



CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Desarrollo de insumos sustentables para la agricultura: uso de recursos algales como una estrategia para disminuir la huella hídrica y enfrentar las condiciones extremas del cambio climático.
Ejecutor:	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC)
Código:	PYT-2017-0202
Fecha:	19 de mayo de 2017
Región(es) de ejecución	Coquimbo
Región(es) de impacto	Coquimbo



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto	3
2. Anexos	39
3. Costos totales consolidados	57
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	58

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Resumen ejecutivo

Las algas marinas constituyen una fuente de nutrientes poco utilizada en la agricultura, a pesar de usarse en Chile como enmienda orgánica hace más de un siglo. En las costas de Coquimbo en Chile, existen organizaciones de pesca artesanal que extraen las algas varadas en la playa, las que venden a bajo precio a intermediarios que las comercializan en el mercado internacional. Sin embargo, muchas de ellas no son retiradas completamente de las costas, produciendo malos olores. Este problema es atendido por la municipalidad, la que debe invertir grandes sumas de dinero en su remoción. Por otro lado, en la agricultura, las principales problemáticas son las importantes pérdidas en cuanto rendimiento productivo y consumo hídrico, las que se generan en la etapa de trasplantes, donde se pierde entre el 15 y 45% de los almácigos. Esto, dado principalmente a daños físicos derivados de su manipulación durante el packing y a estrés por espera hasta su siembra definitiva. Otra de las condiciones más difíciles de enfrentar son las relacionadas con la temperatura del suelo y su capacidad de retener la humedad disponible para el cultivo. Dado lo anterior y los impactos analizados, surge la iniciativa de desarrollar insumos sustentables para contribuir a la disminución de la huella hídrica y enfrentar las condiciones adversas producto del cambio climático. El proyecto se basa en dos soluciones innovadoras a partir de desechos de algas marinas: elaboración de un conglomerado de algas que sustituya la bandeja plástica usada en la fase de almácigo, que permita trasplantar la planta en la misma estructura donde germinó, la cual posteriormente se biodegradará en el suelo; y, elaborar un manto protector del suelo para protección de las variaciones abruptas de temperatura y humedad derivadas del cambio climático. Estos insumos permitirán a los productores de hortalizas disminuir el consumo de agua y el uso de plástico, así como aumentar la sobrevivencia de las plantas en el campo.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general¹

Desarrollar insumos sustentables para la agricultura a partir de algas marinas como una alternativa al uso del plástico en la producción de hortalizas.

¹ El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con el proyecto. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

1.2.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Elaborar un conglomerado de algas marinas que funcione como bandeja biodegradable de germinación para la producción de hortalizas.
2	Elaborar un conglomerado a partir de recursos algales para generar un manto protector biodegradable que permita proteger los cultivos de condiciones climáticas extremas.
3	Generar productos agrícolas a base de macroalgas que sean competitivos e incrementen el rendimiento agronómico y la rentabilidad de los cultivos hortícolas.
4	Difundir y transferir los conocimientos y tecnología a beneficiarios del proyecto.
5	Propiciar un impacto socio-económico positivo a través de la producción y utilización de los productos agrícolas de macroalgas.

² Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general del proyecto. Cada objetivo específico debe conducir a uno o varios resultados. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

1.3. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto. (Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Elaborar un conglomerado de algas marinas que funcione como bandeja biodegradable de germinación para la producción de hortalizas.

Se coleccionarán ejemplares de algas extraídos por los pescadores recolectores de las costas de Coquimbo, entre Caleta Guayacán y Playa Changa, en cada estación del año. El volumen de algas aproximado será de 2.000 Kg por estación. Las muestras de algas a analizar y procesar durante los periodos descritos serán extraídas en compras escalonadas para hacer más sencillo su manejo para laboratorio. Esto último nos permitirá estimar las diferencias físico-químicas y nutricionales según la estación de colecta y las condiciones de cada muestra de recursos algales. Las muestras serán llevadas a laboratorio CIDTA para su análisis, y al INIA para su lavado y estimación de su rendimiento en la fabricación de los productos biodegradables.

Identificación de las muestras de algas.

Tratamiento previo: Los ejemplares coleccionados serán lavados con agua de mar microfiltrada a 0,45 µm para remover pequeños animales que se encuentren entre las láminas y epifitas. Las muestras serán preservadas con sal gruesa de mar en bolsas plásticas herméticas y rotuladas con el nombre de la muestra, la fecha de recolección, la localidad y el nombre de los recolectores. Las bolsas serán selladas y guardadas en refrigeración a 4°C.

Identificación de algas en laboratorio: En laboratorio del CIDTA se realizará una identificación de los ejemplares coleccionados al nivel taxonómico más bajo posible (familia, género o especie). Las muestras preservadas serán fotografiadas y analizadas en características macroscópicas como microscópicas (externas e internas) en base a características taxonómicas vegetativas y reproductivas. Conjuntamente, se herborizará un par de ejemplares como material de referencia. El material será comparado en base a referencia (eg. Ramírez & Santelices 1991, Guiry & Guiry 2017) y colección del herbario institucional. A priori, se trabajará con las siguientes algas: *Gracilaria chilensis* (pelillo), *Ulva spp.* (alga verde lechuguilla) y un complejo de algas rojas ceramiales (Algas rojas - conformado por al menos 5 especies). Se trabajará además con el residuo (polvo) de molienda de algas pardas (Algas pardas – *Lessonia spp.* – huiro negro y huiro palo, *Macrocystis pyrifera* – huiro, huiro flotador).

Análisis funcional de interés agronómico de las muestras de algas.

Tratamiento previo: Las muestras algales serán lavadas con agua destilada para retirar el exceso de sal e impurezas, ya que pueden influir en el resultado del análisis. Todos los análisis se realizarán por triplicado y serán expresados en términos porcentuales por gramo de muestra seca.

Análisis Proximal por familia/especie/género identificado: En el laboratorio del CIDTA se aplicarán análisis proximales a las muestras identificadas. Estos análisis nos permitirán caracterizar química y nutricionalmente cada alga identificada, entregándonos un perfil nutricional. Este nos indica el contenido de humedad, ceniza, lípidos totales, proteína bruta, fibra y carbohidratos (Osborne&Voogt 1978, Maff 1982, AOAC 1984).

Humedad: Método gravimétrico (AOAC 934.01). Se realizará un secado en estufa de aire forzado de pequeñas muestras algales (0,3-10g húmedo) a 95°C por 24 horas.

Cenizas: Método gravimétrico (AOAC 930.05). Se realizará un calcinado en mufla de pequeñas muestras algales (0,5 - 2 g de muestra seca) a 500°C por 12 horas.

Nitrógeno total y Proteína bruta: Método volumétrico de Kjeldahl (AOAC 954.01). Digerir (digestor VEP) 0,3 a 2,0 g de muestra seca en digestor Kjeldahl (150°C por 30 min y luego a 420°C por 60 min) con pastillas catalizador Missouri (5-7,5 g). La destilación (destilador automático VEP) se realizará con una mezcla de agua desionizada, hidróxido de sodio (NaOH 35%), 25mL de ácido bórico (HBO₂ al 4%) y 8 gotas de indicador (verde bromocresol/rojo de metilo) por 5 min. Posteriormente, se titulará la muestra con ácido clorhídrico 0,1 N. Se realizará un blanco sin muestra (control). Nitrógeno total será transformado a proteína con un factor de 6,25.

Lípidos totales: Método gravimétrico (AOAC 920.39). Una muestra de 2 g será puesta en papel filtro previamente pesado, e introducida en uno de los tubos del extractor de grasa Soxhletmarca VEP SER148, colocando sobre ésta un capuchón de extracción (filtro dedal), se agregarán entre 50-80 ml de una mezcla cloroformo – metanol (2:1), procurando cubrirla completamente. La extracción se realizará por 2 horas, posteriormente la muestra será retirada y secada en estufa a 70°C durante 30 minutos. Se enfriará en desecador con sílica gel antes de pesar.

Fibra cruda: Método gravimétrico (AOAC 935.14). La extracción se realizará en un extractor de fibra FiberTecFIWE VEP colocando en cada tubo de extracción 1 gr de muestra seca con 150mL de ácido sulfúrico hirviendo por 30 min, luego se lavará por 3 veces sucesivas con agua desionizada caliente. Posteriormente, se agregará 150 ml de hidróxido de sodio precalentado al 1.25% y 3/5 gotas de antiespumante por 30 min a ebullición. La muestra será lavada una vez con agua desionizada y tres veces con 25 ml de etanol 95%.

Finalmente, se dejará secar la muestra en estufa a 105°C por una hora, a peso constante, y se enfriará en desecador con sílica gel.

Carbohidratos (CHO) totales: Obtenidos por diferencia del 100% - (% de ceniza + lípidos + proteína).

Determinación de macro y micro nutrientes: Se realizará un análisis del sustrato de las muestras para determinar elementos en formas aprovechables para la planta, para ello se usará un laboratorio certificado, el que determinará la cantidad de macro y micro nutrientes (N nítrico y amoniacal; P en forma de P₂O₅; K en forma de K₂O; micronutrientes en forma de quelatos) del suelo antes del cultivo, utilizando el método de Olsen. Este análisis tiene por objeto servir de información base para determinar el aporte de los conglomerados a los cultivos.

Elaboración de los conglomerados

Sobre la base de la información recopilada en los análisis anteriores, se realizarán 6 diferentes combinaciones o tratamientos, donde varíen las proporciones de las muestras algales y concentraciones de sustancias conglomerantes, tales como fibra de celulosa (FC), resinas (R) y polvo de molienda de algas (PMA). Las concentraciones de algas y sustancias aglomerantes variarán en un rango de 60 – 40 % respectivamente, de acuerdo a la resistencia física y durabilidad requerida para el producto.

