

CONCURSO NACIONAL

ESTUDIOS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN AGRARIA 2014-2015

PLAN OPERATIVO

Nombre iniciativa:	Mejoramiento de la competitividad de los huertos de manzanos mediante el desarrollo de mallas con técnicas foto-selectivas específicas para las condiciones climáticas y productivas de este cultivo en Chile.
Ejecutor:	Universidad de Concepción (U de C)
Código:	PYT-2015-0192
Fecha:	17 de Abril de 2015



Tabla de contenidos

Tabla de contenidos	2
I. Plan de trabajo.....	3
1. Configuración técnica del proyecto	3
2. Costos totales consolidados	23
3. Anexos.....	25
II. Detalle administrativo (Completado por FIA).....	41



I. Plan de trabajo

1. Configuración técnica del proyecto

1.1. Objetivos del proyecto

1.1.1. Objetivo general¹

Mejorar la competitividad de huertos de manzanos mediante el desarrollo de mallas con técnicas foto-selectivas específicas para las condiciones climáticas y productivas de este cultivo en Chile

1.1.2. Objetivos específicos²

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Desarrollar mallas con capacidad de ejercer selectivamente en la radiación solar los siguientes efectos: transformación de luz visible directa en difusa, incremento de la proporción de luz azul y reducción de la proporción de luz infra-roja cercana.
2	Disminuir la incidencia de golpe de sol y mejorar la productividad, calidad y condición de la fruta en huertos de manzanos cultivados bajo este tipo de mallas.
3	Obtener el protocolo de manejo agronómico para los huertos bajo este tipo de mallas
4	Transferir la tecnología y resultados tanto a productores como a exportadores de manzanas, y a proveedores de servicios tecnológicos.

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.

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

1.2. 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 de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
1	1	Mallas con técnicas foto-selectivas específicas fabricadas	Número de mallas	nº de combinaciones de colores posibles x nº de espectros buscados	0	3	Agosto 2015
2	1	Reducción de daño por sol bajo mallas	Porcentaje de fruta dañada bajo malla	Frutos con daño de sol / frutos total cosechados	20%	5%	Mayo 2017
2	2	Mejora de coloración de frutos en variedades bicolors (Fuji y Cripps Pink) bajo malla	Fruta bajo malla con color rojo de cubrimiento sobre 50%	nº de frutos bajo malla con categoría mayor 50% de color / nº frutos totales nº de frutos bajo malla en categoría	65% de la fruta cosechada	80% de la fruta cosechada	Mayo 2017

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

⁴ 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.

⁵ Indicar el nombre del indicador en forma sintética.

⁶ Expresar el indicador con una fórmula matemática.

⁷ Completar con el valor que tiene el indicador al inicio de la propuesta.

⁸ Completar con el valor del indicador, al cual se espera llegar en la propuesta.

