



CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE 2017

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Amaranto: Una alternativa productiva, nutritiva y resiliente al cambio climático para la pequeña agricultura de la Zona Central de Chile.
Ejecutor:	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
Código:	PYT-2018-0026
Fecha:	24 de mayo 2018
Región(es) de ejecución	V, XIII, VI y VII Región
Región(es) de impacto	V, XIII, VI y VII Región

Firma por Fundación para la Innovación Agraria

Conforme con Plan Operativo
Firma por Ejecutor
(Representante Legal o Coordinador Principal)



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo	3
1. Configuración técnica del proyecto.....	3
2. Anexos	28
3. Costos totales consolidados	48
II. Detalle administrativo (Completado por FIA)	51

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Resumen ejecutivo

La escasez de agua es uno de los efectos más importantes del cambio climático, siendo Chile uno de los países más afectados, especialmente por su incidencia en el aumento de temperatura y disminución de las precipitaciones, afectando directamente la agricultura y, con ello, la seguridad alimentaria del país. Una **solución innovadora**, que permitiría mitigar este problema es el uso de cultivos que se adapten a zonas de escasa pluviometría, en este sentido el amaranto es una especie, no cultivada comercialmente en Chile, con gran resiliencia (soportar las perturbaciones del medio sin modificar su rendimiento). Produce granos de alto valor nutritivo y funcional y está particularmente adaptado a una condición de Agricultura Familiar Campesina. El **objetivo principal** de esta propuesta es seleccionar variedades de amaranto, resilientes al estrés hídrico, en función de una alta EUA para rendimiento, calidad nutricional y funcional de los granos en la zona Central de Chile. Para ello, se evaluarán 5 variedades provenientes de México en cuatro diferentes zonas agroclimáticas (entre la V y VII R). Para estudiar su adaptación a estas zonas, se evaluarán diferentes fechas de siembra y se determinará para cada variedad su EUA y su efecto sobre el rendimiento y las propiedades funcionales de los granos cosechados. Los ensayos propuestos se realizarán en asociación con pequeños productores de las distintas zonas y con dos empresas procesadoras de alimentos, que utilizarán los granos para incorporarlos en distintos alimentos. Los **resultados** del proyecto serán recomendaciones de variedades por zona, de acuerdo a las características climáticas y de suelo de cada una y por su mayor EUA para la producción de granos y su calidad. Se contará con las recomendaciones de manejo en el uso del agua, a través de cartillas divulgativas, talleres y días de campo. El costo del proyecto es de \$ 241.547.425, de los cuales se le solicita a la FIA un 62,1%, y el plazo de ejecución será de cuatro años.

1.2. Objetivos del proyecto

1.2.1. Objetivo general¹

Seleccionar variedades de amaranto, resilientes al estrés hídrico, en función de una alta EUA para rendimiento, calidad nutricional y funcional de los granos en la zona Central de Chile.

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.

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

1.2.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Determinar el efecto de la fecha de siembra sobre la producción y calidad de granos de cinco variedades de amaranto entre la V y VII Región.
2	Determinar el efecto de la disponibilidad de agua en la EUA para rendimiento de grano y su calidad nutritiva y funcional de las dos mejores variedades seleccionadas para la zona Central de Chile
3	Determinar si la inclusión de los granos de estas variedades mejora las propiedades nutricionales de alimentos hechos en bases a cereales y/o leguminosas.
4	Generar una zonificación de potencialidad territorial en la producción de amaranto en función de lograr la mayor eficiencia en el uso del agua.
5	Transferir los resultados de una manera participativa y de retroalimentación en torno al manejo del cultivo, en función a la EUA, entre productores y equipo técnico del proyecto.

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.

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

1.3. Método: Indique y describa detalladamente cómo logrará el cumplimiento de los objetivos planteados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, entre otros. (Se debe incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Determinar el efecto de la fecha de siembra sobre la producción y calidad de granos de cinco variedades de amaranto entre la V y VII Región

Experimento. Se llevará a cabo con 5 variedades de amaranto en 4 fechas de siembra, en un diseño experimental de parcelas divididas con 4 repeticiones, la parcela principal será la fecha de siembra y la subparcela la variedad. La unidad experimental (UE) será de 4,2 m de ancho por 6 m de largo. Este experimento se realizará en 3 localidades: Longotoma, Alhué y Colbún por dos años 2018 y 2019, totalizando 6 ambientes. Cada ensayo (5 variedades en 4 fechas de siembra y con 4 repeticiones cada una) tendrá una superficie de 2.016 m².

La selección de las localidades está relacionada por las diferentes condiciones edafoclimáticas que cada una de ellas presenta. Así por ejemplo en Colbún el suelo es arcilloso, en tanto que el Longotoma, el suelo predominante es de texturas arenosas. En Alhué los suelos son de texturas francas de muy baja fertilidad. Por la ubicación y distancia entre las diferentes localidades los climas también son diferentes. Así por ejemplo, Longotoma está ubicado hacia la cordillera de la Costa, en cambio Colbún se ubica hacia la cordillera de los Andes y Alhué está en una ubicación intermedia entre estas dos últimas. Cabe destacar además que estas localidades cuentan con productores interesados en sembrar amaranto, habiendo ya participado en siembras de pequeñas superficies (100 m²) y supervisados por el equipo de la Facultad, por lo que cuentan con un cierto nivel de experiencia en el cultivo.

La semilla disponible para llevar a cabo estos ensayos provendrá de siembras de semilleros (siembras de las diferentes variedades bajo condiciones de aislación y eliminación de plantas enfermas y fuera de tipo) llevadas a cabo por la Facultad de Ciencias Agronómicas en su estación Experimental Antumapu. La cantidad de semilla a utilizar por ensayo será de 400 g, lo que da un total de 2,4 kg en los 6 ambientes.

