



PROGRAMA TECNOLÓGICO PARA LA FRUTICULTURA DE EXPORTACIÓN ZONA CENTRO – SUR PROYECTO CORFO 16PTECF5-66641

Julia L. Pinto Ruiz – Gerente Técnico CBC

15 de Septiembre, 2020



Sistema de Calidad Comité de Arándanos

Basado en 5 Pilares de la
Calidad y Condición:



Sistema Integral de Calidad Comité de Arándanos

GRUPO 1

Este grupo de variedades, **podrán ser exportadas en fresco**, considerando los períodos de cosecha (“tercios”) y los mercados de destino.

GRUPO 2

Este grupo de variedades, **se sugiere una mayor precaución al ser exportadas en fresco**, dado que son variedades que han demostrado fragilidad, especialmente lo relacionado a la firmeza.

GRUPO 3

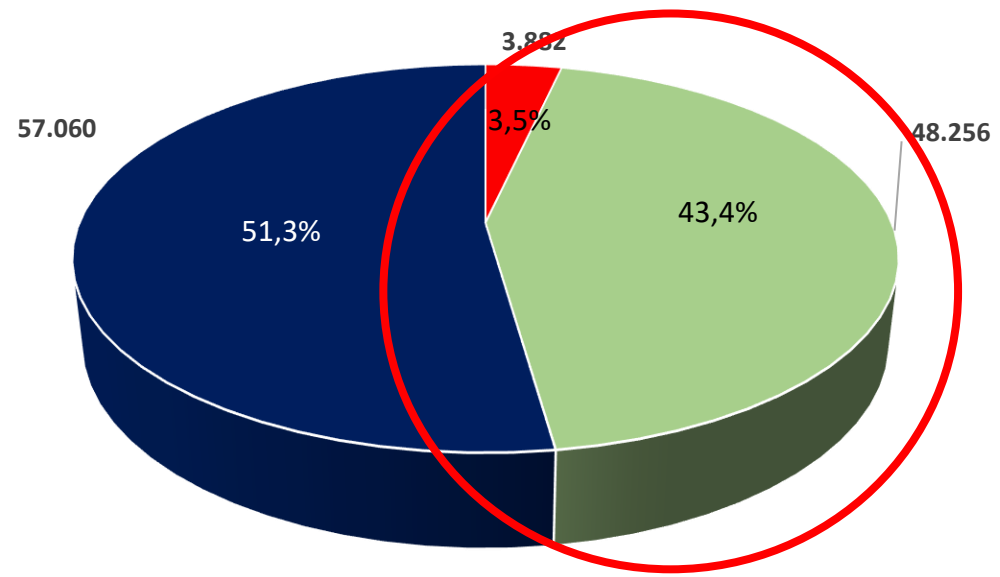
Este grupo de variedades **se sugiere no ser incluidas en los programas de exportación en fresco** dado su comportamiento débil en post cosecha.





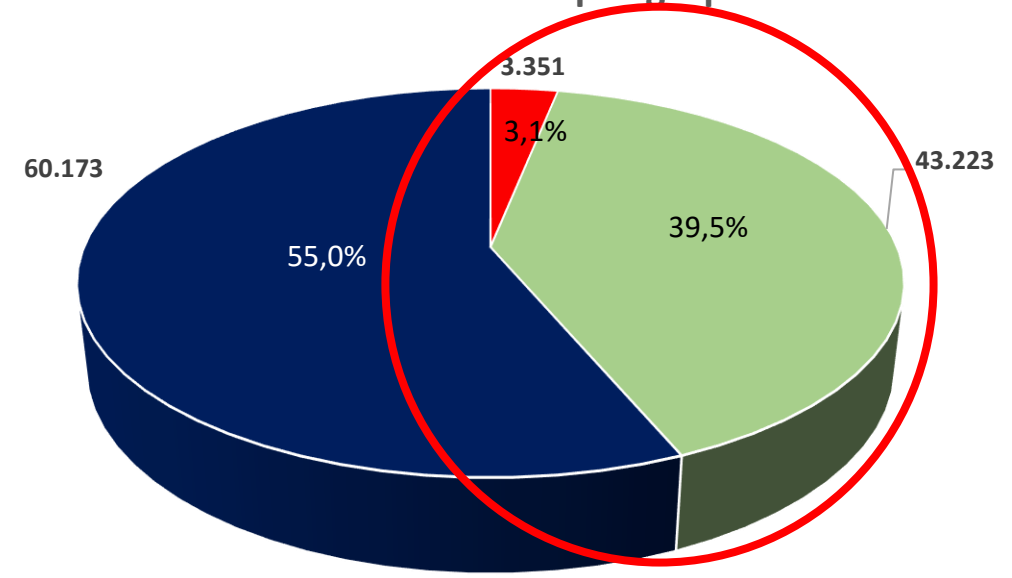
Exportaciones por Grupo de Variedades

Temporada 2018-19
Toneladas por grupo



- Grupo 3
- Grupo 2
- Grupo 1

Temporada 2019-20
Toneladas por grupo



- Grupo 3
- Grupo 2
- Grupo 1

TEMPERATURA MÁXIMA DE COSECHA

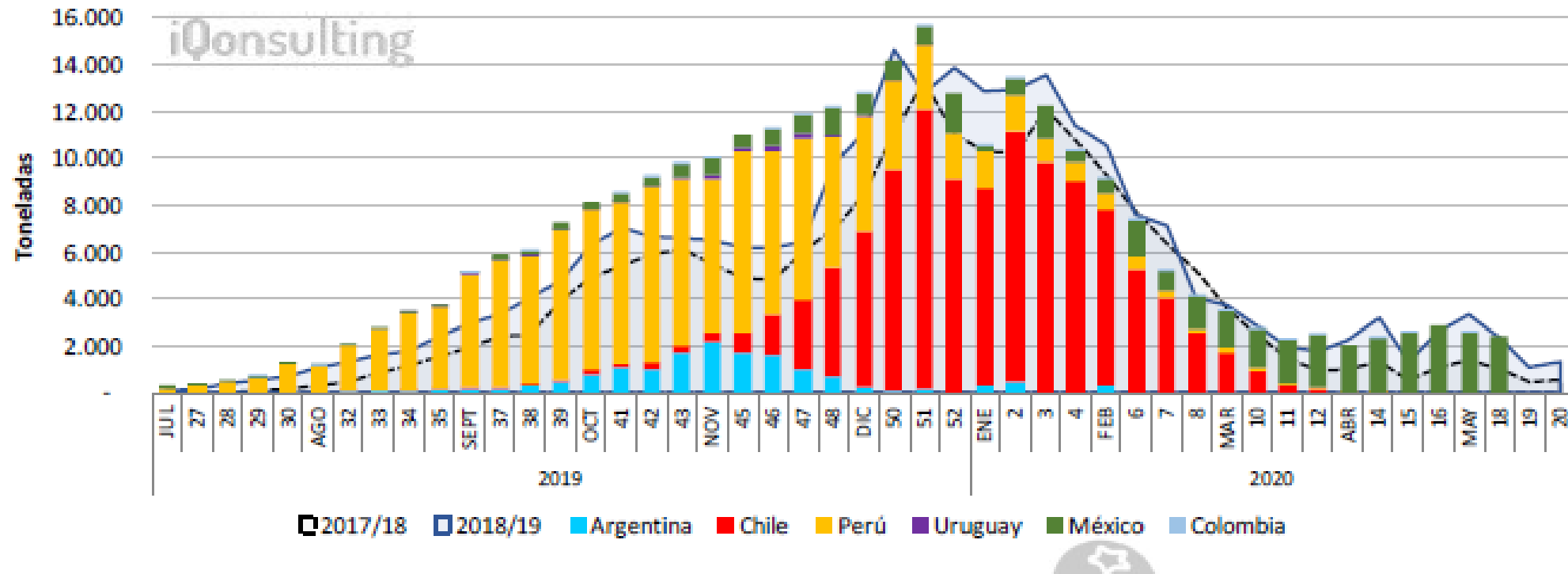
Ambiente

Pulpa al sol

Pulpa a la sombra



Salidas Semanales desde el hemisferio sur



Arándano fresco, Hemisferio Sur. Salidas semanales en toneladas
 Fuente: iQonsulting con información de SAG-ASOEX / MAG / Proarándanos / Aduanas México y Colombia