⁹ Indicar la fecha en la cual se alcanzará la meta del indicador de resultado.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
		Mejora de coloración de frutos en variedades verde (Granny Smith) bajo malla	Porcentaje de fruta bajo malla en la categoría de color verde intenso	de frutos de color verde intenso/ n° frutos totales	50% de la fruta cosechada	65% de la fruta cosechada	
2	3	Reducción del vigor de los árboles bajo malla (medición por muestreo)	Porcentaje de brotes de árboles bajo mallas en el rango de vigor bajo	n° de brotes por árbol en el rango < 5 cm/ n° de brotes totales	10%	15%	Mayo 2017
			Porcentaje de brotes de árboles bajo mallas en el rango de vigor medio	n° de brotes por árbol en el rango 5 - 20 cm/ n° de brotes totales	25%	30%	
			Porcentaje de brotes de árboles bajo mallas en el rango de vigor alto	n° de brotes por árbol en el rango > 20 cm/ n° de brotes totales	65%	55%	
		Aumento del rendimiento comercial por mejora del calibre: Granny Smith (GS) = frutos/caja de 18 kg Cripps Pink (CP) = frutos/caja de 17 kg Fuji (F) =	% fruta calibre bajo (125 – 113)	kg. fruta calibre 144 – 160 g (GS) 152 – 168 g (F) 136 – 150 g (CP) /kg total árbol	15%	5%	Mayo 2017
			% fruta calibre	kg. fruta calibre 180 – 205 g (GS)			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴				
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹
2	4	Frutos/caja 19 kg	medio (100 – 88)	190 – 237 g (F) 170 – 212 g (C.P.) /kg total árbol	60%	65%	
			% fruta calibre grande (80 – 72)	kg. fruta calibre 225 – 250 g (G.S.) 237 – 264 g (F) 212 – 236 g (C.P.) /kg total árbol	10%	20%	
2	5	Reducción de desórdenes fisiológicos en post-cosecha (almacenaje)	Porcentaje de fruta con desórdenes de post-cosecha	nº frutos con presencia de bitter pit en G. Smith /nº total de frutos nº frutos con presencia de escaldado en G. Smith /nº total de frutos nº frutos con presencia de pardeamiento interno en Fuji y Cripps Pink/nº total de frutos nº frutos con presencia de corazón acuoso en	40% 35% 50% 25%	25% 20% 30% 15%	Septiembre 2017

N° OE	N° RE	Resultado Esperado ³ (RE)	Indicador de Resultados (IR) ⁴					
			Nombre del indicador ⁵	Fórmula de cálculo ⁶	Línea base del indicador ⁷ (situación actual)	Meta del indicador ⁸ (situación final)	Fecha alcance meta ⁹	
				Fuji /n° total de frutos n° frutos con presencia de lenticelosis en Fuji /n° total de frutos		15%	10%	
3	1	Protocolo de manejo agronómico bajo malla	Protocolo agronómico	Existencia del Documento	0	1	Mayo 2017	
4	1	Estudio evaluación económica de la nueva tecnología	Estudio de Evaluación Económica	Existencia del Documento	0	1	Diciembre 2016	
4	2	Taller regional (Curicó)	Cantidad de asistentes	Asistentes/Taller	0	45	Diciembre 2016	
4	3	Día de campo (Yerbas Buenas)	Cantidad de asistentes	Asistentes/ Día de Campo	0	20	Enero 2017	
4	4	Manual de manejo agronómico bajo mallas	Cantidad de ejemplares	n° manuales x productor	0	200	Marzo 2018	
4	5	Seminario Internacional	Cantidad de profesionales, técnicos, productores capacitados	n° asistentes / seminario	0	200	Marzo 2018	
4	6	Informe de propiedad intelectual	Cantidad de informes de propiedad intelectual	n° informe / tecnología desarrollada	0	1	Marzo 2018	

1.3. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos ¹⁰	Resultado Esperado ¹¹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Fabricación de mallas con técnicas foto-selectivas específicas	1.1	Agosto 2015
Instalación de mallas con técnicas foto-selectivas específicas	2.1	Octubre 2015
Protocolo para el manejo agronómico	3.1	Mayo 2017
Estudio de evaluación costo-beneficio	4.1	Diciembre 2016
Taller Regional	4.2	Diciembre 2016
Día de campo	4.3	Enero 2017
Manual para el manejo agronómico bajo mallas	4.4	Marzo 2018
Seminario Internacional	4.5	Marzo 2018
Informe de propiedad intelectual	4.6	Marzo 2018

¹⁰ 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.

¹¹ Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

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

Método objetivo 1: Desarrollar mallas con capacidad de ejercer selectivamente en la radiación solar los siguientes efectos: transformación de luz visible directa en difusa, incremento de la proporción de luz azul y reducción de la proporción de luz infra-roja cercana.

