

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA CONVOCATORIA NACIONAL DE PROYECTOS 2013-14

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Secador Verdani: proceso de secado semicontinuo de nueces.
Ejecutor:	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
Código:	PYT-2014-0028
Fecha:	28 de abril de 2014

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. Resumen del proyecto	3
2. Antecedentes de los postulantes.....	6
3. Configuración técnica del proyecto	8
4. Organización	26
5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)	31
6. Modelo de transferencia y sostenibilidad (responder sólo para bienes públicos).....	33
7. Indicadores de impacto	34
8. Costos totales consolidados	35
9. Anexos	37
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	46

I. Plan de trabajo

1. Resumen del proyecto

1.1. Nombre del proyecto

Secador Verdani: proceso de secado semicontinuo de nueces.

1.2. Sector, subsector, rubro del proyecto y especie principal, si aplica.

Sector	Agrícola
Subsector	Frutales de nuez
Rubro	General para subsector frutales de nuez
Especie (si aplica)	Chandler, Serr.

1.3. Identificación del ejecutor (completar Anexo 2).

Nombre completo o razón social	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
Giro	Agrícola
Rut	
Nombre completo representante legal	Sergio Danilo Daneri Solano y Verónica Soledad Castro Bravo

1.4. Identificación del o los asociados (completar Anexo 3 para cada asociado).

Asociado 1	
Nombre completo o razón social	
Giro	
Rut	
Nombre completo representante legal	

Asociado n	
Nombre completo o razón social	
Giro	
Rut	
Nombre completo representante legal	

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	01 de abril de 2014
Fecha término	31 de marzo de 2016
Duración (meses)	24

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Maule y Metropolitana
Provincia(s)	Talca, Santiago
Comuna(s)	Talca, Padre Hurtado

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto ¹	X	Proceso ²	
-----------------------	---	----------------------	--

1.8. La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X):

Bien público ³		Bien privado ⁴	X
---------------------------	--	---------------------------	---

¹ Si la innovación se centra en generar un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

² Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

³ Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

⁴ Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

1.5. Período de ejecución

Fecha inicio	01 de abril de 2014
Fecha término	31 de marzo de 2016
Duración (meses)	24

1.6. Lugar en el que se llevará a cabo el proyecto

Región(es)	Maule y Metropolitana
Provincia(s)	Talca, Santiago
Comuna(s)	Talca, Padre Hurtado

1.7. La propuesta corresponde a un proyecto de innovación en (marcar con una X):

Producto ¹	X	Proceso ²	
-----------------------	---	----------------------	--

1.8. La propuesta corresponde a un proyecto de (marcar con una X):

Bien público ³		Bien privado ⁴	X
---------------------------	--	---------------------------	---

¹ Si la innovación se centra en generar un bien o servicio con características nuevas o significativamente mejoradas, es una innovación en producto.

² Si la innovación se focaliza en mejoras significativas en las etapas de desarrollo y producción del bien o servicio, es una innovación de proceso.

³ Se entiende por bienes públicos, aquellos que mejoran o aceleran el desarrollo empresarial, no presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una baja apropiabilidad.

⁴ Se entiende por bienes y/o servicios privados, aquellos bienes que presentan rivalidad en su consumo, discriminación en su uso y tienen una alta apropiabilidad. Tienen un precio de mercado y quien no paga su precio, no puede consumirlos.

1.9. **Resumen ejecutivo del proyecto:** indicar el problema y/u oportunidad, la solución innovadora propuesta, los objetivos y los resultados esperados del proyecto de innovación.

El presente proyecto de innovación está dirigido al desarrollo de un tipo de secador industrial de nueces, el cual se espera sea más eficientes que los actuales del mercado, dado que captura las mejores condiciones climáticas del entorno chileno en temporada de nueces, al usar un sistema de reciclaje energético semejante al de la industria del vino. Además de incorporar tecnología de ajuste y control de proceso que permitan su automatización a variables críticas.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo del proyecto es determinar un secador de nueces para diferentes zonas geográficas de Chile que maximicen el potencial deshidratador de acuerdo al tipo de clima.

Uno de los resultados esperados es un menor tiempo de proceso, al poder acondicionar la fruta que entrará a la operación. Este acondicionamiento se refiere a un aumento de la temperatura inicial de la fruta con una menor humedad inicial sin gastar nueva energía. También se espera como resultado una mayor calidad de la fruta, dado que al reducir el tiempo de secado, disminuyen las interacciones químicas, reduciendo los efectos del pardeamiento. La calidad homogénea también se espera por la disposición del secado dentro de tambores de forma elipsoide, que al girar, permiten una homogénea distribución del calor dentro del proceso y por consiguiente en cada fruta. Todas estas mejoras en el proceso determinan una nuez más blanca, que tiene un mayor precio en el mercado global.

2. Antecedentes de los postulantes

- 2.1. Reseña del ejecutor: indicar **brevemente** la historia del ejecutor, cuál es su actividad y cómo éste se relaciona con el proyecto. Describir sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir proyectos de innovación.

Agrícola y Transportes Verdani Ltda. es una empresa familiar, creada en el año 1990 por Verónica Castro y Danilo Daneri.

La empresa se dedica al cultivo de cerezas, nueces y kiwis. Las nueces se plantaron en Talca, cuando su cultivo estaba recomendado hasta San Fernando. Esta plantación dio pie para que se plantaran más hectáreas en esta zona de Talca, alcanzando casi en la actualidad cerca de las 2.500 Ha.

Durante este período se han estudiado y probado los sistemas y manejos para la nuez que más se adecuan a la zona de Talca, logrando rendimiento de 5.500 Kg /Ha. De este modo, el ejecutor ha desarrollado ya las capacidades para maximizar los cultivos, tomando ahora el desafío de trabajar en su proceso, es decir la línea de deshidratación de la nuez.

- 2.2. Reseña del o los asociados: indicar **brevemente** la historia de cada uno de los asociados, sus respectivas actividades y cómo estos se relacionan con el ejecutor en el marco del proyecto. Complete un cuadro para cada asociado.

Nombre asociado 1

Nombre asociado n

2.3. Reseña del coordinador del proyecto (completar Anexo 4).

2.3.1. Datos de contacto

Nombre completo	Sergio Danilo Daneri Solano
Teléfono	
E-mail	

2.3.2. Indicar **brevemente** la formación profesional del coordinador, experiencia laboral y competencias que justifican su rol de coordinador del proyecto.

Danilo Daneri es inventor, ingeniero enólogo, trabajó en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación experimental La Platina, desde 1981 a 1986. Luego trabajó en Concha y Toro, como asesor, entre los años 1984 y 1986. Entre los años 1986 y 1989, trabajó en la Viña San Pedro. Posteriormente se independizó, formando Laboratorios Vinolab, donde trabaja hasta la actualidad, abarcando el 75% del mercado nacional de vinos de exportación.

Posee cuatro registros en propiedad intelectual, sobre sistemas de gestión en laboratorios y bodegas de vino. Los registros son: (1) Set de degustación de vinos; (2) Sistema computación de análisis en laboratorio; (3) Sistemas de manejos integrados y computacional para suelos y foliar; (4) Ediwine, sistema computacional de manejo de vinos dentro de la bodega, para trazabilidad desde la uva al envasado.

3. Configuración técnica del proyecto

- 3.1. **Identificar y describir** claramente el **problema y/u oportunidad** que da origen al proyecto de innovación, incluyendo antecedentes reales que lo respalden.

3.1.1. Problema

Existen importantes diferencias climatológicas entre el Hemisferio Norte, donde se diseñan los secadores, y el Hemisferio Sur, donde se seca la fruta. Esto provoca que se genere en algunas situaciones, mal gasto de energía por diseño, ya que en Chile el ambiente provee mejores condiciones naturales para el secado, entregándole al aire un mayor potencial deshidratador que en el Hemisferio Norte (ver Tabla 1).