Recambio varietal y optimización del manejo agronómico de arándanos para mejorar rendimientos y calidad de fruta en la zona sur de Chile



OBJETIVO GENERAL: Mejorar el potencial de rendimiento y calidad de fruta para el arándano en la zona sur de Chile a través del recambio varietal y optimización en el manejo agronómico del cultivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar el comportamiento productivo y de calidad de fruta de nuevas variedades de recambio y bajo nuevos sistemas de coberturas para el cultivo del arándano en la zona sur de Chile.
2. Establecer bases para el desarrollo de paquetes tecnológicos de manejo agronómico de las nuevas variedades y sistemas de coberturas, en los ámbitos del riego, poda y control de plagas.
3. Identificar los factores que afectan en el manejo de nutrición de nuevas variedades de recambio en la zona sur de Chile, manejadas bajo diferentes condiciones de cobertura.
4. Identificar los factores que afectan en el manejo de enfermedades de nuevas variedades de recambio en la zona sur de Chile, manejadas bajo diferentes condiciones de cobertura.
5. Difundir los resultados a la industria y al sector productivo.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 72 meses

ENTIDAD EJECUTORA: Universidad de Concepción/INIA.



OBJETIVO GENERAL: Optimizar el manejo de cosecha de nuevas variedades de recambio para la zona sur de Chile bajo nuevos sistemas productivos de uso de coberturas, que permitan el recambio varietal y la maximización del rendimiento y calidad de fruta fresca previo a embalaje (postcosecha).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar índices de cosecha para variedades de recambio producidas bajo diferentes condiciones de manejo productivo.
2. Evaluar y definir puntos críticos en la gestión de cosecha de variedades de recambio bajo condiciones de manejo productivo.
3. Determinar el efecto en calidad y condición de la fruta con el uso de tecnologías que maximicen el potencial de almacenamiento

DURACIÓN DEL PROYECTO: 36 meses

ENTIDAD EJECUTORA: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



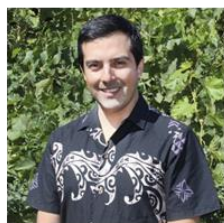
OBJETIVO GENERAL: Optimizar el manejo de post cosecha de nuevas variedades de recambio para la zona sur de Chile bajo nuevos sistemas productivos de uso de coberturas, que permitan el recambio varietal y la maximización del rendimiento y calidad de fruta fresca

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar el potencial de postcosecha en pilotos demostrativos bajo 3 tipos de protección de cultivos en arándano.
2. Logística de cosecha y postcosecha: tiempos y temperaturas.
3. Fumigación bromuro de metilo.
4. Evaluación de diferentes tecnologías de post cosecha.

DURACIÓN DEL PROYECTO: 48 meses

ENTIDAD EJECUTORA: INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



Comité Técnico:

- Alejandra Salgado - Mondasol
- Liliana Camelio - Agrocamelio
- Raúl Olivares – Driscoll’s
- José Sotomayor – North Bay
- Jorge Pollman – Nice Blue
- Alvaro Acevedo - Zurgroup
- Andrés Paniagua – Carsol
- Ariel Luengo – Frusan
- Tomás Costabal – Prize
- Moisés Lucero - Agricom



Etapa I

Selección de lugar de pilotos demostrativos y de variedades



Definición de zona y variedades

✓ Selección de sitios:

- Linares, Región del Maule (Niceblue S.A.)
“Manejo Convencional”
- Traiguén, Región de la Araucanía (Sociedad Biofuturo Ltda.)
“Manejo Orgánico”

✓ Selección de variedades

- ‘Blue Ribbon’, ‘Top Shelf’, ‘Legacy’
- Plantas in vitro 3 meses de edad. Vivero Hijuelas Fallcreek



Etapa II

Selección e instalación de materiales de cobertura



Indicadores radiométricos y efectos

Componentes	Transmisión	Efectos documentados en arándanos
Radiación UV	> 90%	Foto-inhibición, daño por sol en hojas
	< 10 -30%	Alteración de vuelo de abejas, falta de color, mal desarrollo de bloom.
Radiación PAR	>90%	Foto-inhibición, daño por sol en hojas y frutos
	< 60 - 80%	Excesivo vigor (brotes largos pero en menor número), baja fertilidad de yema (< 7 flores/y), disminución de firmeza, baja fotosíntesis.
Radiación IR	> 95 – 98%	Exceso de calor, riesgo deshidratación de frutos, pérdida de calor en la noche.
	< 95 – 98%	Enfriamiento en el día (control estrés térmico) y aporte de calor en la noche (control de heladas).
Relación R/RL	< 0,9	Efecto fitocromo; exceso de largo de brotes.