Las mallas serán fabricadas por la empresa Delsantek usando técnicas de extrusión, proceso que consiste en fusionar los materiales (polietileno, aditivos y pigmentos) para obtener hilos de colores monofilamento y para los siguientes propósitos foto-selectivos específicos:

i) **Azul:** Incrementar la transmisión de radiación en el espectro de luz azul (400 – 500 nm), lo que gatilla la actividad de un foto-receptor (criptocromo) en la planta, lo cual induce respuestas fisiológicas específicas como reducción del largo de brotes y el incremento de la síntesis de clorofila en cultivos y frutales (Cummings et al., 2008¹²; Bastías and Corelli-Grappadelli, 2012¹³). Con ello se espera reducir el exceso de vigor de los árboles que se manifiesta en huertos bajo mallas y mejorar la proporción de frutos de color verde intenso en variedades como Granny Smith.

ii) **Gris:** Bloquear la transmisión de radiación en el espectro de luz infra-roja cercana (NIR, 700 – 1100 nm). El espectro NIR es responsable del incremento de temperatura del aire y de los tejidos vegetales en cultivos y frutales (Kempkes et al., 2008¹⁴). Con esto se espera mejorar la efectividad de la malla en el enfriamiento de la fruta (reducción de la temperatura) y por ende del riesgo de daño por golpe de sol tanto en variedades bicolores como en verdes.

iii) **Perla:** Transformar la radiación fotosintéticamente activa directa (PAR) en difusa por efecto de este pigmento en el incremento de la dispersión de la luz (Zamir¹⁵). Una mayor proporción de PAR difusa favorece la penetración de luz al interior de zonas sombrías de los árboles con efectos positivos sobre el desarrollo de antocianinas (pigmento rojo) en los frutos y aumento de disponibilidad de carbohidratos para el crecimiento de frutos (Bastías and Corelli-Grappadelli, 2012). Estudios recientes demuestran que una mayor proporción de PAR difusa disminuye en forma más efectiva la temperatura del fruto y estrés radiativo directo (C. Umanzor). Con ello se espera mejorar el color en variedades bicolores como Cripps Pink y Fuji, reducir en forma más efectiva el golpe de sol y mejorar el calibre.

Las características ópticas de los hilos serán verificadas en el laboratorio y campo por los profesionales de la Universidad de Concepción utilizando para ello técnicas de cuantificación de

¹² Ian G. Cummings*, Eloise Foo, James L.Weller, James B. Reid and Anthony Koutoulis. Blue and red photosensitive shade cloths modify pea height through altered blue irradiance perceived by the cry1 photoreceptor. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* (2008) 83 (5) 663–667.

¹³ Richard M. Bastías and L. Corelli-Grappadelli. 2012. Light quality management in fruit orchards: Physiological and Technological Aspects. *Chilean J. Agr. Research*, 72 (4): 574 – 580.

¹⁴ F. Kempkes, C. Stanghellini, S. Hemming and J. Dai. 2008. Cover Materials Excluding Near Infrared Radiation: Effect on Greenhouse Climate and Plant Processes. *Acta Horticulturae*, 797:478-482.

¹⁵ N. Zamir. The transmission and scattering of solar radiation by nets, interlacing from black and reflective threads. *Technical Bulletin, Israel*. 10 p

transmisión de radiación fotosintéticamente activa (PAR) directa y difusa con un equipo medidor de quantum (U de C- sede Chillán) y de transmisión de espectro luminoso en el rango de 400 – 1100 nm con un equipo espectro-radiómetro (U de C- sede Concepción).

Luego de testeadas las propiedades ópticas, y a través de las técnicas de urdimbre y tejeduría, se tejerán las siguientes mallas con las siguientes combinaciones de hilo monofilamento al 20% de sombreado: Perla-Gris (PG), Perla-Azul (PA) y Azul-Gris (AG). Para el proyecto se fabricarán 7.200 m² de cada tipo de malla, lo que significa un total de 21.600 m² de malla foto-selectiva para todo el estudio.

Método objetivo 2: Disminuir la incidencia de golpe de sol y mejorar la productividad, calidad y condición de la fruta en huertos de manzanos cultivados bajo este tipo de mallas.

