbito del proyecto, participación de estudiantes y académicos en diferentes actividades del proyecto, fortalecer los actuales programas de postgrado y eventualmente diseñar e impartir un programa de doctorado consorciado. También se fomentará y potenciará el trabajo conjunto con las demás instituciones miembros de la RISUE de investigación en sustentabilidad, especialmente aquellas con las cuáles ya existen trabajos en desarrollo (por ejemplo, UMAG-UV-UNAP-ULS).

Todas las universidades de este proyecto disminuirían las brechas de productividad científica en relación a las universidades centralizadas y privadas que cuentan con otros tipos de recursos. También el fortalecimiento de esta RISUE de investigación, a través de trabajos consorciados entre las distintas instituciones de las macrozonas, viene a fortalecer la investigación en los tópicos pertinentes al desarrollo del proyecto. Así por ejemplo, para la UV se fortalecerá el trabajo en conjunto con la UPLA y ULS, en las investigaciones relacionadas con humedales y zonas costeras de la región de Valparaíso, y con la UMAG en estudios de la dinámica de fiordos y canales australes. Estas investigaciones permitirán la formación de estudiantes de pre y postgrado, aportando en la generación de capital humano avanzado para desarrollo regional.

Varias universidades como la ULAGOS, aumentarán sus capacidades tecnológicas de monitoreo continuo, los cuales les permitirán tener una mayor fuente de datos ambientales para mejorar la capacidad de interpretación de florecimientos de algas nocivas y de pérdidas de biodiversidad asociados a la presencia de bosques de algas pardas. Agronomía de la ULAGOS evaluará la utilización de residuos de la industria acuícola y el potencial de las algas del litoral de la X región para ser utilizadas en agricultura, especialmente las que producto del cambio climático han aumentado su potencial productivo en la costa de la región de Los Lagos.

Por otra parte, las universidades que participan en este proyecto, también se verán beneficiadas y fortalecidas en sus quehaceres institucionales, en particular aquellas relacionadas con la vinculación de la investigación

con el medio y agentes públicos. Así, las instituciones externas juegan un rol importante en proyecto, no sólo por sus aportes a la consolidación de Bases de Datos, sino también para la generación de conocimientos que apoyaran las políticas públicas de cambio climático pertinentes, cambiando de esta manera la pertinencia de la investigación.

c. Resultados esperados.

Entre los principales resultados del desarrollo del proyecto articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile con el MMA, CONA y las universidades participantes, serían:

- Brechas en I+D+i de la RISUE niveladas a través de la integración macrozonal, mediante una mayor coordinación entre los actores involucrados.
- Proceso de vinculación en I+D+i de las Universidades-MMA-CONA-Sociedad sistematizadas a nivel regional y macrozonal mediante un portafolio de iniciativas de interés para los actores involucrados.
- Procesos y procedimientos de integración y trabajo colaborativo entre las universidades estatales de las macrozonas desarrolladas y levantados en base a las capacidades del sistema.
- Convenios de colaboración entre Gobiernos y Universidades Regionales para el fortalecimiento de la gobernanza climática desarrolladas.
- Cartera de proyectos de investigación para la adaptación y mitigación del cambio climático elaboradas.
- Cadenas de impacto en biodiversidad de las zonas costeras del país y sus medidas de mitigación y adaptación al cambio climático levantadas en al menos una macrozona o región.
- Bases de Datos sobre biodiversidad de las zonas costeras del país desarrolladas y disponibles en bases de datos internacionales (e.g Servicio de información sobre biodiversidad mundial (GBIF, por sus siglas en inglés) y la Web del RISUE.

d. Principales resultados por universidad/institución participante. Identificar principales resultados esperados para cada universidad [e institución externa participante, en caso de corresponder].

Universidad/Institución	Resultados esperados
Universidad de La Serena	Aumento en el número de investigadores ULS adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Caracterización del estado de conservación de ecosistemas de la zona costera de la macrozona norte (Región de Coquimbo) del país.
Universidad de Valparaíso	Aumento en el número de investigadores UV adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Caracterización del estado de conservación de ecosistemas de la zona costera de la macrozona central (observatorios humedales y zona costera de bahía Valparaíso). Fortalecimiento de redes de colaboración con miembros de la RISUE en la macrozona central.

Universidad de Playa Ancha	Aumento en el número de investigadores UPLA adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Caracterización del estado de conservación de ecosistemas de la zona costera de la macrozona central (observatorios humedales y zona costera de bahía Valparaíso). Fortalecimiento de redes de colaboración con miembros de la RISUE en la macrozona central.
Universidad Arturo Prat	Aumento en el número de investigadores UNAP adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Caracterización del estado de conservación de ecosistemas de la zona costera de la macrozona norte (observatorios de humedales, desierto y zona costera).
Universidad de Magallanes	Aumento en el número de investigadores UMAG adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Monitoreos e indicadores ecosistémicos de la zona costera de la macrozona Sur del país.
Universidad de Antofagasta	Aumento en el número de investigadores UA adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Monitoreos e indicadores ecosistémicos de la zona costera de la macrozona Norte del país.
Universidad de O'Higgins	Aumento en el número de investigadores UOH adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pregrado en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Monitoreos e indicadores ecosistémicos de la zona costera de la macrozona centro del país.
Universidad del Bío-Bío	Aumento en el número de investigadores UBB adscritos a la RISUE. Incorporación de estudiantes de pre y postgrado participantes en actividades promovidas por la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Monitoreos e indicadores ecosistémicos de la zona costera de la macrozona Sur del país.
Universidad de Los Lagos	Aumento del número de investigadores de la ULAGOS adscritos a la RISUE. Aumento de publicaciones conjuntas con investigadores de la RISUE. Aumento de capacidades de monitoreo continuo de variables ambientales asociados al cambio climático, eventos de florecimiento de algas nocivas y desaparición de poblaciones de bosques de algas pardas. Fortalecimiento de las bases de datos de este consorcio permitiendo entregar información relevante para actividades productivas (cultivo de algas, moluscos y peces) que se llevan a cabo en esta región. Informe de análisis de laboratorio de los residuos más comunes en la industria acuícola de la región y su potencial uso en agricultura.

	Estudio de caracterización de las algas del litoral de la X Región y su potencial uso en agricultura.
Seremías MMA & Oficina Cambio Climático.	Determinación cadenas de impactos, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en zonas costeras de las diferentes macrozonas del país. Vinculación y difusión de actividades de la RISUE en acciones de cambio climático. Levantamiento de información ambiental de sistemas costeros y del desierto de interés para las Seremías MMA.
Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	Desarrollo de mesas de trabajo y talleres conjuntos para acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en zonas costeras del país. Facilitación datos oceanográficos y biodiversidad de zonas costeras. Apoyo a difusión de actividades de la RISUE.

3. Proyección y sostenibilidad (extensión máx. 2 páginas)

a. Factores críticos o condicionantes.

Si bien la generación de este conocimiento requiere de un apoyo financiero institucional, la desinversión en I+D+i en Sustentabilidad, podría hipotecar el futuro sustentable del país. En una temática global e importante para Chile, la RISUE debe asumir el liderazgo de contribuir al futuro post-pandemia y enfrentar los desafíos que se presenten. Para lograrlo, se requiere el compromiso de las instituciones participantes para sustentar en el tiempo la RISUE (intercambio académico, desarrollo actividades conjuntas etc). También es necesario aumentar los recursos basales (como la ciencia Australiana) para la investigación en sustentabilidad de la RISUE. Las universidades del estado y particularmente los investigadores de esta propuesta, seguirán trabajando en impulsar y consolidar las capacidades institucionales, para generar conocimiento que se traduzca en programas, proyectos y protocolos que tengan impacto tangible en las temáticas de Sustentabilidad, tanto a nivel regional como nacional y con el fin de contribuir al desarrollo sustentable del país.

Por otra parte, también es necesario considerar que existen ciertas limitantes como los altos costos para realizar estudios a escala nacional, lo cual se soluciona en parte con la RISUE. Un grupo de investigación puede realizar un trabajo importante en alguna temáticas que aborda el proyecto en una localidad, mientras que otro puede replicarlo en otro lugar. También el acceso a estudios institucionales de diferentes organismos con competencia ambiental es una atenuante para el desarrollo del proyecto. Hay que establecer las debidas precauciones que las instituciones puedan dar a los datos que se generen a partir del proyecto consorciado, tanto los propios como los proporcionados por los distintos actores del sistema. Otros elementos que podrían condicionar la implementación de esta iniciativa son las condiciones sanitarias para las actividades de terreno y monitoreo, así como para la realización de talleres, seminarios. Una solución sería el aumento de monitoreo a distancia o remoto gracias a la instalación de sensores en ecosistemas litorales, así como de talleres y seminarios virtuales, y otros que serán abordadas por los equipos del proyecto e instituciones participantes.

Para cautelar el buen uso de la información integrada se seguirá la Política de Acceso Abierto a la Información Científica y a Datos de Investigación de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID). Para comparar resultados entre grupos de investigación de la RISUE se utilizarán protocolos estandarizados. Además, se tomará medidas de coordinación desde el inicio y durante el período de implementación del proyecto, y se conformará un equipo de trabajo que permita contar con la capacidad técnica y de gestión en proyectos en cada universidad y por macrozona. También, se contará con un modelo de gestión del proyecto que permitirá la toma de decisiones transparente y colegiada, que velará por el monitoreo y el buen uso de los recursos asignados para estos efectos.

b. Proyección y permanencia de resultados.

Los resultados de este proyecto de investigación consorciada en cambio climático y sustentabilidad, contribuirán al conocimiento actualizado de los sistemas naturales y antrópicos de las zonas litorales de Chile, que servirían para las estrategias de adaptación o al menos a la mitigación de problemas ambientales en estos sistemas. También se espera mejorar nuestra capacidad de predecir las respuestas de estos sistemas al cambio climático. Por lo tanto, esta investigación consorciada aportaría información relevante para la toma de decisiones políticas y económicas encaminadas a mitigar sus efectos ecológicos y socioeconómicos, así como

para el establecimiento de programas adecuados de gestión y restauración en dichos sistemas, especialmente aquellos sensibles al cambio global.

A nivel integrado del proyecto por macrozona entre las universidades participantes, los principales impactos esperados están asociados al incremento e involucramiento de la participación de la sociedad y el sector público en la identificación de necesidades y proyectos en cambio climático y sustentabilidad, posibilitando una mayor transferencia conjunta de resultados de I+D+i al sector público y la sociedad. Como proyección de los resultados se propone el desarrollo de un trabajo colaborativo entre las universidades e instituciones de cada macrozona, que permita la generación de proyectos I+D+i con al menos dos entidades de distintas regiones participando, alineadas a los procedimientos y procesos internos a definir (Ej. desarrollo de contratos tecnológicos con entidades de I+D+i). Los hallazgos científicos de la presente propuesta podrían ser fácilmente adaptados tecnológicamente en fases posteriores, particularmente aquellos relacionados con la gestión del territorio y monitoreo de parámetros ambientales. Por lo tanto, posteriores desarrollos de la investigación serían de gran utilidad para gestores privados y públicos de diferentes regiones y países, incluyendo entre otros, empresas forestales y mineras, así como organismos de restauración y gestores de áreas protegidas.