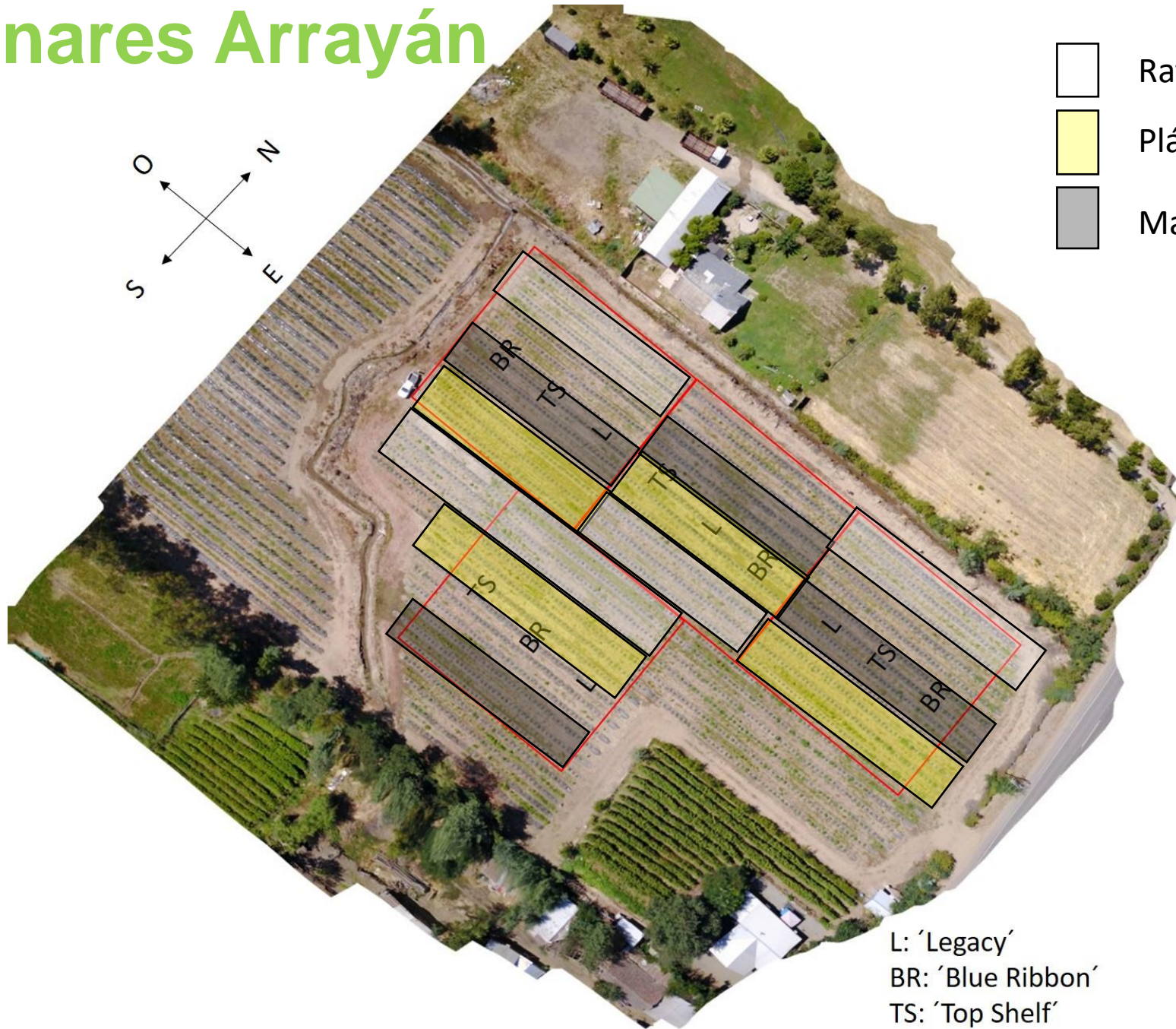


Tabla resumen mallas

Material	UV	PAR	IR	R/RL	Precio	Durabilidad
	50 – 70%	70 – 90%	<=95%	0,9 - 1	US/m ²	Temporadas
MA12	21,9	65,1	89,5	0,96	1,30	6
MB13	54,3	95,5	99,2	0,93	0,42	7
MC14	27,3	64,7	91,6	1,0	0,54	6
MD15	21,0	59,9	90,4	1,0	0,58	6
ME16	67,3	95,7	97,3	0,94	0,54	6
MF17	50,5	83,0	92,1	0,97	0,47	7
MH19	29,5	68,7	87,7	0,98	0,18	2



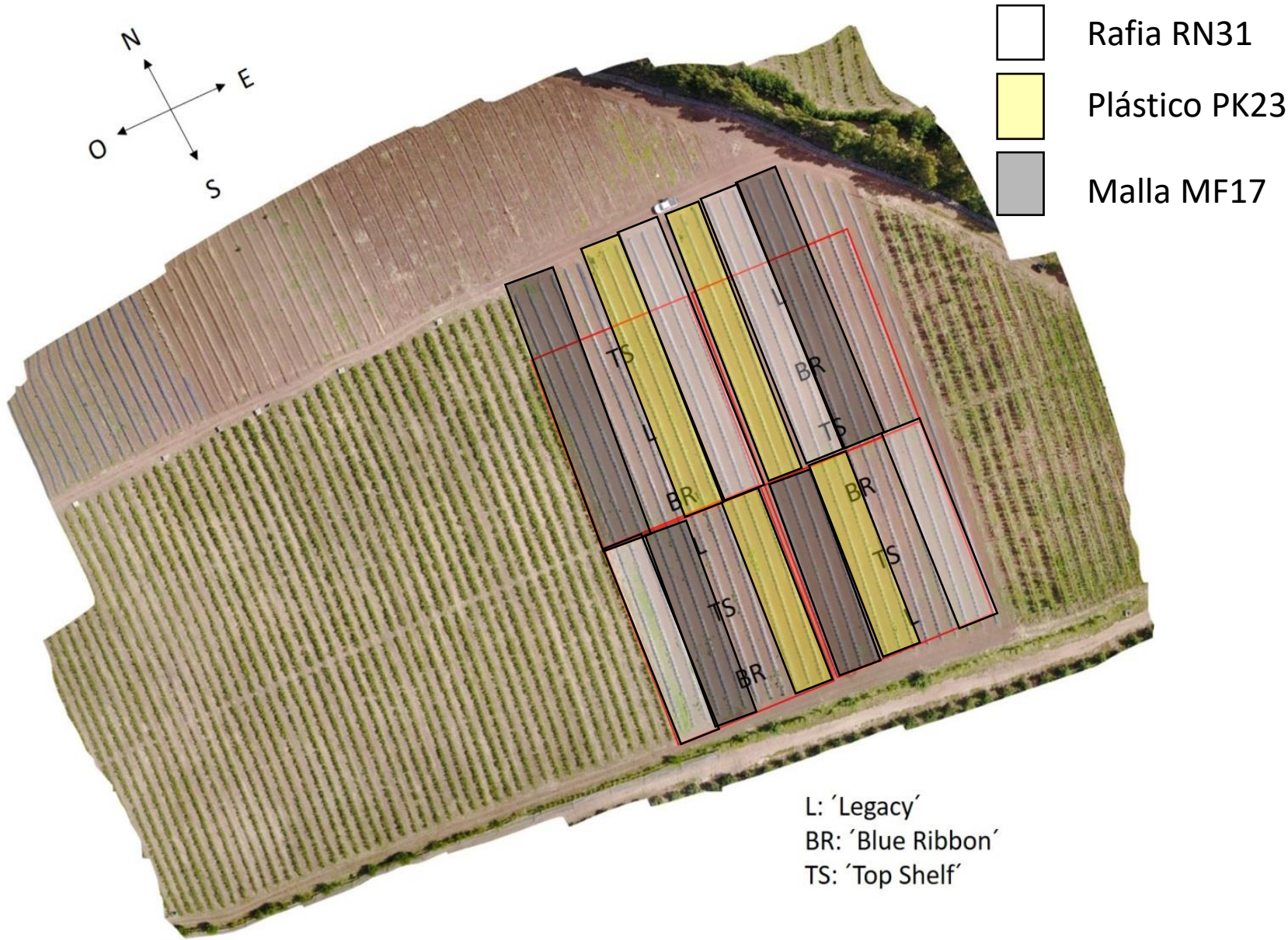
Linares Arrayán



- Rafia RN31
- Plástico PK23
- Malla MF17

L: 'Legacy'
BR: 'Blue Ribbon'
TS: 'Top Shelf'