Mediciones. Las siguientes variables serán medidas en todas las UE de los dos años de estudio:

Biomasa, se cosecharán 2 m lineales de las 4 hileras centrales de cada UE. El material será secado a 70°C hasta peso constante, para luego ser pesado. Rendimiento en grano, una vez obtenida la biomasa se trillarán las panojas y los granos serán pesados. EUA, se calculará como el cociente entre el rendimiento en grano y la cantidad total de agua aplicada por riego, medida por el caudalímetro.

Las siguientes variables de calidad nutricional y funcional, por razones de presupuesto, serán medidas en los granos sólo en el segundo año de estudio:

Proteínas, almidón, capacidad antioxidante, fitoesteroles y escualeno. Se hará una muestra compuesta con las 4 repeticiones de cada tratamiento, estas serán analizadas en el Dpto. de Agroindustria de la U. de Chile.

Selección de variedades. Se seleccionará las dos variedades de mayor rendimiento en grano, según la presencia de interacción variedad x fecha de siembra x ambiente. Para ello se hará un

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

Método objetivo 1: Determinar el efecto de la fecha de siembra sobre la producción y calidad de granos de cinco variedades de amaranto entre la V y VII Región

análisis combinado de varianza para identificar la presencia de interacción, si no existe se seleccionará el genotipo de mayor rendimiento en grano. Si existe interacción se hará un análisis de estabilidad a través de regresiones del rendimiento sobre un índice ambiental. Por medio del análisis de modelo de regresión por sitio se identificarán mega-ambientes y las variedades con mayor rendimiento en cada mega-ambiente. Posteriormente los genotipos de mayor rendimiento serán caracterizados según calidad.

Método objetivo 2: Determinar el efecto de la disponibilidad de agua en la EUA del rendimiento de grano y su calidad funcional de las dos mejores variedades seleccionadas para la zona central de Chile.

Experimento. Las variedades seleccionadas en objetivo 1 serán sometidas a los siguientes tratamientos de riego: al 100% (T1), 80% (T2) y 40% (T3) de la evapotranspiración de referencia (ET_0). El diseño experimental será en parcelas divididas, siendo la parcela principal el nivel de riego (3) y las subparcelas las variedades (2) con 5 repeticiones. La unidad experimental será de 4,2 x 6 m con hileras separadas a 70 cm. Este estudio se realizará en dos temporadas (2020 y 2021) y será sembrado en las fechas determinadas en el objetivo 1. Se implementará un sistema de riego por goteo (caudal de 2 L·h⁻¹) y la humedad de suelo será medida de forma continua, a 30 cm de profundidad, por un sistema Decagon EC-5, expresada en contenido volumétrico de agua. La ET_0 se calculará diariamente mediante el método de Penman-Monteith (FAO, 2006), utilizando los datos climáticos provenientes de la estación meteorológica más cercana. El criterio de riego se basará en la ET_0 acumulada por semana en mm y expresada en L·m⁻². Los tratamientos se iniciarán una vez establecido el cultivo aproximadamente a los 40 días después de la siembra. Las plantas se establecerán por siembra directa a una densidad de 143.000 plantas ha⁻¹. La cantidad de semilla a utilizar será de 300 g por ensayo (2 variedades x 3 tratamientos de riego y 5 repeticiones en un total de 756 m²), lo que da un total de 1,8 kg de semilla para los 6 ambientes.

Mediciones. Se realizarán las mismas mediciones del objetivo 1. Determinado el rendimiento y calidad de grano y la cantidad total de agua aplicada por riego, se calculará la EUA expresada como kg m⁻³ ha⁻¹ y mg de metabolito por L⁻¹ de agua consumida.

Análisis estadístico. Los resultados serán sometidos a un análisis de varianza y las medias se separarán a través de una prueba de rango múltiple de Tukey (nivel de significancia al 0,05).

Método objetivo 3: Determinar si el procesamiento de los granos mejora sus propiedades nutricionales y/o el de los alimentos a los cuales estos son incorporados.

Dado que la empresa **Nitay Fuerza Nativa**, asociada al proyecto, desarrolla actualmente productos en base de amaranto (laminas instantáneas de amaranto, harina de amaranto), se evaluará si la inclusión de los granos seccionados en el objetivo 1, mejoran la calidad de sus productos. Para ello, una vez que se cuente con la producción de granos de las dos variedades seleccionadas en cada localidad, éstos serán aportados a la empresa, quien los procesará y al producto obtenido se le evaluará su composición nutritiva (proteínas, almidón) y funcional (antioxidantes, escualeno y fitoesteroles). Las muestras serán analizadas por una empresa externa.

En el caso de la empresa Comercial Epullen Ltda., cuyo objetivo es incorporar el amaranto como ingrediente para aumentar la calidad proteica (alto contenido de cisteína y triptófano) de una bebida no láctea, se incorporará el amaranto como ingrediente a este alimento. Se procederá de la misma manera que la descrita para el caso de la empresa Nitay, evaluándose en este caso el perfil aminoacídico del producto generado. Esta evaluación la realizará una empresa externa.

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

Método objetivo 3: Determinar si el procesamiento de los granos mejora sus propiedades nutricionales y/o el de los alimentos a los cuales estos son incorporados.

Además y dado que la **Facultad de Cs. Agronómicas** cuenta con una reventadora de granos, se evaluará si el grano proveniente de un cultivo dotado con distinta disponibilidad de agua (80% y 40% de la ET_0), cambia la calidad física del reventado y su calidad nutricional. Para ello y en el último año de evaluación, las muestras de granos de las dos variedades seleccionadas provenientes de los tratamientos extremos de humedad (80% y 40% de la ET_0) serán sometidas al reventado. El ensayo contará con 12 tratamientos (3 localidades, 2 variedades, 2 niveles de agua) con 3 repeticiones cada uno. Se evaluará el porcentaje de grano reventado y su volumen; además, se determinará contenido de almidón disponible. Estas pruebas se realizarán en el Departamento de Agroindustria de la Facultad de Cs. Agronómicas. Los resultados serán sometidos a un análisis de varianza y las medias se separarán a través de una prueba de rango múltiple de Tukey (nivel de significancia al 0,05).