1.- Diseño Experimental

Las mallas fabricadas serán instaladas en tres localidades, correspondiendo a huertos de manzanos de tres variedades: 'Granny Smith' ubicado en la localidad de Teno (Agrícola Argomedo), 'Cripps Pink' ubicado en la localidad de Molina (Agrícola Coigue) y 'Fuji' en la localidad de Yervas Buenas (Sociedad Agrícola Uni-Agri).

En cada localidad se cubrirá una superficie de 2.400 m² por cada tipo de malla foto-selectiva, dejando como testigos la misma superficie de 2.400 m² cubierta con mallas tradicionalmente empleadas por los productores; malla Negra al 18% en la variedad Granny Smith y malla Blanca al 18% en las variedades bicolores Fuji y Cripps Pink (Tabla 1).

Localidades	Variedades	Tratamientos			
		Mallas foto-selectivas			Mallas testigos
Teno	G. Smith	PG	PA	AG	Negra al 18%
Molina	Cripps Pink	PG	PA	AG	Blanca al 18%
Yervas Buenas	Fuji	PG	PA	AG	Blanca al 18%

PG= malla perla-gris, PA= malla perla-azul, AG= malla azul-gris.

Para la toma de información se seleccionarán y marcarán al azar 12 árboles de similar carga frutal y vigor por cada tratamiento (48 árboles por localidad). Los árboles serán seleccionados desde las dos hileras centrales de cada parcela (tipo de malla) y agrupados en 6 repeticiones de 2 árboles por cada repetición.

2.- Instalación de mallas y manejo técnico

En los huertos de Teno y Yervas Buenas las mallas serán instaladas sobre estructuras ya establecidas y a una altura mínima de 0,5 m sobre los árboles y de 3,5 m sobre el nivel del suelo. La estructura para el huerto de Molina será construida durante la ejecución del proyecto, considerando el mismo diseño empleado en las unidades de Teno y Molina.

Las mallas serán extendidas después de finalizada la polinización de manera de no perturbar el vuelo de las abejas por efecto de la luz. Así, como criterio, las mallas permanecerán extendidas desde el estado de caída de pétalos (fines de octubre) hasta después de la cosecha de los frutos, para posteriormente ser recogidas durante el periodo de receso invernal.

El manejo de la fertilización, del riego y fitosanitario será estándar para todos los tipos de mallas, siguiendo las prácticas habituales de manejo de huerto empleadas por el productor en condiciones sin malla. La poda será diferenciada: los árboles de los ensayos bajo mallas no serán podados durante el periodo de verano (poda en verde), de manera de identificar y evaluar el efecto de las mallas sobre el vigor y desarrollo vegetativo de los árboles.

3.- Evaluaciones a Cosecha

Se cosechará la totalidad de la fruta de los árboles marcados por tratamiento, variedad y localidad para evaluar sobre el 100% de ese universo y durante dos temporadas consecutivas los siguientes parámetros:

Evaluaciones a cargo del equipo técnico de la Universidad de Concepción

- a) Incidencia y severidad de golpe de sol en los frutos: Se realizará a través de la clasificación del total de la fruta en las siguientes categorías de daño, cuya escala será desarrollada para cada variedad: i) fruta sana (sin daño aparente), ii) daño leve (zona afectada con coloración amarilla tenue), iii) daño moderado (zona afectada con coloración amarillo rojiza intensa) y iv) daño severo (zona afectada con coloración parda).
- b) Coloración de frutos: Se realizará a través de la clasificación del total de la fruta en las siguientes categorías, según escala de color para cada variedad: i) >75% de color rojo de cubrimiento, ii) 51 – 75% de color rojo de cubrimiento, iii) <50% de color rojo de cubrimiento para Cripps Pink y Fuji, y i) fruta de color verde intenso; ii) fruta de color amarillo para el caso de G. Smith.
- c) Calibre y rendimiento comercial: Se pesará el total de la fruta por árbol a través de dos balanzas electrónicas que almacenarán en forma automática la información en peso unitario y acumulado. Con la información recopilada se realizará una clasificación de la fruta de acuerdo a tres categorías de calibre según frutos/peso de caja por variedad: calibre bajo (125 – 113 frutos); medio (100 - 88 frutos): grande (80 – 72 frutos).
- d) Índices de madurez: Posteriormente, se tomará una sub-muestra de 25 frutos por cada repetición (150 frutos/tratamiento) que serán analizados en el Laboratorio de Fruticultura de la U de C para medir los siguientes índices: firmeza de frutos con un presionómetro digital, sólidos solubles con refractómetro digital e índice de almidón a través del test de lodo.
- e) Vigor del árbol: Posterior a la cosecha y sobre los mismos árboles marcados se cuantificará la longitud de 50 brotes anuales por árbol (600 brotes/tratamiento). Esta medición se realizará tomando al azar brotes desde los cuatro puntos cardinales y de la zona basal, media y apical de la planta. Los brotes serán clasificados según las siguientes categorías de vigor de acuerdo a su longitud: i) bajo (< 5 cm), medio (5 – 20 cm), alto (> 20 cm).

4.- Evaluaciones de post-cosecha

Evaluaciones a cargo del equipo técnico de FDF

Una muestra de 2 cajas de fruta por tratamiento (8 cajas x temporada = 16 cajas x localidad = 48 cajas) serán almacenadas por un período de 30 y 60 días en cámaras frigoríficas de frío convencional para el estudio de la fruta en guardas cortas, mientras que en paralelo otras 3 cajas de fruta por tratamiento serán almacenadas por un período de 90, 120 y 180 días (12 cajas x temporada = 24 cajas x localidad = 72 cajas) en cámaras de atmósfera controlada para el estudio de la fruta en guardas prolongadas.

Para cada período de guarda 1 caja por tratamiento será extraída para evaluar en la totalidad de la fruta de cada caja la incidencia de los siguientes desórdenes fisiológicos:

- i) Bitter pit
- ii) Lenticelosis
- iii) Pardeamiento interno
- iv) Escaldado superficial
- v) Corazón acuoso

Método objetivo 3: Obtener el protocolo de manejo agronómico para los huertos bajo este tipo de mallas

Para cada tratamiento y localidad y a partir de fines del mes de octubre (cuaja de frutos) y hasta cosecha se llevará un registro continuo de las siguientes variables:

a.- Climáticas:

A cargo del equipo técnico de la Universidad de Concepción

- Radiación solar total y difusa a través de sensor quantum portátil
- Temperatura de aire y humedad relativa con *dataloggers* programables automáticos
- Temperatura del fruto con sensor infra-rojo
- Velocidad del viento con *anemómetro* portátil

b.- Agronómicas:

A cargo del equipo técnico de la Universidad de Concepción

- Contenido de humedad del suelo con capsulas watermark que serán instaladas a 30 cm de profundidad.
- Estimación de evapotranspiración de cultivo (ETc) a través del ajuste del modelo de Penman-Montieth
- Efectividad de los siguientes raleadores químicos: NAA 800, Carbaryl, benziladenina, y pomarsol a través del conteo de número y tasa de caída de frutos por árbol y efectos sobre el retorno floral en la siguiente temporada.
- Incidencia y severidad de venturia en hojas y en frutos y liberación de ascospora a través del uso de portaobjetos con banda de pegado.

A cargo del equipo técnico de FDF

- Dinámica poblacional de polilla de la manzana (*Cydia pomonella*), escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*) y pulgón lanígero (*Eriosoma lanigerum*) con trampas físicas y de feromonas, además de la población de araña en hojas, como también el nivel de infestación de esta plagas en la fruta.

A cargo de los Ing. Agrónomos de Copefrut y Unifrutti

- Análisis nutricional foliar completo de los siguientes elementos: N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu, S y Boro.
- Análisis nutricional de frutos completo de los siguientes elementos: N, P, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Cu y Boro.