Para tal efecto, se probarán 12 diferentes combinaciones de sustancias aglomerantes y algas. Las combinaciones serán las siguientes: T1: FC + Algas 1; T2: FC + ALGAS 1 + R; T3: FC + ALGAS 2; T4: FC + ALGAS 2 + R; T5: PMA + ALGAS 1; T6: PMA + ALGA 1 + RESINAS; T7: PMA + ALGAS 2; T8: PMA + ALGAS 2 + R; T9: FC + PMA + ALGAS 1; T10: FC + PMA+ ALGAS 1 + R; T11: FC + PMA + ALGAS 2; T12: FC + PMA + ALGAS 2 + R. En primera instancia, se confeccionarán 2 réplicas de cada tratamiento.

Este ensayo arrojará resultados tanto para la elaboración de la bandeja como para la fabricación del manto protector. Esto se realizará sobre la base de una medición indirecta de la degradabilidad de un material orgánico, fundamentado en su pérdida de peso y capacidad de retención de agua en un tiempo dado.

Degradabilidad de los prototipos. Las mediciones de degradación serán realizadas en dos modalidades: *in-vitro* e *in-situ*, con el objeto de obtener una visión integrada del desempeño y características de cada formulación de mezcla conglomerante.

Evaluación *in-vitro*: Para medir la degradación de los prototipos elaborados, se utilizará el método estandarizado “soil-block cultures”, descrito en la Norma ASTM. Para ello, se construirán probetas mediante prensado en frío (con un peso y dimensiones conocidas), las que serán expuestas a un proceso controlado de degradación en condiciones controladas de humedad y temperatura en una cámara de incubación, posteriormente se hacen mediciones de peso y capacidad de absorción de agua a los 90 y 120 días para obtener la clase de resistencia a la degradabilidad de la mezcla en una escala del tiempo que se ajuste a los manejos de cada producto.

Se medirán las siguientes variables:

-Pérdida de peso en términos porcentuales $[(\text{Peso inicial probeta} - \text{Peso final probeta}) / \text{Peso inicial probeta}] * 100$.

-Capacidad de retención de agua del material (water holding capacity, WHC) $[(\text{peso probeta hidratada inicial} - \text{peso probeta hidratada después de degradación}) / (\text{peso probeta hidratada inicial})] * 100$.

Finalmente, las dimensiones de las probetas serán medidas para determinar si hubo cambios en las dimensiones, producto de la degradación.

Tabla 1. Clasificación de la resistencia

Pérdida de peso seco promedio (%)	Peso promedio seco residual (%)	Clase de resistencia a la degradabilidad
0 a 10	90 a 100	Altamente resistente
11 a 24	76 a 86	Resistente
25 a 44	56 a 75	Moderadamente resistente
45 o más	55 o menos	Muy poco resistente o no resistente

Evaluación in-situ: Los distintos tratamientos representados por las probetas serán introducidas en mallas de plástico y colocadas a 10-20 cm de profundidad de un suelo agrícola (área de exploración de raíz). De esta manera, se determinará la clase de resistencia a la que pertenece mediante la medición de sus variaciones de peso seco y capacidad de absorber agua tomando en cuenta escalas del tiempo de 90 y 120 días respectivamente

Los distintos prototipos de conglomerados y mezclas elaborados en base a macroalgas serán clasificados de acuerdo a su resistencia a la degradación y características físicas para que puedan servir para la fabricación de bandejas y mantos orgánicos.

Se utilizará un diseño completamente aleatorizado con doce tratamientos y dos repeticiones para *in vitro* e *in situ*, respectivamente.

Diseño y elaboración de almacigueras:

Mediante diseño industrial se creará un plano de un troquel que generé una bandeja de germinación mediante el prensado en frío de un conglomerado de algas cuya proporción de materia prima ya se probara como resistente a la degradación en un lapso de tiempo establecido en el experimento anterior.

Para la fabricación de la bandeja orgánica se utilizará la técnica de prensado en frío para conglomerado orgánico con una prensa hidráulica, a la cual se le agregará un troquel que dé forma a la bandeja de germinación, permitiendo la formación de celdas y un pre-picado entre ellas.

Cada bandeja de germinación tendrá 135 celdas, cuyas dimensiones en centímetros serán de 64; 39; 7; de largo, ancho y altura, respectivamente. El volumen interior de cada celda será de aproximadamente 12 cm³, y su volumen de aproximadamente 100 cm³. Su principal característica se basará en la separación de sus celdas al momento del trasplante, para ser plantada directamente en el campo.

Ensayo y prueba de almacigueras:

Con base a la metodología anterior, sobre la elaboración de los conglomerados, podemos tomar tres diferentes prototipos de mezcla pre-establecidas por las clases de resistencia a la degradación. Posteriormente, someter la bandeja prensada, en base a los conglomerados seleccionados, a pruebas mecánicas que nos permitirán estimar su dureza, flexibilidad y resistencia a la deformación. Estas últimas pruebas serán enviadas y analizadas en el laboratorio del departamento de ingeniería mecánica de la Universidad de La Serena.

Usando formulaciones de tres clases de resistencia a la degradación (altamente resistente, resistente y moderadamente resistente) para un lapso de tiempo de 90 días, se evaluarán estos tres tratamientos usando como testigo una bandeja plástica de mismas dimensiones y número de celdas.

Se utilizará un diseño completamente aleatorizado de 4 tratamientos y seis repeticiones, para posteriormente realizar una prueba de medias:

T0= Bandeja plástica.

T1= Bandeja conglomerado algas altamente resistentes.

T2= Bandeja conglomerado resistente.

T3= Bandeja conglomerado moderadamente resistente.

Para esto, se medirán antes y después del proceso de viverización las siguientes variables: 1) resistencia a la compresión 2) resistencia a la tracción; 3) Flexión.

1) Resistencia a la Compresión: esfuerzo máximo de un material para soportar la compresión, bajo una carga de aplastamiento, sin ser deformado. En este ensayo se utilizará la máquina Instron, que comprime la muestra de material mientras mide la fuerza utilizada, hasta que este se rompe. La fórmula utilizada es: Fuerza ejercida en la muestra al comprimirse/Área de la muestra (F/A). Esta variable permitirá determinar las condiciones de transporte y almacenamiento de los insumos.

2) Resistencia a la tracción: punto en donde el material puede soportar el máximo de esfuerzo de ingeniería antes de que experimente la fase de estrangulamiento

3) Flexión: Es la capacidad de un material para resistir flexión cuando es sometido a una tensión.

Se fabricarán 80 bandejas orgánicas en total, de las cuales 20 están destinadas para las pruebas mecánicas en laboratorio, 20 para realizar las pruebas de durabilidad y operación de trasplante en parcela experimental y 40 con fines pedagógicos (escuelas agrícolas).

La durabilidad se determinará durante el tiempo de germinación y entrega (en un ciclo de almácigo), y será medido a través de la siguiente fórmula: $(n^{\circ} \text{ de celdas dañadas por bandejas} / n^{\circ} \text{ de celdas totales por bandeja}) * 100$ permitiendo reflejar la eficiencia del producto.

Método objetivo 2: Elaborar un conglomerado a partir de recursos algales para generar un manto protector biodegradable que permita proteger los cultivos de condiciones climáticas extremas.

Diseño y fabricación del manto Protector del Suelo.

Para esta parte se usará nuevamente la información obtenida en el primer objetivo referido a la formulación de los conglomerados con base a su clase de resistencia a la degradación, tomando dos prototipos uno "altamente resistente" y el segundo de la clase "resistente", cuyo tiempo de exposición a la degradación in vitro e in vivo se encuentre definido en 120 días.

Los prototipos de mezcla o conglomerados serán formados mediante una prensa hidráulica, la que generará una especie de alfombra cuyas dimensiones esperadas son de 3 metros de largo por 1,5 metros de ancho y un espesor de (rango de 0,5 a 1 cm). Éste no permitirá el traspaso de la luz solar y además tendrá cierta flexibilidad que le permita adaptarse a las condiciones del terreno.

Usando las formulaciones de las dos clases de resistencia a la degradación (altamente resistente y resistente) para un lapso de tiempo de 120 días, se evaluará su resistencia mecánica usando como testigo un manto plástico del mismo ancho con la finalidad de medir la resistencia a la tracción usando la misma metodología y laboratorio que en el caso de la bandeja de germinación. Se medirá únicamente esta propiedad según razonamiento experto de profesionales relacionados a la ciencia de los materiales.

Se utilizará un diseño completamente aleatorizado de 3 tratamientos de mayor resistencia según resultados de la elaboración de conglomerados y ocho repeticiones, para posteriormente realizar una prueba de medias con la finalidad de decidir cuál formulación llevar a las pruebas de campo a la parcela experimental tomando los mejores resultados obtenidos de las pruebas mecánicas.

Ensayo y prueba de mantos protectores:

Esta etapa de la investigación se realiza en la parcela experimental, donde posterior al laboreo del suelo, preparación de las hileras y colocación de cintas de riego son colocados los mantos tanto plástico como de origen orgánico para su evaluación con los otros tratamientos, siguiendo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones; el factor a bloquear es la distribución del riego, representado por: T0 Bandeja plástica en suelo desnudo (control), T1 Bandeja plástica en mulch plástico, T2 Bandeja plástica en mulch alga, T3 Bandeja alga en suelo desnudo, T4 Bandeja alga en mulch plástico, T5 Bandeja alga en mulch alga, descrito en la figura 4.

Las variables a medir serán: Área cubierta de malezas a los 120 días de cultivo, humedad promedio diaria del suelo (20 cm de profundidad), la temperatura diaria máxima y mínima del suelo a 20 cm de profundidad (amplitud térmica) con la finalidad de medir la eficiencia de la lámina de riego aplicada durante todo el ciclo del cultivo y la influencia sobre la temperatura del suelo al usar cubiertas plásticas u orgánicas en el cultivo de hortalizas y la cantidad total de agua (en m³) utilizada por m² de cultivo al cabo de 120 días de cultivo.

Método objetivo 3: Generar productos agrícolas a base de macroalgas que sean competitivos e incrementen el rendimiento agronómico y la rentabilidad de los cultivos hortícolas.

Las pruebas agronómicas se realizarán en la Parcela Experimental para hortalizas de INIA en Pan de Azúcar, ubicada en el km 21 Ruta D43, Hijuela N°2, Cerrillos, Coquimbo Ovalle, en una superficie total de 3.400 m² (incluidos sistemas de matriz de riego principal).