Método objetivo 4: Generar una zonificación de potencialidad territorial en la producción de amaranto en función de lograr la mayor eficiencia en el uso del agua.

El proyecto pretende determinar las zonas de Chile en que el cultivo de amaranto podría potenciar la producción de granos haciendo un uso más eficiente del agua. Para ello, se determinará cuál es la distribución espacial asociada a las propiedades ambientales en todo el territorio (Mapas por variable). Esta información es la base en cualquier sistema de información geográfica (SIG) para la zonificación de especies. En una primera etapa se recopilará información para generar una base de datos ambientales espaciales, que será integrada en una base de datos georeferenciada y digital para ser procesada por programas de zonificación de cultivos. A nivel internacional, se recomienda usar las variables bioclimáticas propuestas en el proyecto mundial WORLDCLIM, a diferentes escalas espaciales, por ejemplo 1 km, 5 km y 10 km (Hijmans et al., 2005). Todas estas capas climáticas consisten en archivos matriciales o en formato Grid con una resolución de 2,5 arcmin (5 km) y 30 arco-seg (1 km). Esta información será transformada a formato ASCII en el software SIG libre QGis, pues este es el formato en que trabajan los modelos (Morales et al., 2017). Se estimará la adaptabilidad espacial del cultivo en términos probabilísticos, utilizando el método propuesto por FAO (ECOCROP) y la aplicación de métodos de máxima entropía (MAXENT) y que se basan en el análisis de información ambiental (suelo y clima), para predecir la adaptabilidad de la especie al medio conociendo su lugar de origen (Phillips et al., 2006). La distribución espacial de esta especie será representada mediante una función de probabilidad P, de donde se obtendrá finalmente la cartografía de adaptabilidad en formato matricial para el amaranto. En general, el conocimiento de esta información permitirá economizar gran cantidad de ensayos de campo, los cuales serán dirigidos solo a las áreas de máxima probabilidad.

Método objetivo 5: Transferir los resultados de una manera participativa y de retroalimentación en torno al manejo del cultivo, en función a la EUA, entre productores y equipo técnico del proyecto.

Taller Informativo. Durante los dos primeros meses de ejecución del proyecto, el equipo técnico realizará un Taller para informar las implicancias y alcances del proyecto a las comunidades de agricultores involucradas en la iniciativa.

Siembras demostrativas. A partir del primer año se entregará semilla a aquellos agricultores interesados por llevar a cabo experiencias propias con amaranto en sus campos. Para ello el equipo técnico del proyecto les entregará un protocolo preliminar de manejo de amaranto y un

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

Método objetivo 5: Transferir los resultados de una manera participativa y de retroalimentación en torno al manejo del cultivo, en función a la EUA, entre productores y equipo técnico del proyecto.

manejo sugerido de riego, cosecha y trilla. Cada agricultor (al menos 30) recibirá un total de 60 gr de semilla que permite sembrar aproximadamente 300 m²).

En el último año se harán siembras demostrativas (media ha) Isla de Maipo y Peumo las variedades seleccionadas y su manejo de riego. Para ello se requerirá de 1 kg de semilla para cada localidad.

Talleres participativos. A partir del segundo año, se realizarán talleres de intercambio de saberes donde los agricultores podrán intercambiar sus experiencias entre ellos y el equipo técnico sobre las siembras realizadas por ellos. Esto permitirá rescatar aquellos aspectos exitosos que emanen de los propios productores y que puedan ser replicados en otros campos. Estos Talleres se realizarán en abril de 2019, 2020 y 2021.

Días de Campo. Con el objetivo que los agricultores vean en terreno los distintos ensayos agronómicos ejecutados tanto por el equipo técnico del proyecto y las siembras hechas por los agricultores. Estos días de campo se realizarán en enero de 2019, 2020 y 2021.

Documentos técnicos. A inicios de la ejecución del proyecto se elaborará un tríptico con un protocolo preliminar sobre el manejo del cultivo de amaranto, el cual será entregado a los agricultores que deseen hacer siembras demostrativas en sus campos. Al final del tercer año se elaborará un nuevo protocolo de manejo que incluirá los conocimientos adquiridos en los tres primeros años del proyecto. El documento técnico se hará al final del tercer año y será entregado en los talleres participativos y en los días de campo y recopilará las experiencias exitosas rescatadas en los talleres de intercambio de saberes previos.

Se espera realizar al menos dos publicaciones científica en una revista nacional y/o internacional

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Tres agricultores asociados al proyecto con sistema de riego tecnificado establecido	Riego por cinta instalado y funcionando	sin	con	Agosto 2018
1	2	Selección de la mejor fecha de siembra para cada localidad	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	1.000 kg ha ⁻¹	1.500 kg ha ⁻¹	Mayo 2020
1	3	Valor de la EUA para producción de grano por variedad y fecha de siembra en cada localidad	g de granos L ⁻¹ de agua	3 g L ⁻¹	>5 g L ⁻¹	Mayo 2020
1	4	Las dos mejores variedades seleccionadas por rendimiento de grano en la zona central de Chile	g de granos L ⁻¹ de agua	3 g L ⁻¹	>5 g L ⁻¹	Mayo 2020
2	1	Mayor EUA para producción de granos obtenida	g de granos L ⁻¹ de agua	No disponible	A determinar	Mayo 2022
2	2	Mayor EUA para calidad de granos obtenida	mg del compuesto L ⁻¹	No disponible	A determinar	Mayo 2022
2	3	Variedad de mayor EUA para rendimiento en cada localidad	Kg de grano m ⁻³ de agua ha ⁻¹	No disponible	A determinar	Mayo 2022
2	4	Variedad de mayor EUA para calidad de granos en cada localidad	g de compuesto m ⁻³ de agua ha ⁻¹	No disponible	A determinar	Mayo 2022
3	1	Producto procesado por la empresa Nitay evaluado en su composición nutritiva (proteínas, almidón) y funcional (antioxidantes, escualeno y fitoesteroles)	mg de proteína por 100 g de alimento*	15	17	Mayo 2022

³ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

⁴ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
3	1	Producto procesado por la empresa Nitay evaluado en su composición nutritiva (proteínas, almidón) y funcional (antioxidantes, escualeno y fitoesteroles)	g de almidón /100 g de peso seco *	58	61	Mayo 2022
3	1	Producto procesado por la empresa Nitay evaluado en su composición nutritiva (fitoesteroles)	mg de fitoesteroles por 100 g de alimento*	153	180	Mayo 2022
3	1	Producto procesado por la empresa Nitay evaluado en su composición nutritiva (proteínas, almidón) y funcional (antioxidantes, escualeno y fitoesteroles)	- mg de antioxidantes ORAC (μm ETrolox/100)*	2.400	2.600	Mayo 2022
3	2	Producto procesado por la empresa Epullen evaluado en su perfil aminoácido	- g de cisteína /100 g de proteína - g de triptófano/ 100 g de proteína	1,1 0,65	2,3 0,84	Mayo 2022
3	3	Grano de amaranto reventado proveniente de cultivo con diferente disponibilidad de agua, evaluado en su calidad física	- % grano reventado - Volumen	60%	90%	Mayo 2022
3	4	Grano de amaranto reventado proveniente de cultivo con diferente nivel de agua, evaluado en su calidad nutricional	% de almidón	60%	63%	Mayo 2022
4	1	Base de datos de clima del área de estudio (precipitaciones, temperaturas, Grados-Día Nº heladas Humedad relativa, Evapotranspiración, velocidad del viento) obtenida	Planillas Excel	No hay actualizada	Una planilla Excel para cada variable corregida	Septiembre 2021
4	2	Base de datos espaciales en formato matricial o GRID para aplicar modelos de distribución de especies o de idoneidad territorial (Susitability).	Archivos digitales SIG	No hay actualizado	Contar con archivos mensuales de	Enero 2022

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador ⁴	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
					cada variable climatológica	
4	3	Cartografía de adaptabilidad territorial al cultivo Amaranto en términos de probabilidad (0-1).	Mapa	No existe	Mapa de adaptabilidad del amaranto en el área de estudio	Marzo 2022
5	1	Agricultores capacitados	Nº	4	30	Enero 2021
5	2	Documento técnico del cultivo, con énfasis en el manejo del agua	Nº de ejemplares	No existe	200	Mayo 2022
5	3	Seminario que abarque los principales resultados del proyecto	Nº	0	1	Abril 2022

*El contenido del compuesto está referido a la cantidad que hay en el grano, no en el alimento pues se desconoce ese valor. En el caso de los fitoesteroles y capacidad antioxidante el valor base ha sido el obtenido por el equipo de trabajo en un estudio anterior.

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ⁵	Resultado Esperado ⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Compra e instalación del sistema de riego	Resultado 1, Objetivo 1	Agosto 2018
Determinación de la fecha de siembra que genere el mayor rendimiento en la zona central de Chile.	Resultado 4, objetivo 1	Junio 2020
Selección de las dos mejores variedades por rendimiento de granos en la zona central de Chile	Resultado 5, objetivos 1	Agosto de 2020
Contar con el valor de EUA (para producción de grano y para calidad de grano) de cada variedad seleccionada por zona	Resultados 3 y 4, objetivo 2	Mayo de 2022
Contar con el valor de requerimiento de agua de la variedad de mejor comportamiento en rendimiento y calidad de grano.	Resultado 5, objetivo 2	Mayo de 2022
Bases de datos climáticas completas de cada localidad y año	Resultado 1, objetivo 4	Junio de 2021
Agricultores dotados de semilla y capacitados para la siembra y manejo del cultivo	Resultado 1, objetivo 5	Abril, 2020

⁵ Un 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.

⁶ Un 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.

1. CARTA GANTT														
Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.														
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
								J	J	A	S	O	N	D
1-5		Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo						X	X	X	X	X	X	X
1	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.)						X	X					
1	1	Determinación del volumen de riego a aplicar en función de la información agroclimática (80% ETo)							X	X				
1	2	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo)							X	X	X	X	X	X
1	2	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.)									X	X	X	X
1	2	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas												X
5	1	Taller informativo						X	X					
5	1	Elaboración Protocolo preliminar de siembra							X	X				
5	1	Siembras demostrativas									X	X	X	X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019											
			Trimestre											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1-5		Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2018	X	X	X	X								
1	2	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2018	X	X	X	X								
1	2-3	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes – Siembra 2018		X	X	X								
1	2-3	Registro, procesamiento y análisis de datos para la selección de las mejores variedades por fecha de siembra – Siembra 2018				X	X	X	X					
1	3	Estimación y evaluación de EUA – Siembra 2018							X					
1		Realización de informe con resultados de objetivo 1 – Siembra 2018						X	X	X				
1	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.) – Siembra 2019							X	X				
1	1	Determinación del volumen de riego a aplicar en función de la información agroclimática (80% ETo) – Siembra 2019								X	X			
1	2	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo) – Siembra 2019								X	X	X	X	X
1	2	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2019									X	X	X	X
1	2	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2019												X
5	1	Elaboración Protocolo preliminar de siembra								X	X			
5	1	Siembras demostrativas									X	X	X	X