El secado de nueces es un proceso vital para ser rentable en esta industria en crecimiento. Todos los equipos secadores de nueces que se usan en Chile son importados del Hemisferio Norte o los que se fabrican en Chile, son fiel copia de los extranjeros. Es decir, no se diseñan estas máquinas secadoras en función directa del tipo de variedad de fruta que madura en Chile ni de las condiciones climáticas de los lugares en las fechas cuando se procesan. Tampoco existe diseño de reciclaje energético en los secadores operados en Chile.

Los diseños de los secadores actuales provienen de los países: Francia, Italia y EE.UU. En Chile, las condiciones teóricas para el secado son superiores en todos los indicadores respecto a los países señalados (ver Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de indicadores climáticos promedios en septiembre para París, Roma y California, y marzo en Santiago y Talca (Bing 2013):

Indicadores Climáticos	Hemisferio Norte - Septiembre			Hemisferio Sur - Marzo	
	París	Roma	California	Santiago	Talca
Temp Max (°C)	20	27	27	28	28
Agua caída (cm)	4,98	2,45	9,94	1,78	0,91
Horas Sol por día	6	8	6	9	9
Días de Lluvia	12	5	10	1	1

3.1.2. Oportunidad

Chile tiene ventajas climáticas que se pueden capturar en el proceso de secado de nuez. Como muestra la Tabla 1, tanto en la zona de Santiago como de Talca existen mejores condiciones para la deshidratación, al estar a mayor temperatura y menor humedad ambiental.

Según lo expuesto en cifras climatológicas y operación rutinaria de proceso, se establece como una oportunidad tomar dichas ventajas y llevarlas a un nuevo proceso de secado denominado "Secador Verdani" y junto a él incorporar tecnología de ajuste y control de proceso Smart. Este corresponde a un proceso de control inteligente del equipo secador, a través de los teléfonos celulares con tecnología smart, que pueden variar los estados de funcionamiento del equipo en tiempo real, programado a distancia.

La industria de nuez en Chile ha mostrado un importante crecimiento. El 2013 se produjo 46 millones de Kg de nueces y se espera que para el 2015 se produzcan 57 millones de Kg de nueces (Chilenut 2013). Esto significa que se requerirá un aumento de la capacidad nacional de deshidratación de nueces de un 23% y para los próximos 5 años, se espera un aumento del 54%.

3.2. Describir la solución innovadora que se pretende desarrollar en el proyecto para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

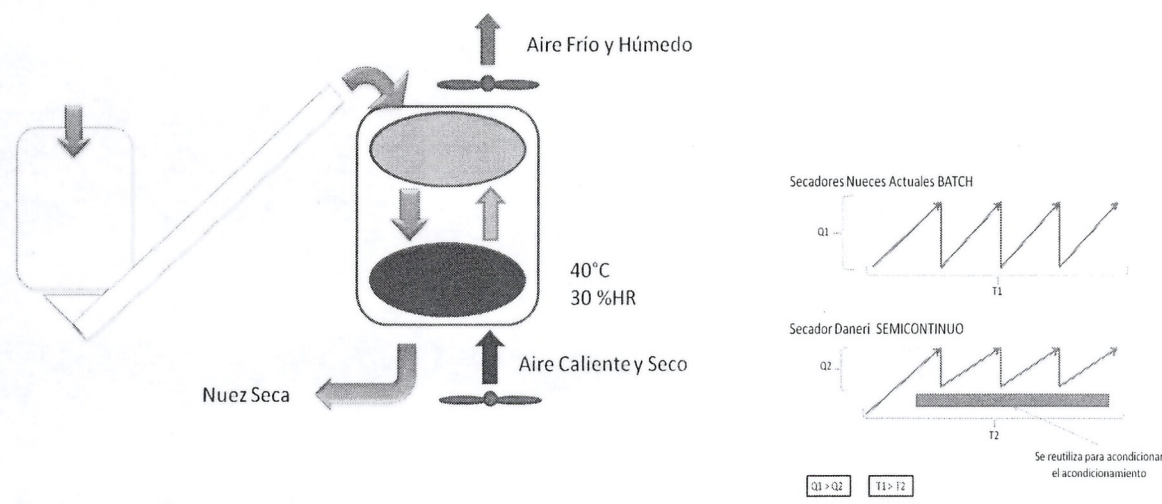
La innovación planteada es un secador de nueces o de frutas de similares características físicas para el deshidratado, como almendra y otros dátiles, semicontinuo y más eficiente que los actuales del mercado. Este nuevo proceso de secado se denominó "Secador Verdani".

Los secadores se construirán con un par de tambores de forma elipsoides, dispuestos uno sobre el otro, con movimiento giratorio horizontal (rotatorio longitudinal) de baja revolución. El par de tambores estará dentro de un ambiente cerrado por material aislante. En su interior, el flujo de aire a alta presión ascenderá en contracorriente con el flujo del producto nuez que desciende del elipsoide superior al inferior, y del inferior sale la fruta como producto secado. El elipsoide superior contiene la fruta en espera que entrará al proceso de secado, estando en un estado de espera o acondicionamiento. Esta es la fruta que es sometida a la energía reciclada del proceso de secado, es decir al calor sobrante del elipsoide inferior. Este último, es el que se expone directamente al flujo de aire calentado y contiene la fruta que está en el proceso de secado. El aire ascendente que sale de este proceso, aún posee temperatura, capacidad de sostener agua y presión que le otorga un potencial deshidratador, el que se utiliza en el elipsoide superior en etapa de acondicionamiento. Disponer de dos tambores elipsoidales, uno sobre el otro, permite que el que está secando debajo, pueda entregar el calor sobrante al tambor superior, que almacena la fruta que entrará al proceso.

Es beneficioso usar alta presión de aire y una temperatura de secado de 40°C, pero en Chile a estas condiciones climáticas, aún queda potencial deshidratador para ser reutilizado.

Disponer de aire con potencial deshidratador, permite que la fruta en acondicionamiento aumente su temperatura con la que entrará al proceso de secado, junto con una menor humedad inicial. Esto se traduce en que el proceso de secado en el tambor inferior, dentro del período operativo (no de puesta en marcha), sea de menor duración. Utilizando los dos tambores en el total del proceso, se espera secar un volumen mayor y en menor tiempo, disminuyendo el costo del proceso.

Figura 1: Representación gráfica del "Secador Verdani"



3.3. **Estado del arte:** Indicar qué existe en Chile y en el extranjero relacionado con la solución innovadora propuesta, indicando las fuentes de información que lo respaldan

3.3.1. En Chile

El proceso de secado de nuez planteado en el proyecto está basado en el sistema de precalentamiento del vino.

El proceso de destilación de vinos se basa en la separación física de dos fluidos: agua y alcohol. Este proceso ocurre por una caldera en la cual se calienta el vino y los vapores resultantes se condensan en un equipo serpentín condensador, cubierto de agua que actúa como refrigerante. La industria ha desarrollado un paso intermedio para aumentar el rendimiento del proceso, el cual consiste en precalentar el vino que se va a destilar, usando para ello el mismo calor proveniente de la caldera, pasando los vapores por el calienta vinos como equipo intermedio, permitiendo elevar la temperatura del vino que se va a destilar posteriormente desde 15°C hasta 45°C (valores promedios). De esta forma, el proceso de destilación del vino parte con una mayor temperatura, provocando una disminución del proceso en términos tiempo y energía. Este reciclaje energético del calienta vinos empieza a funcionar pasada la primera destilación del total del vino a destilar.

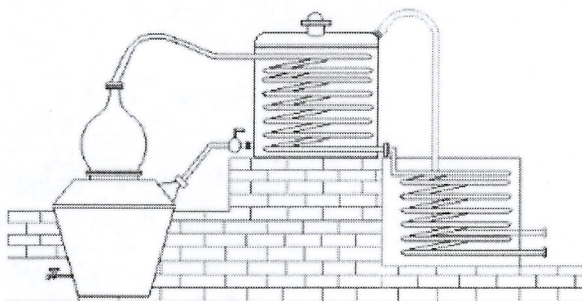


Figura 2. Equipos de destilación de vinos: (1) Caldera, (2) Calienta Vinos y (3) Refrigerante Serpentín.