Figura 2. Ubicación parcela experimental INIA.

Preparación suelo: Para preparar el suelo, se realizará un arado con tiller y dos pases de rastra, y un melgado a 0.75 m. para la unidad experimental es de 500 m².

Análisis de suelo: Se tomarán siete muestras compuestas en la parcela experimental, la primera posterior al laboreo del suelo o preparación pre plantación y las otras seis en cada tratamiento propuesto en el ensayo, una vez terminado el ciclo, modo que se pueda en primer lugar hacer los cálculos de fertilización para el ciclo de lechuga y ver el estado de fertilidad del suelo viendo los macro y micro nutrientes, además de la materia orgánica presente antes y después del ensayo. Los nutrientes tales Nitrógeno (N); Fosforo (P); Potasio (K) y Calcio (Ca), luego de la incorporación de los mantos de algas, se medirá a los 240 días de la iniciada la plantación.

Riego: Para la definición de los volúmenes de agua a aplicar por cada validación, se considerarán aspectos de tipo de suelo, constantes hídricas, evapotranspiración potencial y factores agronómicos de los cultivos (marco plantación, estado fenológico, coeficientes de cultivo, humedad de suelo). Las constantes hídricas serán obtenidas mediante análisis en laboratorio. Para la programación del riego, la metodología a utilizar será la de FAO 56 (Kremer & Seguel 2006, 2009).

Se instalará un sistema de riego tecnificado por goteo para regar las parcelas experimentales, utilizando emisores que corresponden a cintas de riego con un caudal nominal de 5 l/hora/ metro lineal.

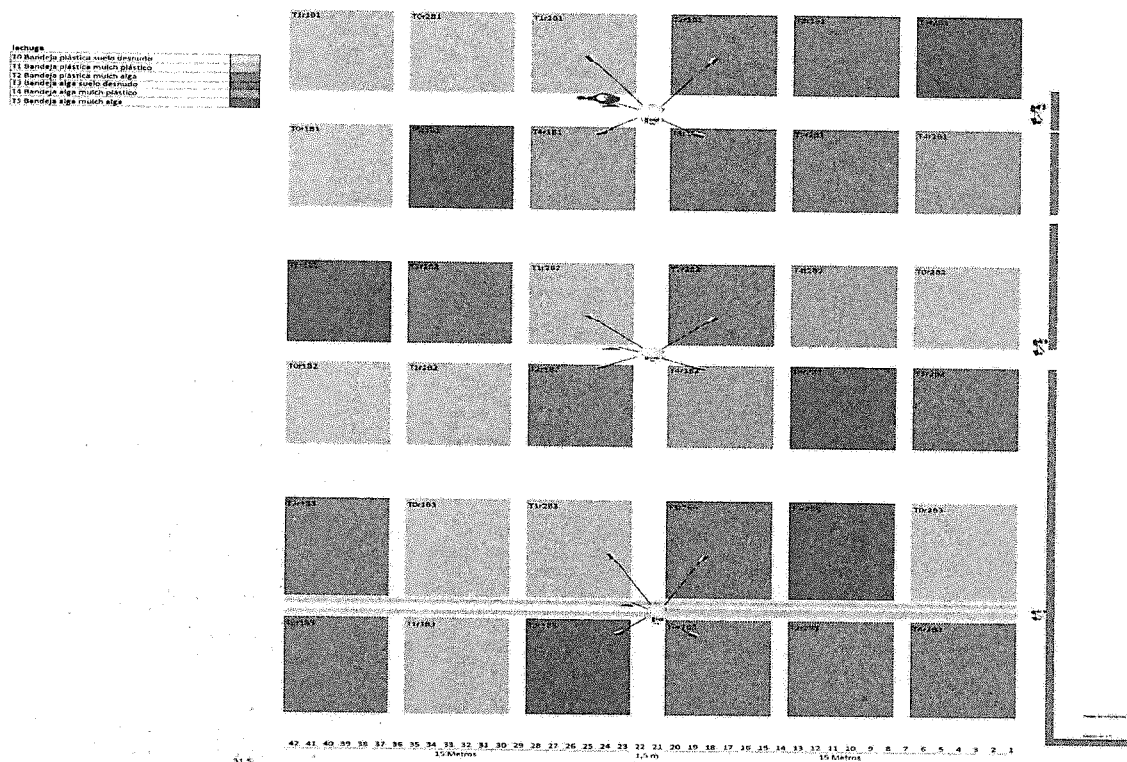
Los datos de evapotranspiración potencial se recopilarán de la estación meteorológica del INIA. El monitoreo de la humedad y temperatura del suelo se realizará mediante el uso de sensores en el perfil del suelo.

Diseño experimental: Se probarán seis tratamientos mediante un diseño de bloques al azar con dos repeticiones; el factor a bloquear es la distribución del riego, representado por: T0 Bandeja plástica en suelo desnudo (control), T1 Bandeja plástica en mulch plástico, T2 Bandeja plástica en mulch alga, T3 Bandeja alga en suelo desnudo, T4 Bandeja alga en mulch plástico, T5 Bandeja alga en mulch alga. Cada unidad experimental será de 3x3 metros con 48 plantas plantadas a 0,75 m entre hileras y 0,25 m entre plantas de lechuga, con una densidad teórica de 53.200 plantas por ha acorde al manejo regional. El ensayo considera

2.500 plantas, la mitad con origen al método tradicional de bandeja plástica y posterior embalado para su traslado y el resto bajo el sistema degradable distribuidos en los tratamientos con y sin recubrimiento del suelo ya sea para el mulch plástico como el orgánico.

El objetivo de este diseño experimental será evaluar la interacción de los elementos orgánicos y de origen artificial en la fase de cultivo, midiendo su desarrollo y los componentes abióticos del suelo (e.g. humedad y temperatura). En la fase de almácigo se evaluarán las siguientes variables: porcentaje de germinación 7 días después de la siembra; grosor del pseudo tallo al momento del trasplante; y, número de hojas al momento del trasplante.

En las parcelas de cultivo, se evaluarán las variables peso fresco aéreo de la planta al momento del trasplante; porcentaje de sobrevivencias post-trasplante 1 semana después de trasplante (SDT); Porcentaje de establecimiento post-trasplante 4 semanas SDT; Volumen de raíz 8 semanas SDT. Incidencia de las malezas mediante la medición del peso fresco de malezas y la aparición de patógenos o plagas y componentes del rendimiento de lechuga como el diámetro de la cabezuela de la lechuga. La interpretación de los datos se realizará mediante un análisis de la varianza. Para comparar los tratamientos se realizará el test de Fisher.



Se germinarán semillas de lechuga tipo escarola, de la variedad para otoño-invierno, entre los meses de marzo –abril de 2018 “Desert Storm”, en ambas bandejas de cultivo. La germinación y viverización se realizará en condiciones de invernadero, utilizando como fuente de nitrógeno el Nitrato de calcio y magnesio, con un rango de 150 – 250 ppm de N; como fuente de fósforo se utilizará ácido fosfórico a 60 ppm de P; como fuente de potasio se utilizará sulfato de potasio en un rango de 100 a 150 ppm. Los riegos son por aspersión, manteniendo en capacidad de campo los tratamientos durante el proceso de emergencia y

posteriormente ajustando los tiempos según el manejo habitual de almaciguera para la producción de plantas de lechugas.

Programa fitosanitario: Las aplicaciones comienzan al momento de apuntar la primera hoja verdadera y bajo el siguiente calendario según manejo de la almaciguera, el cual considera que varias de estas aplicaciones se realizan de manera simultánea en una mezcla de agroquímicos:

AGROQUIMICO	IA	DOSIS L/ha	FRECUENCIA MENSUAL
FUNGICIDA	Boscalid + Piraclostrobina	1	4
FUNGICIDA	Propamocarb + Fosetilo	4	4
INSECTICIDA ACARICIDA	Abamectina	0,5	4
FUNGICIDA	Tiofanato-metilo	1	4
FUNGICIDA	Propamocarb HCl + Fenamidone	4	4
INSECTICIDA	Imidacloprid	0,3	4
INSECTICIDA	Espinosad	0.15	2

Consumo de agua y generación de residuos plásticos: Se realizará un análisis de los costos o pasivos ambientales derivados de la elaboración de los productos agrícolas a base de plásticos (producción actual de bandejas y mantos protectores) y a base de macroalgas (productos innovadores), que permitan determinar la cantidad de agua necesaria para la elaboración de cada producto y la cantidad de plástico que genera cada actividad (vivero y cultivo en campo) por unidad de superficie con base en los tratamientos propuestos.

Análisis económico y competitividad comercial de los productos elaborados con macroalgas

El análisis se divide en dos etapas, la primera se enfoca en conocer y determinar los costos económicos de los elementos que componen la cadena productiva de la almaciguera para hacer una comparación en base a costo-beneficios entre el proceso actual y el innovador propuesto en este proyecto, así mismo se realizará una comparación entre los costos derivados del manejo agronómico tradicional y los tratamientos, donde se utilicen productos sustentables como la bandeja y MULCH orgánicos. La otra etapa del análisis consiste en reevaluar los costos, diseño u producción de los prototipos confeccionados, con el fin de dar cumplimiento a la rentabilidad y competitividad o la búsqueda de mejora de estos índices en caso de ser elevados y fuera de rangos costos de los actuales productos utilizados por viveristas.

Etapas I. Costo económico de la producción actual de hortalizas: al inicio de la ejecución del proyecto, se realizarán consultas a los productores de almácigos, agricultores de la pequeña y mediana empresa de las comunas de Coquimbo y Ovalle, sobre: 1) costo unitario en pesos chilenos de los insumos plásticos (manto y almaciguera); 2) costo en pesos de horas hombre por etapa en la producción de almácigos³; 3) costo en pesos de consumo hídrico en periodo de siembra y trasplante; 4) costo unitario en pesos de venta/compra de la hortaliza (según el encuestado); 5) costo erradicación de malezas. Los costos serán diferenciados de acuerdo a la variedad de hortaliza a emplear, época del año, suelo de cultivo, uso de agroquímicos y fertilizantes. Posteriormente, se realizarán comparaciones entre los datos de los diferentes productores de hortalizas.