Traiguén



Material Linares; poste impregnado



Capilla



Ventilación

Material Traiguén; postes de hormigón



Preparación hoyos para centrales y cabezales



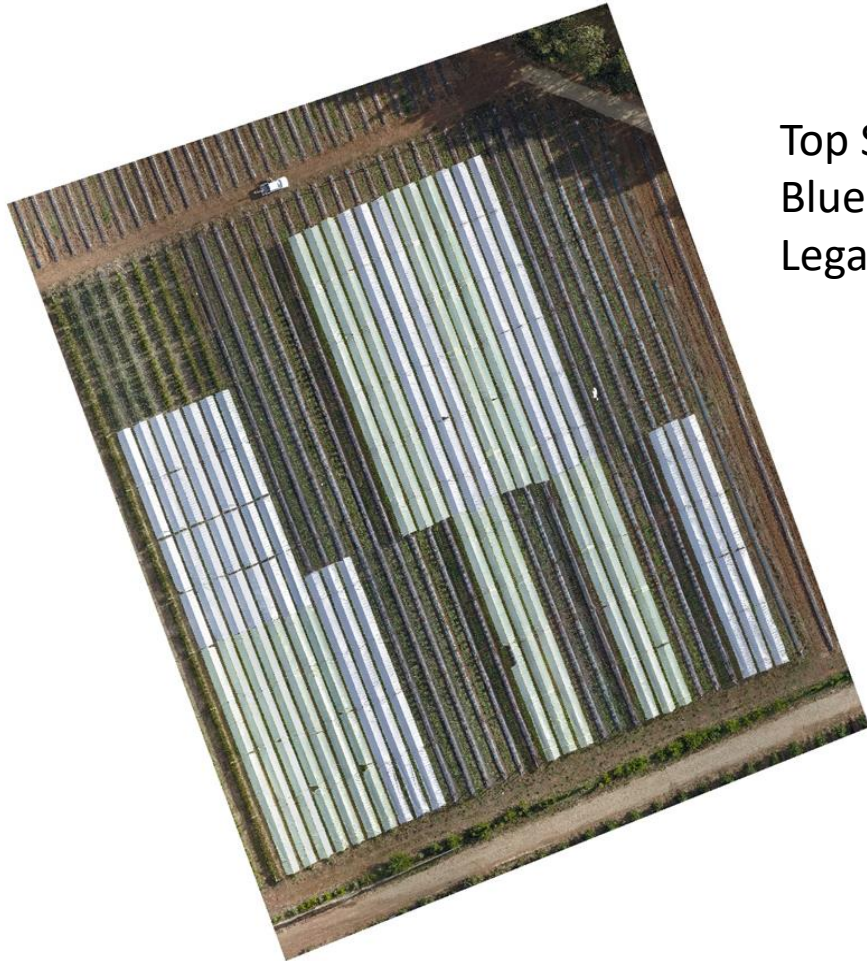
Instalación ancla tipo lenteja

Poda; Traiguén



MAPA DIGITAL DE HUERTOS BAJO TRES COBERTURAS

Unidad Piloto Traiguén



Unidad Piloto Linares

Top Shelf
Blue Ribbon
Legacy





ESTADO DE AVANCE RESULTADOS COMPROMETIDOS

Resultado 1: Organigrama de equipo de trabajo Universidad de Concepción – 100%.

Resultado 2: Incorporación de especialistas – 100%.

Resultado 3: Mapa digital de huertos establecidos con nuevas variedades – 100%.

Resultado 4: Listado de materiales de coberturas para rafias, mallas y plásticos con respectivo perfil radiométrico – 100%.

Resultado 5: Material instalado de rafia, malla y plástico para cubrir los huertos – 100%.

Resultado 6: Mapa digital de huertos experimentales bajo tres tipos de coberturas – 100%.



ESTADO DE AVANCE RESULTADOS COMPROMETIDOS

Resultado 7: Curvas de evolución de producción y calidad de fruta y tablas con umbrales críticos de variables micro-climáticas – 40%.

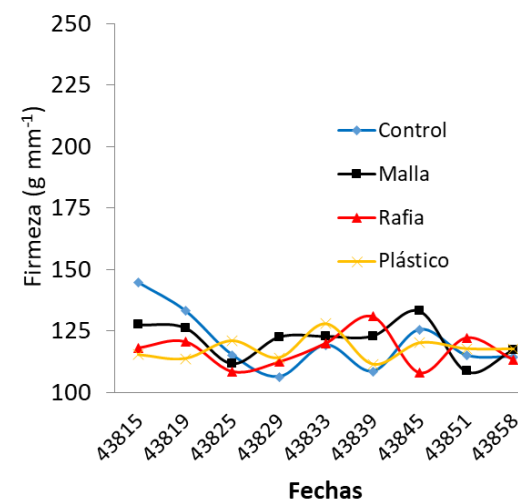
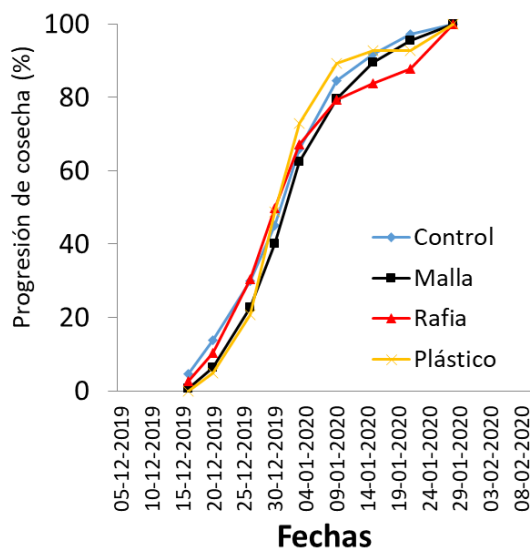
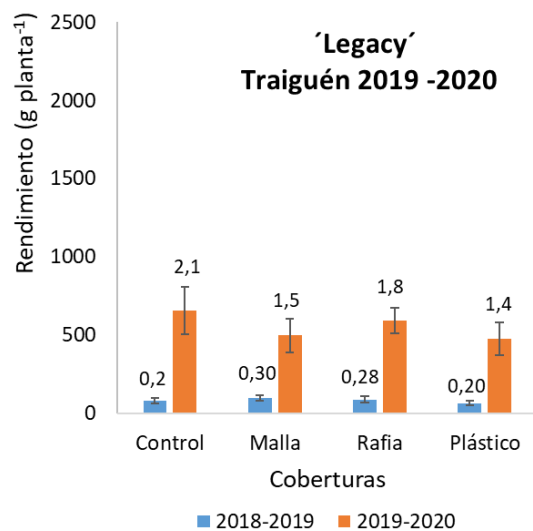
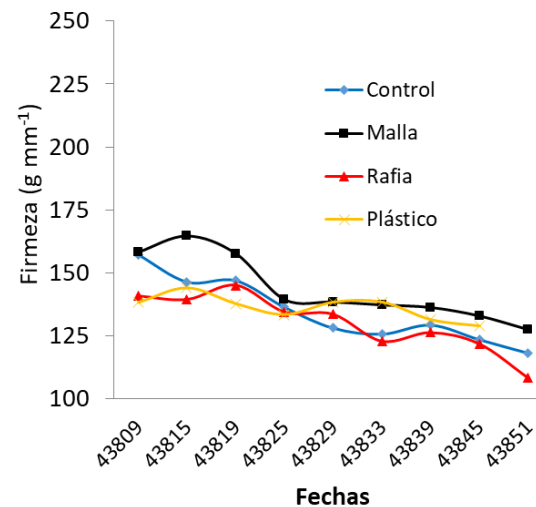
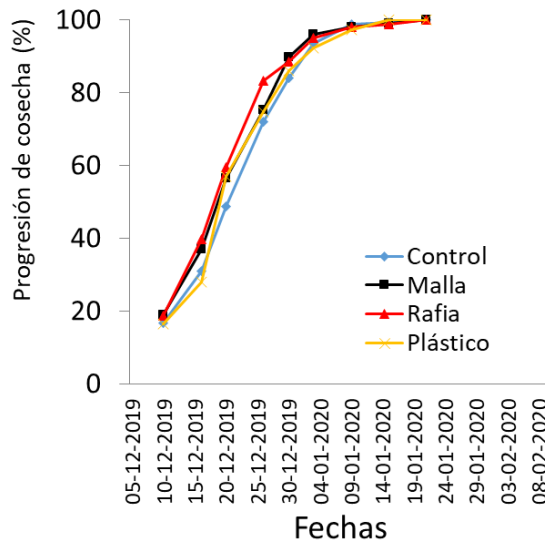
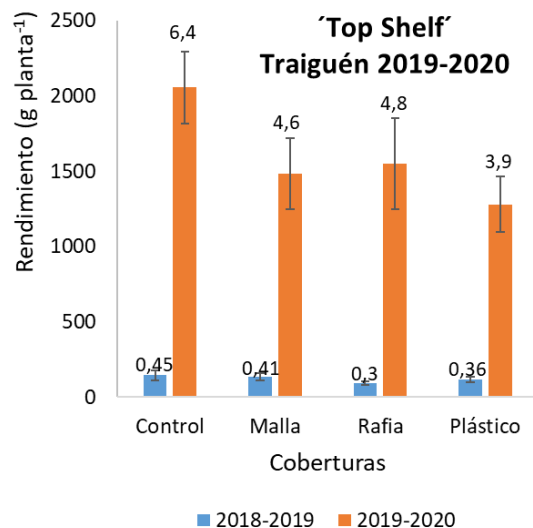
Resultado 8: Protocolo para el manejo del riego, de podas y de plagas – 45%

Resultado 9: Variables identificadas y cuantificadas manejo nutricional y manejo enfermedades – 100%.