5	1	Talleres Participativo					X							
5	1	Días de Campo	X											

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2020											
			Trimestre											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1-2-5		Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2019	X	X	X	X								
1	2	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2019	X	X	X									
1	2-3	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes – Siembra 2019	X	X	X	X								
1	2-3	Registro, procesamiento y análisis de datos para la selección de las mejores variedades por fecha de siembra – Siembra 2019		X	X	X	X	X						
1	3	Estimación y evaluación de EUA						X						
1	4	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional – Siembra 2019			X	X	X	X	X					
1	4	Registro, procesamiento y análisis estadístico de los datos de análisis de calidad para la selección de las mejores variedades – Siembra 2019				X	X	X	X					
1		Realización de informe con resultados de objetivo 2 – Siembra 2019						X	X	X				
2	1	Selección de las dos mejores variedades según FS para granos y calidad (análisis de informes objetivos 1)									X			
2	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.) – Siembra 2020							X	X				

2	1	Obtención de datos desde estaciones meteorológicas cercanas a cada zona para determinación de Eto – Siembra 2020							X	X	X				
2	1	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo) – Siembra 2020								X	X	X	X	X	X
2	1	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2020								X	X	X	X	X	X
2	1	Manejo de los tratamientos de riego – Siembra 2020									X	X	X	X	X
2	1	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas													X
5	1	Elaboración Protocolo preliminar de siembra								X	X				
5	1	Siembras demostrativas										X	X	X	X
5	1	Talleres Participativo				X									
5	1	Días de Campo	X												

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2021											
			Trimestre											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2		Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2020	X	X	X									
2	1	Manejo de los tratamientos de riego – siembra 2020	X	X										
2	1	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2020	X	X	X									
2	1	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes – Siembra 2020	X	X	X									
2	1	Registro, procesamiento y análisis de datos para mayor EUA para producción de granos – Siembra 2020		X	X									
2	2	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes, Estimación y evaluación de EUA – Siembra 2020	X	X	X	X								
2	2	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional – Siembra 2020			X	X								
2	2	Registro, procesamiento y análisis de datos para EUA para calidad – Siembra 2020		X	X	X								
2	3	Registro, procesamiento y análisis de datos para variedad de mayor EUA para rendimiento por zona – Siembra 2020		X	X	X								
2	4	análisis de datos para variedad de mayor EUA para calidad por zona – Siembra 2020		X	X	X								
2	5	Análisis de datos para determinación del volumen de agua para variedad por cada localidad que permite mayor EUA para rendimiento – Siembra 2020		X	X	X								
2	6	Análisis de datos para determinación del volumen de agua para variedad por cada localidad que permite mayor EUA para rendimiento – Siembra 2020		X	X	X								
2	6	Realización de informe con resultados de objetivo 3 – Siembra 2020			X	X								

2	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.)						X	X					
2	1	Obtención de datos desde estaciones meteorológicas cercanas a cada zona para determinación de Eto						X	X	X				
2	1	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo) – Siembra 2021							X	X	X	X	X	X
2	1	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2021							X	X	X	X	X	X
2	1	Manejo de los tratamientos de riego – Siembra 2021								X	X	X	X	X
2	1	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2021												X
4	1	Recopilación de información en bases de datos públicas y privadas de información climatológica, tanto impresa como digital.	X	X	X	X								
4	1	Construcción de una base de datos en formato Excel para almacenar la información climatológica recopilada.			X	X	X	X						
4	2	Recopilación de información cartográfica de clima a nivel nacional e internacional (Worldclim, Chelsa, Bioclim).						X	X	X	X			
4	2	Calibración y validación de información cartográfica de clima a nivel nacional y mundial mediante regresiones geográficas.								X	X			
4	2	Construcción de matrices o GRIDs de clima calibrados y validados para Chile en formato ASCII-GRID de ArcGis.									X	X		
4	3	Implementación y aplicación del modelo ECOCROP para estimar la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.										X		
5	1	Elaboración Protocolo preliminar de siembra							X	X				
5	1	Siembras demostrativas									X	X	X	X
5	1	Talleres Participativo				X								
5	1	Días de Campo	X											

5	2	Documentos técnicos				X	X								
---	---	---------------------	--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2022												
			Trimestre												
2		Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo	X	X	X	X	X								
2	1	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.) – Siembra 2021	X	X	X										
2	1	Manejo de los tratamientos de riego – Siembra 2021	X	X											
2	1	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas – Siembra 2021	X	X	X										
2	1	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes – Siembra 2021	X	X	X										
2	1	Registro, procesamiento y análisis de datos para mayor EUA para producción de granos – Siembra 2021		X	X										
2	2	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes, Estimación y evaluación de EUA – Siembra 2021	X	X	X	X									
2	2	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional – Siembra 2021			X	X									
2	2	Registro, procesamiento y análisis de datos para EUA para calidad – Siembra 2021		X	X	X									
2	3	Registro, procesamiento y análisis de datos para variedad de mayor EUA para rendimiento por zona – Siembra 2021		X	X	X									
2	4	análisis de datos para variedad de mayor EUA para calidad por zona – Siembra 2021		X	X	X									
2	5	Análisis de datos para determinación del volumen de agua para variedad por cada localidad que permite mayor EUA para rendimiento – Siembra 2021		X	X	X									

2	6	Análisis de datos para determinación del volumen de agua para variedad por cada localidad que permite mayor EUA para rendimiento – Siembra 2021		X	X	X											
3	1	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional en productos agroindustriales			X	X											
3	2	Realización de análisis de perfil aminoacídico en bebida no láctea			X	X											
3	3	Realización de evaluación de reventado y análisis de calidad física de granos reventados			X	X											
3	4	Realización de evaluación de reventado y análisis de calidad nutricional de granos reventados			X	X											
4	2	Construcción de matrices o GRIDs de clima calibrados y validados para Chile en formato ASCII-GRID de ArcGis.	X														
4	3	Implementación y aplicación del modelo ECOCROP para estimar la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.	X														
4	3	Implementación y aplicación del modelo MAXENT para estimar la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.	X	X													
4	3	Construcción de matrices o GRIDs de idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.	X	X	X												
4	3	Cartografía digital e impresa de la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.		X	X												
5		Seminario final						X									
5		Realización de Informe Final				X	X	X									