³ Este costo incluye todos los costos de producción en horas hombre: siembra, riego, aplicación de fertilizantes y pesticidas, etc.

Etapas 2. Costo económico de la producción de productos agrícolas a base de macroalgas: una vez que los productos agrícolas a base de macroalgas sean elaborados, probados⁴ y entregados a los beneficiarios, a estos se les realizarán entrevistas semiestructuradas sobre: 1) costo en pesos chilenos de la almácuera de hortalizas (por unidad); 2) costos en pesos de horas hombre por etapa en la producción de almácuas; 3) Costo en pesos de consumo hídrico en periodo de siembra y trasplante; 4) Costo unitario en pesos de venta/compra de la hortaliza (según el encuestado) ; 5) costo erradicación de malezas.

Para contrastar los datos, se estimarán los costos en terreno en las empresas beneficiarias del proyecto, a saber: el comportamiento de la durabilidad de las bandejas de germinación y las principales causas del daño físico. Finalmente, se realizará un análisis de la varianza que nos permita estimar las pérdidas en la producción de almácuas.

Etapas 3. Análisis competitivo de prototipos bandeja y manto protector: Una vez confeccionados, entregados a viveristas y validados por estos mismos, según estándares comerciales. Se hará una revisión y análisis de la cadena del proceso de los productos sea en el rediseño, producción, y calidad, el método será en base a un cuadro comparativo de toda la cadena versus sus costos y determinar qué punto se podría intervenir sin que modifique estándares comerciales mínimos, además de la retroalimentación de los usuarios de los productos. El análisis tiene como objeto la búsqueda de potenciales mejoras que permitan ventajas competitivas de los productos.

Método objetivo 4: Difundir y transferir los conocimientos y tecnología a beneficiarios del proyecto.

Transferencia a beneficiarios

Se generará un plan de intercambio de conocimiento anual dirigido a los beneficiarios de la propuesta, tales como las agrupaciones de alqueros, agricultores y unidades educacionales, mediante un conjunto de actividades de difusión, transferencia tecnológica y capacitaciones sobre el uso de insumos sustentables en la agricultura, sobre la reducción del consumo de plásticos y recursos hídricos para enfrentar el eventual cambio climático.

El proyecto se divide en 5 etapas principales: (1) Recopilación de información e identificación y caracterización de algas, (2) Generación de prototipos y pruebas mecánicas, (3) Evaluación del rendimiento agronómico y económico de los prototipos y (4) Evaluación del impacto socioeconómico del proyecto y (5) Rediseño de los procesos de producción y productos desarrollados para asegurar la mejor competitividad, obtener el más bajo costo y la mayor rentabilidad posible de los negocios de los productores y usuarios de éstos..

Plan de difusión: Dirigido al sector productivo y educacional en las comunas de Coquimbo, Ovalle y Río Hurtado, por medio de una campaña en medios masivos, tales como; redes sociales, notas de prensa escrita y digital, medios radiales y difusión por la página institucional. El objetivo es dar a conocer las temáticas que abordará el proyecto, las acciones que se realicen en cada etapa de la iniciativa y difundir los avances y resultados de la propuesta.

⁴ Antes de la entrega de los productos a los beneficiarios, los productores serán capacitados en el uso y producción de los insumos agrícolas. Después de la capacitación y posterior a un tiempo de uso, se realizarán las entrevistas.

Talleres a beneficiarios: Al comienzo del proyecto se realizará un mapeo a nivel regional para identificar los actores principales y el n° de beneficiarios de la propuesta. Luego, se realizará un diagnóstico para determinar el nivel socioeconómico, capital social y vínculos socioeconómicos que presenten los beneficiarios del proyecto, en relación a la propuesta que se trabajará (ver metodología objetivo 5). De esta manera se podrá asegurar que la transferencia de conocimiento sobre el manejo de los insumos sustentables sea exitosa.

Los talleres serán dirigidos al sector alguero (15 actores), agrícola (15 actores) y educacional (30 actores) con el objeto de entregar las herramientas necesarias para manejar los insumos sustentables propuestos para la agricultura, diversificación de los productos y/o mejorar la productividad agronómica en el cultivo de hortalizas.

Días de campo: Se contemplan viajes alternos del sector productivo (agricultores, algueros y estudiantes) a los sitios de ensayos, para que puedan apreciar en terreno la implementación (algueros, estudiantes de Coquimbo) o producción de los productos agrícolas biodegradables (agricultores, estudiantes de Liceos Agrícolas).

Se generará un plan de itinerancia para días de campo, los cuales están contemplados realizarse en cada etapa del proyecto:

1. Sector educacional Coquimbo: Realizarán un día de campo al sector alguero (II Semestre), un día de campo a la parcela del Liceo Agrícola de Ovalle (III Semestre). 30 actores por sector.

2. Sector alguero: Se realizarán un día de campo en el campo experimental de INIA (II Semestre), un día de campo en Liceo agrícola de Ovalle (III Semestre). 15 actores por sector.

3. Sector agrícola: Se realizará un día de campo en el sector productivo alguero (II Semestre) y un día de campo en el Liceo Agrícola de Río Hurtado (III Semestre). 15 actores por sector

4. Sector educacional Ovalle: Se realizará un día de campo en el sector productivo alguero (II semestre) y un día de campo en Liceo Agrícola Río Hurtado (III semestre). 30 actores por sector.

5. Sector educacional Río Hurtado: Se realizará un día de campo en el sector productivo alguero (II semestre) y un día de campo en Liceo Agrícola Ovalle (III semestre). 30 actores por sector.

Reuniones técnicas: Se contempla un mínimo de 4 reuniones técnicas con cada sector productivo para mostrar los avances y resultados del proyecto.

Dado que el proyecto se divide en 5 fases, se realizará una reunión técnica para las primeras 3 etapas y una reunión técnica para comunicar los resultados y avances de la IV y V etapa, con cada sector; alguero (5 actores), agrícola (5 actores) y educacional (5 actores), dejando un total de 4 reuniones en los dos años de ejecución. Las cuales se distribuyen en una reunión por cada semestre con cada sector productivo.

Además, se deberá realizar reuniones técnicas con los asociados del proyecto por cada etapa.

Seminario: Se expondrán los resultados y logros del proyecto. El evento será el hito de finalización de la iniciativa. Al seminario asistirán actores que participaron y/o contribuyeron en el desarrollo del proyecto.

El seminario se realizará en el mes de marzo del año 2019, en la ciudad de Coquimbo. Además, contará con la presencia de 100 asistentes, los cuales se distribuyen de la siguiente manera; 30 actores del sector alguero, 20 actores del sector agrícola, 30 actores del sector educacional y 20 actores de instituciones y/o centros de investigación interesados en las temáticas a tratar.

Transferencia Tecnológica

Capacitación a Empresa: Transferencia tecnológica y de fabricación de bandejas de almácigos y mantos protectores biodegradables a base de algas, mediante capacitación metodológica teórica/práctica, seguimiento y contacto constante con la empresa Cultivos ACEX S.A. La empresa quedará totalmente capacitada para la fabricación de los insumos agrícolas.

El número de personas aproximado a capacitar es de 5 técnicos/profesionales de la empresa, en donde se realizarán 5 capacitaciones teórica/práctica durante la ejecución del proyecto, en los meses de octubre de 2017; febrero, junio y noviembre de 2018; febrero de 2019, en las ciudades de Coquimbo y La Serena. Se dispondrá de la infraestructura de la Municipalidad de Coquimbo, Universidad Católica del Norte e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Intihuasi). Las maquinarias y herramientas que se utilizarán serán las que se manejarán en el proyecto y algunas que son de propiedad de la empresa, quizás a estas últimas se requiera hacerle algunas modificaciones.

La empresa ACEX S.A. mantiene en sus instalaciones maquinaria y herramientas para la preparación de papel de algas, además, de la experiencia en manejo de insumos algales, por lo que la fabricación de los insumos agrícolas será parte de la diversificación de sus productos actuales.

Método objetivo 5: Propiciar un impacto socio-económico positivo a través de la producción y utilización de los productos agrícolas de macroalgas.

Metodología de evaluación del impacto socio-económico.

Para evaluar el impacto socio-económico del proyecto piloto en los diferentes sub-grupos de beneficiarios(as), desarrollaremos una metodología de evaluación de impactos diferenciada según público objetivo. Cada metodología se desarrollará, distinguirá y expondrá de acuerdo a las características internas de cada sub-grupo⁵.

Metodología por público objetivo:

Algueros. Para evaluar el impacto socio-económico del proyecto en la población de algueros, se desarrollará una metodología mixta, es decir que tendrá una fase cuantitativa y una cualitativa. La fase cuantitativa será de carácter censal, cuyo objetivo es evaluar e identificar cambios en las dimensiones socio-económicas de la población de algueros producto del proyecto de innovación. En segundo lugar, se utilizará una metodología cualitativa, con el objeto de que informantes clave de la población de algueros evalúen e identifiquen impactos positivos del proyecto a nivel socio-económico y profundicen, en este sentido, sobre las fortalezas del proyecto de innovación y sus características.

La metodología mixta consistirá en lo siguiente:

⁵ En coherencia con el sentido del proyecto, nuestra metodología se posesiona sobre la presente hipótesis: "La innovación tecnológica planteada tendrá efectos positivos en los beneficiarios(as), puesto que desarrollaremos un conjunto de acciones tendientes a generarlos a nivel socio-económico y cultural". Estas acciones se expondrán al final de la presente metodología.

Información Cuantitativa. Se desarrollará un estudio cuantitativo de carácter censal *ex antes* y *ex post*, mediante un diseño metodológico no experimental y descriptivo. La técnica de recolección de información será la Encuesta Social (Rocher 1980, Giddens 2001, Canales 2006). Para ello, se confeccionará un instrumento de medición (guion de encuesta), que contendrá las siguientes dimensiones: 1) Nivel Socio-Económico (ingreso, habitabilidad, servicios básicos, nivel de escolaridad), 2) Capital Social (consumo, redes de apoyo, conductas de riesgo, servicios ecosistémicos asociados a su actividad) y 3) Vínculos socio-económicos (formales e informales) de la población de Algueros, en relación a su actividad.