Resultado 10: Paquete tecnológico nutricional para arándano con estrategia de transferencia – 35%.

Resultado 11: Paquete tecnológico en manejo de enfermedades para arándano con estrategia de transferencia – 45%.

CURVAS DE EVOLUCIÓN PRODUCCIÓN Y CALIDAD



RENDIMIENTO/HECTÁREA: UNIDADES TRAIQUÉN Y LINARES



Unidad Piloto Traiguén		
Factores	Rendimiento (ton/ha)	
	2018-2019	2019-2020
A) Cobertura		
Sin cobertura	0,35	4,24
Malla	0,33	3,10
Rafia	0,28	3,35
Plástico	0,28	2,52
	NS	NS
B) Variedad		
‘Top Shelf’	0,37 a +48%	4,86 a +180%
‘Legacy’	0,25 b ***	1,73 b ***
A x B	NS	NS

Unidad Piloto Linares	
Factores	Rendimiento (ton/ha)
	2019-2020
A) Cobertura	
Sin cobertura	1,29
Malla	1,11
Rafia	1,18
Plástico	1,34
	NS
B) Variedad	
‘Top Shelf’	1,65 a +157%
‘Blue Ribbon’	1,40 a +118%
‘Legacy’	0,64 b ***
A x B	NS

EFICIENCIA DE RENDIMIENTO/COSECHA: UNIDAD TRAIQUÉN



Unidad Traiguén	Rendimiento de cosecha (%)			
	2018-2019		2019-2020	
	Σ p 2 cosechas	Σ u 2 cosechas	Σ p 3 cosechas	Σ u 3 cosechas
A) Cobertura				
Sin cobertura	76,4	23,5	35,7	9,8
Malla	76,8	23,1	41,1	11,6
Rafia	63,1	36,9	37,4	10,2
Plástico	54,2	45,7	46,3	11,3
	NS	NS	NS	NS
B) Variedad				
‘Top Shelf’	76,1 a	23,8 b	54,8 a	5,6 b
‘Legacy’	59,1 b	40,8 a	24,0 b	15,9 a
	**	**	***	***
A x B	*	*	NS	NS

EFICIENCIA DE RENDIMIENTO/COSECHA: UNIDAD LINARES



Unidad Linares	Rendimiento de cosecha (%)	
	Σ p 2 cosechas	Σ u 2 cosechas
A) Cobertura		
Sin cobertura	28,6	32,9
Malla	33,5	35,8
Rafia	33,8	23,9
Plástico	35,5	24,9
	NS	NS
B) Variedad		
´Top Shelf´	25,7 b - 9%	25,3b - 14%
´Blue Ribbon´	38,2 a =	23,2b - 16%
´Legacy´	34,7 a	39,6a
	**	***
A x B	NS	NS

FIRMEZA Y CALIBRE DE FRUTOS: UNIDAD TRAIQUÉN



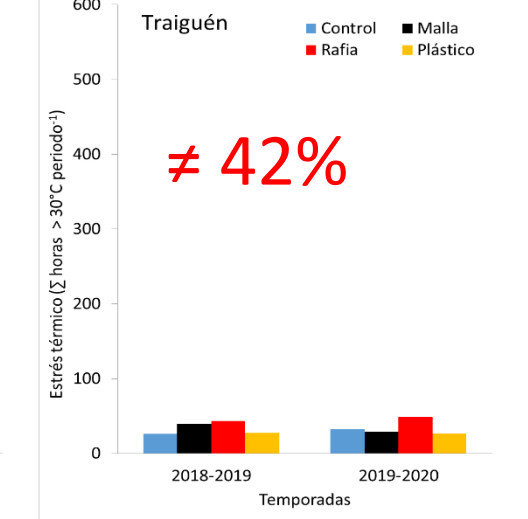
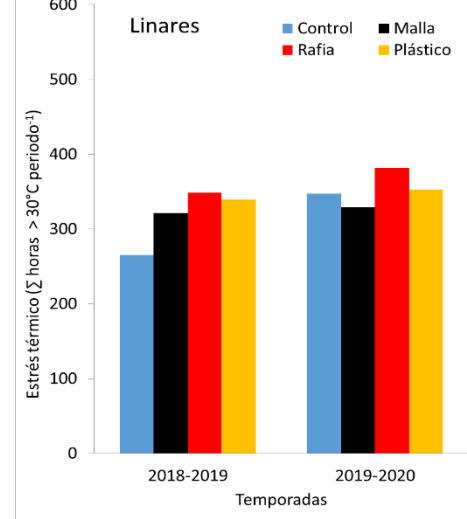
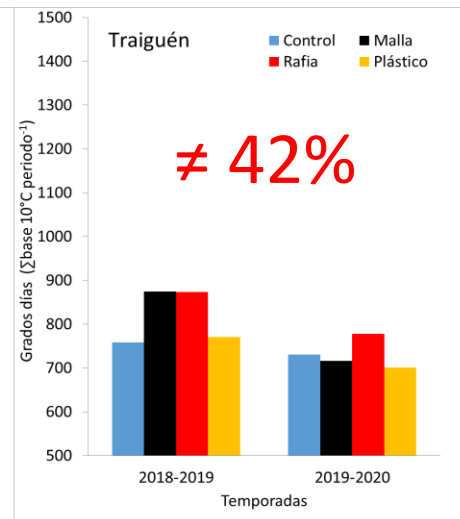
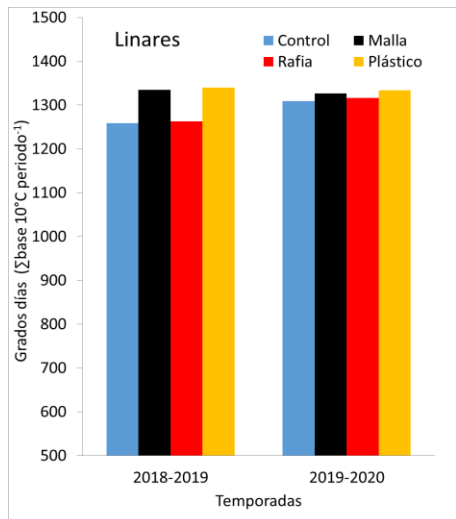
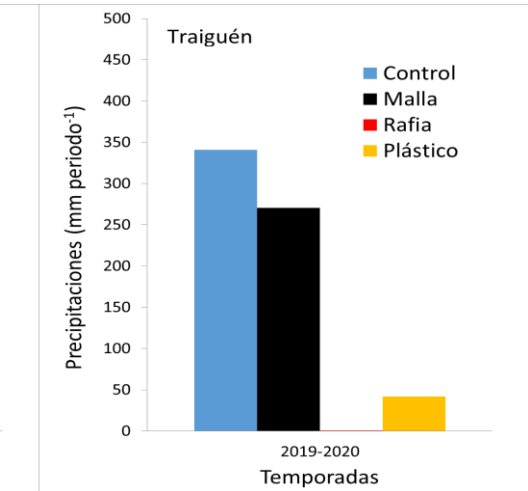
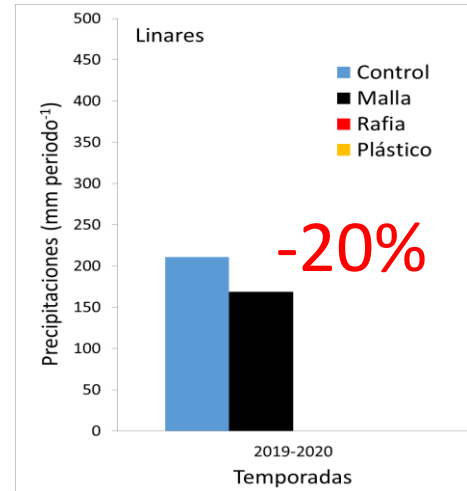
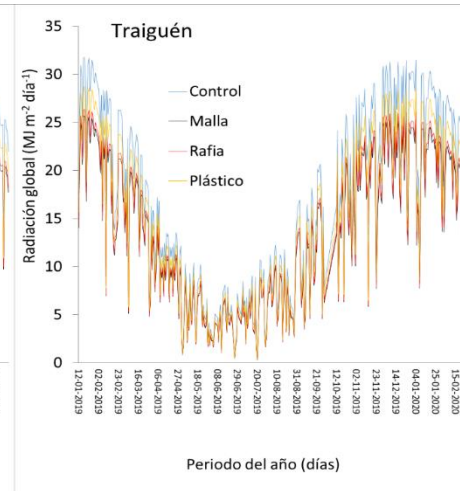
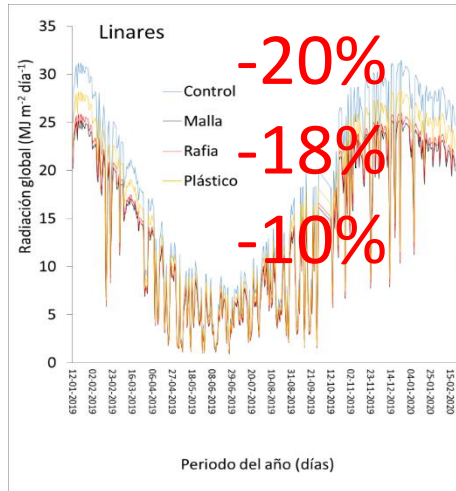
Unidad Traiguén	Parámetros de calidad de frutos			
	Firmeza (g mm ⁻¹)		Calibre (mm)	
	\bar{x} p 3 cosechas	\bar{x} u 3 cosechas	\bar{x} p 3 cosechas	\bar{x} u 3 cosechas
A) Cobertura				
Sin cobertura	137,0 a =	122,4 ab =	17,6 b	16,3
Malla	137,4 a +8%	127,0 a +7%	17,8 b	15,9
Rafia	126,9 b	118,6 b	18,4 a	15,6
Plástico	128,2 b **	125,9 a **	18,6 a * +5%	16,1 NS
B) Variedad				
'Top Shelf'	146,5 a +24%	129,0 a +9%	19,2 a +14%	17,3 a +18%
'Legacy'	118,2 b ***	117,9 b ***	16,9 b ***	14,7 b ***
A x B	NS	NS	**	NS