La permanencia e impactos a largo plazo del proyecto Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile es un tema importante que considerar. La coordinación entre los miembros de la RISUE para desarrollar investigación local coordinada con las otras regiones y el uso de los mismos protocolos facilita la sustentabilidad en el tiempo de estas investigaciones con una relevancia e impacto nacional. Para ello se debe considerar los distintos intereses y niveles de desarrollo en que se encuentra cada una de las universidades estatales, sistematizarlos en una hoja de ruta que guíe el proyecto, y que considere las dinámicas institucionales de las Universidades estatales. La RISUE facilitará el intercambio de especialistas entre las instituciones lo que permite ampliar los ámbitos de las investigaciones locales. Este tipo de proyectos que involucran investigadores, alumnos y otros actores, por lo general, están en permanente crecimiento y actualización, expandiendo su capacidad para incorporar más datos y usuarios. En este contexto, al término del proyecto, lo que se espera es que este componente de la RISUE esté operando, y que su funcionamiento requiera sólo del mantenimiento de los investigadores y personal técnico asociado, y éste debería contar con el compromiso institucional de las universidades involucradas en esta iniciativa.

Las instituciones miembros de la RISUE se comprometen a sustentar en el tiempo, el financiamiento basal de algunas actividades de la RISUE, como el intercambio académico (estadías, intercambio alumnos tesis, etc). Lo cual no tendría mayores costos, puesto que los investigadores y otros agentes participantes en la propuesta se desempeñan en universidades e instituciones públicas que constituyen las principales fuentes de sus salarios. Cabe destacar que los grupos de investigación de esta propuesta han demostrado su capacidad de trabajo y su impacto en la comunidad científica en el ámbito de la investigación consorciada. Así, los grupos de investigación de las universidades que apoyan esta propuesta (ver equipos responsables), lideran distintos proyectos que permiten asumir parte de los costos del trabajo de campo y de laboratorio. Se espera que las instituciones de los diferentes grupos apoyen la continuidad del proyecto consorciado y del trabajo de la RISUE; y que la cooperación académica genere nuevos proyectos para mantener y consolidar la RISUE.

Las instituciones externas de la RISUE (MMA, CONA) se beneficiarán en varios aspectos con el desarrollo de este proyecto, puesto que los investigadores de la RISUE, el MMA y el CONA pueden implementar mesas de trabajo en algunos tópicos pertinentes al proyecto, como desarrollar una base de datos centralizados incorporando nuestras bases y las levantadas por los cruceros científicos (CONA). También en conjunto podrían analizar y desagregar las bases de datos por zonas ecológicas. Además, los investigadores de la RISUE podrán exponer sus resultados en las reuniones del Grupo de Trabajo de Biodiversidad que dirige el CONA, en la cual participan investigadores de todo Chile, como también con el MMA. El CONA gana visibilidad en aspectos técnicos-profesionales a través de la colaboración científica en este proyecto, además de fortalecer las relaciones civiles-castrenses y el MMA fortalece su quehacer institucional con el apoyo científico de la RISUE.

Por otra parte, la colaboración de las universidades del estado y las seremías MMA con las acciones climáticas de mitigación y adaptación, incluirían la generación de información de biodiversidad y ecosistémica a nivel del territorio, así como la determinación de las cadenas de impactos pertinentes que no están desarrolladas por la plataforma ARCLIM. En este sentido, por ejemplo, la Seremía MMA de Tarapacá apoya el desarrollo de la iniciativa, puesto que será una instancia para generar acciones de conservación y adaptación de los efectos del cambio climático en ciertos ecosistemas fundamentales de la Región, como el borde costero,

humedalespampa altoandina y secoano costero. Además, el establecimiento de convenios de colaboración entre Gobiernos y Universidades Regionales para la gobernanza climática, permitirá potenciar a las diferentes instituciones involucradas, facilitando la integración y colaboración con organizaciones de base locales, municipios y Organizaciones No Gubernamentales (ONGs).

II. EQUIPOS RESPONSABLES Y GESTIÓN DEL PROYECTO

1. Identificación de representantes y responsables

Nombre	Universidad/Institución	Cargo / Unidad
Eduardo Notte Cuello	Universidad de La Serena	Vicerrector de Investigación y Postgrado
Carlos Zuleta Ramos, Jaime Pizarro Araya, Fermín Alfaro Kong, Cristian Ibáñez	Universidad de La Serena Facultad de Ciencias	Académicos, Departamento de Biología.
Rubén Castillo Ortiz	Universidad de La Serena Facultad de Ingeniería	Académico, Departamento de Arquitectura.
Adriana Mera Benavides, Danilo Carvajal Araneda, Carlos Rodríguez Rodríguez, Cristian Araya Jaime	Universidad de La Serena	Investigadores, Instituto de Investigación Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología (IIMCT).
Sergio Radic Schilling	Universidad de Magallanes	Director de Investigación
Cristian Aldea	Universidad de Magallanes	Académico, Facultad de Ciencias y Centro de Investigación GAIA-Antártica.
Carlos Ríos, Jorge Gibbons, Claudia Andrade	Universidad de Magallanes	Académicos, Instituto de la Patagonia
Javier Díaz Ochoa, Valeria Scabini, Iván Cañete, Andrés Mansilla, Nelso Navarro	Universidad de Magallanes	Académicos, Facultad de Ciencias
Máximo Frangópulos	Universidad de Magallanes	Académico, Centro de Investigación GAIA-Antártica
Laura Sánchez Jardón	Universidad de Magallanes	Académico, Centro Universitario Coyhaique
Guillermo Guzmán Gómez	Universidad Arturo Prat	Director de Investigación
Rosalino Fuenzalida Fuenzalida, Edgardo Santander Pulgar, Guillermo Guzmán Gómez, Miguel Araya Christie, Marianela Medina Fraser, Mario Aguilar Pulido, Elio Segovia Matus, Renzo Pepe Victoriano, Pedro Pizarro Fuentes, Eduardo Oliva Alcalde, Gabriel Claramunt Quiñones.	Universidad Arturo Prat	Académicos, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Unidad de Biología Marina y Acuicultura
Margarita Briceño Toledo	Universidad Arturo Prat	Académica, Facultad de Ciencias de la Salud, Unidad de Química Analítica Ambiental
José Delatorre Herrera, Jorge Olave Vera, Jorge Arenas Charlín, Víctor Tello	Universidad Arturo Prat	Académicos, Facultad de Recursos Naturales Renovables,

Mercado, Tommy Rioja Soto, Ingrid Poblete Quezada, Marcelo Lanino Alar, Felipe Carevic Vergara.		Unidad de Agricultura del Desierto
Luis Medina Caamaño	Universidad de Antofagasta	Director Gestión de la Investigación.
Carlos Bustamante, Marcelo E. Oliva, M. Teresa González, Chris Harrod, Pedro Echeveste, Ricardo Guiñez, Jorge Valdés	Universidad de Antofagasta	Académicos Instituto de Ciencias. Naturales Alexander von Humboldt, Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos
Verónica Molina Trincado	Universidad de Playa Ancha	Directora de Investigación
Carlos Romero González, Cecilia Rivera Castro	Universidad de Playa Ancha	Académicos, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Nodo (HUB, por sus siglas en inglés) Ambiental UPLA.
Jean Francois, Pamela Ramirez Verdugo, Roberto Orellana Roman	Universidad de Playa Ancha	Académicos, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Nodo (HUB, sigla en inglés) Ambiental UPLA.
Marisol Belmonte Soto	Universidad de Playa Ancha	Académica, Facultad de Ingeniería, HUB Ambiental UPLA.
Rodrigo Villasenor Castro	Universidad de Playa Ancha	Académico, HUB Ambiental UPLA.
Verónica Meza	Universidad de Playa Ancha	Académica, Facultad de Ingeniería
Paula Celis-Plá, Claudio Sáez Avaria	Universidad de Playa Ancha	Académicos, Centro de Estudios Avanzados y HUB Ambiental UPLA.
María Soledad Torres	Universidad de Valparaíso	Vicerrectora de Investigación e Innovación
Mauricio Landaeta, Rodolfo Farlora, Doris Oliva, Maritza Sepúlveda, Alicia Guerrero, Carmen Gloria Ossa	Universidad de Valparaíso	Académicos, Facultad de Ciencias, Instituto de Biología.
Manuel Castillo	Universidad de Valparaíso	Académico, Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Escuela de Biología Marina.
Ana María Córdova	Universidad de Valparaíso	Académica, Facultad de Ciencias, Departamento de Meteorología.
Patricio Winckler, Catalina Aguirre, Manuel Contreras-López	Universidad de Valparaíso	Académicos, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil Oceánica,
Patricio Velasco Sanhueza	Universidad de O'Higgins	Director de Investigación
Humberto Aponte, Carlos Faúndez	Universidad de O'Higgins	Investigadores postdoctorales, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3)
Jorge Medina, Carolina Reyes, Claudia Rojas	Universidad de O'Higgins	Académicos, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3)

Benoît Viguié, Raúl Valenzuela, Tania Villaseñor	Universidad de O'Higgins	Académicos, Instituto de Ciencias de la Ingeniería (ICI)
Luis Lillo Arroyo	Universidad del Bío-Bío	Vicerrector de Investigación y Postgrado
Alvaro Suazo y Pedro Cisterna	Universidad del Bío-Bío	Académicos, Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental
Sandra Ríos Núñez	Universidad de Los Lagos	Directora de Investigación
Pamela Fernández, Alejandro Buschmann, Patricio Díaz	Universidad de Los Lagos	Académicos, Centro de Investigación Marina (i-MAR)
Patricio Mejías Barrera, Viviana Bustos Salgado, Julio Kalazich Barassi	Universidad de Los Lagos	Académicos, carrera de Agronomía de la Universidad de Los Lagos
Patricio Carrasco, Juan Fierro y Patricia Álvarez	Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	Presidente del CONA, Secretario Ejecutivo y Asesor Científico del CONA.

2. Participación en la implementación del proyecto

Universidad/Institución	Unidad	Ámbito de participación y/o responsabilidad/es en la implementación del proyecto
Universidad de La Serena	Vicerrectoría de Investigación y Postgrado	Eduardo Notte Cuello , Vicerrector de Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de La Serena	Departamento de Biología	Muestreo y desarrollo base datos de biodiversidad de fauna del desierto (Jaime Pizarro) y humedales costeros (Carlos Zuleta). Fortalecer los equipos de trabajo en I+D+i con estudiantes de pre y postgrado (Cristian Ibáñez). Programa de vinculación de la investigación con la comunidad de la Región de Coquimbo (Carlos Zuleta).
Universidad de La Serena	Departamento de Arquitectura	Levantamiento de cartografía y desarrollo SIG de humedales costeros de la Región de Coquimbo Contribución a propuestas de ordenamiento territorial (Rubén Castillo).
Universidad de La Serena	Instituto de Investigación Multidisciplinario en Ciencia y Tecnología (IIMCT).	Identificación de contaminantes emergentes en aguas del borde costero y humedales de la bahía de Coquimbo (Adriana Mera). Determinación genética y citogenética de peces del intermareal rocoso de la Región de Coquimbo (Cristian Araya).