Actualmente la empresa ejecutora posee un secador experimental con el principio señalado de reciclaje energético. El secador posee dos elipsoides en una estructura de acero, con flujo del producto en contracorriente con el aire. Este secador ha aportado confianza a la validación del principio, sin embargo fue diseñado sobredimensionado tanto en estructura como variables de proceso, con baja capacidad de variar los flujos y manipulación, lo que se ha traducido en un bajo aporte total al desarrollo de la tecnología. Por esta razón, se requieren de estudios pertinentes para ajustar el diseño y optimizar el funcionamiento del secador.

La empresa ejecutora ha patentado la idea inicialmente según número patente INAPI registro 48.223. La patente consistió en inscribir la idea de un secador que utiliza de forma semejante el principio del calienta vinos en destilación de alcoholes, llevado al proceso de secado de nuez.

3.3.2. En el extranjero

El sistema del calienta vinos también se usa en el mundo entero, donde se elaboren alcoholes proveniente de destilación, pues tiene las mismas ventajas tanto en Chile como en el extranjero de requerir una menor cantidad de equipos para cumplir la misma función.

Las fuentes que nos hemos basado para esta información son:

- M. Reyes, R. Espinoza. 2001. "Aplicación de la Tecnología Pinch en una destilería de alcohol". Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Cuba.
- Y. Lauzurique et al. 2012. "Análisis de la sección de destilación de una destilería cubana apoyados en la simulación con HYSYS". 16 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura, CUJAE. La Habana, Cuba.

3.4. Indicar si existe alguna **restricción legal** (ambiental, sanitaria u otra) que pueda afectar el desarrollo y/o la implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.

3.4.1. Restricción legal

No se identifican.

3.4.2. Propuesta de cómo abordar la restricción legal (de existir)

3.5. **Propiedad intelectual:** indicar si existen derechos de propiedad intelectual (patentes, modelo de utilidad, diseño industrial, marca registrada, denominación de origen e indicación geográfica, derecho de autor, secreto industrial y registro de variedades) **relacionados directamente** con el presente proyecto, que se hayan obtenido en Chile o en el extranjero (marque con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.5.1. Si la respuesta anterior es **SI**, indique cuáles.

Patente de la empresa ejecutora, registro INAPI número 48.223
CIP (7) A23N 12/00,142/08 Cuyo título es: Secador de nueces u otros frutos, conformado por una estructura que soporta dos canastillos de rotación longitudinal que se encuentra dentro de dos cámaras de secado recubiertas interiormente por un serpentín.

De nuestra vigilancia tecnológica, no hemos evidenciado otros desarrollos similares con este principio en el secado de frutas, nacional e internacional.

3.5.2. Declaración de interés: indicar si existe interés por resguardar la propiedad intelectual de la innovación que se desarrolle en el marco del proyecto (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

Se evaluará patentar:

1. Patente de invención que merezca novedad frente a lo ya patentado
2. Modelos de utilidad frente a una nueva línea de operación, procedimentales y/o algorítmicos
3. Diseños y/o dibujos industriales.

3.5.3. En caso de existir interés especificar quién la protegerá. En caso de compartir el derecho de propiedad intelectual especificar los porcentajes de propiedad previstos.

Nombre institución	% de participación
Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	100

3.5.4. Indicar si el ejecutor y/o los asociados cuentan con una política y reglamento de propiedad intelectual (marcar con una X).

SI	X	NO	
----	---	----	--

3.6. Mercado directamente relacionado con la innovación propuesta (**responder sólo para bienes privados**)

3.6.1. Demanda: describir y dimensionar la demanda actual y/o potencial de los bienes y/o servicios vinculados al proyecto de innovación.

El mercado mundial de las nueces se proyecta que crecerá un 45% en los próximos ocho años (Exponut 2013). Para Chile, se proyecta un aumento de 10,780 millones de Kg de nuez entre el 2013 y el 2015 y para el 2018 se proyecta un aumento de 25,350 millones de Kg (Exponut 2013).

Los compradores de los equipos son potencialmente empresas agrícolas pequeñas, medianas y grandes, las cuales produzcan y/o maquilen nueces de temporada. Hemos evidenciado, a través de nuestras investigaciones, que para agrícolas con terrenos sobre 10 Ha de plantaciones de nueces, ya se hace rentable un secador, considerando que: un equipo secador puede secar 2.500 Kg de nuez en 18 horas, lo que significa que en 24 horas seca 3.333 Kg. Suponiendo secar toda una producción en los 15 días de temporada, es posible secar un total de 50.000 Kg/temporada de nueces. Esta producción se puede obtener en 10 Ha de plantaciones, considerando 714 plantas por Ha y que cada planta produce un rendimiento medio anual de 7 Kg.

Si un secador con capacidad de 2.500 Kg puede procesar en 11 a 15 días 37.500 Kg, para la proyección de aumento de producción del 2015, se requerirá aproximadamente 290 secadores y para el 2018, aproximadamente 680. Si cada secador tiene un costo aproximado de \$27.000.000 (valor aprox. al considerar con línea complementaria), es decir de aproximadamente U\$S 54.000, el valor de la demanda estimada es de aproximadamente 15 y 36 millones de dólares para el 2015 y 2018 respectivamente.

3.6.2. Oferta: Describir y dimensionar la oferta actual y/o potencial de los bienes y/o servicios que **compiten** con los con los vinculados proyecto al proyecto de innovación.

Existen tres tipos de secadores principales que Chile importa o se fabrican en el país. Estos son:

1. Secador Guillot, modelo francés, consiste en un tambor vertical, semejante a un silo. En su eje central tiene un tornillo sin fin, accionado desde la base por un motor que gira y hacen distribuir la fruta por el espacio de secado. Es un sistema batch, es decir un sistema de proceso no continuo, y es considerado eficiente, secando aprox. 2.500 Kg entre 14 y 20 horas Son los que ofrecen mayores controles para el proceso. En la base del secador entra el aire caliente que sube. En la parte superior, a la salida del secador, se pueden medir las condiciones que sale el aire con potencial deshidratador.
2. Secador de Tambor Cilíndrico, es un rodillo giratorio, es un sistema batch. Es considerado medianamente eficiente, secando, aprox. 2.500 Kg entre 14 y 22 horas. Es uno de los más imitados en Chile.
3. Secador de Cajón, son cajones que entran a un horno, en un sistema batch, generalmente no ofrecen mayor control de variables del proceso. Es considerado el menos eficiente, durando aprox. el proceso de secado de 2.500 Kg, más de 20 horas, entregando habitualmente un producto de media a baja calidad. Es económico en inversión.

La oferta anual de secadores la identificamos a través de cuántos entran a Chile (Q1), cuántos se fabrican en Chile (Q2) y cuánto vale en promedio un secador (P), esto es llevado a la ecuación Oferta = $P \cdot [Q1 + Q2]$.

Según nuestras investigaciones, se estima que Chile importa anualmente cerca de 50 equipos secadores, provenientes principalmente de Francia, Italia y EE.UU. Además hemos identificado en Chile cuatro maestranzas agrícolas que producen equipos secadores, usando como modelos los importados. Cada una de estas maestranzas produce entre 3 a 14 equipos por año.

El siguiente cuadro detalla un análisis de deshidratador de cada uno de los competidores identificados:

Cuadro N° 2: Tabla comparativa entre secadores de nuez en el mercado y el "Secador Verdani"

	Tpo Sec (hr)	Vol Nuez (kg)	Invers (MM\$)	Rend Día (kg/día)	Rend Temp (kg/tmp)	Valor Uni (\$/kg)	Calidad
GUILLOT	14-18	2.500	16	3.750	41.250	388	A+
CILINDRO	18-24	3.000	20	3.600	39.600	505	A
CAJÓN	20-24	3.000	17	3.600	39.600	429	M
VERDANI *	12-14	2.500	16	4.286	47.143	339	A+

En el cuadro N°2 se observa que el “Secador Verdani” tendría un menor tiempo de secado que la competencia, determinando mayores rendimientos de secado por día (4.286 Kg) y por temporada de 11 a 15 días (47.143 Kg). Esto ocasiona que los valores invertidos por Kg de nuez, sean los menores (339 \$/Kg.). Además, se espera que los costos de operación del secador sean menores, ya que por poseer reciclaje energético, se espera consumir menor combustible y/o electricidad.