FIRMEZA Y CALIBRE DE FRUTOS: UNIDAD LINARES



Unidad Linares	Parámetros de calidad de frutos			
	Firmeza (g mm ⁻¹)		Calibre (mm)	
	\bar{x} p 2 cosechas	\bar{x} u 2 cosechas	\bar{x} p 2 cosechas	\bar{x} u 2 cosechas
A) Cobertura				
Sin cobertura	153,9	148,1	17,2	16,6
Malla	154,1	143,8	17,2	16,6
Rafia	156,4	145,4	17,9	16,9
Plástico	152,9	143,3	18,2	17,1
	NS	NS	NS	NS
B) Variedad				
‘Top Shelf’	156,1 b +16%	162,0 a +24%	18,4 a +9%	17,4 a +7%
‘Blue Ribbon’	172,1 a +27%	143,0 b +10%	17,8 b +6%	16,8 b +4%
‘Legacy’	134,7 c ***	130,4 c ***	16,8 c ***	16,2 c ***
A x B	*	NS	***	NS

VARIABLES MICRO-CLIMÁTICAS: UNIDADES TRAIQUÉN Y LINARES

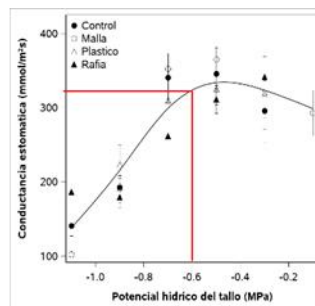


PROTOCOLOS PARA EL MANEJO AGRONÓMICO

Monitoreo y manejo convencional y orgánico de *Lobesia botrana*, *Proeulia* sp., *Drosophila* Suzuki, Curculionidos y Scarabeidos



Desarrollo de indicador para el manejo del riego



Evaluación de estándares para el manejo de la poda invernal



Seguimiento nutricional de hojas y programa de fertilización



Análisis de inóculos en flores y frutos y programa sanitario





EXTENSIÓN, FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO Y PUBLICACIONES

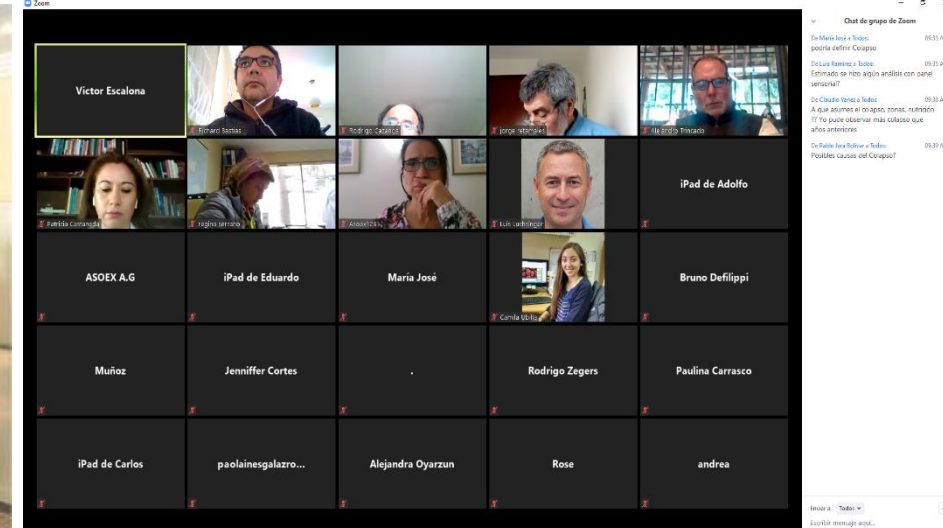
Resultado 12: Charla comité (6), cursos y seminarios (5) – 55%