Universidad Arturo Prat	Dirección de Investigación	Guillermo Guzmán Gómez , Director de Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad Arturo Prat	Facultad Recursos Naturales Renovables, Unidad de Biología Marina y Acuicultura.	Monitoreo condiciones oceanográficas y meteorológicas en la zona costera de Iquique (Rosalino Fuenzalida). Monitoreo biodiversidad marina de vertebrados, invertebrados (Guillermo Guzmán) y fitoplancton (Liliana Herrera) de la región de Tarapacá y Arica Parinacota Monitoreo de Peces y Moluscos para Cultivos Marinos de la región de Tarapacá y Arica Parinacota. Monitoreo de peces y moluscos para cultivos marinos (Elio Segovia) y biodiversidad de Aves (Eduardo Oliva) de la región de Tarapacá y Arica Parinacota Monitoreo de comunidades en torno a las Algas de la región de Tarapacá (Pedro Pizarro). Generación de estrategias de conservación y adaptación al cambio climático del borde costero de la región de Tarapacá y Arica Parinacota (Miguel Araya). Fortalecer los equipos de trabajo en I+D+i con estudiantes de pre y postgrado (Pedro Pizarro). Programas de vinculación con la comunidad de la Región de Tarapacá. Programa de Difusión y Vinculación de cambio climático y sustentabilidad de sistemas marinos de la región de Tarapacá y Arica Parinacota (Edgardo Santander).
Universidad Arturo Prat	Facultad de Ciencias de la Salud, Unidad de Química Analítica Ambiental	Levantamiento de información (histórica) respecto a usos de suelos, en especial a suelos contaminados de la región de Tarapacá y Arica Parinacota (Margarita Briceño). Propuestas técnicas de recuperación de suelos contaminados y degradados con potencial secuestro de carbono en las regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota (Margarita Briceño). Generación de estrategias de conservación y adaptación al cambio climático del desierto y humedales de la región de Tarapacá (Margarita Briceño).
Universidad Arturo Prat	Facultad de Recursos Naturales Renovables, Unidad de Agricultura del Desierto	Monitoreo de biodiversidad de plantas terrestres en la región de Tarapacá (Felipe Carevic). Monitoreo de cepas Patrimoniales de Vid en la región de Tarapacá (Ingrid Poblete). Monitoreo de la fertilización del suelo en el área de Pica y Pampa del Tamarugal, región de Tarapacá (José Delatorre). Desarrollar modelamientos para un sistema de Alerta Temprana y balances hídricos de las cuencas y su efecto al cambio climático en la región de Tarapacá (Jorge Olave). Proponer un manejo sostenible de artrópodos en tamarugos y Algarrobos como medida de mitigación al cambio climático y conservación de la biodiversidad en la región de Tarapacá (Víctor Tello). Generación de estrategias de conservación y adaptación al cambio climático del desierto y

		humedales de la región de Tarapacá (Jorge Olave). Fortalecer los equipos de trabajo en I+D+I con estudiantes de pre y postgrado (Margarita Briceño). Programa de Difusión y Vinculación de cambio climático y sustentabilidad de sistemas naturales de la Región de Tarapacá (Margarita Briceño).
Universidad de Antofagasta	Dirección Gestión de la Investigación	Luis Medina Camaño , Director Gestión de la Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de Antofagasta	Facultad de Ciencias del Mar y Recursos Biológicos, Instituto de Ciencias Naturales Alexander von Humboldt	Monitoreo condiciones oceanográficas y climatológicas en la zona costera de Antofagasta (Pedro Echeveste). Monitoreo de la biodiversidad marina (fitoplancton, Ictioplancton, peces y diversidad oculta) de la Región de Antofagasta (Carlos Bustamante, Ricardo Guíñez, Jorge Valdés). Monitoreo de biodiversidad de ambientes acuáticos altiplánicos (Chris Harrod). Generación de estrategias de conservación y adaptación al cambio climático del borde costero de la región de Antofagasta (Marcelo E. Oliva, Jorge Valdés, Carlos Bustamante). Fortalecer los equipos de trabajo en I+D+I con estudiantes de pre y postgrado (Marcelo E. Oliva, M. Teresa González). Programas de vinculación con la comunidad de la Región de Antofagasta (Carlos Bustamante). Programa de Difusión y Vinculación de cambio climático y sustentabilidad de sistemas naturales de la región de Antofagasta (Carlos Bustamante, Jorge Valdés).
Universidad de Valparaíso	Vicerrectoría de Investigación e Innovación	María Soledad Torres , Vicerrectora de Investigación e Innovación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de Valparaíso	Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Centro COSTA-R.	Caracterización de condiciones oceanográficas zona costera de Valparaíso (ecosistema arrecifal rocoso Cochoa, humedales de Valparaíso) (en colaboración UV-UPLA-ULS) (Manuel Castillo). Determinación de biodiversidad costera de invertebrados marinos (en colaboración UV-UMAG-UNAP) (Simone Baldanzi). Trabajo con estudiantes de pre y postgrado, y Organización Talleres de resultados relevantes (Manuel Castillo).
Universidad de Valparaíso	Centro CIGREN e Instituto de Biología, Facultad de Ciencias.	Determinación de biodiversidad costera de vertebrados marinos usando cámaras GoPro y recolección de imágenes (en colaboración UV-UMAG-UNAP) (Mauricio Landaeta). Determinación de variación estacional de trama trófica costera usando isótopos estables y lípidos (colaboración UV-UPLA) (Maritza Sepúlveda). Desarrollo línea de

		investigación en interacciones ambientes acuáticos y terrestres en Chile central (Carmen Gloria Ossa). Trabajo con estudiantes de pre y postgrado (Doris Oliva). Organización Talleres de resultados relevantes (Mauricio Landaeta).
Universidad de Valparaíso	Facultad de Ingeniería y Centro COSTA-R	Modelación de condiciones ambientales futuras en zona costera de Valparaíso (Catalina Aguirre). Trabajo con estudiantes de pre y postgrado. Organización Talleres de resultados relevantes (Patricio Winckler).
Universidad de Playa Ancha	Dirección de Investigación	Verónica Molina Directora de Investigación de la UPLA coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de Playa Ancha	Centro de estudios Avanzados, HUB Ambiental UPLA. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas	Monitoreo de las condiciones oceanográficas de la zona costera de Valparaíso (colaboración UPLA-UV) (Verónica Molina). Monitoreo de los Humedales costeros (colaboración UPLA-UV-ULS) de Valparaíso (Paula Célis Plá). Monitoreo de biodiversidad vegetal terrestre y contaminación acuática de la zona de Laguna Verde (Claudio Saéz). Apoyo a la formación de estudiantes de pre y postgrado (Paula Celis Plá). Fortalecimiento de equipos de investigación relacionados al HUB ambiental UPLA (Paula Celis Plá).
Universidad de Magallanes	Dirección de Investigación	Sergio Radic Schilling , Director de Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de Magallanes	Facultad de Ciencias, Instituto de la Patagonia, Centro de Investigación GAIA-Antártica	Desarrollo monitoreo de especies potencialmente nocivas de dinoflagelados bentónicos de Magallanes (Máximo Frangópulos). Implementación monitoreo de biodiversidad de invertebrados marinos costeros de Magallanes (Cristian Aldea). Desarrollo monitoreo de microplásticos en invertebrados marinos costeros de Magallanes (Claudia Andrade). Implementación monitoreo de biodiversidad de algas marinas costeras de Magallanes (Andrés Mansilla). Levantamiento línea base de plantas costeras de la Ecorregión de Fiordos y Canales de Magallanes (Laura Sánchez Jardón). Desarrollo bases de datos de invertebrados en la Ecorregión de Fiordos y Canales (Cristian Aldea). Levantamiento línea base de vertebrados marinos de la región de Magallanes (Jorge Gibbons). Monitoreo oceanográfico y seguimiento de plancton en el Estrecho de Magallanes (Javier Díaz Ochoa). Contribución a bases de datos públicas (GBIF) en biodiversidad de sistemas costeros en la macrozona sur (Cristian Aldea).

Universidad de O'Higgins	Dirección de Investigación	Patricio Velasco Director de Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes de UOH para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de O'Higgins	Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3)	Monitoreo en la zona costera norte y sur de la región de O'Higgins (Comuna de Navidad y Pichilemu) de: la condición y de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en humedales costeros (Jorge Medina). Análisis de la dinámica del carbono y de indicadores biológicos de humedales costeros (Jorge Medina). Monitoreo de la calidad de aguas superficiales y subterráneas (Carolina Reyes). Caracterización agroecológica y estado de conservación, monitoreo de variables ambientales (pH, Humedad, Temperatura) y emisión de GEI en suelos costeros (Claudia Rojas).
Universidad de O'Higgins	Instituto de Ciencias de la Ingeniería (ICI)	Monitoreo en la zona costera norte y sur de la región de O'Higgins (Comuna de Navidad y Pichilemu) de: las aguas subterráneas (piezométrico y físico-químico) y sus interacciones con aguas superficiales para la caracterización de la intrusión salina bajo un contexto de megasequía y de sobreexplotación de los acuíferos (Benoît Viguié). Monitoreo conectividad de humedales costeros y océano y su relación con variables sedimentológicas, geomorfológicas e hidrometeorológicas (Tania Villaseñor). Monitoreo de pluviometría, temperatura y viento, análisis climático de datos del ERA5 último reanálisis climática producido por el Centro Europeo de Pronósticos Meteorológicos a Medio Plazo (ECMWF, por sus siglas en inglés) (Raúl Valenzuela).
Universidad del Bío-Bío	Vicerrectoría de Investigación y Postgrado	Luis Lillo , Vicerrector de Investigación y Postgrado coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad del Bío-Bío	Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental, Facultad de Ingeniería	Levantamiento SIG de humedales costeros urbanos y amenazas antrópicas en la costa de la Región del Biobío (Pedro Cisternas). Modelación de efectos del cambio climático en el transporte de sedimentos en ríos y estuarios y en los recursos hídricos del secano costero de la Región del Biobío (Alvaro Suazo). Fortalecer los equipos de trabajo en I+D+i con estudiantes de pre y postgrado (Alvaro Suazo). Programas de vinculación con la comunidad de la Región del Bío-Bío (Pedro Cisternas).