Para realizar el censo poblacional, primero se aplicará el instrumento *ex antes* que comience el proyecto (y relevará información tendiente a construir la línea socio-económica base). En la fase culmine del proyecto, se aplicará el mismo cuestionario a la misma población.

Como se trata de un censo poblacional, tomaremos como informantes a todos los socios(as) de la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Caleta Guayacán (11 socios) y del Sindicato Playa Changa (37 socios). Por ende, el número total de la población que será encuestada asciende a 48 personas.

Análisis Cuantitativo: Se realizará una comparación estadística descriptiva entre los datos obtenidos mediante una evaluación *ex antes* y *ex post*, donde se realizarán comparaciones y se establecerán las diferencias entre cada medición mediante cifras porcentuales. Cabe agregar que no se aplicarán otras pruebas estadísticas debido a que el número (N) de la población de algueros es bajo.

Información Cualitativa. Se relevarán los datos a través de la técnica cualitativa de entrevistas en profundidad (Taylor y Bogdan 1986) de tipo semi-estructuradas (con guion orientador), aplicadas a seis informantes clave de ambas organizaciones de algueros beneficiarias. Cada organización será representada por 6 informantes clave, a saber: 3 dirigentes y 3 algueros sin cargo directivo, pero con más de dos años de experiencia en el rubro de la extracción de algas

Análisis Cualitativo: Se realizará un análisis de contenido de las entrevistas. Este análisis implica una fase de identificación de temas y desarrollo de conceptos; una fase de codificación y depuración de temas; y la contextualización de datos (Taylor y Bogdan 1986).

Establecimientos Educativos. Una vez implementado los insumos agrícolas a base de macroalgas a los establecimientos educacionales, se realizará una evaluación del impacto del uso de éstos insumos en la agricultura escolar de los beneficiarios. Para esto, se utilizará una metodología cualitativa, ya que permite que la información objetiva y subjetiva, como los procesos educativos, sea relevada, permitiendo una comprensión desde los mismos sujetos estudiados (Creswell, 1996). Las técnicas a aplicar serán: grupos de discusión (Canales, 2006) a 6 estudiantes por establecimiento; y, entrevistas en profundidad (Taylor y Bogdan, 1994) a los profesores y directivos de cada establecimiento. En base a la investigación documental y objetivos del proyecto, se diseñarán los instrumentos de ambas técnicas.

Grupos de Discusión: Esta técnica de investigación busca dilucidar el discurso social de un determinado grupo sobre un hecho o elemento en particular (Delgado & Gutiérrez, 1999). Se realizará un grupo de discusión por establecimiento, conformado por 6 estudiantes, los que se seleccionarán por presentar más de un año de trabajo en la huerta con insumos agrícolas (manto y almacigueras). En el grupo se reflexionará colectivamente sobre el proyecto y sus impactos.

Entrevistas en Profundidad: Para las entrevistas, se seleccionarán 4 informantes clave que representen a sus comunidades educativas. En cada comunidad se seleccionará a un(a) profesor que trabaje en las huertas educativas (con este tipo de insumos), al Director/a, al jefe(a) UTP y a un ayudante de huerta que lleve más de un año trabajando en ella.

Ambas técnicas de recolección de información relevarán los siguientes antecedentes: conocimiento sobre diversificación de productos en la agricultura, durabilidad, reutilización, beneficios y complicaciones de los

productos agrícolas actuales, ventajas y desventajas de la almaciguera como tecnología agrícola, aspectos socioeducativos relacionados con los nuevos productos agrícolas de macroalgas, etc.

Análisis: Se realizará un análisis de contenido de las entrevistas. El producto obtenido del grupo será el discurso, el que se analizará enfocándose en las narraciones más relevantes para el objeto de la investigación (Peinado et al., 2010).

Empresa de Transferencia. Una vez realizada la transferencia tecnológica a la empresa beneficiaria, se utilizará la técnica cualitativa de la entrevista en profundidad. Se entrevistará a 4 informantes clave de la empresa ACEX S.A. Para el criterio de selección, dos de ellos deben tener un cargo directivo en la empresa, mientras que los otros dos informantes deben ser trabajadores operarios que trabajen directamente con la tecnología de innovación en macroalgas.

Análisis. La información cualitativa que nos entreguen los(as) informantes entrevistados(as) será analizada mediante la técnica del análisis de discurso. Si bien serán analizados los impactos socio-económicos del proyecto en cada sub-grupo, la información cualitativa recabada será triangulada para obtener conclusiones y determinar finalmente los impactos del proyecto, comunes a todos los sub grupos.

Acciones para propiciar impactos socioeconómicos positivos en la producción, utilización y educación en base a los productos agrícolas de macro algas

Gran parte de las acciones tendientes a propiciar impactos positivos del proyecto están relatados en la metodología del objetivo 4. Sin embargo, se realizarán ciertas acciones por beneficiario para propiciar impactos, según el beneficio en la producción y uso de los insumos:

Algueros: Capacitaciones (metodología objetivo 4), apoyo en evaluación productiva de organizaciones y redes de apoyo.

Empresa de Transferencia: Capacitaciones (metodología objetivo 4), apoyo en la generación de redes, asesoría en modelo de negocios basado en metodología CANVAS, documento que se entregará como herramienta para conocer la propuesta de valor del producto, las ventajas competitivas, los potenciales clientes, las áreas claves de la producción, los flujos de costos y flujo potencial de ingresos. Material que será entregado una vez finalizado el proyecto piloto y se hará presencial 1 vez.

Establecimientos Educativos: Capacitaciones (metodología objetivo 4), apoyo en educación ambiental asociada a la elaboración de los productos, seguimiento en uso de los productos y evaluación socioeducativa de los productos.

Sector Agrícola: Capacitaciones (metodología objetivo 4), seguimiento en uso de los productos y evaluación socioeconómica de los productos.

1.4. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.						
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
1 y 2	1	Se obtiene el volumen de algas con la calidad requerida para la elaboración de conglomerados	Cantidad mensual de algas frescas extraídas con la calidad requerida para la elaboración de conglomerados (2000 kg muestra total para prototipos): Kg calidad = Kg muestra fresca – kg muestra sin calidad requerida	1400 kg	1.600 kg	Agosto 2017
1	2.1	Se obtienen formulaciones de conglomerado acorde a los % y tiempos de degradación requeridos para elaboración de bandejas	Clase de degradabilidad de probeta de 100 g medido en pérdida de peso seco a los 60 días (In vitro e In vivo)	Pérdida de 0g de peso seco	0 a 10 g de pérdida peso seco (altamente resistente)	Septiembre 2017
1	2.2			Pérdida de 0g de peso seco	11 a 24 g de pérdida peso seco (Resistente)	
1	2.3			Pérdida de 0g de peso seco	25 a 44 g de pérdida peso seco (Medianamente resistente)	

⁶Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la iniciativa.

⁷Los indicadores son una medida de control y demuestran que efectivamente se obtuvieron los resultados. Pueden ser tangibles o intangibles. Siempre deben ser: cuantificables, verificables, relevantes, concretos y asociados a un plazo.

⁸Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁹Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la iniciativa.

¹⁰Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la iniciativa.

¹¹Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.						
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
2	3.1	Se obtienen formulaciones de conglomerado acorde a los % y tiempos de degradación requeridos para elaboración de mantos	Clase de degradabilidad de probeta de 100 g medido en pérdida de peso seco a los 120 días (<i>In vitro</i> e <i>In vivo</i>)	Pérdida de 0 g de peso seco	0 a 10 g de pérdida peso seco (altamente resistente)	Noviembre 2017
2	3.2			Pérdida de 0 g de peso seco	11 a 24 g de pérdida peso seco (Resistente)	Noviembre 2017
2	3.3			Pérdida de 0 g de peso seco	25 a 44 g de pérdida peso seco (Medianamente resistente)	Noviembre 2017
1	4.1	Las bandejas de germinación cumplen con los estándares comerciales requeridos por los viveristas y productores de lechugas.	Resistencia a la compresión	0.5 Kg/cm ²	0.5 Kg/cm ²	Enero 2018
1	4.2		Resistencia a la tracción	2.5 Kg/cm ²	2.5 Kg/cm ²	Enero 2018
1	4.3		Flexión	3 Kg/cm ²	3 Kg/cm ²	Enero 2018
1	4.4		% de separabilidad de las celdas por bandeja (Nº de celdas separadas exitosamente/Nº de celdas totales)*100	75% de plantas extraídas de bandeja	95%de celdas separadas	Mayo 2018
1	4.5		% de germinación de las lechugas por bandeja (Nº de semillas germinadas/ Nº de semillas sembradas)* 100	95%de germinación	95%de germinación	Abril 2018
1	4.6		% sobrevivencia de plantas al trasplante, una semana después de plantadas (Nº de plantas sobrevivientes al trasplante/Nº total de plantas plantadas)*100	70-85% de sobrevivencia	90-95 % de sobrevivencia	Mayo 2018
1	4.7		% de daño de la bandeja en el manejo de vivero (Nº de celdas dañadas*bandeja/ Nº de celdas totales * bandejas)*100	75%	90%	Mayo 2018
1	4.8		% de pérdida del peso por degradación de las bandejas 30 días	0% pérdida de peso seco	25% pérdida de peso seco	Junio 2018