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018				Año 2019				Año 2020				Año 2021				Año 2022												
			Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre												
			1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°									
E	F	MA	MJ	J	J	A	S	O	N	D	E	F	MA	MJ	J	A	S	O	N	D	E	F	MA	MJ	J	A	S	O	N	D	
1	1	Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.)			X	X									X	X															
1	1	Determinación del volumen de riego a aplicar en función de la información agroclimática (80% Eto)			X	X									X	X															
1	1	Compra e instalación de sistema de riego					H																								
1	2	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo)			X	X	X	X	X						X	X	X	X	X												
1	2	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.)					X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X											
1	2	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas						X	X	X	X	X			X	X	X	X	X												
1	2 y 3	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes						X	X	X	X				X	X	X	X													
1	2 y 3	Registro, procesamiento y análisis de datos para la selección de las mejores variedades por fecha de siembra						X	X	X	X	X			X	X	X	X													
1	3	Estimación y evaluación de EUA										X								X											
1	2	Determinación de la fecha de siembra que genere el mayor rendimiento en la zona central de Chile.																		H											
1	4	Selección de las dos mejores variedades por rendimiento de granos en la zona central de Chile																			H										
1	4	Realización de informe con resultados de objetivo 1 - al año 1									X	X	X																		
1	4	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional													X	X	X	X													
1	4	Registro, procesamiento y análisis estadístico de los datos de análisis de calidad para la selección de las mejores variedades													X	X	X	X													
1	4	Realización de informe con resultados de objetivo 1 - al año 2																		X	X	X									
2	1	Reunión de coordinación equipo técnico y de apoyo			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Adquisición de insumos (elección de variedades de amaranto, compra de fertilizantes, etc.)													X	X							X	X							
2	1	Obtención de datos desde estaciones meteorológicas cercanas a cada zona para determinación de Eto													X	X	X						X	X	X						
2	1	Establecimiento de los ensayos por zona (Toma de muestras de suelo, preparación de suelo, instalación sistema riego, siembra, raleo)													X	X	X	X	X				X	X	X	X	X				
2	1	Seguimiento del cultivo en cada zona (fenología, condiciones de crecimiento, manejos agronómicos, etc.)													X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X			
2	1	Manejo de los tratamientos de riego													X	X	X	X	X				X	X	X	X	X				
2	1	Cosecha, secado y trillado de ensayos en las distintas zonas																		X	X	X				X	X	X			
2	1	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes																		X	X	X				X	X	X			
2	1	Registro, procesamiento y análisis de datos para mayor EUA para producción de granos													X	X							X	X							
2	1	Medición y evaluación del rendimiento y sus componentes, Estimación y evaluación de EUA													X	X	X						X	X	X						
2	2	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional																		X	X					X	X				
2	2	Registro, procesamiento y análisis de datos para EUA para calidad													X	X	X						X	X	X						
2	3	Registro, procesamiento y análisis de datos para variedad de mayor EUA para rendimiento por zona													X	X	X						X	X	X						
2	4	Análisis de datos para variedad de mayor EUA para calidad por zona													X	X	X						X	X	X						
2	3 y 4	Contar con el valor de EUA (para producción de grano y para calidad de grano) de cada variedad seleccionada por zona																												h	
2	3	Realización de informe con resultados de objetivo 2																		X	X										
3	1	Realización de análisis de calidad nutritiva y funcional en productos agroindustriales (Nitay)																											X		
3	2	Realización de análisis de perfil aminoacídico en bebida no láctea (Epullen)																											X		
3	3	Realización de evaluación de reventado y análisis de calidad física de granos reventados																											X		
3	4	Realización de evaluación de reventado y análisis de calidad nutricional de granos reventados																											X		
4	1	Recopilación de información en bases de datos públicas y privadas de información climatológica, tanto impresa como digital.																		X	X	X									
4	1	Construcción de una base de datos en formato Excel para almacenar la información climatológica recopilada.																		X	X	X									
4	1	Bases de datos climáticas completas de cada localidad y año																			H										
4	2	Recopilación de información cartográfica de clima a nivel nacional e internacional (Worldclim, Chelsea, Bioclim)																		X	X	X									
4	2	Calibración y validación de información cartográfica de clima a nivel nacional y mundial mediante regresiones geográficas.																		X	X	X									
4	2	Construcción de matrices o GRIDs de clima calibrados y validados para Chile en formato ASCII-GRID de ArcGIS.																		X	X	X									
4	3	Implementación y aplicación del modelo ECOCROP para estimar la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.																		X	X										
4	3	Implementación y aplicación del modelo MAXENT para estimar la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.																		X	X										
4	3	Construcción de matrices o GRIDs de idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.																		X	X										
4	3	Cartografía digital e impresa de la idoneidad territorial de Amaranto en el área de estudio.																		X	X										
5	1	Taller informativo			X	X																									
5	1	Elaboración Protocolo preliminar de siembra			X	X						X	X																		
5	1	Siembras demostrativas			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X										X	X	X	X		
5	1	Talleres participativos			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X										X	X	X	X		
5	1	Días de campo			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X										X	X	X	X		
5	1	Agricultores dotados de semilla y capacitados para la siembra y manejo del cultivo			X	X	X	X	X			X	X	X	X	X										X	X	X	X		
5	2	Documentos técnicos																		X	X										
5	3	Seminario final																											X	X	
		Realización de informe final																											X	X	
		Realización actividad																													
		Cumplimiento Hito Crítico																													