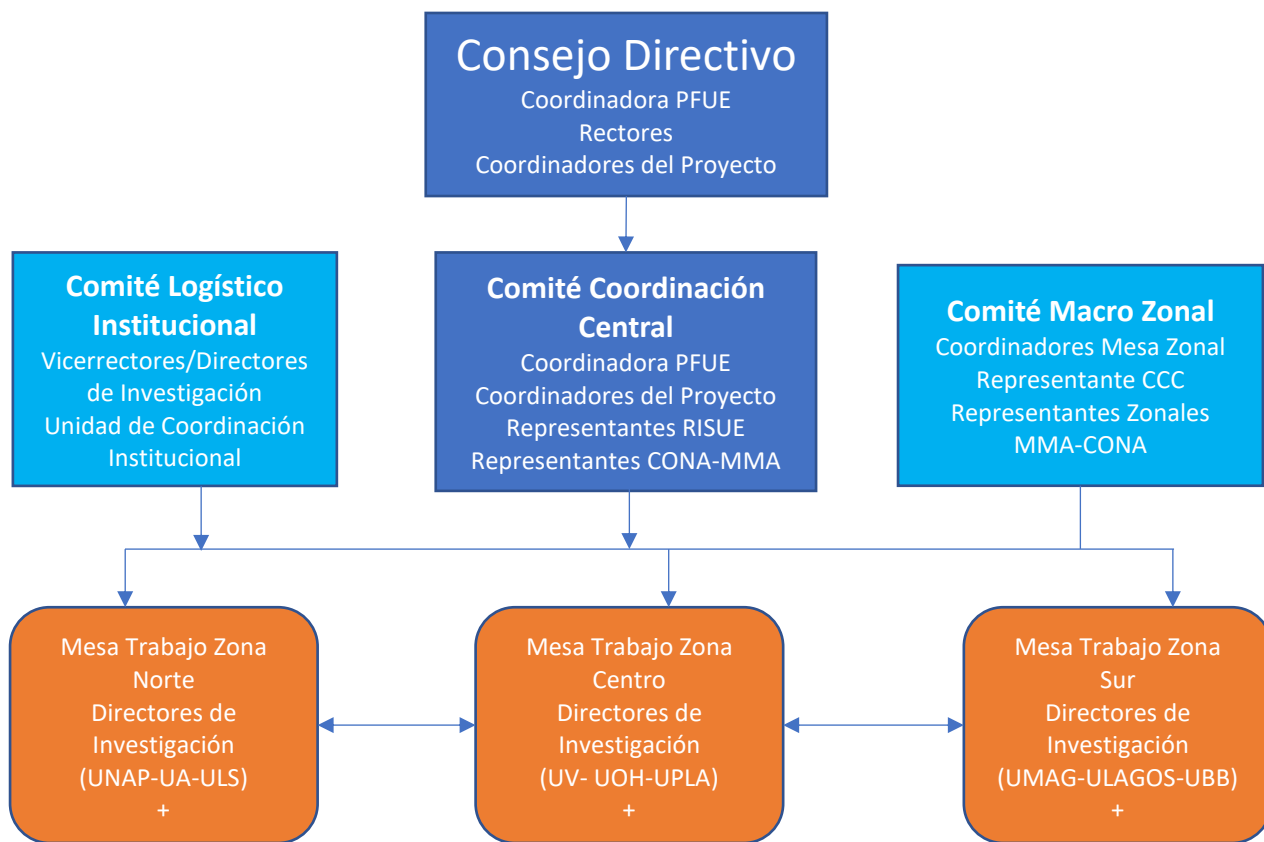
Universidad de Los Lagos	Dirección de Investigación	Sandra Ríos , Directora de Investigación coordinará a los actores institucionales pertinentes para garantizar el cumplimiento de los resultados y su alineación con el plan de desarrollo Institucional. Además apoyará y facilitará las articulaciones hacia los actores territoriales y su vinculación con la investigación.
Universidad de Los Lagos	Centro i-Mar	Monitoreo del mar interior de Chiloé tanto en zonas costeras donde abundan bosques de algas (<i>Macrocystis pyrifera</i>) que han visto disminuir sus abundancias en los últimos años, afectando aspectos ecológicamente relevantes como la biodiversidad local (Pamela Fernández). Monitoreo de condiciones abióticas submarinas asociadas al cambio climático y su relación con eventos de florecimiento de algas nocivas y otras especies (Pamela Fernández).
Universidad de Los Lagos	Carrera de Agronomía. Departamento de acuicultura y recursos agroalimentarios	Análisis químicos y físicos de los residuos de la industria acuícola para prospectar potenciales usos en agricultura del borde costero a través de ensayos bajo condiciones controladas (Patricio Mejías). Análisis de las algas que crecen en el litoral de la X región con el fin de evaluar sus características físico-químicas para generar una línea base de datos para futuros proyectos relacionados al cambio climático en ambientes marinos y costeros (Patricio Mejías).
Comité Oceanográfico Nacional (CONA)	CONA-SHOA	Mesas de trabajo y talleres conjuntos para acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en zonas costeras del país. Facilitación datos oceanográficos y biodiversidad de zonas costeras. Apoyo a difusión de actividades de la RISUE
Seremías MMA	Mesa Cambio Climático	Mesas de trabajo, talleres y seminarios conjuntos para determinar cadenas de impactos, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en zonas costeras de las diferentes macrozonas del país. Apoyo a difusión de actividades de la RISUE y colaboración en levantamiento de información ambiental de sistemas costeros y del desierto de interés para las Seremías MMA.

3. Modelo de gestión del proyecto en red (extensión máx. 2 páginas)

La gobernanza del proyecto consorciado es una estructura dinámica creada para consensuar y unificar visiones y criterios sobre los desafíos y oportunidades planteados en torno a los objetivos del *Sistema articulado de investigación en cambio climático y sustentabilidad de zonas costeras de Chile*, así como para la aceleración del impacto territorial en I+D+i sobre cambio climático y sustentabilidad en las macrozonas de influencia de este proyecto. La orgánica establecida o modelo de gobernanza, se muestra en el organigrama señalado más abajo.

La supervisión y acompañamiento del proyecto consorciado en cambio climático y sustentabilidad, estará a cargo del Consejo Directivo, conformado por la Coordinadora del Plan de Fortalecimiento de las Universidades Estatales (Alejandra Silva, PFUE), el director titular (Carlos Zuleta, ULS) y el director alterno (Rosalino Fuenzalida, UNAP) del proyecto, por los Rectores de cada una de las instituciones participantes de este proyecto consorciado.

La coordinación y dirección del proyecto estará radicada en el Comité de Coordinación Central (CCC), que estará constituido por un representante de la dirección ejecutiva del PFUE, los directores del proyecto, un representante directivo (Vicerrector/Director de Investigación) de cada macrozona y un representante académico de las universidades de cada macrozona elegido entre sus pares, más un representante del Ministerio del Medio Ambiente (MMA) y un representante del Comité Oceanográfico Nacional (CONA).



Para cumplir sus funciones, el CCC contará con un presidente (Investigador responsable) y un secretario (Investigador alterno) quienes, ejecutarán las decisiones del comité. El presidente rendirá cuenta semestralmente al Consejo Directivo del proyecto. También el CCC deberá articularse con el Comité Logístico Institucional, los Comités Macrozonales y las respectivas Mesas de Trabajo Zonal cuando se requiera.

Las mesas de trabajo zonal (Norte, Centro y Sur) estarán conformadas por un representante académico de cada universidad, elegido por sus pares y los académicos que ejecutarán las diferentes actividades comprometidas en este proyecto. El coordinador de la Mesa Zonal, junto con representante zonales del MMA y CONA, conformarán el Comité Macrozonal de coordinación del proyecto. El coordinador de cada mesa de trabajo rendirá cuenta trimestral al Comité de Coordinación Central para el seguimiento del proyecto.

Al interior de cada Universidad, el Comité Logístico Institucional, constituida por el Vicerrector/Director de Investigación y la Unidad de Coordinación Institucional (UCI), coordinarán y facilitarán las acciones que se requieran para la ejecución del proyecto.

El Comité de Coordinación Central (CCC), tendrá las siguientes funciones:

- Conducir la gestión integral del proyecto en RISUE.
- Aprobar las propuestas de mejoras, protocolos de gobernanza y desarrollo del proyecto
- Aprobar los planes de capacitación y asesorías externas.
- Aprobar el plan de gasto anual, como también supervisar y evaluar el uso de recursos.

- Monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar el avance del conjunto de universidades en los objetivos y metas del proyecto.
- Solicitar asesoría y asistencia en materias definidas al consejo asesor, los organismos externo y al Comité Macrozonal, que le permitan obtener insumos para la toma de decisiones.
- Liderar la planificación, implementación y ejecución del proyecto. Coordinar las estrategias definidas con las Mesas Zonales, supervisar la implementación de estas, detectar riesgos potenciales oportunamente y definir cursos de acción correctivos.
- Diseñar y proponer el plan operativo anual de las estrategias definidas y que serán implementado por las Unidades Ejecutoras de cada universidad.
- Conducir, gestionar y responder frente a solicitudes coyunturales realizadas por parte de las Unidades Ejecutoras y las que financian el proyecto.
- Presentar a la Dirección Ejecutiva el grado de avance del proyecto y uso de recursos (trimestralmente) y una evaluación del plan operativo (semestralmente).
- Preparar informes de avance y rendir cuenta a la instancia de financiamiento, previa aprobación de la Dirección Ejecutiva.

Las funciones del Comité Macrozonal serán:

- Asesorar y coordinar con las Mesas Zonales en las diversas áreas que aborde el proyecto, como por ejemplo en el mejoramiento y ampliación del sistema, capacitaciones, aspectos comunicacionales, entre otros.
- Transmitir al Comité de Coordinación Central los requerimientos para el desarrollo del proyecto entre los diferentes actores a las que representan, permitiendo la articulación del sistema con las diferentes áreas del quehacer de las instituciones involucradas.

Las funciones de las Mesas Zonales serán :

- Coordinar y desarrollar la implementación del plan operativo del proyecto con las Unidades Ejecutoras.
- Reportar oportunamente las dificultades en la implementación del proyecto al Comité Macrozonal.

Los mecanismos de articulación de los componentes del proyecto se realizarán mediante: a). Reuniones ampliadas de trabajo con las Mesas Zonales y el Comité de Coordinación Central; b). Reuniones de coordinación y trabajo con los componentes del organigrama funcional; c). Reuniones de coordinación y de trabajo con la Dirección Ejecutiva del CUECH y otras instancias que apunten al cumplimiento de los objetivos del proyecto; d). Reuniones de trabajo del Comité de Coordinación Central con Vicerrectores, la Unidad Ejecutora, directores/as, estudiantes y otras instancias para el logro de los propósitos del proyecto.