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
1	4.9	Las bandejas de germinación cumplen con los estándares comerciales requeridos por los viveristas y productores de lechugas.	posterior al trasplante de lechugas (% pérdida promedio peso bandejas (g) = (Peso seco promedio inicial (g) - Peso seco promedio final (g)) * 100 / Peso seco promedio inicial (g).)			
			Aporte de Nitrógeno Kg/ha de las bandejas por cultivo (medido a los 240 días).	0 Kg/ha.	7,4 Kg/ha.	Septiembre 2018
			Aporte de Fosforo Kg/ha de las bandejas por cultivo (a los 240 días).		0,66 Kg/ha.	
			Aporte de Potasio Kg/ha de las bandejas por cultivo (a los 240 días).		6.68 Kg/ha.	
			Aporte de Calcio Kg/ha de las bandejas por cultivo (a los 240 días).		6.94 Kg/ha.	
2	5.1	Los mantos protectores del suelo cumplen con los estándares comerciales requeridos por los productores de lechugas.	Resistencia a la tracción	2 Kg/cm2	2 Kg/cm2	Enero 2018
2	5.2		Translucidez del manto (% luz solar que atraviesa el manto) Radiación fotosintéticamente activa PAR	0% PAR (mulch plástico)	0% PAR (mulch orgánico)	Enero 2018
2	5.3		Permite disminuir la amplitud térmica en el suelo (Abr, May, Jun, Jul)	4.48 grados Celsius	3,98 grados Celsius	Septiembre 2018
2	5.4		Pérdida del peso por degradación del manto protector a 120 días posterior a la instalación. (% pérdida promedio peso (g) (Peso seco promedio inicial (g) - Peso seco promedio final (g)) * 100 / Peso seco promedio inicial (g).)	0% pérdida de peso seco	10% pérdida de peso seco	Septiembre 2018
3	6.1	Los productos a base de macroalgas mantienen la calidad de lechugas	Promedio del grosor del pseudo tallo de la lechuga (al momento del trasplante)	2 mm	2 mm	Mayo 2018

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
3	6.2	por cultivo.	Promedio del número de hojas por lechuga (al momento del trasplante) 8 ^{va} semana posterior a la emergencia	7 hojas	7 hojas	Mayo 2018
3	6.3		Promedio del peso fresco de la plántula (al momento del trasplante)	5 g/lechuga	5 g/lechuga	Mayo 2018
3	6.4		Promedio del volumen de exploración de raíces (Zr) En establecimiento del cultivo (un mes después del trasplante)	100 cm3	100 cm3	Junio 2018
3	6.5		Área de cubrimiento de malezas por unidad de superficie (peso fresco de maleza/ha), al momento de cosecha	85 % (mulch plásticos)	85 % (mulch de algas)	Agosto 2018
3	6.6		% cubrimiento de maleza por m2 de mulch (Área cubierta de malezas por unidad de superficie)	2,56%/m ² de Mulch plástico	2,56%/m ² de Mulch orgánico	Septiembre 2018
3	7.1	Los productos a base de macroalgas mejoran el rendimiento agronómico del cultivo de lechugas.	% de establecimiento de almácigos en cultivo a 1 mes post trasplante de almacigueros (Nº de almácigos establecidos en cultivo post trasplante/Nº total de almácigos plantados)*100	80%	95%	Septiembre 2018
3	7.2		Aporte de nutrientes Nitrógeno (N); Fosforo (P); Potasio (K) y Calcio (Ca) a los 240 días de iniciada la plantación.	0 Kg/ha.	N: 177 Kg/ha. P: 16 Kg/ha. K: 160 Kg/ha. Ca: 166,4 Kg/ha.	Septiembre 2018
3	7.3		Nº lechugas obtenidas a cosecha por hectárea	40.000	45.000	Septiembre 2018
3	8.1	Los productos a base de macroalgas mejoran el impacto ambiental del	Huella hídrica m3/ciclo otoño invierno	4.000m ³ /ciclo otoño invierno	2.500 m ³ /ciclo otoño invierno	Septiembre 2018

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
3	8.2	cultivo de lechugas	Kg de residuos plásticos generados por ha y por ciclo de cultivo (Kg plásticos/ha)	500 Kg ha/cultivo	0 kg ha/cultivo	Septiembre 2018
3	9.1	Los productos a base de macroalgas mejoran la rentabilidad del cultivo de lechugas	Costo bombeo de agua por ciclo de cultivo por ha (100 días promedio)= costo *kwh*m3	2.670.000 \$ ciclo/ha (178\$(5 Kwh* 3000 m3))ha	1.869.000 \$ ciclo/ha	Septiembre 2018
3	9.2		Disminución del costo reposición de trasplante por total pérdida de lechugas: (Nº lechugas perdidas en trasplante* costo semilla lechuga)+(valor HH) =(10640*33)+(40.000)	\$391.120 costo reposición lechuga *ha	\$160.448 costo reposición lechuga *ha	Junio 2018
3	9.3		Costo por unidad de superficie en control químico de malezas con manto (\$Herbicida/ha)	\$0/ha	\$0/ha	Septiembre 2018
3	9.4		Valor venta por hectárea (\$ precio promedio venta actual*nº total lechuga por ha)	\$ 8.000.000 (200*40.000)	\$9.000.000 (200*45000)	Septiembre 2018
3	9.5		Horas hombre invertidas en packing de plántines y su trasplante	Packing: 4 Jornales día/ha	Packing: 1 Jornal día/ha	Septiembre 2018
				Trasplante: 2 Jornales día/ha	Trasplante: 3 Jornales día/ha	
4	10.1	Las nuevas tecnologías y resultados son transferidos exitosamente a los beneficiarios.	Número de notas de prensa	0 Apariciones	1ra aparición	Enero 2018
4	10.2				2da aparición	Octubre 2018
4	10.3				3ra Aparición	Marzo 2019
4	10.4	Las nuevas tecnologías y resultados son	Número de talleres de capacitación durante la ejecución del proyecto	0 talleres de capacitación	3 talleres de la fase I	Octubre 2017

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.						
Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
4	10.5	transferidos exitosamente a los beneficiarios			3 talleres de la fase II	Febrero 2018
4	10.6				3 talleres de la fase III	Agosto 2018
4	10.7				3 talleres de la fase IV y V	Enero 2019
4	10.8		Promedio de asistentes por cada taller	0/Taller	30/taller	Octubre 2017
4	10.9				30/taller	Febrero 2018
4	10.10				30/taller	Agosto 2018
4	10.11				30/taller	Enero, 2019
4	10.12		Promedio de asistentes al seminario final	0/ seminario	100/ seminario	Marzo 2019
4	11.1	Se logra transferir exitosamente la tecnología de fabricación de los nuevos productos a base de algas a una empresa interesada en comercializarlos	Número de personas capacitadas en la fabricación de bandejas de germinación a base de algas.	0 personas capacitadas	5 personas capacitadas	Febrero 2018
4	11.2		Número de personas capacitadas en la fabricación de mantos protectores a base de algas.	0 personas capacitadas	5 personas capacitadas	Junio 2018
5	12.1	El proyecto genera impactos socio-económicos	Valor de venta en pesos por kilo de muestra algal (húmeda) de beneficiarios del proyecto	\$160/ Kg de Gracilaria húmeda	\$200/ Kg de Gracilaria húmeda	Enero 2018

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁷			
			Indicador ⁸	Línea base del indicador ⁹ (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador ¹⁰ (situación final)	Fecha alcance meta ¹¹
5	12.2	positivos en los algueros beneficiarios del proyecto	Valor de venta en pesos desechos algales húmeda de playas de Coquimbo	\$0/Kg de desechos algales húmedos	\$100/Kg de desechos algales húmedos	
5	13.1	El proyecto genera impactos socio- económicos positivos en los agricultores vinculados al proyecto	TIR del cultivo de lechugas a 5 años con tasa de descuento del 12%.	15%	17%	Noviembre 2018
5	13.2		VAN del cultivo de lechugas a 5 años con tasa de descuento del 12%.	\$1.000.000/ha	\$2.000.000/ ha	Noviembre 2018

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹²	Resultado Esperado ¹³ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
1. Obtención de la materia prima para la producción de conglomerados a base de algas	RE 1: Se obtiene el volumen de algas con la calidad requerida para la elaboración de conglomerados	Agosto, 2017
2. Obtención de un conglomerado biodegradable de algas para la bandeja orgánica	RE 2: Se obtienen formulaciones de conglomerado acorde a los % y tiempos de degradación requeridos para elaboración de bandejas	Septiembre, 2017
3. Obtención de un conglomerado biodegradable de algas para el manto orgánico	RE 3 Se obtienen formulaciones de conglomerado acorde a los % y tiempos de degradación requeridos para elaboración de mantos	Noviembre, 2017
4. Rendimiento de n° de celdas por bandeja orgánica	RE 4.4 4.6 y 4.7: Las bandejas de germinación cumplen con los estándares comerciales requeridos por los viveristas y productores de lechugas.	Junio, 2018
5. Pruebas mecánicas de almaciguera de macroalgas.	RE 4.1, 4.2 y 4.3: Las bandejas de germinación cumplen con los estándares comerciales requeridos por los viveristas y productores de lechugas	Enero, 2018
6. Pruebas mecánicas y físicas de manto protector de macroalgas.	RE 5.1 y 5.2: Los mantos protectores del suelo cumplen con los estándares comerciales requeridos por los productores de lechugas.	Enero, 2018
7. Rendimiento agronómico de las hortalizas post-trasplante medido y evaluado.	RE 7.3: Los productos a base de macroalgas mejoran el rendimiento agronómico del cultivo de lechugas	Septiembre, 2018
8. Capacitaciones sobre transferencia tecnológica a empresa.	RE 13.1: Se logra transferir exitosamente la tecnología de fabricación de la bandeja de almácigos orgánica a base de algas a una empresa interesada en comercializarlos	Febrero, 2018
9. Capacitaciones sobre transferencia tecnológica a empresa.	RE 13.2: Se logra transferir de manera exitosa la tecnología de fabricación de los mantos orgánicos a base de algas a una empresa interesada en comercializarlos	Junio, 2018