Con el levantamiento de esta información se generará un protocolo de manejo agronómico de huertos bajo las mallas que entregue datos útiles a los productores en los siguientes ámbitos:

- 1) Manejo del riego.
- 2) Manejo del raleo químico.
- 3) Control de venturia.
- 4) Control de polilla, escama de San José, pulgón lanígero y araña.
- 5) Manejo de la fertilización.

Método objetivo 4: Transferir la tecnología y resultados tanto a productores, como exportadores de manzanas y proveedores de servicios tecnológicos.

Los resultados de este proyecto serán transferidos a tres niveles:

1.- Productores de manzanas:

Se procederá a evaluar a nivel de productores el costo de instalación de estas mallas y la proyección de beneficios económicos para obtener un estudio de evaluación costo-beneficio de la tecnología obtenida.

Se efectuará un taller regional en la provincia de Curicó para ver aspectos técnicos de instalación, modelos de estructuras utilizadas, costos y diseño de huertos bajo mallas, incluyendo resultados parciales del proyecto.

Se efectuará un día de campo en la unidad de Yerbas Buenas para ver aspectos de manejo agronómico de huertos bajo mallas.

Se desarrollará un manual descriptivo sobre las condiciones de uso de la malla y para el manejo agronómico de huertos bajo mallas en los ámbitos del riego, raleo, control de plagas y enfermedades, y manejo de la fertilización.

2.- Productores, técnicos, profesionales, asesores y exportadoras:

Se efectuará un Seminario Internacional sobre el uso mallas en huertos protegidos, en donde se mostrarán resultados obtenidos por el proyecto, con expositores nacionales (equipo técnico del proyecto) e internacionales provenientes de Italia y Argentina.

3.- Fabricantes de malla:

Se realizará un estudio de propiedad intelectual de la tecnología desarrollada, recopilando antecedentes del estado del arte sobre posibles patentes nacionales e internacionales de esta tecnología.

1.5. Actividades: Indicar las actividades a llevar a cabo en el proyecto, asociándolas a los objetivos específicos y resultados esperados.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	Actividades
1	1	Mallas con técnicas foto-selectivas específicas fabricadas	Selección de pigmentos (perla, azul y gris) y producción de monofilamentos de mallas. Verificación de las propiedades lumínicas de las combinaciones de hilos.
2	1	Reducción de daño por sol bajo mallas	Instalación de las mallas fabricadas en huertos de las tres localidades: Teno, Molina y Yerbas Buenas. Cosecha y evaluación de daño por sol en frutos según categorías
2	2	Mejora de coloración de frutos en variedades bicolors (Fuji y Cripps Pink) bajo malla Mejora de coloración de frutos en variedades verdes (Granny Smith) bajo malla	Cosecha y evaluación de color rojo y verde en frutos según categorías
2	3	Reducción del vigor de los árboles bajo malla	Evaluación del largo de brotes de árboles
2	4	Incremento del rendimiento comercial en calibre	Evaluación de peso de frutos y clasificación según categoría de calibre por tipo de variedad
2	5	Reducción de desórdenes fisiológicos en post-cosecha (almacenaje)	Evaluación de índices de madurez, almacenaje de fruta y evaluación de la evolución de desórdenes fisiológicos en post-cosecha
3	1	Protocolo de manejo agronómico bajo malla	Evaluación de variables climáticas y agronómicas para obtener protocolo de manejo del riego, raleo, venturia, plagas y fertilización

4	1	Estudio evaluación costo-beneficio	Recopilación y análisis de información para obtener estudio costo-beneficio de las mallas
4	2	Taller regional (Curicó)	Organización de taller para 45 pequeños y medianos productores de manzanas de las regiones de O'Higgins y Maule
4	3	Día de campo (Yerbas Buenas)	Organización de día de campo para 20 pequeños y medianos productores de manzanas de las regiones del Maule y BioBío
4	4	Manual de manejo agronómico bajo mallas	Elaboración, edición y entrega de manual a un total de 200 usuarios.
4	5	Seminario Internacional	Organización de Seminario Internacional para 200 asistentes entre productores, profesionales y técnicos.
4	6	Informe de propiedad intelectual	Realización de estudio de propiedad intelectual