La evaluación y mejoramiento continuo del desarrollo del proyecto estará a cargo del Comité de Coordinación Central, quién propondrá las acciones a seguir con las Unidades de Coordinación Institucionales de cada universidad, en base a los componentes definidos en el proyecto. Prepararán formas de evaluación, informes y propuestas de mejora a ser sancionadas por el Consejo Directivo del proyecto, con una periodicidad definida más arriba. Para cumplir esta función, las Unidades de Coordinación Institucionales (UCI) trabajará articuladamente con su Unidad Ejecutora y Mesa Zonal (encargados locales del proyecto), para elaborar los instrumentos de seguimiento asociados a los objetivos del proyecto, aplicarlos y sistematizar la información. También las UCI coordinará el involucramiento de otros actores del proyecto (e.g. Municipalidades, ONGs, Servicios Públicos con competencia ambiental) y participará activamente en el programa de difusión y vinculación de la investigación por canales institucionales regulares y medios de comunicación. El informe de evaluación y las propuestas de mejora, serán presentados a los diferentes componentes de este proyecto consorciado de investigación, para recibir su retroalimentación y homogeneizar criterios antes de su implementación.

III. FORMULACIÓN PROYECTO EN RED

1. Objetivos y resultados esperados

Objetivo general	Contribuir al fortalecimiento de la RISUE de investigación en Sustentabilidad por medio del desarrollo de una investigación consorciada en cambio climático de las zonas costeras de Chile, a fin de dar respuesta a los desafíos del desarrollo sustentable del país, junto con favorecer las capacidades de I+D+i que cada institución requerirá para su implementación.
-------------------------	--

Objetivo específico N° 1	Fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas al interior de las instituciones de la RISUE, con el fin de generar las condiciones de base para la evaluación del estado de los sistemas naturales y construidos de la zona costera de Chile.
-------------------------------------	--

Actividades	Resultados o productos	Plazo de cumplimiento (semestre/año)	Medios de verificación
1.1.Diagnosticar en cada institución los recursos, capital humano y brechas que permitan integrarse al RISUE de cada macrozona, mediante procesos participativos (e.g. consultas on-line) y validados a nivel de la mesa zonal y del Comité Coordinación Central del proyecto.	Diagnóstico de la RISUE de las macrozonas completado y publicado	2 ^{do} Semestre del 2022	Informe (PDF) de diagnóstico de recursos y capital humano de la RISUE publicada.
1.2.Diseñar un plan de gobernanza de la RISUE en cada macrozona con direcciones, funciones y atributos claros del desarrollo de la RISUE, mediante procesos participativos (e.g. elección del directorio) y validados a nivel de la mesa zonal y del Comité Coordinación Central del proyecto.	Plan de gobernanza de la RISUE socializado en las macrozonas completado y publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022	Informe (PDF) de gobernanza de la RISUE publicada y Directiva elegida y formalizada.
1.3.Elaboración Catálogo de recursos y competencias en I+D+i en sustentabilidad de la RISUE de cada macrozona, mediante procesos participativos (e.g. consultas on-line) y validados a nivel de la mesa zonal y del Comité Coordinación Central del proyecto.	Perfiles de recursos y grupos de trabajo disponibles en I+D+i de la RISUE completado y publicado.	1 ^{er} Semestre del 2023	Catálogo de recursos y competencias (PDF) en I+D+i en sustentabilidad de la RISUE publicado.
1.4.Generar un programa colaboración de investigación en sustentabilidad de la RISUE, identificando las instancias de participación en cada macrozona mediante procesos participativos (e.g. consultas on-line) y validados a nivel de la mesa zonal y del Comité Coordinación Central del proyecto.	Programa de colaboración de investigación de la RISUE en las macrozonas implementada y publicada.	1 ^{er} Semestre del 2023 y 1 ^{er} Semestre 2024.	Programa de colaboración en sustentabilidad de la RISUE publicada.
1.5.Generación de publicaciones colaborativas institucionales y consorciadas en cambio climático y sustentabilidad de la RISUE de las macrozonas.	Publicaciones institucionales y consorciadas en revistas de corriente principal enviadas y/o aceptadas.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Carta de recepción de publicaciones institucionales y consorciadas enviadas y/o aceptadas.
1.6.Desarrollo repositorio de publicaciones e informes académicos sobre cambio climático y sustentabilidad de la RISUE de las macrozonas.	Repositorio de publicaciones e informes de la RISUE implementada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Estudios, papers, libros, capítulos de libros en cambio climático y sustentabilidad subidos a la web de la RISUE.

1.7.Implementación de un programa de vinculación y difusión de la investigación en cambio climático y sustentabilidad de la RISUE de las macrozonas (incluye seminarios, talleres, mini-congresos, entre otros)	Programa de Vinculación y Difusión de la investigación en cambio climático y sustentabilidad desarrollada.	1 ^{er} Semestre del 2022, 1 ^{er} Semestre 2023 y 1 ^{er} Semestre 2024.	Lista de asistencia de actividades (seminarios, talleres, mini-congresos) del programa realizadas y publicadas en la web de la RISUE.
1.8.Formación de estudiantes de pre y postgrado en investigación de ecosistemas costeros en las macrozonas, mediante procesos colaborativos de la RISUE.	Como mínimo una tesis o seminario de título por macrozona sobre ecosistemas costeros terminada.	2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Tesis publicadas (PDF) y subidas al repositorio de la web de la RISUE.
1.9.Contribución a bases de datos públicos (e.g. GBIF) en biodiversidad de sistemas costeros de las macrozonas mediante procesos colaborativos de la RISUE.	Bases de datos públicos (GBIF) de biodiversidad de sistemas costeros de las macrozonas subidas.	1 ^{er} Semestre del 2023 y 1 ^{er} Semestre 2024.	Bases de datos de biodiversidad de sistemas costeros publicadas en plataformas públicas (GBIF).
1.10. Desarrollo de talleres interinstitucionales de sistemas costeros con avances de resultados regionales, macrozonales y nacionales de la RISUE.	Talleres interinstitucionales de sistemas costeros desarrollados.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Lista de actores y actas de talleres sobre sistemas costeros publicados en la web de la RISUE.
1.11. Participación consorciada en congresos científicos nacionales e internacionales con avances de resultados de la RISUE sobre sistemas costeros del país.	Trabajos (oral, panel) consorciadas a congresos sobre sistemas costeros presentados.	2 ^{do} Semestre del 2023 y 2 ^{do} Semestre del 2024	Resúmenes de trabajos en congresos presentados sobre sistemas costeros y subidos a la web de la RISUE.

Objetivo específico N° 2	Caracterizar los sistemas naturales y antrópicos de la zona costera de Chile, para documentar su estado de conservación y vulnerabilidades de dichos sistemas al cambio climático.		
Actividades	Resultados o productos	Plazo de cumplimiento (semestre/año)	Medios de verificación
2.1.Implementación monitoreo de la biodiversidad de fauna marina, aves costeras, peces y moluscos para cultivos marinos y comunidades en torno a las algas de la Region de Tarapacá y Arica Parinacota (UNAP).	Catastro de fauna marina, aves costeras, peces y moluscos para cultivos marinos y comuniddaes en torno a las algas de la Región de Tarapacá y Arica Parinacota desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informe de Avance y Final sobre biodiversidad marina y costera de la Región de Tarapacá y Arica Parinacota reportada en la web de la RISUE.
2.2.Diseño de un modelo y confrontación de bases de datos de las cuencas del Sistema de Alerta Temprana y Balances Hídrico de la Región de Tarapacá y su relación con el cambio climático (UNAP).	Modelación del sistema de alerta temprana y balance hídrico de las cuencas de la Región de Tarapacá desarrollado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre la modelación y balance hídrico reportada en la web de la RISUE.

2.3.Implementación monitoreo de biodiversidad de plantas terrestres, artrópodos y vertebrados en Bosques de Tamarugo y Algarrobo y cepas patrimoniales de vid de la Región de Tarapacá y su relación con el cambio climático (UNAP).	Catastro de plantas terrestres, artrópodos y vertebrados en Bosques de Tamarugo y Algarrobo y cepas patrimoniales de vid de la Región de Tarapacá publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre biodiversidad de plantas terrestres, vid, artrópodos y vertebrados reportados en la web de la RISUE.
2.4.Levantamiento de información (historica) respecto a usos de suelos, en especial a suelos contaminados de la Region de Tarapaca y Arica Parinacota (UNAP).	Catastro de uso de suelos de la Región Tarapaca y Arica Parinacota publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre usos de suelos reportados en la web de la RISUE.
2.5.Desarrollo monitoreo de fertilizantes del suelo en el área de Pica y Pampa del Tamarugal de la Region de Tarapaca (UNAP):	Catastro de fertilizantes del suelo de Pica y Pampa del Tamarugal finalizado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre fertilizantes del suelo reportados en la web de la RISUE.
2.6.Implementación monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas en la zona costera de Iquique y su relación con el cambio climático (UNAP).	Base de datos oceanográficos y meteorológicos de la zona costera de Iquique desarrollado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre variables oceanográficas y meteorológicas de Iquique reportados en la web de la RISUE.
2.7.Implementación de monitoreo biodiversidad planctónica, íctica (teleósteos/condrictios), parásitos y ambientes intermareales en la zona costera de Antofagasta (UA).	Catastro de biodiversidad planctónica, íctica, parásitos y ambientes intermareales costero de Antofagasta finalizada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre biodiversidad costera de Antofagasta reportados en la web de la RISUE.
2.8.Implementación monitorio de variables oceanográficas y climatológicas en la zona costera de Antofagasta y su relación con el cambio climático (UA).	Base de datos oceanográfica y climatológica de la zona costera de Antofagasta publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre variables oceanográficas y climatológicas de Antofagasta reportados en la web de la RISUE.
2.9.Implementación de monitoreo de biodiversidad y evaluación de tramas tróficas en ambientes acuáticos altiplánicos de la II Región (UA).	Catastro de biodiversidad y evaluación de tramas tróficas en ambientes acuáticos altiplánicos de la II Región publicada	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre biodiversidad y tramas tróficas en ambientes acuáticos altiplánicos de la II Región reportados en la web de la RISUE.
2.10.Determinación genética y citogenética de peces del intermareal rocoso de la Región de Coquimbo (ULS).	Informe de determinación genética y citogenética de peces intermareal rocoso Región de Coquimbo finalizada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final sobre análisis genético de peces intermareal rocoso de la Región de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.