Se plantea que al deshidratar uniformemente y de manera más rápida se pueden detener reacciones de pardeamiento del fruto pudiendo alcanzar una alta calidad que se expresa como A+. Frutas de estas características en el mercado global alcanzan valores medios de US\$ 5/kg, a diferencia de las bajas pardeadas que tienen valores desde US\$ 1/kg.

3.7. Beneficiarios usuarios⁵ (**responder sólo para bienes públicos**)

3.7.1 Identificar, cuantificar y describir a los **beneficiarios usuarios** del bien/servicio público vinculado al proyecto.

Máximo 2.500 caracteres

3.7.2 Explicar cuál es el valor para los **beneficiarios usuarios** identificados del bien/servicio público vinculado al proyecto.

Máximo 2.500 caracteres

⁵ Los beneficiarios usuarios son aquellas empresas que hacen uso y se benefician del bien o servicio público ofrecido, contribuyendo a incrementar su competitividad y/o rentabilidad.

3.8. Objetivos del proyecto

3.8.1. Objetivo general⁶

Determinar un secador de nueces para diferentes zonas geográficas de Chile que maximicen el potencial deshidratador de acuerdo al tipo de clima.

3.8.2. Objetivos específicos⁷

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Determinar las variables climáticas para las distintas zonas productoras de nueces, comprendidas entre las regiones de Coquimbo y el Bío Bío.
2	Construir y validar un prototipo de "Secador Verdani" de 200(*) Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo.
3	Construir y validar un prototipo de "Secador Verdani" de 4.000(*) Kg de capacidad de nueces proceso automatizado semicontinuo.
4	Determinar un modelo de cinética de deshidratación que permita encontrar los valores de parámetros del proceso de secado para proyectar la construcción de equipos comercializables.
5	Iniciar la comercialización de secadores de nueces.

(*) Los valores de volúmenes pueden estar sujetos a variación después del diseño, se exponen valores promedios.

⁶ 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.

⁷ 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.

3.9. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
1	1	Base de datos (BBDD) climatológica generada, conteniendo información por provincia y/o comuna de: temperatura, HR%, días de lluvia, horas de sol, en los últimos cinco años.	BBDD	N° bases	0	1	Abr 2015
2	1	Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo diseñado.	Diseño secador Alfa	N° diseños	0	1	Oct 14
2	2	Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo construido.	Prototipo secador Alfa	N° prototipos	0	1	Feb 2015

⁸ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general del proyecto. Uno o más resultados pueden responder a un mismo objetivo específico.

⁹ Los 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.

¹⁰ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

¹¹ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

¹² Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

¹³ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en el proyecto.

¹⁴ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
2	3	Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo, con mayor rendimiento.	Horas de secado secador Alfa	Horas de secado	16	<16	Jun 2015
2	4	Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo, con menor costo energético (gas).	Costo energético del secado secador Alfa	Pesos de gas de combustión / Kg de nueces secadas	25 \$/Kg	< 25 \$/Kg	Jun 2015
2	5	Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg de capacidad con proceso automatizado semicontinuo, con buena calidad de nueces.	Color nueces secador Alfa	N° nueces extralight / nueces totales	5-10%	> 10%	Jun 2015
3	1	Prototipo Beta "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo diseñado.	Diseño secador Beta	N°	0	1	Oct 2014
3	2	Prototipo Beta "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo construido.	Prototipo secador Beta	N°	0	1	Feb 2015
3	3	Prototipo de "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo, con mayor rendimiento.	Horas de secado secador Beta	Horas de secado	24	< 24	Jun 2015

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ⁸ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁹				
			Nombre del indicador ¹⁰	Fórmula de cálculo ¹¹	Línea base del indicador ¹² (situación actual)	Meta del indicador ¹³ (situación final)	Fecha alcance meta ¹⁴
3	4	Prototipo de "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo, con menor costo energético (gas).	Costo energético del secado secador Beta	Pesos de gas / Kg de nueces secadas	30 \$/Kg	< 30 \$/Kg	Jun 2015
3	5	Prototipo de "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad con proceso automatizado semicontinuo, con mejor calidad de nueces.	Color de nueces secador Beta	N° nueces extralight / nueces totales	5-10%	> 10%	Jun 2015
4	1	Modelo de cinética de secado determinado.	Modelo de cinética de secado	N° de modelos	0	1	Nov 2015
5	1	Proceso de comercialización de secadores iniciados.	Cotizaciones de clientes	N° de cotizaciones	0	2	Feb 2016

3.10. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁵	Resultado Esperado ¹⁶ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Prototipo Alfa "Secador Verdani" de 200 Kg capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo <u>diseñado</u> .	2.1	Oct 2014
Prototipo Beta "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo <u>diseñado</u> .	3.1	Oct 2014
Informe de diseño de los prototipos alfa y beta (elaborado en conjunto con los tesisistas de la USM) indicando detalladamente la cantidad y los costos de los equipos, materiales y servicios de terceros necesarios para la construcción de los secadores. Esta actualización de costos puede mantener o reducir el total de aporte FIA del proyecto, pero no aumentarlo.	2.1 y 3.1	Nov 2014
Base de datos (BBDD) climatológica generada, conteniendo información por provincia y/o comuna de: temperatura, HR%, días de lluvia, horas de sol, en los últimos cinco años.	1.1	Abr 2015
Prototipo de "Secador Verdani" de 200 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo <u>construido</u> .	2.2	May 2015
Prototipo de "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo <u>construido</u> .	3.2	May 2015
Modelo de cinética de secado determinado.	4.1	Nov 2015

¹⁵ Un hito representa haber conseguido un logro importante en el proyecto, 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.

¹⁶ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

3.11. Método: identificar y describir los procedimientos que se van a utilizar para alcanzar cada uno de los objetivos específicos del proyecto (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Determinar las variables climáticas para las distintas zonas productoras de nueces, comprendidas entre las regiones de Coquimbo y el Bío Bío.

Recopilación de antecedentes bibliográficos de temperatura, HR, temperatura, HR%, días de lluvia, horas de sol en: CIREN, ODEPA, Instituto Geográfico Militar, INIA, otros de carácter local. Esta información se llevará a una matriz o base de datos (BBDD).

La BBDD será desarrollada e investigada por la PUCV Escuela de Alimentos en dirección de Agrícola y Transportes Verdani, a través de su coordinador Danilo Daneri.

Los datos serán tabulados en una matriz que contenga los valores climatológicos relacionados con su ubicación geográfica en el tiempo. Se espera desarrollar una matriz con a lo menos cinco años de historia, para poder proyectar la tendencia y el comportamiento ambiental en las zonas donde se instalen los secadores. También se espera incorporar datos de las temporadas 2014 y 2015.

De este modo, la generación de la BBDD debe permitir ajustar los parámetros de funcionamiento de cada secador en el lugar de operación.

Método objetivo 2: Construir y validar un prototipo de "Secador Verdani" de 200 Kg de capacidad de nueces con proceso automatizado semicontinuo.