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

A continuación, sólo complete una sección, de acuerdo a:

Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°17.1**

Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°17.2**

1.7.1. Modelo de Negocio
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.
<p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>El mercado objetivo será la industria procesadora de alimentos, en general, y de manera particular las empresas asociadas al proyecto. Lo anterior, dado que la empresa Nitay Fuerza Nativa, desarrolla actualmente productos en base de amaranto (laminas instantáneas de amaranto, harina de amaranto y actualmente está desarrollando un producto alimenticio para niños). Se evaluará si la inclusión de los granos producidos a nivel nacional, seleccionados por su mejor comportamiento agronómico y de calidad nutritiva y funcional, mejora la calidad de sus productos por una parte y por otra mejora la disponibilidad de amaranto para su producción. En el caso de la empresa Comercial Epullen Ltda., cuyo objetivo es incorporar el amaranto como ingrediente para aumentar la calidad proteica (alto contenido de cisteína y triptófano) de una bebida no láctea, se procederá de la misma manera que en el caso anterior, sin embargo la evaluación del perfil aminoacídico del producto obtenido lo realizará una empresa externa al proyecto. Las evaluaciones permitirán determinar los lineamientos para la inclusión del amaranto a un mayor nivel en la industria de alimentos. De manera alternativa, el producto -grano de amaranto- se puede comercializar en tiendas naturistas y especializadas.</p>
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.
<p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>Los clientes directos corresponden a las empresas Nitay Fuerza Nativa Eirl y la empresa Comercial Epullen Ltda. Ambas empresas forman parte del proyecto y servirán para la evaluación de la calidad nutricional de los granos de amaranto y su incorporación en alimentos. Una vez obtenida las evaluaciones respectivas, los clientes potenciales, corresponden a empresas de la Industria Alimentaria que utilizan o pueden utilizar amaranto en sus preparaciones.</p> <p>Otros clientes potenciales corresponden a tiendas especializadas que venden el grano de amaranto, tales como tiendas naturistas o especializadas para celíacos, entre otras.</p>
c) Describa cuál es la propuesta de valor.
<p>Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p> <p>La generación de valor está dada a nivel del productor y a nivel de la industria nacional de alimentos.</p> <p>- A nivel del productor, la generación de valor se produce al poder contar con una alternativa productiva utilizando suelos que por efectos del cambio climático y en particular por la baja disponibilidad de agua no permiten el cultivo de otras especies, por lo que la incorporación del cultivo del amaranto prácticamente no cuenta con costos de oportunidad para el productor. Por otro lado, la</p>

1.7.1. Modelo de Negocio

baja producción de amaranto a nivel nacional ofrece la oportunidad cierta de la venta de producción a un precio atractivo para el productor asociado a bajos costos de producción.

- **A nivel de la industria alimentaria**, la generación de valor se produce en primer lugar por permitir una mayor disponibilidad de producto (grano de amaranto) a nivel nacional y dejar la dependencia de importaciones. Además, la producción nacional, en condiciones de estrés hídrico, permitirá la obtención por parte de la industria, de granos de mejor calidad nutricional y de reventado, obteniendo productos de mejor calidad final. Por otra parte, contar con una vinculación directa productor – industria, se generarán mejores precios de venta/compra, ya que disminuirá el margen de comercialización de posibles intermediarios y el trato directo con productores dará la posibilidad a la industria de generar una imagen publicitaria de utilización de productos nacionales de origen y proceso productivo conocido, de alta calidad nutricional, inocuo y amigable con el medio ambiente que podrá facilitar su inserción, permanencia y por ende mejorar su competitividad en el mercado.

d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

En el proyecto se medirán los ingresos y costos de los productores, para lo cual se considerarán los ingresos de la situación sin proyecto y luego la situación con proyecto (incorporación del cultivo del amaranto). Los ingresos se simularán considerando los precios pagados por la industria alimentaria en la actualidad por los granos de amaranto y los costos se estimarán considerando una estimación de costos por semilla, labores culturales e insumos a utilizar de acuerdo al proceso productivo seleccionado en el presente proyecto. Cabe señalar que en la actualidad las variedades de amaranto a utilizar en el proyecto están disponibles sólo para los productores del proyecto dado que a nivel comercial el amaranto no se siembra en Chile. Las variedades provienen de México y han sido evaluadas en su adaptación y producción en la zona central de Chile y existe un acuerdo entre Chile y México para su multiplicación. Se pretende una vez concluido el proyecto, que la multiplicación de las semillas la lleve a cabo una empresa externa.

1.7.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad
 Completar SÓLO si no se completó la sección 17.1

e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.

Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

<p>1.7.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad Completar SÓLO si no se completó la sección 17.1</p>
<p>g) 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. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p>
<p>h) Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento. Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos</p>

1.8. Potencial de impacto

1.8.1. Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto productivos, económicos y comerciales pueden ser: ingreso bruto, costo del producto/servicio, precio de venta del producto/servicio, rendimientos productivos, venta de royalty, redes o nuevos canales de comercialización, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

El impacto productivo, económico y comercial está dado por: incorporación de terrenos improductivos, generación de beneficios económicos adicionales y de un canal de comercialización directo productor-empresa alimentaria procesadora de amaranto, respectivamente

El 1^{er} indicador da cuenta de: superficie sembrada; el 2^{do} cálculo del beneficio marginal del cultivo y el 3^{er}, con el establecimiento de acuerdos/alianzas comerciales con empresas procesadoras de alimentos (3 productores y 2 empresas).