2.11.Muestreo y desarrollo bases datos de biodiversidad de fauna del desierto y humedales costeros de la Región de Coquimbo (ULS).	Catastro de fauna del desierto y humedales costeros de la Región de Coquimbo publicada	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de biodiversidad del desierto y humedales costeros de la Región de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.
2.12.Identificación de contaminantes emergentes en aguas del borde costero y de humedales de la bahía de Coquimbo (ULS).	Informe de contaminantes emergentes del borde costero y humedales de la Bahía de Coquimbo publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de contaminantes emergentes del borde costero y humedales de la Bahía de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.
2.13.Levantamiento de cartografía y desarrollo SIG de la zona costera de la bahía de Coquimbo (ULS).	Cartografía temática y SIG de zona costera de la bahía de Coquimbo desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de cartografías temáticas y SIG de la bahía de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.
2.14.Implementación monitoreo de variables oceanográficas y meteorológicas de la bahía de Valparaíso y humedales costeros de la V Región (UV-UPLA).	Base datos oceanográficos y meteorológicos de la bahía de Valparaíso y humedales de la V Región finalizada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de variables oceanográficas y meteorológicas de la bahía de Valparaíso y humedales de la V Región reportados en la web de la RISUE.
2.15.Implementación monitoreo de la biodiversidad de invertebrados, peces y mamíferos marinos de la zona costera de la Región de Valparaíso (UV-UPLA).	Catastro de biodiversidad de invertebrados, peces y mamíferos marinos de la zona costera de la Región de Valparaíso desarrollado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de biodiversidad de la zona costera de la Región de Valparaíso reportados en la web de la RISUE.
2.16.Determinación de la variación estacional de trama trófica costera de la Bahía de Valparaíso en relación al cambio climático (UV-UPLA).	Base de datos de isótopos estables y lípidos en algas, invertebrados y vertebrados de bahía Valparaíso finalizada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de base de datos de la trama trófica costera de la bahía de Valparaíso reportados en la web de la RISUE.
2.17.Desarrollo base datos de plantas terrestres e interacciones con marejadas de los principales humedales costeros de la Región de Valparaíso (UV-UPLA).	Catastro de plantas terrestres e interacciones con marejadas en humedales costeros de la Región de Valparaíso publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de plantas terrestres e interacciones con marejadas en humedales costeros de la Región Valparaíso reportados en la web de la RISUE.
2.18.Condición y emisiones de GEI en humedales costeros de la Región de O'Higgins. Análisis de la dinámica del carbono y de indicadores biológicos de humedales costeros (UOH).	Informe de las condiciones y emisión GEI, carbono e indicadores biológicos en humedales costeros de O'Higgins publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de condiciones y emisión GEI, carbono e indicadores biológicos en humedales costeros de O'Higgins reportados en la web de la RISUE.

2.19. Monitoreo de la calidad de aguas superficiales y subterráneas de la zona costera de la Región de O'Higgins (UOH-UPLA).	Informe de la calidad de aguas de la zona costera de la Región de O'Higgins publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de calidad de aguas de la zona costera de la Región de O'Higgins reportados en la web de la RISUE.
2.20. Caracterización de suelos, acuíferos, estado de conservación, monitoreo ambiental y estado de conectividad de humedales en las comunas de Navidad y Pichilemu (UOH).	Informe de suelos, acuíferos, estados de conservación, monitoreo y estado de conectividad de humedales en las comunas de Navidad y Pichilemu publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de suelos, acuíferos y estados de conservación, monitoreo y estado de conectividad de humedales en las comunas de Navidad y Pichilemu reportados en la web de la RISUE.
2.21. Monitoreo de pluviometría, temperatura y viento, análisis climático de datos reanálisis ERA5 de la zona costera de O'Higgins (UOH).	Informe climático mediante reanálisis ERA5 de la zona costera de la Región de O'Higgins publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final climático mediante reanálisis ERA5 de la zona costera de la Región de O'Higgins reportados en la web de la RISUE.
2.22. Levantamiento SIG de humedales costeros y urbanos, y amenazas antrópicas en la costa de la Región del Bío-Bío (UBB).	Cartografía temática y SIG de zona costera de la Región del Bío-Bío desarrollados.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final Cartografía temática y SIG de zona costera de la Región del Bío-Bío reportados en la web de la RISUE.
2.23. Monitoreo de condiciones abióticas submarinas asociadas al cambio climático y su relación con eventos de florecimiento de algas nocivas así como los riesgos de desaparición de bosques de grandes algas pardas en el Mar Interior de Chiloé (ULA).	Informe ambiental sobre florecimiento de algas nocivas y bosques de lagas pardas en el Mar Interior de Chiloé publicado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de florecimiento de algas nocivas y bosques de lagas pardas en el Mar Interior de Chiloé reportados en la web de la RISUE.
2.24. Ensayos bajo condiciones controladas de residuos de la industria acuícola y su efecto sobre las características de los suelos de uso agrícola del litoral de la X Región (ULA).	Informe de residuos de la industria acuícola y su potencial efecto sobre el suelo agrícola de la X Región finalizado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de residuos de la industria acuícola y su potencial efecto sobre el suelo agrícola de la X Región reportados en la web de la RISUE.
2.25. Caracterización físico-química de las algas que crecen en el litoral de la X Región para evaluar su potencial uso en agricultura (ULA).	Informe físico-químico de algas del litoral para su uso en agricultura en la X Región publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final físico-químico de algas y su uso en agricultura en la X Región reportados en la web de la RISUE.
2.26. Implementación monitoreo de la biodiversidad de algas, invertebrados y vertebrados marinos costeros de Magallanes (UMAG).	Catastro de invertebrados algas y vertebrados marinos costeros de Magallanes desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y	Publicación de Informes de Avance y Final de invertebrados, algas y vertebrados marinos costeros de Magallanes

		2 ^{do} Semestre 2024.	reportados en la web de la RISUE.
2.27.Desarrollo monitoreo de especies potencialmente nocivas de dinoflagelados bentónicos de Magallanes (UMAG).	Catastro de dinoflagelados bentónicos nocivos de Magallanes desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de dinoflagelados bentónicos nocivos de Magallanes reportados en la web de la RISUE.
2.28.Desarrollo monitoreo de microplásticos en invertebrados marinos costeros de Magallanes (UMAG).	Catastro de microplásticos en invertebrados marinos costeros Magallanes terminada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de microplásticos en invertebrados marinos costeros de Magallanes reportados en la web de la RISUE.
2.29.Levantamiento base de datos de plantas costeras y de invertebrados de la Ecorregión de Fiordos y Canales de Magallanes (UMAG).	Catastro de plantas costeras e invertebrados de Fiordos y Canales de Magallanes publicada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de plantas costeras e invertebrados de Fiordos y Canales de Magallanes reportados en la web de la RISUE.
2.30.Implementación monitoreo oceanográficos y seguimientos de plancton en el Estrecho de Magallanes (UMAG).	Base de datos oceanográficos y del plancton del estrecho de Magallanes desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de variables oceanográficos y del plancton del estrecho de Magallanes reportados en la web de la RISUE.

Objetivo específico N° 3	Analizar las vulnerabilidades de los sistemas naturales y antrópicos de la zona costera de Chile, a fin de generar estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático pertinentes a nivel regional.		
Actividades	Resultados o productos	Plazo de cumplimiento (semestre/año)	Medios de verificación
3.1.Desarrollo de cadenas de impactos sobre la biodiversidad de las zonas costeras de las tres macrozonas del país en conjunto con MMA, CONA y Actores Claves.	Cadenas de impactos sobre la biodiversidad de zonas costeras del país desarrolladas.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de Cadenas de impactos sobre la biodiversidad de zonas costeras del país reportados en la web de la RISUE.
3.2.Generación de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático del borde costero de las tres macrozonas del país en conjunto con MMA, CONA y Actores Claves.	Informe de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático de las zonas costeras de Chile elaborada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático de las zonas costeras de Chile reportados en la web de la RISUE.
3.3.Contribuir con propuestas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en macrozona norte (UNAP, UA, ULS y Actores Claves).	Informe de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la macrozona norte publicada	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático de la macrozona norte reportados en la web de la RISUE.

3.4.Propuesta técnica de recuperación de aguas contaminadas y degradadas con potencial secuestro de carbono azul en la Región de Coquimbo (ULS y Actores Claves).	Informe de recuperación de aguas contaminadas y degradadas en la Región de Coquimbo desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de aguas contaminadas y degradadas en la Región de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.
3.5.Proponer un manejo sostenible de artrópodos en tamarugos y algarrobos como medida de mitigación al cambio climático y conservación de la biodiversidad en la Región de Tarapaca (UNAP y Actores Claves).	Informe de manejo sostenible de artrópodos en tamarugos y algarrobos en la Región de Tarapaca elaborada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de artrópodos en tamarugos y algarrobos en la Región de Tarapaca reportados en la web de la RISUE.
3.6.Propuesta de recuperación de suelos contaminados y degradados con potencial secuestro de carbono en las regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota (UNAP y Actores Claves).	Informe de recuperación de suelos contaminados y degradados en las regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de recuperación de suelos contaminados y degradados en las regiones de Tarapacá y Arica y Parinacota reportados en la web de la RISUE.
3.7.Proponer un manejo sustentable de humedales costeros como medida de mitigación al cambio climático y conservación de la biodiversidad en la macrozona centro (UV, UPLA, UOH y Actores Claves).	Informe de manejo sustentable de humedales costeros de la macrozona centro terminada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de mitigación al cambio climático y conservación de la biodiversidad en la macrozona centro reportados en la web de la RISUE.
3.8.Propuesta de estrategias de conservación de recursos hidrobiológicos en Región de Valparaíso (UV-UPLA y Actores Claves).	Informe de estrategias de conservación de recursos hidrobiológicos de la Region de Valparaíso elaborada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de estrategias de conservación de recursos hidrobiológicos de la Region de Valparaíso reportados en la web de la RISUE.
3.9.Propuesta de manejo sostenible de humedales costeros de la Región de Valparaíso en relación al cambio climático (UV-UPLA-ULS y Actores Claves).	Informe de manejo sostenible de los humedales costeros de Valparaíso finalizada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de manejo sostenible de los humedales costeros de la Region de Valparaíso reportados en la web de la RISUE.
3.10.Contribución a propuestas de mitigación y adaptación al cambio climático en el ordenamiento territorial de la bahía de Coquimbo (ULS y Actores Claves).	Informe sobre mitigación y adaptación al cambio climático en el ordenamiento territorial de la bahía de Coquimbo desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de mitigación y adaptación al cambio climático en el ordenamiento territorial de la bahía de Coquimbo reportados en la web de la RISUE.

3.11.Propuesta de manejo sostenible de humedales seleccionados de la comuna de Navidad y Pichilemu en la Región de O'Higgins (UOH y Actores Claves).	Informe de manejo sostenible de humedales de Navidad y Pichilemu en la Región de O'Higgins desarrollada.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de manejo sostenible de humedales de Navidad y Pichilemu en la Región de O'Higgins reportados en la web de la RISUE.
3.12.Modelación de efectos del cambio climático en el transporte de sedimentos en ríos y estuarios y en los recursos hídricos del secano costero de la Región del Biobío (UBB).	Informe de efectos del cambio climático en el transporte de sedimentos y en los recursos hídricos del secano costero de la Región del Biobío desarrollado.	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de efectos del cambio climático en el transporte de sedimentos y en los recursos hídricos del secano costero de la Región del Biobío reportados en la web de la RISUE.
3.13.Contribuir con propuestas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en macrozona sur (ULAGOS, UMAG y Actores Claves).	Informe de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la macrozona sur publicada	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación de Informes de Avance y Final de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático de la macrozona sur reportados en la web de la RISUE.
3.14.Edición de forma consorciada de un libro sobre cambio climático y sustentabilidad de sistema costeros de Chile (RISUE y Actores Claves).	Desarrollo y edición de libro sobre cambio climático de sistemas costeros	2 ^{do} Semestre del 2022, 2 ^{do} Semestre 2023 y 2 ^{do} Semestre 2024.	Publicación Avance de capítulos y publicación Final (PDF) del libro sobre cambio climático y sustentabilidad de sistemas costeros de Chile.