Construir el prototipo de este secador y validarlo en terreno requiere de las siguientes etapas:

1. Diseño conceptual que aborda el problema, el cual consiste en usar el máximo del potencial deshidratador del aire en Chile, considerando reciclaje energético. Además, se deben agregar análisis de formas interiores.
2. Diseño de detalles. En esta etapa se debe plasmar el concepto tanto a nivel de los planos como de las maquetas en 3D y 4D. Dicho diseño permite la modelación para la observación del equipo secador previo a su construcción física. Lo desarrollará la empresa con el apoyo de la USM.
3. Construcción física del equipo secador, en talleres de FX Chile, con el apoyo previo del concepto y el detalle desarrollado con las universidades. La construcción implica fabricación y ensamble de partes y piezas dimensionado para 200 Kg de material de prueba de nuez.
4. Pruebas en terreno. Estas implican el funcionamiento rutinario y amplio del prototipo para que cuando sea la temporada marzo 2015, las pruebas puedan ser satisfactorias, es decir que las pruebas se realicen midiendo las variables requeridas. Las pruebas corresponden a ensayos preliminares de los equipos previos y durante la cosecha, es decir pruebas básicas, y luego pruebas con la fruta real de la cosecha 2015, llamadas pruebas reales. Para saber cómo hacer funcionar el equipo a diferentes parámetros de operación es necesario el desarrollo del diseño del experimento, donde se detalla a qué parámetro funcionará en función de la fruta disponible y sus resultados esperados, estos parámetros dependientes son: temperatura de secado, velocidad del aire, velocidad de rotación de cada elipsoide y densidad de carga de cada elipsoide; y como parámetro independiente Humedad Relativa del Aire. Para las pruebas en terreno la empresa ejecutora proveerá del 100% de las nueces a secar.

Los materiales requeridos para la construcción del prototipo son:

- Motores eléctricos: tres unidades de 1 HP y una unidad de 5 HP.

- Elementos informáticos de interfaz de control industrial: se requieren para realizar el control industrial de la operación. Específicamente es un panel de control de la operación del equipo, el cual requiere emisión web.
- Quemador ventilador: es un equipo que provee de aire a presión calentado a la temperatura de proceso, que se controla a través del panel de control.
- Elevadores de cinta transportadora: son requeridos para transportar el producto desde la recepción, selección, elevación y preparación en el elipsoide de precalentamiento.
- Contenedores: son requeridos para acopiar el producto y coordinar la entrada a proceso según requerimientos de volumen.
- Extractor de nueces: es un equipo que permite transportar el producto dentro de la línea a través de un tornillo sin fin.
- Aceros, aluminios en perfilaría, láminas, fibra de carbono, zincalum, mallas, engranes piolas y cadenas son materiales básicos para la construcción física de una máquina. Así como también tornillos, tuercas, pernos, golillas, anclajes y poyos.
- Insumos de fabricación como electrodos para la soldadura, discos de corte cuando hay cortes para el ajuste del dimensionamiento diseñado.
- Elementos para la iluminación led de bajo consumo.
- Elementos de seguridad como extintores, señalética, franjas reflectantes, piso antideslizante, entre otros.
- Cables eléctricos para las conexiones así como también otros insumos y elementos de electrónica para el funcionamiento del panel de control y operación.

Método objetivo 3: Construir y validar un prototipo de "Secador Verdani" de 4.000 Kg de capacidad de nueces proceso automatizado semicontinuo.

Construir el prototipo del y validarlo en terreno requiere de las siguientes etapas:

1. Diseño conceptual que aborda el problema, el cual consiste en usar el máximo del potencial deshidratador del aire en Chile, considerando reciclaje energético. Además, se deben agregar análisis de formas interiores.
2. Diseño de detalles. En esta etapa se debe plasmar el concepto tanto a nivel de los planos como de las maquetas en 3D y 4D. Dicho diseño permite la modelación para la observación del equipo secador previo a su construcción física. Lo desarrollará la empresa con el apoyo de la USM.
3. Construcción física del equipo secador, en talleres de CanMetal, con el apoyo previo del concepto y el detalle desarrollado con las universidades. La construcción implica fabricación y ensamble de partes y piezas dimensionado para 4.000 Kg de material de prueba de nuez.
4. Pruebas en terreno. Estas implican el funcionamiento rutinario y amplio del prototipo para que cuando sea la temporada marzo 2015, las pruebas puedan ser satisfactorias, es decir que las pruebas se realicen midiendo las variables requeridas. Las pruebas corresponden a ensayos preliminares de los equipos previos y durante la cosecha, es decir pruebas básicas, y luego pruebas con la fruta real de la cosecha 2015, llamadas pruebas reales. Para saber cómo hacer funcionar el equipo a diferentes parámetros de operación es necesario el desarrollo del diseño del experimento, donde se detalla a qué parámetro funcionará en función de la fruta disponible y sus resultados esperados, estos parámetros dependientes son: temperatura de secado, velocidad del aire, velocidad de rotación de cada elipsoide y densidad de carga de cada elipsoide; y como parámetro independiente Humedad Relativa del Aire. Para las pruebas en terreno la empresa ejecutora proveerá del 100% de las nueces a secar.

Los materiales requeridos para la construcción del prototipo son:

- Motores eléctricos: los de 2 HP se requieren para la preparación correcta de la línea de

proceso que permite transportar y procesar el producto. Los dos motores de 20 HP se requieren para el ventilador de tamaño industrial.

- Elementos informáticos de interfaz de control industrial: se requieren para realizar el control industrial de la operación. Específicamente es un panel de control de la operación del equipo, el cual requiere emisión web.
- Quemador ventilador: es un equipo que provee de aire a presión calentado a la temperatura de proceso, que se controla a través del panel de control.
- Elevadores de cinta transportadora: son requeridos para transportar el producto desde la recepción, selección, elevación y preparación en el elipsoide de precalentamiento.
- Contenedores: son requeridos para acopiar el producto y coordinar la entrada a proceso según requerimientos de volumen.
- Extractor de nueces: es un equipo que permite transportar el producto dentro de la línea a través de un tornillo sin fin.
- Aceros, aluminios en perfilaría, láminas, fibra de carbono, zincalum, mallas, engranes piolas y cadenas son materiales básicos para la construcción física de una máquina. Así como también tornillos, tuercas, pernos, golillas, anclajes y poyos.
- Insumos de fabricación como electrodos para la soldadura, discos de corte cuando hay cortes para el ajuste del dimensionamiento diseñado.
- Elementos para la iluminación led de bajo consumo.
- Elementos de seguridad como extintores, señalética, franjas reflectantes, piso antideslizante, entre otros.
- Cables eléctricos para las conexiones así como también otros insumos y elementos de electrónica para el funcionamiento del panel de control y operación.

La necesidad de construir dos prototipos nace de una metodología de interpolación, propia del diseño de experimento, que busca evitar el ensayo y error al generar dos puntos conocidos dentro del estándar de uso industrial. Al diseñar, construir y probar dos prototipos (uno pequeño y otro grande) es posible generar datos necesarios como: (1) tiempo de secado; (2) calidad del producto final; (3) velocidad del aire; (4) temperaturas de proceso y (5) humedad relativa del aire, en ambos secadores simultáneamente. Luego se trabajará con análisis multivariable de los datos, y se podrá intrapolar entre los dos extremos para ajustar sus resultados en un nuevo secador industrial optimizado, que pueda tener un volumen intermedio a los prototipos experimentales. Incluso con los análisis multivariables de ingeniería en deshidratación, se podría eventualmente señalar un optimizado fuera del rango de pruebas, extrapolando un secador industrial local más eficiente.

Para el apoyo en la recolección de datos fieles del proceso de secado, en cada uno de los prototipos se requieren los siguientes equipos de medición:

- Cinco termotanómetros, los cuales se posicionan en dos partes específicas de cada secador y uno manual, para recolectar temperaturas (bulbo seco y bulbo húmedo), velocidad del aire y %humedad relativa
- Un termógrafo que permite medir temperaturas a distancia, con exactitud y sin necesidad de contacto físico con los prototipos
- Cinco equipos climatológicos para la medición de las condiciones atmosféricas que permiten obtener el potencial deshidratador del aire circundante, dos para cada secador y uno manual
- Un notebook estándar para la recopilación de la información en terreno y gestión del desarrollo
- Una soldadora MIG, herramienta que permite soldar una amplia gama de metales con una limpieza mayor, pues usa gases inertes.

Los insumos requeridos para hacer las pruebas son: gas natural para la combustión y

calentamiento del aire que se prepara a una media de 40°C y la electricidad necesaria para el funcionamiento de los motores eléctricos mencionados.