¹²Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

¹³Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

- 1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:
Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017								
			Trimestre								
			May -Jun		Jul-Sep			Oct-Dic			
1 y 2	1	Identificación de algas en laboratorio	x	x	x						
1 y 2	1	Análisis Proximal por especie/género identificado		x			x				x
1 y 2	1	Estimación de nutrientes por conglomerado		x			x				x
1	4	Diseño de almaciguera para hortalizas			x	x	x				
1	2	Ensayo de degradabilidad con probetas a los 60 días				x	x				
1	4	Elaboración de almaciguera para hortalizas					x	x	x	x	
1	4	Ensayo y prueba mecánica de almacigueras									x
2	5	Diseño de manto protector para almácigos			x	x	x				
2	3	Ensayo de degradabilidad con probetas a los 120 días			x	x	x				
2	5	Elaboración de manto protector para almácigos					x	x	x	x	
2	5	Ensayo y prueba mecánica de manto protector									x

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017								
			Trimestre								
			May -Jun		Jul-Sep			Oct-Dic			
3	6, 8 y 9	Valoración económica y comercial de la cadena productiva de los insumos plásticos	x	x	x	x	x	X			
4 y 5	10, 12 y 13	Diagnóstico a beneficiarios		x	x	x					
4	10	Talleres sobre uso de productos de macroalgas para la agricultura y diversificación productiva de recursos algales.					x				
4	11	Capacitaciones sobre transferencia tecnológica						x			
4	10	Reuniones Técnicas para comunicar avances y resultados de la iniciativa.		x					x		
4	10 y 11	Elaboración de material de difusión.			x						
5	12	Recopilación de información socioeconómica de beneficiarios	x	x	x						
5	13	Elaboración de instrumentos de percepción de impactos		x	x						
5	13	Aplicación de instrumentos de percepción de impactos			x	x					
5	13	Análisis de la información recopilada				x	x				

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
1	4	Elaboración de almaciguera para hortalizas	x											
1	4	Ensayo y prueba mecánica de almacigueras	x											
2	5	Elaboración de manto protector protector para lechugas	x											
2	5	Ensayo y prueba mecánica de manto protector para lechugas	x											
3	4	Siembra de almacigueras			x	x								
3	5	Instalación de manto protector para lechugas				x								
3	4, 5, 6, 7, 8 y 9	Plantado de lechugas en terreno					x							
3	7	Evaluación de parámetros biofísicos de almácigos post-trasplante					x	x	x	x				
3	7 y 8	Evaluación de parámetros fisiológicos de almácigos post-trasplante					x	x	x	X				
3	8	Evaluación de costos ambientales		x			x				x			
3	9	Valoración económica y comercial de la cadena productiva de los insumos de macroalgas		x			x				x			

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
3	8 y 9	Elaboración de informe de valoración económica y comercial.					x	x	x		x	x	x	
4	10	Talleres sobre generación de prototipos sustentables para la agricultura		x										
4	10	Talleres sobre evaluación del rendimiento agronómico y económico de los prototipos sustentables para la agricultura							x					
4	11	Capacitaciones sobre transferencia tecnológica		x				x					x	
4	10	Reuniones Técnicas para comunicar avances y resultados de la iniciativa.					x						x	
4	10	Elaboración de material de difusión.		x					x					
5	9	Recopilación de información socioeconómica de beneficiarios								x	x	x		
3 y 5	8, 9, 12 y 13	Elaboración de instrumentos de percepción de impactos										x	x	
3 y 5	8, 9, 12 y 13	Aplicación de instrumentos de percepción de impactos											x	x
3 y 5	8, 9, 12 y 13	Análisis de la información recopilada							x	x				x

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019											
			Trimestre											
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sep			Oct-Dic		
3 y 5	8, 9, 12 y 13	Entrega de informe de valoración económica y comercial.			x									
4	10	Talleres sobre la evaluación del impacto socioeconómico del proyecto y los prototipos.	x											
4	10	Seminario de insumos sustentables para la agricultura			x									
4	11	Capacitaciones sobre transferencia tecnológica		x										
4	10	Reuniones Técnicas para comunicar avances y resultados de la iniciativa.		x										
3 y 5	8, 12 y 13	Aplicación de instrumentos de percepción de impactos	x											
5	12 y 13	Análisis de la información recopilada	x											
5	12 y 13	Entrega de estudio socioeconómico		x										

1.7. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

- Si la propuesta tiene una orientación de mercado, debe completar sólo las preguntas 17.1 a), 17.2 a), 17.3 a) y 17.4 a).
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, se debe completar sólo las preguntas 17.1 b), 17.2 b), 17.3 b) y 17.4 b).

17.1. Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa el mercado al cual se orientará los bienes o servicios generados en la propuesta.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, identifique y describa los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

b) los beneficiarios son una red que compone el sector agrario, vale decir agricultores, productores de insumos para la agricultura, recolectores de algas marinas y establecimientos educacionales.

- Los agricultores beneficiarios del proyecto se dedican al cultivo de hortalizas en la región de Coquimbo, en la provincia del Elqui y Limarí.

- Recolectores de algas marinas, se dedican a la extracción y recolección de estos insumos que hoy son utilizados para otros usos y exportados al mercado internacional, participará la comunidad de la región de Coquimbo, en la provincia del Elqui.

- Comunidad educativa, integrados por establecimientos educacionales, los cuales tendrán a disposición el método científico a nivel piloto para educar, concientizar y fomentar una cultura de innovación para la búsqueda de soluciones para enfrentar el cambio climático.

17.2. Según corresponda:

- Si la propuesta está orientada de mercado, describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.
- Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

b) Agricultores: Valor económico, pues se persigue reducir la pérdida de productividad en el cultivo. Valor ambiental dado el nuevo uso de insumos sustentables para reducir la huella hídrica y enfrentar el cambio climático. Valor social, producto del aporte en la sociedad en general.

Algueros: Valor económico por la diversificación en el uso de algas marinas como oportunidad de un nuevo mercado. Valor ambiental por aporte a retiro de desechos de algas en la costa. Valor social, producto de las acciones generadas para fomentar a las demás cooperativas de recolectores de insumos afines.

Educación: Valor ambiental – social, concientizar a la comunidad educativa en las problemáticas ambientales, fomentar el desarrollo tecnológico sustentable y generar un pensamiento crítico en la investigación científica sea para aportes orientados a la comunidad educativa.

También se beneficiará al resto de la comunidad en torno al Valor ambiental y social, pues a través de la difusión se busca instruir sobre las problemáticas del cambio climático, con énfasis en fomentar conciencia sobre el cuidado de los recursos hídricos, contaminación de insumos sólidos, entre otros impactos contaminantes.

17.3. Según corresponda:

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cuál es la propuesta de valor.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.

b) El método a utilizar será la transferencia de conocimiento, cuyo fin es dar a conocer efectivamente los resultados del proyecto por ende sus impactos económicos, sociales y ambientales a la red de beneficiarios, vale decir, al sector agrario, sector productivo de insumos, ámbito educacional y social.

Las herramientas a utilizar, serán abordadas por capacitaciones, talleres prácticos, charlas y seminarios, complementado lo anterior, con información a través de los medios de comunicación definidos para los distintos beneficiarios.

La efectividad del método y las herramientas a aplicar, serán medidas con técnicas como la observación en terreno, pues la implementación del proyecto irá en base al grado de conocimientos adquiridos, se realizarán encuestas de evaluación en las actividades de capacitación, en cuanto al contenido, relatores y al conocimiento transferido principalmente al sector agrario y productores de insumos. Actividades que serán respaldadas con evidencia objetiva como registros de actividad que identificarán la temática y el objetivo definido en cada una de ellas.

Las métricas de la evaluación, serán en base a indicadores de satisfacción del conocimiento transferido siendo un 70% de conformidad, al N° de asistentes a las actividades y la aplicación de las fases del proyecto piloto.

El método y herramientas, estarán a cargo del equipo técnico del proyecto, según la pertinencia y rol de cada uno de ellos.

17.4. Según corresponda

- a) Si la propuesta está orientada de mercado, describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
- b) Si la propuesta está orientada a resultados de interés público, describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.

b) La mantención en cuanto a la elaboración de los productos agrícolas, capacitaciones y transferencias de conocimiento serán mantenidos por parte del organismo ejecutor y los asociados, a través de alianzas estratégicas con actores clave. Y al término del proyecto piloto, el costo de los productos realizados será de los mismos beneficiarios.

18. Potencial de impacto

18.1. A continuación identifique claramente los potenciales impactos que estén directamente relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta

En términos económicos, el proyecto permitirá un mayor rendimiento del cultivo al disminuir los costos en insumos para almácigos, consumo hídrico y mano de obra. Implicará también un incremento en los ingresos de los recolectores de algas, pues se les cancelará un valor agregado por ellas, además de darle valor a macroalgas que varan en las playas de la comuna y que no poseen valor económico. En el ámbito comercial, para el sector pesquero implicará desarrollar un nuevo mercado. Para el sector agrícola, se podrá implementar un sello verde que acredite la inexistencia de plástico en su proceso productivo, permitiendo que sus hortalizas se comercialicen con un valor agregado.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios sociales que se generarían con la realización de la propuesta

Los medianos y pequeños agricultores que utilicen los productos agrícolas elaborados con macroalgas podrán desarrollar una producción más amigable con el medio ambiente. Esto además de permitirles aumentar los costos de venta de sus productos, fomentará una producción más limpia y más ligada hacia el actual mercado con tendencias hacia la vida sana. Conjuntamente, se generará un gran impacto en la diversificación productiva de los recursos algales no utilizados comercialmente en la actualidad. Esto permitirá que los pescadores recolectores de estos recursos vean incrementados sus ingresos, mejorando la calidad de vida de ellos y sus familias.

Describa los potenciales impactos y/o beneficios medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta

Este proyecto generará un uso más eficiente del consumo de agua en el cultivo de hortalizas, aspecto de gran relevancia para una región que posee un déficit hídrico hace ya varios años. La fabricación de los acolchados reemplazará el uso de plásticos y elementos no reciclables ni biodegradables por macroalgas. Las almacigueras servirán como fertilizante natural de los cultivos, incorporándose al medio de la planta y eliminando el gran problema que representan las almacigueras actuales luego de su corto tiempo de vida útil. El manto protector puede después de un tiempo, ser incorporado al medio, no incorporándose igualmente a la tierra.