2. Indicadores proyecto en red (Proyecto Red Estructural y Temática)

Objetivo específico asociado	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea Base	Metas			Medios de verificación
				Año 1	Año 2	Año 3	
1	Plan de gobernanza de la RISUE socializado y elaborado.	Plan de Gobernanza	1	1	0	0	Informe Plan de Gobernanza de la RISUE publicada. Directiva elegida y reportada a la Secretaría Ejecutiva CUECH.
1	Agenda de diagnóstico y desarrollo Institucional de la RISUE en cambio climático y sustentabilidad	LB de Agenda	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de Agenda de diagnóstico y desarrollo Institucional de la RISUE reportado por el Consejo y publicada.
1	Nº Publicaciones institucionales y consorciadas de la RISUE en cambio climático y sustentabilidad	LB + suma	1	3	6	9	Publicaciones institucionales y consorciadas de la RISUE enviados a evaluación.

1	Nº presentaciones a congresos científicos de la RISUE en cambio climático y sustentabilidad	LB + suma	0	3	6	9	Trabajos científicos consorciados en cambio climático y sustentabilidad de la RISUE presentadas.
1	Nº tesis institucionales y consorciadas de la RISUE en cambio climático y sustentabilidad	LB	0	1	3	3	Tesis en cambio climático y sustentabilidad desarrolladas y publicadas (PDF) en la web de la RISUE.
1	Programa de Difusión y Vinculación de la investigación de la RISUE en cambio climático y sustentabilidad (talleres, seminarios, entre otros).	LB de Programas	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de programas difusión y vinculación (seminarios, talleres) en cambio climático publicadas y disponible en la web de la RISUE.
2	Base datos ambientales de sistemas costeros de las macrozonas de la RISUE	LB + suma	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de bases de datos ambientales de sistemas costeros disponible en la web de la RISUE.
2	Catastro de biodiversidad de sistemas costeros de las macrozonas de la RISUE	LB + suma	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de la biodiversidad de sistemas costeros publicadas. Reporte de resultados en la web de la RISUE.
3	Informe de estrategias de mitigación y adaptación frente al cambio climático de las macrozonas de la RISUE	LB + suma	0	3	3	3	Informe de Avance y Final de estrategias de mitigación y adaptación publicadas (PDF) y subidas a la web de la RISUE.
3	Desarrollo de cadenas de impactos sobre la biodiversidad de las macrozonas de la RISUE	LB + suma	0	3	3	3	Informe de Avance y Final de cadenas de impactos sobre la biodiversidad publicadas (PDF) y subidas a la web de la RISUE.

3. Indicadores proyecto en red por universidad [en caso de Red Temática]

Objetivo específico asociado	Nombre del indicador	Fórmula de cálculo	Línea Base	Metas			Medios de verificación
				Año 1	Año 2	Año 3	
1	Investigadores UNAP integrados en la RISUE.	LB + suma	19	20	21	22	Listado investigadores de la UNAP adscritos a la RISUE.
2	Base datos oceanográficos y meteorológicos de la Región de Tarapacá.	Nº Bases de datos	1	2	2	2	Base oceanográficas y meteorológicas de la UNAP publicados y disponibles en web de la RISUE.

2	Catastro de especies de vertebrados, invertebrados y plantas marinas de la Región de Tarapacá y Arica-Parinacota	N° Lista de especies identificadas	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de especies de vertebrados, invertebrados y plantas marinas de la UNAP disponible en la web de la RISUE.
2	Catastro de plantas terrestres, cepas patrimoniales, plagas y suelos en la Región de Tarapacá y Arica-Parinacota	N° Lista de especies identificadas	1	4	4	4	Informe de Avance y Final de plantas terrestres, cepas patrimoniales, plagas y suelos de la UNAP publicados y disponibles en la web de la RISUE.
2	Modelación de sistema de alerta temprana y balance hídrico en cuencas en la Región de Tarapacá	N° cuencas analizadas	1	2	3	4	Informe de Avance y Final de sistema de alerta temprana y balance hídrico en cuencas de la UNAP publicada y disponible en la web de la RISUE.
1	Investigadores UA integrados en la RISUE	LB + suma	7	8	9	10	Listado investigadores de la UA adscritos a la RISUE.
2	Base datos oceanográficos y climatológicos de Antofagasta	N° Bases de datos	1	2	2	2	Informe de Avance y Final de variables oceanográficas y climatológicas de la UA publicada y disponible en la web de la RISUE.
2	Catastro de especies plantónicas, peces y parásitos de Antofagasta	N° Lista de especies identificadas	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de especies plantónicas, peces y parásitos de la UA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Catastro de la biodiversidad intermareal costera y acuática altiplánica de Antofagasta	N° Lista de especies identificadas	1	2	2	2	Informe de Avance y Final de biodiversidad intermareal costera y acuática altiplánica de la UA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Base de datos estructura trófica acuática y ambientes altiplánicos de Antofagasta.	N° base datos	1	2	2	2	Informe de Avance y Final de estructura trófica acuática y ambientes altiplánicos de la UA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores ULS integrados en la RISUE.	LB + suma	8	9	10	11	Listado investigadores de la ULS adscritos a la RISUE.
2	Contaminantes emergentes del agua de la Bahía de Coquimbo.	N° sistemas acuáticos analizados	1	2	3	4	Informe de Avance y Final de contaminantes emergentes del agua de la ULS publicada y disponible en la web de la RISUE.

2	Catastro de fauna del desierto y humedales, análisis genético de peces rocosos en la región de Coquimbo	N° Lista de especies identificadas	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de fauna del desierto y humedales, análisis genético de peces rocosos de la ULS publicada y disponible en la web de la RISUE.
2	Levantamiento de cartografía y desarrollo SIG de la zona costera de la bahía de Coquimbo.	N° de cartografías de temáticas desarrolladas	1	2	3	4	Informe de Avance y Final de cartografía y desarrollo SIG de la ULS publicada y disponible en la web de la RISUE.
3	Propuestas de mitigación y adaptación al cambio climático en el ordenamiento territorial de la bahía de Coquimbo.	N° Propuestas de mitigación y adaptación territorial al cambio climático	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de mitigación y adaptación territorial al cambio climático de la ULS publicada y disponible en la web de la RISUE.
1	Investigadores UV integrados en la RISUE.	LB + suma	13	14	15	16	Listado investigadores de la UV adscritos a la RISUE.
2	Base datos ambiental y biológicos de la zona costera de Valparaíso	N° base datos	1	4	4	4	Informe de Avance y Final de datos ambiental y biológicos de la UV publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Base de datos isótopos estables y lípidos de trama trófica de bahía Valparaíso	N° base datos	0	2	2	2	Informe de Avance y Final de datos isótopos estables y lípidos de trama trófica de la UV publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Base de datos interacciones plantas terrestres y marejadas de humedales de Valparaíso	N° base datos	0	1	1	1	Informe de Avance y Final de datos de interacciones plantas terrestres y marejadas de la UV publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
3	Propuesta de manejo sustentable de la zona costera de la Region de Valparaíso	N° Propuesta de manejo sustentable	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de manejo sustentable de la zona costera de la UV publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores UPLA integrados en la RISUE.	LB + suma	9	10	11	12	Listado investigadores de la UPLA adscritos a la RISUE.
2	Base datos ambiental y biológicos de los humedales costeros de Valparaíso	N° base datos	1	2	2	2	Informe de Avance y Final de datos ambiental y biológicos de los humedales de la UPLA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.

2	Base de datos biológica de la zona costera de la Región de Valparaíso	N° de especies identificadas	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de datos biológica de la zona costera de la UPLA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
3	Propuesta de manejo sustentable de humedales costeros de la Region de Valparaíso	N° Propuesta de manejo sustentable	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de manejo sustentable de humedales costeros de la UPLA publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores UOH integrados en la RISUE.	LB + suma	8	9	10	11	Listado investigadores de la UOH adscritos a la RISUE.
2	Base datos de humedales, acuíferos, cuerpos de aguas superficiales, suelos y variables atmosféricas de la comuna de Navidad y Pichilemu	N° base datos	1	4	4	4	Informe de Avance y Final de humedales, acuíferos, cuerpos de aguas superficiales, suelos y variables atmosféricas de la UOH publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
3	Propuesta de estrategias de conservación de humedales frente al cambio climático en la región de O'Higgins	N° Propuesta de estrategia conservación de humedales	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de estrategia de conservación de humedales de la UOH publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores UBB integrados en la RISUE.	LB + suma	1	2	3	4	Listado investigadores de la UBB adscritos a la RISUE.
3	Modelación del transporte de sedimentos en ríos y estuarios y en los recursos hídricos del secano costero de la Región del Biobío	N° Modelos transporte de sedimentos	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de transporte de sedimentos en ríos y estuarios de la UBB publicadas y disponibles en la web de la RISUE
3	Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático del secano costero de la Región del Biobío.	N° Propuesta estrategias de adaptación del secano costero	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de estrategias de adaptación del secano costero de la UBB publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores ULAGOS integrados en la RISUE.	LB + suma	6	7	8	9	Listado investigadores de la ULAGOS adscritos a la RISUE.
2	Base de datos ambientales de bosques de macroalgas pardas, eventos de florecimientos de microalgas nocivas y	N° base datos	1	3	3	3	Informe de Avance y Final de datos ambientales de bosques de macroalgas pardas, eventos de florecimientos de microalgas nocivas y parámetros abióticos

	de parámetros abióticos asociados en el mar interior de Chiloé.						asociados de ULAGOS publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Caracterización de residuos acuícolas y ensayos bajo condiciones controladas.	Nº de ensayos controlados	1	2	3	4	Informe de Avance y Final de residuos acuícolas y ensayos controlados de ULAGOS publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Catastro de algas que crecen en el litoral de la X Región.	Nº Lista de especies identificadas	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de algas del litoral de la X Región de ULAGOS publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
3	Propuesta de estrategias de adaptación al cambio climático sobre florecimiento de algas nocivas y abundancia de bosques de algas en el mar interior de Chiloé.	Nº Propuesta de estrategias de adaptación en el mar interior de Chiloé.	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de estrategias de adaptación en el mar interior de Chiloé de ULAGOS publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
1	Investigadores UMAG integrados en la RISUE.	LB + suma	11	12	13	14	Listado investigadores de la UMAG adscritos a la RISUE.
2	Base datos ambiental de la zona costera de Magallanes	Nº base datos	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de variables ambientales de la zona costera de UMAG publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
2	Catastro de la biodiversidad marinas de la zona costera de Magallanes	Nº Lista de especies identificadas	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de biodiversidad marinas de la zona costera de UMAG publicadas y disponibles en la web de la RISUE.
3	Desarrollo de cadenas de impactos sobre la biodiversidad del borde costero de Magallanes	Nº Propuesta cadenas de impactos sobre la biodiversidad.	1	1	1	1	Informe de Avance y Final de cadenas de impactos sobre la biodiversidad de UMAG publicadas y disponibles en la web de la RISUE.