Método objetivo 4: Determinar un modelo de cinética de deshidratación que permita encontrar los valores de parámetros del proceso de secado para proyectar la construcción de equipos comercializables.

Se correlacionarán los datos obtenidos por la BBDD, en base a la investigación bibliográfica histórica y real (tomada de las temporadas de marzo 2014 y 2015) con los datos obtenidos por las pruebas de deshidratación de ambos secadores (prototipos α y β), las cuales deben relacionar las variables de procesos experimentadas: tiempo de secado a diferentes condiciones, temperaturas de procesos, humedades relativas del aire en diversos puntos en los secadores, entre otros datos como consumos de energía gas y electricidad. Las correlaciones permitirán construir una función de utilidad para optimizar el deshidratador según zona geográfica y dimensiones de producción para poder ofertar una solución adecuada y competitiva. Por ejemplo al obtener una curva de secado, se puede obtener una función del tipo $y=mx+b$, una del tipo $\ln y=\ln x+b$ o una combinación de ambas.

De acuerdo a lo anterior, se generará un modelo de cinética de secado, es decir se modelará cómo se comporta la deshidratación dentro de los secadores a diversa condiciones ambientales, pudiendo así llegar a una optimización de eficiencia de los parámetros críticos que afectan la calidad del producto y sus costos para una competitividad adecuada.

En esta etapa, se realizará nuevamente un análisis de elementos finitos en 3D y 4D para ajustar y definir el modelo de secador comercializable, en base al análisis multivariable realizado.

Método objetivo 5: Iniciar la comercialización de secadores de nueces.

Para el desarrollo del objetivo de comercializar, se plantea la obtención de cotizaciones formales de potenciales clientes.

Las cotizaciones consideran entregar un presupuesto de un equipo secador que se adecue a las condiciones geográficas del productor y a sus volúmenes de producción.

Para obtener las solicitudes de cotizaciones se procederá a realizar actividades comerciales de difusión, donde se espera mostrar los equipos secadores y sus resultados.

Para potenciar la penetración en el mercado, la empresa se apoyará en un proveedor especializado en el desarrollo de la imagen corporativa, en función de los equipos secadores. El apoyo también considera papelería y otros medios de comunicación como página web, entre otros.

3.12. Carta Gantt: Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados e indicando su secuencia cronológica.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2014												Año 2015												Año 2016		
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic			Ene-Mar		
1	1	Recopilación de antecedentes bibliográficos de temperatura, HR, temperatura, HR%, días de lluvia, horas de sol				X	X	X								X	X												
1	1	Confección de la matriz BBDD							X	X								X											
		Prototipo alfa:																											
2	1	Inducción diseño, construcción, pruebas universidades				X	X																						
2	1	Diseño conceptual y de detalles con universidades						X	X	X	X																		
2	2	Coordinación con FX Chile inducción										X																	
2	2	Adquisición materiales										X																	
2	2	Construcción del prototipo										X	X	X	X														
2	3,4,5	Acondicionamiento terrenos															X												
2	3,4,5	Pruebas en terreno															X	X	X	X									
		Prototipo beta:																											
3	1	Inducción diseño, construcción, pruebas universidades				X	X																						
3	1	Diseño conceptual y de detalles con universidades						X	X	X	X																		
3	2	Coordinación con FX Chile inducción										X																	
3	2	Adquisición materiales										X																	
3	2	Construcción del prototipo										X	X	X	X														
3	3,4,5	Acondicionamiento terrenos															X												
3	3,4,5	Pruebas en terreno															X	X	X	X									

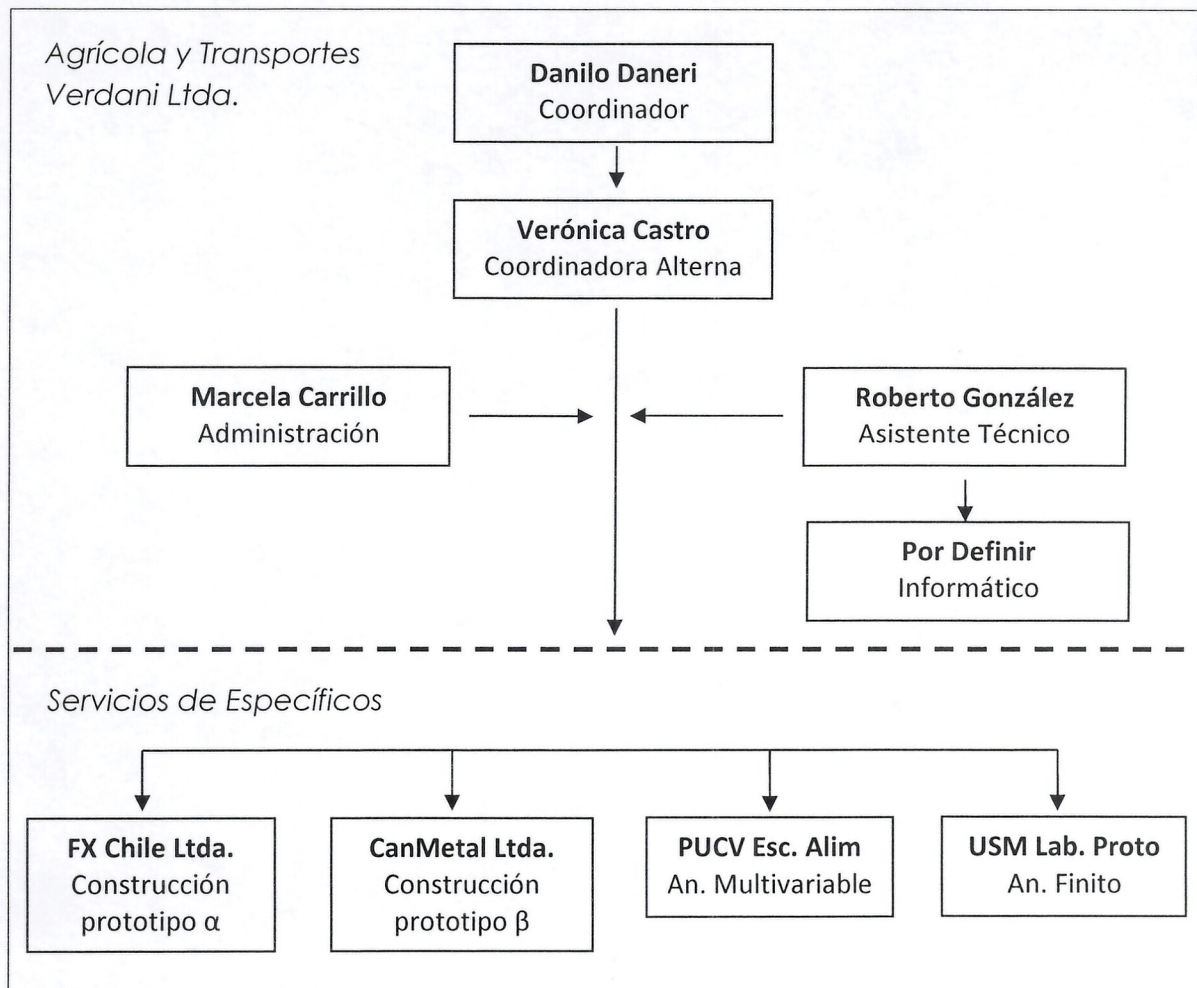
Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2014												Año 2015												Año 2016			
			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic			Ene-Mar			Abr-Jun			Jul-Sept			Oct-Dic			Ene-Mar			
		Difusión primeros resultados													X															
4	1	Análisis multivariable																	X	X	X	X	X	X						
4	1	Análisis finito de maquetas 3D y 4D para secador comercializable																	X	X	X	X	X	X						
4	1	Proceso de patentamiento: vigilancia tecnológica entorno a la innovación, redacción, presentación de la o las solicitudes de patentamiento y tramitación de las mismas en INAPI.																	X	X	X	X	X	X						
		Difusión resultados comercializables																									X			
5	1	Marketing empresarial																							X	X	X	X		
5	1	Comercialización																								X	X	X		

3.13. Actividades de difusión programadas

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	N° participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Ene 2015	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	Presentación de los primeros resultados del proyecto.	50	Empresarios	Invitación formal a través de carta e-mail personalizado.
Dic 2015	Por definir	Presentación con fines de entrar al mercado con la innovación.	70	Empresarios	Invitación abierta redes empresariales, académicas y estudiantiles más invitación formal carta e-mail personalizado.