1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2015											
			Trimestre											
			Ene- Mar			Abr-Jun			Jul-Sept.			Oct-Dic		
1	1	Selección de pigmentos (perla, azul y gris) y producción de monofilamentos para fabricar mallas				X	X	X						
1	1	Verificación de propiedades lumínicas y obtención de mallas con las tres combinaciones de hilos.						X	X	X				
2	1	Instalación de las mallas fabricadas en huertos de las tres localidades: Teno, Molina y Yervas Buenas									X	X	X	
3	1	Evaluación de variables climáticas y agronómicas para obtener protocolo de manejo del riego, raleo, venturia, plagas y fertilización										X	X	X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016											
			Trimestre											
			Ene- Mar			Abr-Jun			Jul-Sept.			Oct-Dic		
3	1	Evaluación de variables climáticas y agronómicas para obtener protocolo de manejo del riego, raleo, venturia, plagas y fertilización	X	X	X	X	X					X	X	X
2	1	Cosecha y evaluación de daño por sol en frutos según categorías 1 ^{era} temporada.			X	X	X							
2	2	Cosecha y evaluación de color rojo y verde en frutos según categorías 1 ^{era} temporada			X	X	X							
2	3	Evaluación del largo de brotes de árboles. 1 ^{era} temporada			X	X	X							
2	4	Evaluación de peso de frutos y clasificación según categoría de calibre por tipo de variedad 1 ^{era} temporada			X	X	X							
2	5	Evaluación de índices de madurez, almacenaje de fruta y medición de la evolución de desórdenes fisiológicos en post-cosecha 1 ^{era} temporada			X	X	X	X	X	X	X			
4	1	Recopilación y análisis de información para obtener estudio costo-beneficio de las mallas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	2	Organización de taller para 45 pequeños y medianos productores de manzanas de las regiones de O'Higgins y Maule												X

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017													
			Trimestre													
			Ene- Mar			Abr-Jun			Jul-Sept.			Oct-Dic				
3	1	Evaluación de variables climáticas y agronómicas para obtener protocolo de manejo del riego, raleo, venturia, plagas y fertilización	X	X	X	X	X									
2	1	Cosecha y evaluación de daño por sol en frutos según categorías 2 ^{da} temporada.			X	X	X									
2	2	Cosecha y evaluación de color rojo y verde en frutos según categorías 2 ^{da} temporada.			X	X	X									
2	3	Evaluación del largo de brotes de árboles. 2 ^{da} temporada.			X	X	X									
2	4	Evaluación de peso de frutos y clasificación según categoría de calibre por tipo de variedad 2 ^{da} temporada.			X	X	X									
2	5	Evaluación de índices de madurez, almacenaje de fruta y medición de la evolución de desórdenes fisiológicos en post-cosecha. 2 ^{da} temporada.			X	X	X	X	X	X	X					
4	3	Organización de día de campo para 20 pequeños y medianos productores de manzanas de las regiones del Maule y BíoBío	X													
4	4	Elaboración, edición y entrega de manual a un total de 200 usuarios.						X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	5	Organización de Seminario Internacional para 200 asistentes entre productores, profesionales y técnicos.											X	X	X	X

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2018											
			Trimestre											
			Ene- Mar			Abr-Jun			Jul-Sept.			Oct-Dic		
4	4	Elaboración, edición y entrega de manual a un total de 200 usuarios.	X	X	X									
4	5	Organización de Seminario Internacional para 200 asistentes entre productores, profesionales y técnicos.	X	X	X									
4	6	Realización de estudio de propiedad intelectual	X	X	X									