Reunión Técnica, Traiguén Oct. 2019



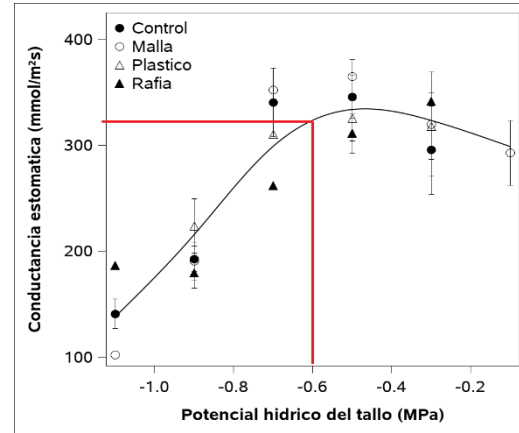
Seminario, Osorno Nov. 2019



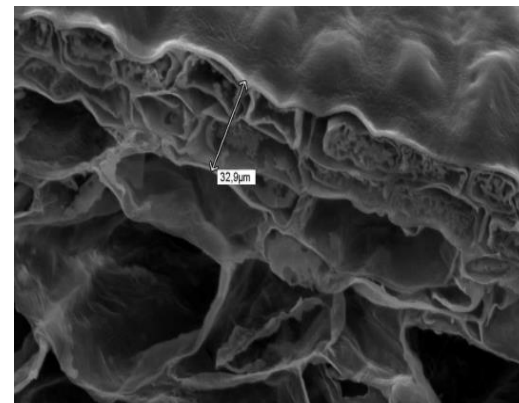
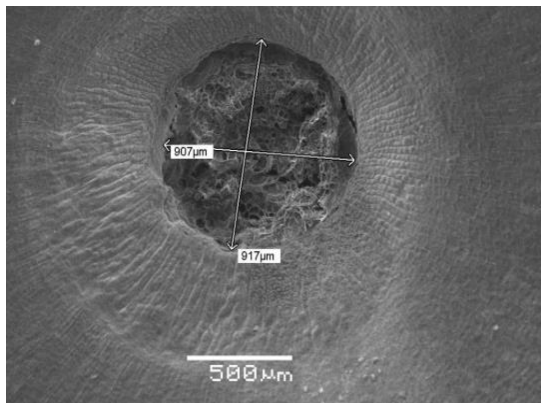
Jornada Técnica Online, Abril 2020

EXTENSIÓN, FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO Y PUBLICACIONES

Resultado 13: Formación de capital humano (1 Dr. Cs., 1 Mg. Cs., 2 Agr.) – 55%.



Nataly Hermosilla, candidata a Mg. Cs.
 Profesores: Arturo Calderón, Richard Bastías y Felipe Aburto



Pablo Muñoz, candidato a Dr. Cs.
 Profesores: Richard Bastías, Karin Albornoz, Bruno Defilippi

EXTENSIÓN, FORMACIÓN DE CAPITAL HUMANO Y PUBLICACIONES

Resultado 14: Publicaciones en revistas del ámbito frutícola (2 en preparación) – 40%

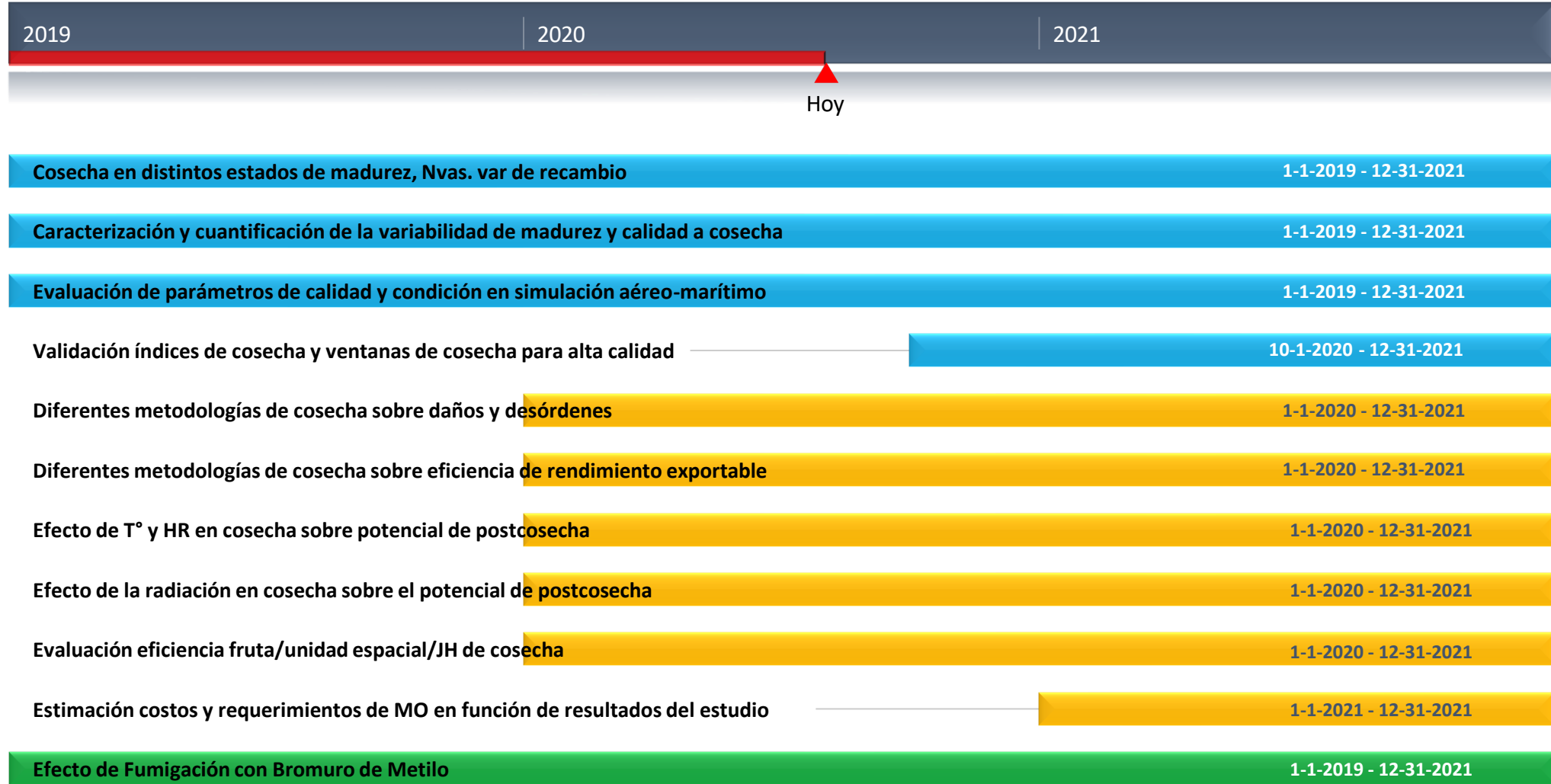


- Preparación de primeros artículos para revistas IJFS y Red Agrícola.
- Envío en Agosto- Septiembre de 2020.