4. Organización

4.1. Organigrama del proyecto



4.2. Describir claramente la función de los participantes en la ejecución del proyecto

Nombre entidad	Función en la ejecución del proyecto
Ejecutor Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	Coordinación general a través de Danilo Daneri. Disposición de terrenos, infraestructura, nueces e insumos para las pruebas de secado. Participación en el diseño de los prototipos, control de la gestión en planificación, operaciones, mediciones y resultados. Dirección para el desarrollo de la comercialización.

4.3. Describir las responsabilidades del equipo técnico en la ejecución del proyecto, utilizar el siguiente cuadro como referencia para definir los cargos. Además, completar los Anexos 4 y 5.

1	Coordinador principal
2	Coordinador alterno
3	Profesional ¹⁷
4	Profesional de apoyo y técnico ¹⁸
5	Mano de obra

Nº cargo	Nombre integrante equipo técnico	Formación/Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto
1	Sergio Danilo Daneri	Ingeniero Agrónomo	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	Responsable de manejar la información técnica, financiera y administrativa general del proyecto. Responsable de la comunicación FIA. Coordinador responsable general del proyecto, revisión de las actividades en función del tiempo y del presupuesto. Encargado de tomar las decisiones de investigación y desarrollo.
2	Verónica Castro	Ingeniero Agrónomo	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	Responsable de manejar la información técnica, financiera y administrativa general del proyecto. Responsable de la comunicación FIA. Coordinadora alterna. Encargada de coordinar las labores de operación con la disposición de materiales directos: específicamente consumo de gas,

¹⁷ Personal que forma parte del equipo técnico principal del proyecto.

¹⁸ Personal administrativo y técnico que no conforma el equipo principal del proyecto.

Nº cargo	Nombre integrante equipo técnico	Formación/Profesión	Empleador	Describir claramente la función en el proyecto
				energía eléctrica en periodos de prueba y personas.
3	Roberto González	Ingeniero de Alimentos		Encargado de organizar las labores de operación en relación al tiempo del proyecto y su presupuesto. Dirección de Ingeniería. Recopilación de los antecedentes para la gestión del conocimiento y conclusión válida del proyecto.
4	Tesistas de PUCV Escuela de Alimentos (*)	Ingenieros de Alimentos		Análisis multivariable. Apoyo en el diseño conceptual, aporte de material bibliográfico en cinética de secado. Apoyo en el diseño del experimento, apoyo en la investigación y desarrollo del modelo de cinética de secado. Simulaciones de proceso.
4	Tesistas de USM de Laboratorio Prototipos (*)	Diseño Industrial		Análisis finito de los secadores detallados. Apoyo en el diseño del experimento. Apoyo en el diseño básico y de detalle. Apoyo en la investigación y desarrollo del análisis finito de maquetas 3D y 4D.
4	Marcela Carrillo	Administrativo	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	Administración y gestión del proyecto.
4	Por Definir	Ingeniero informático		Informático para diseñar y desarrollar el programa informático y su conexión electromecánica de control operacional que requiere cada uno de los secadores.

(*) No se contrata a la Universidad sino que se trabaja directamente con tesistas, los nombres de los estudiantes aún no se tienen.

Si corresponde, indique las actividades del proyecto que serán realizadas por terceros¹⁹.

Actividad	Nombre de la persona o empresa a contratar
Construcción Prototipo α. Apoyo a la selección y compra de materiales, partes y piezas. Construcción física del prototipo de 200 Kg. Apoyo al desarrollo informático para la automatización de los secadores y control de proceso.	FX Chile Ltda.
Construcción Prototipo β. Apoyo a la selección y compra de materiales, partes y piezas. Construcción física del prototipo de 4000 Kg. Apoyo en logística de transporte de grandes equipos industriales. Apoyo en terreno para ensamblar, armar dejar funcionando los secadores.	CanMetal Ltda.
Apoyo en la redacción, presentación de la o las solicitudes de patentamiento y tramitación de las mismas. Esto a través de los prototipos y esquemas inventivos válidos para la ejecución de este servicio. Apoyo a la vigilancia tecnológica entorno a la innovación.	Proveedor del servicio por definir
Apoyo en el desarrollo de la imagen corporativa en función de los equipos secadores para su penetración de mercado. Apoyo en el desarrollo de la papelería y otros medios de comunicación como página web, entre otros.	Proveedor del servicio por definir

¹⁹ Se entiende por terceros quienes no forman parte del equipo técnico del proyecto.

5. Modelo de negocio (responder sólo para bienes privados)

5.1. Elaborar el modelo de negocio que permita insertar en el mercado los bienes y/o servicios vinculados al proyecto de innovación.

Para elaborar el modelo de negocio, responda las siguientes preguntas:

¿De quién será el negocio que deriva del proyecto de innovación?
Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
¿Quiénes son los clientes?
- Productores agrícolas de nueces nacionales. Estos son agrícolas pequeñas sobre 50 Ha de producción, y también empresas agrícolas medianas y grandes. - Procesadores o empresas dedicadas a la maquila de servicios para terceros para la deshidratación de nueces. - Empresas agrícolas internacionales semejantes a las nacionales, tanto productores como procesadores, previo a una evaluación de mercado que aplique la internacionalidad.
¿Cuál es la propuesta de valor?
- Obtención de calidad para mercado Premium, de forma confiable en menor tiempo de proceso de secado. Rápido y homogéneo. - Menor inversión en número de equipos e infraestructura física, comparado a lo actual. Con mejor amortización de inversión. - Apoyo al desarrollo tecnológico y la industria nacional. - Mayor eficiencia en el uso energético. Calor generalmente obtenido a partir de fósil.
¿Cuáles son los canales de distribución?
- Exposición y venta en ferias agrícolas. - Venta directa. - Despacho e instalación de equipos en terreno. Logística de distribución de maquinas mayores que son equipos de tamaño industrial, los cuales requieren empresas especializadas para ser puestas en lugar de producción.
¿Cómo será la relación con los clientes?
Venta Directa, para generar confianza, manteniendo contacto en pre y post temporada, para asegurar la obtención de resultados productivos y financieros confiables con el uso de los secadores Verdani.
¿Cómo se generarán los ingresos?
- Por venta de equipos modelos comercializables. Incluye posibilidad de vender e instalar línea de producción adjunta (tolvas, cintas transportadoras, otros). - Capacitación en operación - Mantención pre y post temporada. - Venta de repuestos.

¿Quiénes serán los proveedores? (máximo 600 caracteres)

- Barracas de fierro y metales especializados.
- Maestranza de mecanizados contruidos bajo diseño detallado.
- Venta de motores eléctricos, controladores eléctricos, otros materiales e insumos eléctricos
- Venta de controles industriales, para monitoreo y control de variables de operación.
- Servicios de marketing.
- Vigilancia tecnológica para el apoyo a la presentación de solicitudes de patentamiento.

¿Cómo se generarán los costos del negocio? (máximo 1.000 caracteres)

Costos Directos (Costos de Venta)

- Por compra de materiales y fabricación de equipos modelos comercializables de Secadores con tecnología Verdani
- Por comercialización de equipos, incluidas las capacitaciones y servicios técnicos post venta. Material de apoyo en canales de ventas.