1.7. Actividades de difusión programadas:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Perfil de los participantes	Medio de Invitación
Diciembre 2016	Curicó	Taller regional	45 personas	Pequeños y medianos productores de manzanas de la Región de O'Higgins y Maule	<ul style="list-style-type: none"> • Correos electrónico a base de datos de productores, instituciones de gobierno (INDAP) y asociaciones gremiales • Convocatoria a través de agrónomos de Copefrut y Unifrutti • Convocatoria a través de FDF
Enero 2017	Linares – Yerbas Buenas	Día de campo	20 personas	Pequeños y medianos productores de manzanas	<ul style="list-style-type: none"> • Correos electrónico a base de datos de productores, instituciones de gobierno (INDAP) y asociaciones gremiales • Convocatoria a través de agrónomos de Copefrut y Unifrutti • Convocatoria a través de FDF
Marzo 2018	Chillán	Seminario Internacional	200 personas	productores de manzanas, técnicos, profesionales y empresarios	<ul style="list-style-type: none"> • Correos electrónico a base de datos de productores, instituciones de gobierno (INDAP) y asociaciones gremiales • Convocatoria a través de agrónomos de Copefrut y Unifrutti • Convocatoria a través de FDF
Marzo 2018	Chillán	Lanzamiento manual de manejo agronómico en huertos de manzanos bajo mallas	200 personas	productores de manzanas, técnicos, profesionales y empresarios	<ul style="list-style-type: none"> • Seminario Internacional

3. Anexos

Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad de Concepción	
Giro / Actividad	Educación Superior	
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)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección postal (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web	www.udec.cl	
Nombre completo representante legal	Sergio Alfonso Lavanchy Merino	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero Civil Mecánico	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
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	Fundación para el Desarrollo Frutícola	
Giro / Actividad	Investigación y desarrollo aplicado al sector frutícola	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	X
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Institución de investigación aplicada
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Francisco Letelier Edwards /Ricardo Adonis Ponce	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Presidente Ejecutivo / Gerente de Desarrollo	
Firma representante legal		



Nombre completo o razón social	DELSANTEK S.A.	
Giro / Actividad	Importación, venta y distribución de Insumos Agrícolas	
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)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Francisco José Del Sante Bunster	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente General	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Soc. Agrícola Uniagri Yerbas Buenas Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola	
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)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	César Enrique Montero Marchant	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente Administración	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Agrícola Argomedo Ltda.	
Giro / Actividad	Agrícola	
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)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Gonzalo Prado Vidal	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Administrador de empresas	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Agrícola Coigue Ltda	
Giro / Actividad	Agrícola	
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)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Victor Mario Márquez Bisquertt	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Técnico Agrícola	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Copefrut S.A.	
Giro / Actividad	Exportadora de Frutas y Ventas de Pesticidas	
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 (si / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Cristian Heinsohn Salvo	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Gerente de Productores	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Unifrutti Traders Ltda.	
Giro / Actividad	Exportadora de Frutas	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	Sociedad de Responsabilidad Ltda.
	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 (si / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	César Montero Marchant	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Jefe Zonal	
Firma representante legal		



Anexo 3. Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Richard Mauricio Bastías Ibarra
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Doctor
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asociado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Ricardo Adonis Ponce
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Fundación para el Desarrollo Frutícola
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Gerente de Desarrollo
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	



Nombre completo	Ernesto Antonio Moya Elizondo
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Doctor
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asistente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Antonio Pinto Rodríguez
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Doctor
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asistente
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Celerino Quezada Landeros
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Master
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asociado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	David Fernando Castro Da Costa
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Fundación para el Desarrollo Frutícola
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Jefe de área de Entomología cuarentenaria
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Katherine Bravo Romero
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo, Ph.D.
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Fundación para el Desarrollo Frutícola
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Jefa del área de Pre y Postcosecha
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	María José Leyton Herrera
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Concepción: A honorarios plazo fijo
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Asistente de Investigación en el ámbito fruticultura
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	
Teléfono celular	
Email	
Firma	