Si corresponde, describa otros potenciales impactos y/o beneficios que se generarían con la realización de la propuesta

El uso de las almacigueras fabricadas a partir de macroalgas podrá eventualmente disminuir la cantidad de fertilizantes artificiales utilizados actualmente en la producción de almácigos. Conjuntamente, la compra de macroalgas a los recolectores permitirá incrementar el valor actual de la especie mayormente extraída de las costas de Coquimbo; el pelillo (*Gracilariachilensis*).

18.2. Indicadores de impacto.

De acuerdo a lo señalado en la sección anterior, indique los impactos asociados a la innovación que aborda su propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta? ¹⁴	Línea base del indicador ¹⁵	Resultados esperados al término de la propuesta ¹⁶	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁷
Productivos, económicos y comerciales	Ingreso bruto promedio de ventas del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	NO			
	Costo total de producción promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	NO			
	Precio de venta promedio asociado a los productos/servicios a los cuales la innovación se aplica (pesos \$)	SI	4.500 bandeja plástica	4.500 bandeja orgánica	4.000
	Producción promedio del producto/servicio a los cuales la innovación se aplica Ejemplo: Kg/há.	NO			
	Otros: Rentabilidad económica de los nuevos productos agrícolas	NO			
Sociales	Número promedio de trabajadores en la organización.	NO			
	Salario promedio del trabajo en la organización (pesos \$)	NO			
	Nivel de educación superior promedio de los empleados en la organización Ej: Número de empleados con enseñanza superior / número total de empleados	NO			
	Otros Diversificación de usos productivos de algas de las costas de Coquimbo	SI	5 usos productivos	6 usos productivos	7 usos productivos

¹⁴Indique, si, no o no aplica.

¹⁵Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁶Indique el cambio esperado de los indicadores al término de la propuesta.

¹⁷Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Medio ambientales	Volumen promedio de agua utilizado en la organización (metro cubico/ha)	SI	4.000 m ³ /ha/ciclo otoño invierno	4.000 m ³ /ha/ciclo otoño invierno	2500 m ³ /ciclo otoño invierno
	Nivel promedio de consumo de energía renovable no convencional en el consumo eléctrico y/o térmico en el sistema productivo de la organización Ej: uso de energía renovable no convencional/uso energía total	NO			
Medio ambientales	Nivel promedio de empleo del control integrado u otros métodos alternativos de control de plagas en la organización Ej: empleo de control integral de plagas/empleo de agroquímicos	NO			
	Otros	NO			
Generación de Innovación	Número de derechos de propiedad intelectual considerando todos los participantes del equipo del proyecto	NO			
	Número de acuerdos de transferencia tecnológica de resultados a empresa que comercializará los productos agrícolas	SI	0 transferencia	5 transferencias	7 transferencias
	Otros	NO			
Cultura de innovación	Gasto en actividades de investigación y desarrollo en la propia organización (pesos \$)	NO			
	Gasto en contratación de servicios de investigación y desarrollo fuera de la organización (pesos \$)	NO			
	Gasto en contratación de servicios (pesos \$)	NO			
	Gasto en adquisición de conocimientos externos para la innovación (pesos \$)	NO			
	Gasto en adquisición de maquinaria, equipos y software (pesos \$)	NO			

Tipo de impacto	Indicador	¿Se espera un cambio en el indicador como resultado de la propuesta?	Línea base del indicador	Resultados esperados al término de la propuesta	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta
Cultura de innovación	Gasto en capacitación para la innovación (pesos \$)	NO			
	Gasto en introducción de innovaciones tecnológicas al mercado (pesos \$)	NO			
	Gasto en el diseño para la innovación (pesos \$)	NO			
	Gasto en otras actividades de producción y distribución para la innovación (pesos \$)	NO			
	Otros	NO			
Generación de conocimiento	Número promedio de publicaciones científicas de todos los participantes del equipo del proyecto	SI	1,5	2	3
	Número promedio de producción de conocimiento de todos los participantes del equipo del proyecto (paper, manuales, libros, otros)	SI	10	13	14
	Otros Número de talleres/ capacitaciones sobre los resultados del proyecto	SI	0	12	15

18.3. Producto general del proyecto

Indique hasta 3 productos que se espera como consecuencia de la ejecución de la propuesta.

N°	Identificación y descripción de los productos esperados	Tipo de innovación esperada Considere los siguientes tipos de innovación: • Innovación de producto • Innovación de proceso • Innovación en método de comercialización y marketing. • Innovación en gestión organizacional y/o asociatividad.	Grado de novedad de los resultados esperados Considere el grado de novedad de él o los productos de acuerdo a las siguientes opciones: • El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región • El producto es nuevo en la región, pero existente en el país • El producto es nuevo en el país, pero existente en el mundo. • El producto es nuevo en el mundo.
1	Bandeja de germinación (almaciguera) de macroalgas para la producción de hortalizas	Innovación de proceso	El producto es nuevo en el mundo
2	Manto (cobertura) protector del suelo para la agricultura	Innovación de proceso	El producto es nuevo en el mundo
3	Producción de conocimiento en uso de macroalgas, tales como; Productos motivacionales de divulgación, estudios socioeconómicos, estudios de mercado e informes ambientales.	• Innovación en proceso • Innovación en método de comercialización y marketing • Innovación en asociatividad	El producto es nuevo en las organizaciones involucradas en el proyecto, pero existente en la región

2. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe	
Giro / Actividad	Investigación y Capacitación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Centro de investigación y transferencia.
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Gabriel Antonio Mancilla Escobar	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero Forestal, PhD.	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Ejecutivo	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.1. Ficha identificación de asociado 1.

Nombre completo o razón social	Ilustre Municipalidad de Ovalle	
Giro / Actividad	Municipalidades	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Municipalidades
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre representante legal	Claudio Fermín Rentería Larrondo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Alcalde	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.2. Ficha identificación del asociado 2.

Nombre completo o razón social	Liceo Tadeo Perry Barnes de Ovalle	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Establecimiento Educacional
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Herman Adolfo Villarroel Torrejón	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.3. Ficha identificación del asociado 3.

Nombre completo o razón social	Ilustre Municipalidad de Coquimbo	
Giro / Actividad	Municipalidades	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Municipalidad
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Cristian Galleguillos Vega	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Alcalde	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.4. Ficha identificación del asociado 4.

Nombre completo o razón social	Escuela Peñuelas de la Municipalidad de Coquimbo	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Establecimiento Educacional
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Janette Alejandra Fuentes Naveas	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Directora	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.5. Ficha identificación del asociado 5.

Nombre completo o razón social	Ilustre Municipalidad de Río Hurtado	
Giro / Actividad	Municipalidades	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Municipalidad
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Jaime Gary Valenzuela Rojas	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Alcalde	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.6. Ficha identificación del asociado 6.

Nombre completo o razón social	Departamento de Administración y Educación Municipal	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Departamento de Educación Municipal
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Allan Jesús Ramírez Giordano	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.7. Ficha identificación del asociado 7.

Nombre completo o razón social	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Algas (CIDTA – UCN)	
Giro / Actividad	Investigación y Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	X
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Francisco Correa Schnake	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector de Sede	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.8. Ficha identificación del asociado 8.

Nombre completo o razón social	Organización No Gubernamental de Desarrollo Ecoterra	
Giro / Actividad	Servicios de institutos de estudio, fundaciones, corporaciones de desarrollo (educación y salud).	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	ONG
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Cristian Rodrigo Salgado Luarte	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 2.9. Ficha identificación del asociado 9.

Nombre completo o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	
Giro / Actividad	Investigación agropecuaria	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Corporación de derecho privado, sin fines de lucro
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Patricia Larraín Sanhueza	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Directora Regional	
Firma representante legal (escaneada)		

Anexo 3.1. Ficha identificación coordinador principal. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador del equipo técnico.

Nombre completo	Gabriel Mancilla Escobar
RUT	
Profesión	Ingeniero Forestal / Master of Science / Doctor of Philosophy
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Director Ejecutivo
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 3.2. Ficha identificación coordinador alternativo. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador alternativo del equipo técnico.

Nombre completo	Héctor Alfonso Maureira Cortés
RUT	
Profesión	Ingeniero Civil Ambiental / Magister (c) en Gestión Ambiental
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Ingeniero de Proyecto.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 3.3. Ficha identificación del equipo técnico 1.

Nombre completo	Cristian Andrés Fardella Muñoz
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 3.4. Ficha identificación del equipo técnico 2.

Nombre completo	María Alejandra Gallegos Alcaíno
RUT	
Profesión	Profesora de Estado en Química y Ciencias/ Licenciada en Gestión Ambiental / Magister (c) en Gestión Ambiental
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Directora Alternativa, Proyecto Explora de CONICYT ED200112, Integrante del equipo del Área de Divulgación Científica
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 3.5. Ficha identificación del equipo técnico 3.

Nombre completo	Carolina Andrea Vega Schweizer
RUT	
Profesión	Bióloga Marina / Magister en Ciencias Biológicas, mención en Ecología de Zonas Áridas
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 3.6. Ficha identificación del equipo técnico 4.

Nombre completo	María José Iriarte Oyarzún
RUT	
Profesión	Ingeniera Comercial / Magister(c) en Liderazgo, Comunicación y Dirección Estratégica en las Organizaciones.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma (escaneada)	

Anexo 4. Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el "Cuadro: Beneficiarios Directos" según el número de personas consideradas por el proyecto

Cuadro : Beneficiario Directo	
Nombres	Cultivos ACEX S.A.
Apellidos	
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	Metropolitana
Fono /Celular	
Email personal	

Cuadro : Beneficiario Directo	
Nombres	Rolf
Apellidos	Engell Steen
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	Coquimbo
Fono /Celular	
Email personal	

Cuadro : Beneficiario Directo	
Nombres	Asociación Gremial de Pescadores Buzos de la Herradura
Apellidos	Coquimbo
RUT	Luis Cuello
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	Coquimbo
Fono /Celular	
Email personal	

Cuadro : Beneficiario Directo	
Nombres	Cooperativa Algamar
Apellidos	Rodolfo Toro
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	Coquimbo
Fono /Celular	
Email personal	