Costos Indirectos

- Por gastos generales de administración y personal
- Por servicios de marketing.
- Por vigilancia tecnológica

7. Indicadores de impacto

7.1. Seleccionar el o los indicadores de impacto que apliquen al proyecto y completar el siguiente cuadro:

Selección de indicador ²⁰	Indicador	Descripción del indicador ²¹	Fórmula de indicador	Línea base del indicador ²²	Meta del indicador al término del proyecto ²³	Meta del indicador a los 3 años de finalizado el proyecto ²⁴
X	Ventas	Ventas	\$/año	0	0 *	\$81 MM **
	Costos		\$/unidad			
	Empleo		Jornadas hombre/año			
	Otro (especificar)		Especificar			

(*) El proyecto contempla actividades de comercialización, por tanto este valor puede ser mayor a cero, sin embargo se establece dicha comercialización hasta conseguir formalmente tres cotizaciones de venta.

(**) Los \$81 MM se sustentan en la comercialización de a lo menos tres secadores de \$16.000.000 cada uno, más una línea de acompañamiento al proceso de \$11.000.000 para cada uno de los secadores.

²⁰ Marque con una X, el o los indicadores a medir en el proyecto.

²¹ Señale para el indicador seleccionado, lo que específicamente se medirá en el proyecto.

²² Completar con el valor que tiene el indicador al inicio del proyecto.

²³ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al final del proyecto.

²⁴ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar, al cabo de 3 años de finalizado el proyecto

9. Anexos

Anexo 1. Cuantificación e identificación de beneficiarios directos²⁵ de la iniciativa

Género	Masculino		Femenino		
Etnia	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Pueblo Originario	Sin Clasificar	Subtotal
Productor micro-pequeño					
Productor mediano-grande					
Subtotal					
Total					

Anexo 2. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola y Transportes	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	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)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores	8	
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo	N/A	
Fax	N/A	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	N/A	
Nombre completo representante legal	Sergio Danilo Daneri Solano / Verónica Soledad Castro Bravo	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero Agrónomo – Enólogo	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Coordinador general / Coordinadora Alterna	
Firma representante legal		

²⁵ Se entiende por beneficiarios directos quienes reciben los recursos del proyecto y/o se apropian de los resultados de este. Estos pueden ser empresas del sector agroalimentario y forestal u otros.

Anexo 4. Ficha identificación coordinador y equipo técnico.

Coordinador Principal

Nombre completo	Sergio Danilo Daneri Solano
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, Enólogo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Sub-Gerente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	N/A
Fax	N/A
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Coordinador Alterno

Nombre completo	Verónica Soledad Castro Bravo
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo, MSC.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	N/A
Fax	N/A
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Equipo técnico

Nombre completo	Roberto Andrés González Ortiz
RUT	
Profesión	Ingeniero de Alimentos, MBA
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Asesor Técnico
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	N/A
Fax	N/A
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Anexo 5. Currículum vitae de los integrantes del equipo técnico

Presentar el currículum vitae de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. El mismo **debe presentarse en el siguiente formato y no debe superar las 2 hojas**.

CURRICULUM VITAE	
IDENTIFICACIÓN POSTULANTE	
Apellido paterno:	DANERI
Apellido materno:	SOLANO
Nombres:	SERGIO DANILO
Correo electrónico personal:	
Teléfono particular (casa, celular):	
TÍTULOS PROFESIONALES	
Título profesional:	11/1980
Ingeniero enólogo	Universidad de Chile
POST TITULO / OTROS	
Titulo (Indicar sólo aquellos con certificados).	Ingreso (mm,aaaa)
	Egreso (mm,aaaa)
	Fecha de Título (dd,mm,aaaa)
	Duración (número de semestres)
	Institución
CAPACITACIÓN (en los últimos 5 años y que tengan relación con su rol en el proyecto)	
Nombre curso o seminario:	Institución o Empresa:
EXPERIENCIA LABORAL (Indicar todas las instituciones en las que se desempeñó en los últimos 10 años)	
Cargo: Gerente General	Institución o Empresa: Vinolab Ltda.
	Área de desempeño: Laboratorio Químico
	Desde: 1990
	Hasta: La Fecha
Principales Funciones:	
OTROS	
Idiomas (Indicar nivel de dominio –básico, intermedio, avanzado- en idioma hablado y escrito) :	Ingles Intermedio
Manejo de Herramientas Computacionales (Indicar nivel de dominio):	Intermedio

CURRICULUM VITAE	
IDENTIFICACIÓN POSTULANTE	
Apellido paterno:	CASTRO
Apellido materno:	BRAVO
Nombres:	VERÓNICA SOLEDAD
Correo electrónico personal:	
Teléfono particular (casa, celular):	
TÍTULOS PROFESIONALES	
Título profesional: INGENIERO AGRÓNOMO (Indicar sólo aquellos con certificados).	11/1982 Universidad de Concepción
POST TITULO / OTROS	
Titulo (Indicar sólo aquellos con certificados).	Ingreso (mm,aaaa)
	Egreso (mm,aaaa)
	Fecha de Título (dd,mm,aaaa)
	Duración (número de semestres)
	Institución
CAPACITACIÓN (en los últimos 5 años y que tengan relación con su rol en el proyecto)	
Nombre curso o seminario:	Institución o Empresa:
EXPERIENCIA LABORAL (Indicar todas las instituciones en las que se desempeñó en los últimos 10 años)	
Cargo: Gerente Profo en buenas Prácticas Agrícolas	Institución o Empresa: Codesser-Corfo
	Área de desempeño: Agrícola
	Desde: Junio 2003
	Hasta: Junio 2004
Principales Funciones: Coordinación y desarrollo de buenas prácticas agrícolas en nueces y almendras	
Cargo: Dueña Predio Agrícola	Institución o Empresa: Agrícola y Transportes Verdani Ltda.
	Área de desempeño: Agrícola
	Desde: 2002
	Hasta: la Fecha
Principales Funciones: Coordinación en la producción de cerezos, kiwis y nueces	
Cargo: Sub Gerente	Institución o Empresa: Vinolab Ltda.
	Área de desempeño: Laboratorio
	Desde: 2007
	Hasta: a la fecha
Principales Funciones: Coordinadora gestión de calidad, responsable recursos humano	

OTROS	
Idiomas (Indicar nivel de dominio –básico, intermedio, avanzado- en idioma hablado y escrito) :	Ingles Intermedio
Manejo de Herramientas Computacionales (Indicar nivel de dominio):	Intermedio

CURRICULUM VITAE	
IDENTIFICACIÓN POSTULANTE	
Apellido paterno:	GONZALEZ
Apellido materno:	ORTIZ
Nombres:	ROBERTO ANDRES
Correo electrónico personal:	
Teléfono particular (casa, celular):	
TÍTULOS PROFESIONALES	
Título profesional: INGENIERO DE ALIMENTOS	Egreso (mm,aaaa) OCT 2004 Institución P. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
POST TITULO / OTROS	
Titulo MAGISTER EN ADMINISTRACIÓN.	Ingreso (mm,aaaa) MAR 2007
	Egreso (mm,aaaa) DIC 2008
	Fecha de Título (dd,mm,aaaa) ENERO 2009
	Duración (número de semestres) 24
	Institución UNIVERSIDAD DE CHILE
CAPACITACIÓN (en los últimos 5 años y que tengan relación con su rol en el proyecto)	
Nombre curso o seminario:	Institución o Empresa:
EXPERIENCIA LABORAL (Indicar todas las instituciones en las que se desempeñó en los últimos 10 años)	
Cargo: GERENTE DE GENERAL	Institución o Empresa: PROGLORIA INGENIERÍA S.A.
	Área de desempeño: GERENCIA
	Desde: ENE 2011
	Hasta: A LA FECHA
Principales Funciones: COORDINADOR DE LAS LABORES DE LA COMPAÑÍA, DESARROLLO DE INGENIERÍA PARA LA AGRÍCOLTURA.	
OTROS	
Idiomas (Indicar nivel de dominio –básico, intermedio, avanzado- en idioma hablado y escrito) :	INGLES INTERMEDIO, HABLADO, ESCRITO
Manejo de Herramientas Computacionales (Indicar nivel de dominio):	NIVEL AVANZADO, EXCEL, SPSS.