IV. PRESUPUESTO DEL PROYECTO		
1. Justificación de los recursos solicitados		
ÍTEM	Monto (M\$)	Justificación
Recursos humanos	52.000	Se solicitan recursos para contratar profesionales por horas o jornadas parciales para apoyo administrativo, de difusión, gestión y ayudantes de investigación para todas las universidades participantes del proyecto consorciado. Estos recursos para personal de apoyo en terreno y laboratorio (parataxónomos) que normalmente por la rigidez de los contratos de las universidades están a contrata por jornadas parciales y mal remunerados. Ellos realizarán trabajos calificados como determinación de especies, toma de muestras, preparación de muestras para microscopía, entre otros.
Gastos académicos	95.000	Este ítem contempla el financiamiento de actividades de formación y especialización. Acciones de vinculación, coordinación y gestión de la RISUE. Movilidad estudiantil. Asistencia a reuniones de trabajo y actividades académicas con las instituciones externas y del territorio. Organización de talleres y seminarios para las universidades participantes. También se solicitan recursos par asistencia a congresos de sociedades científicas nacionales e internacionales durante 3 días como mínimo. Se considera la formación de distintos profesionales a nivel de pre y postgrado que realizarán sus tesis, unidades de investigación y seminarios de títulos en algunos de los laboratorios de las instituciones de este proyecto. Los estudiantes participarán además en las actividades de terreno, monitoreo, toma de muestras, caracterización de la vegetación y experimentos naturales, entre otros.
Gastos de operación	371.000	Se solicitan recursos para servicios de mantención, reparación, soporte de equipos de laboratorio y computacionales. Compra de reactivos (e.g. alcohol, sales, acetona, ácido nítrico, entre varios) y material de laboratorio (e.g. tubos de centrífuga, micropipetas, criotubos, material de vidrio, entre otros) diversos. Seguros para investigadores, estudiantes y ayudantes de terreno. Gastos de pasajes (aéreos y terrestres), alimentación y alojamiento en terreno. Combustible, pago de peajes, arriendo camionetas doble tracción y embarcaciones. Los gastos de terreno a zonas distantes de los centros de estudios (e.g. altiplano, desierto y fiordos) de forma anual y al menos durante dos estaciones contrastantes, son necesarios para estimar la biodiversidad en diferentes épocas del año y evaluar los efectos del clima sobre las parámetros de interés. Además en cada zona se implementarán distintos sitios de muestreo para la captura o registro de distintos taxa (aves, peces, reptiles, mamíferos, plantas, algas). Se solicitan también recursos para material de escritorio y computacional. Se solicitan recursos para pago de publicaciones consorciadas e institucionales y de materiales pedagógicos (e.g. folletos, afiches, libros) para las distintas universidades participantes del proyecto consorciado.
Bienes	82.000	Las unidades ejecutoran solicitan fondos para financiar equipamiento, instrumental de laboratorio, terreno y sensores (e.g. datalogger, adaptador IRGAS) para monitoreo de variables ambientales y biológicas. Por ejemplo se solicitan una cámara multiespectral que va montada en un drone, para evaluar la fenología de la vegetación en humedales en relación al clima. También se contempla el financiamiento para la adquisición de software estadísticos (licencias perpetuas) como CANOCO, de productividad y otros programas especializados (e.g. ArGIS, Envi+IDL concurrent process) para diversos análisis ecosistémicos y de ordenamiento territorial, entre otros. Estos recursos estarán disponibles para todos los investigadores del proyecto.
Otros Gastos	283.000	Las salidas a terreno institucionales y consorciadas con todos los gastos asociados (e.g. alimentación y alojamiento en terreno, arriendo camionetas, entre otros) involucrados en el ítem Otros Gastos son esenciales para la ejecución del proyecto. Hay que considerar que un campaña sólo en gastos operacionales tiene un costo mínimo de \$2.100.000 (arriendo de vehículo x 7 días= 700.000, alimentación 4 personas x 7 días=560.000, alojamiento 4 personas x 7 días=840.000) por universidad y por muestreo. Por otra parte los análisis de contaminantes emergentes, de isótopos estables y de lípidos, suman como mínimo \$ 500.000 por muestreo y sistema (e.g. humedal, bahía) en cada macrozona. También se considera financiamiento en el ítem Otros Gastos para 20 días de campañas o expediciones marinas donde participan miembros de la red. Estas expediciones serán en una embarcación (cuyo alquiler diario es de ~\$2.000.000). La expedición se realizaría dentro de la ecorregión de fiordos y canales chilenos (desde aproximadamente 45°S al sur), la cual constituye un área con conocimiento marino escaso y fragmentado. A nivel nacional es la primera expedición consorciada y con investigadores de la CUECH.

2. Detalle de recursos solicitados				
Ítem	Subítem	Descripción del gasto	Total subítem [M\$]	% por ítem
Recursos humanos	Contratación de docentes		0	8,7%
	Contratación de académicos		0	
	Contratación de equipo de gestión	Ayudantes de equipo gestión del proyecto de la RISUE.	8.000	
	Contratación de ayudantes y tutores	Tesistas de pregrado y postgrado por seis meses.	14.000	
	Otras contrataciones	Periodista y diseñador. Contratación de profesional media jornada para apoyar labores de investigación y terreno. Otros ayudantes de investigación.	30.000	
Gastos académicos	Visita de especialista	Visita de especialista en Cambio Climático para apoyo de investigación de zonas costeras.	5.000	15,8%
	Actividades de formación y especialización	Asistencia para estadías de investigación en Chile o el extranjero en cambio climático, conservación biodiversidad y/o sustentabilidad.	25.000	
	Actividades de vinculación y gestión	Viajes de coordinación y gestión de investigadores y equipo responsable.	8.000	
	Movilidad estudiantil	Viajes de tesistas a pasantías en otras instituciones RISUE.	25.000	
	Asistencia a reuniones y actividades académicas	Participación en Congresos y Asistencia a reuniones en Chile y el extranjero.	8.000	
	Organización de actividades, talleres y seminarios	Desarrollo de Talleres y seminarios. Materiales e insumos para talleres resultados relevantes.	24.000	
	Fondos concursables		0	
Gastos de operación	Servicios de mantención, reparación, soporte y seguros	Mantención y reparación de equipos de laboratorios y computacionales.	10.000	86,3%
	Otros gastos	Salidas a Terreno, traslado de investigadores, Alimentación y alojamiento en terreno, Alojamiento, Combustible, Arriendo Camionetas, arriendo de embarcación. Financiamiento campañas/terrenos o expediciones donde participan miembros del proyecto. Arriendo de 2 vehículos, alimentación y alojamiento en terreno 8 personas para muestreo de artrópodos y vertebrados. Análisis de contaminantes emergentes. Arriendo de camioneta para salidas a terreno, análisis de isótopos estables, análisis de lípidos, insumos de laboratorio. Gastos de terreno y logística muestreos y monitoreo.	283.000	

	Materiales pedagógicos e insumos	Papelería e insumos de oficina, Materiales de laboratorio: frascos, bolsas, solventes. Material de escritorio y computacionales, repuestos de baterías para equipos oceanográficos. Materiales de laboratorio: frascos, bolsas, reactivos.	20.000	
	Servicios de apoyo académico y difusión	Material de escritorio y computacional, e insumos para seminarios, talleres. Apoyo para publicación de material académico (folletos, libros) y Servicios de traducción.	40.000	
	Impuestos, patentes y otros	Pago de publicaciones científicas consorciadas.	18.000	
Servicios de consultoría	Consultorías		0	
Subtotal cuenta gasto corriente			518.000	86,3%
Ítem	Subítem	Justificación del gasto	Total subítem [M\$]	% por ítem
Bienes	Bienes Inmuebles		0	13,7%
	Equipamiento e instrumental de apoyo	Sensores oceanográficos y terrestres, cámaras y otros accesorios. Sensores oceanográficos y medidores de sedimentos. 30 Cámaras Trampas para muestreo de fauna terrestre. GPS de precisión Ecosonda para batimetría, Cámara espectral para dron para análisis de vegetación. Mini-CTD para monitoreo condiciones hidrográficas en humedales de Valparaíso. Cámaras GoPro para monitoreo biodiversidad. Sensores de temperatura HOBO para monitoreo condiciones ambientales bahía Valparaíso. Cámara digital Nikon para análisis diversidad peces Bahía Valparaíso. Mini CTD.	72.000	
	Otros Bienes	Licencia perpetua software Envi+IDL Concurrent Process. Licencia ArGIS y Software estadísticos para análisis biológico y ambiental.	10.000	
	Alhajamiento y mobiliario		0	
	Fondos concursables (Bienes)		0	
Obras	Obra Nueva		0	
	Ampliación		0	
	Remodelación		0	
	Estudios de obras		0	
Subtotal cuenta gasto capital			82.000	13,7%
Total proyecto [M\$]			600.000	-

1. Presupuesto por universidad (a completar durante el proceso de reformulación)										
Universidad	Ítems Corriente [M\$]				Subtotal corriente [M\$]	Ítems Capital [M\$]		Subtotal capital [M\$]	Total [M\$] Universidad	Total [%] Universidad
	Recursos humanos	Gastos académicos	Gastos de operación	Servicios de consultoría		Bienes	Obras			
1. U. de Antofagasta	2.000	13.000	30.000	0	45.000	0	0	0	45.000	7,5
2. U. Arturo Prat	4.000	22.000	52.000	0	78.000	7.000	0	7.000	85.000	14,2
3. U. de La Serena	9.000	15.000	52.000	0	76.000	23.000	0	23.000	99.000	16,5
4. U. de Valparaíso	8.500	6.000	52.000	0	66.500	10.000	0	10.000	76.500	12,8
5. U. de Playa Ancha	8.500	6.000	52.000	0	66.500	10.000	0	10.000	76.500	12,8
6. U. de O'Higgins	6.000	9.000	17.000	0	32.000	15.000	0	15.000	47.000	7,8
7. U. del BioBío	3.000	6.000	14.000	0	23.000	6.000	0	6.000	29.000	4,8
8. U. de Los Lagos	2.000	2.000	35.000	0	39.000	6.000	0	6.000	45.000	7,5
9. U. de Magallanes	9.000	16.000	67.000	0	92.000	5.000	0	5.000	97.000	16,2
Total [M\$]	52.000	95.000	371.000	0	518.000	82.000	0	82.000	600.000	100
Total %	8,7	15,8	61,8	0	86,3	13,7	0	13,7	100	

ANEXOS

Carta de Compromiso suscrita por rectores de universidades participantes en el proyecto (una carta por cada institución) y, en caso de corresponder, de responsable de entidad externa participante.