N°	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador ⁷	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ⁸
1	Has sembradas con amaranto	2	30 hectáreas
2	Beneficio marginal del amaranto	0	>1
3	Alianza comercial productor/empresa	0	6

⁷ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

⁸ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.8.2. Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto social pueden ser: número de trabajadores, salario de los trabajadores, nivel de educación, integración de etnias, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

La reactivación económica local propuesta, favorecerá el fortalecimiento social territorial, visualizado como el retorno de la población más joven al campo. Las mejoras productivas, económicas y comerciales (competitividad), vislumbradas por el desarrollo productivo del amaranto, ofrecen a los productores interesados una posibilidad de negocio, sustentada en tecnologías con pertinencia en el territorio y autosustentables con su entorno. Además se ofertarán productos más sanos para la población.

Nº	Indicador impacto social	Línea base del indicador ⁹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁰
1	Nuevos productores que manifiestan interés de incorporar el amaranto	4	20
2	Intercambio de saberes en torno al aprendizaje del cultivo entre productores	No hay colaboración	Al menos 2 grupos formados
3	Productos más sanos ofertados a la población	0	4
4	Ingresos por venta de granos	0	\$1.500 – 2.500 por Kg

1.8.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarán con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

El impacto ambiental será positivo puesto que se está apostando por el uso racional del agua, aportando los requerimientos mínimos de agua para lograr la máxima producción de granos y su calidad, reduciendo el impacto del consumo de agua para riego así como el consumo energético asociado a este riego. Además el amaranto es un cultivo que se adapta a suelos poco fertilidad y no presenta ataque de plagas ni enfermedades de importancia lo que significa bajo impacto por el uso de agroquímicos. Al ser una planta C4, genera alta biomasa que al ser incorporada al suelo aumentaría su materia orgánica.

⁹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁰ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.8.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarán con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.

--

Nº	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador ¹¹	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹²
1	Eficiencia del uso de agua de las variedades (gramos de materia seca/m ³ de agua)	3 gramos de materia seca/m ³ de agua	>5 gramos de materia seca/m ³ de agua
2	Aumento en el contenido de materia orgánica en el suelo	1,5 – 1,9 %	2,0 – 2,5 %
3			

1.1.1. Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Otros indicadores de impacto pueden ser: derechos de propiedad intelectual, nuevas publicaciones científicas, acuerdos de transferencia de resultados, entre otros.

Máximo 500 caracteres, espacios incluidos.

Dado que el proyecto generará información avalada científicamente, será factible publicar dichos estudios, lo que es relevante dado que a nivel internacional no existe información asociada a la eficiencia en el uso del agua de las variedades estudiadas. Además se generarán publicaciones divulgativas de manejo escritas en un lenguaje fácil de entender y de aplicar.

¹¹ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹² Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador ¹³	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta ¹⁴
1	Publicaciones Científicas por parte del equipo técnico	0	2
2	Publicaciones divulgativas por parte del equipo técnico	1	6

¹³ Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

¹⁴ Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

2. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	x
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	No aplica	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	No aplica	
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular	No aplica	
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Flavio Andrés Salazar Onfray	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Médico	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector de Investigación y Desarrollo	
Firma representante legal		

Anexo 2. Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Rainer Wirth Castro	
Giro / Actividad	Comercio	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Rainer Wirth	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Dueño parcela	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Adela de las Mercedes Flores Allende	
Giro / Actividad	Agricultora	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Adela de las Mercedes Flores Allende	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Agricultora	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Luís Antonio Soto Pinilla	
Giro / Actividad	Agricultor	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Luís Antonio Soto Pinilla	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Dueño del campo	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Agrícola San Miguel SpA.	
Giro / Actividad	Cultivo y comercialización de hortalizas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores	25	
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Juan Carlos Gómez Rodríguez	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Diego Pizarro Carreño	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	200 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	Diego Andrés Pizarro Carreño	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Administrador	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Nitay Alimentos Nativos	
Giro / Actividad	elaboradora, envasadora de alimentos	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Personas naturales	<input type="checkbox"/>
	Universidades	<input type="checkbox"/>
	Otras (especificar)	<input type="checkbox"/>
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Claudia Magdalena Valenzuela Delgado	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Representante legal	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Comercial Epullen Ltda	
Giro / Actividad	Empresa tipo B Provedora de productos y de servicios	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	x
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	María Teresa Comparini	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma representante legal		

Anexo 3.1. Ficha identificación coordinador principal.

Nombre completo	Cecilia Baginsky Guerrero
RUT	
Profesión	Dr. Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Anexo 3.2. Ficha identificación coordinador alterno.

Nombre completo	Herman Silva Robledo
RUT	
Profesión	Profesor de Biología y Ciencias
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 3.3. Ficha identificación del equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por cada uno de los demás profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Álvaro Iván Peña Neira
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo Universidad Católica de Valparaíso, Chile
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Paola Silva Candia
RUT	
Profesión	Dr. Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Luis José Alejandro Morales Salinas
RUT	
Profesión	Profesor de Ciencias Naturales y Física
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Maruja Cortés Belmar
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Académico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Luz Eliana Ramos Castillo
RUT	
Profesión	Egresada de Ing. Agronómica
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Ayudante de Investigación
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo o razón social	Rainer Wirth Castro	
Giro / Actividad	Comercio	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Rainer Wirth	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Dueño parcela	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Adela de las Mercedes Flores Allende	
Giro / Actividad	Agricultora	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	si	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Adela de las Mercedes Flores Allende	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Agricultora	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Luís Antonio Soto Pinilla	
Giro / Actividad	Agricultor	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Luís Antonio Soto Pinilla	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Dueño del campo	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Diego Pizarro Carreño	
Giro / Actividad	Agrícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	x
	Universidades	
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	200 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	Diego Andrés Pizarro Carreño	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Administrador	
Firma representante legal		



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 Directos	
Nombres	
Apellidos	
RUT	
Dirección personal	
Ciudad o Comuna	
Región	
Fono /Celular	
Email personal	