RESULTADOS COMPROMETIDOS

Nombre del Resultado	Sistema de monitoreo para el seguimiento del plan de actividades, asociado a cada resultado.	Fecha de Término
Resultado 1: Índice de cosecha	Listado de índice de cosecha por variedad y su grado de relación con la calidad postcosecha.	30-12-2021
Resultado 2: Potencial de almacenamiento por variedad y oportunidad de cosecha durante la temporada productiva.	Informes que especifiquen los ensayos en cada año.	30-12-2021
Resultado 3: Protocolo de manejo de la cosecha y del manejo previo a almacenamiento refrigerado para variedades de recambio.	Informes que especifiquen los ensayos en cada año.	30-12-2021
Resultado 4: Formación de capital humano.	Informe de desempeño por parte del tutor.	30-12-2021
Resultado 5: Protocolo de fumigación.	Informes anuales.	30-12-2021



R4 Formación de Capital Humano: constituye un resultado global del proyecto



ESTADO DE AVANCE RESULTADOS COMPROMETIDOS

Temporada 2019-2020



RESULTADO 1 y 2: Evaluación de momentos e índices de cosecha

Porcentaje de Avance: 50%

PLANTEAMIENTO

Planteamiento 1:

Evaluar la idoneidad del **índice de color** usado actualmente para cosecha y su relación con calidad óptima del producto

Planteamiento 2:

Evaluar la calidad de arándanos en **cosechas diferenciadas** durante la temporada.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Cosecha de variedades **Blue Ribbon, Cargo, Legacy, Top Shelf y Liberty** en 3 oportunidades.

Se evalúa la calidad que presenta cada oportunidad de cosecha y la diferencia en las variedades

RESULTADOS A LA FECHA

Se ha evaluado que el **índice de cosecha por color** tiene dificultades al presentar una alta variabilidad en firmeza y condición de pulpa en los distintos momentos de cosecha.

No existen diferencias en la capacidad de concentración de antocianos que dan el color por época de cosecha.

¿Qué se propone?

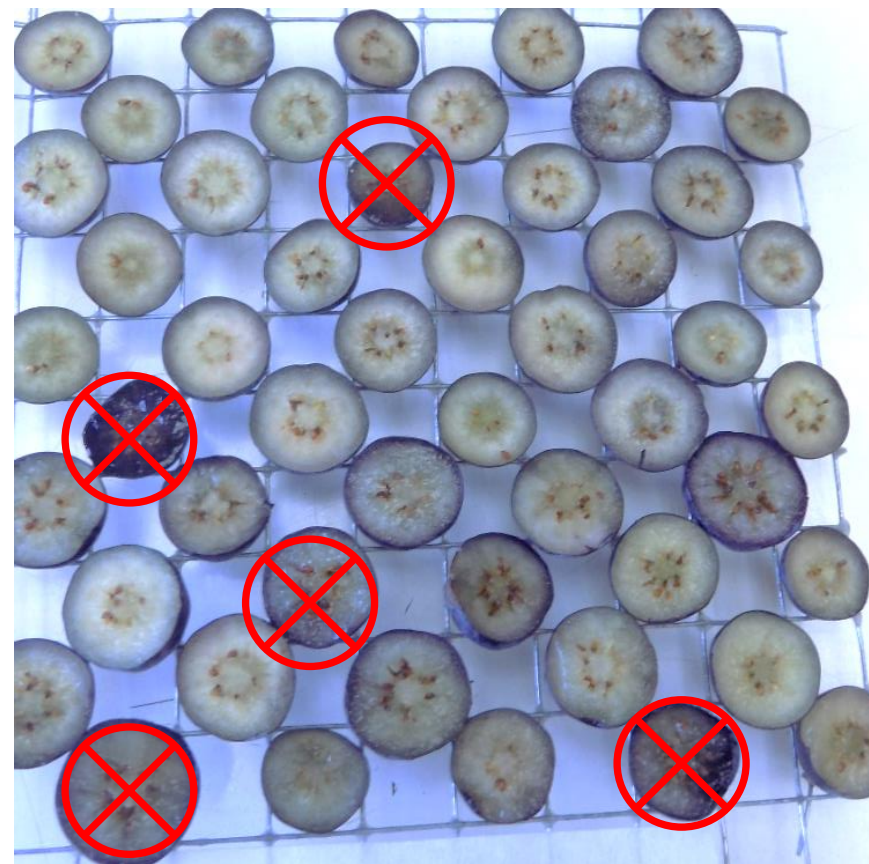


1

2

3

4



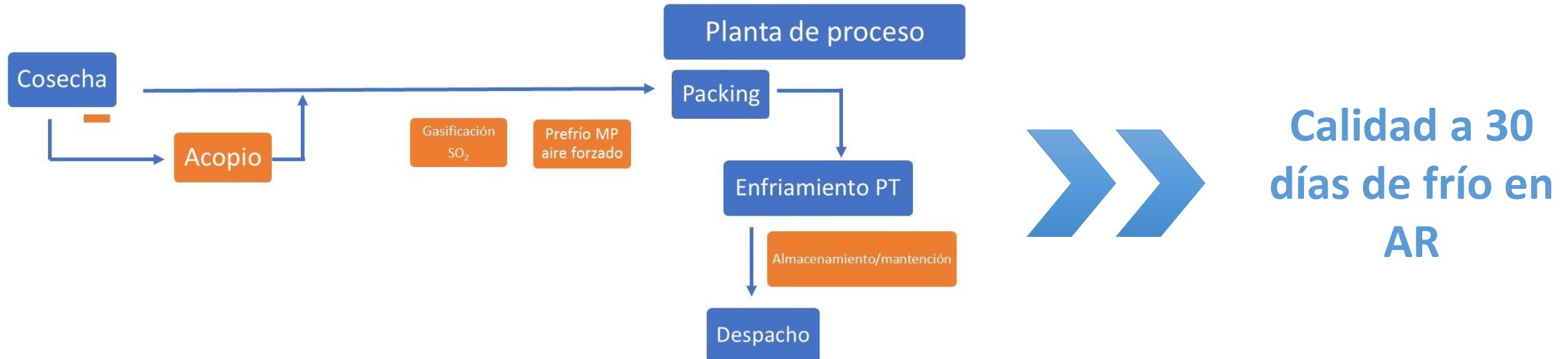
Cosecha 2
+12 d.

RESULTADO 3: Protocolo de manejo de cosecha

Porcentaje de Avance: 50%

PLANTEAMIENTO

Se evalúa el **manejo de puntos críticos** de la labor de cosecha distintos huertos para evaluar las consecuencias en la calidad de producto según las tecnologías y capacidades del campo.



RESULTADO 3: Protocolo de manejo de cosecha

Porcentaje de Avance: 40%

ACTIVIDADES REALIZADAS

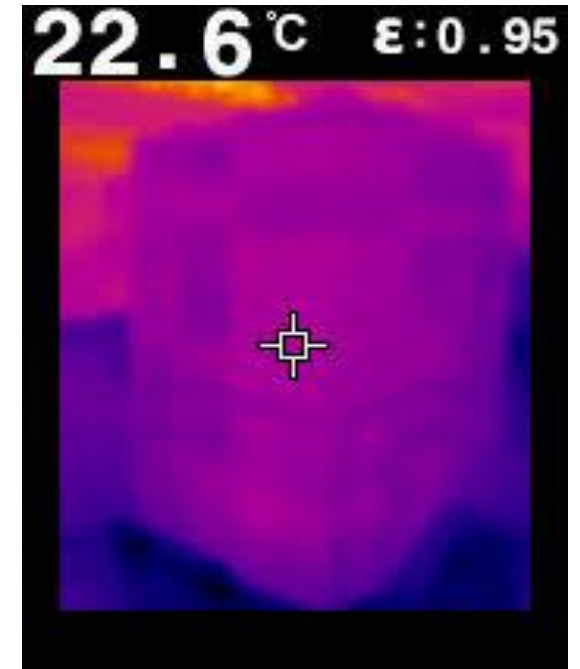
Se evalúa **tiempos, temperatura, HR, pérdida de peso y calidad de fruta** bajo distintas realidades productivas y con el uso de las tecnologías mencionadas, y en distintas condiciones climáticas

Localidades evaluadas:

Linares, Los Ángeles, Traiguén,
Cauquenes. **5 Huertos muestreados.**

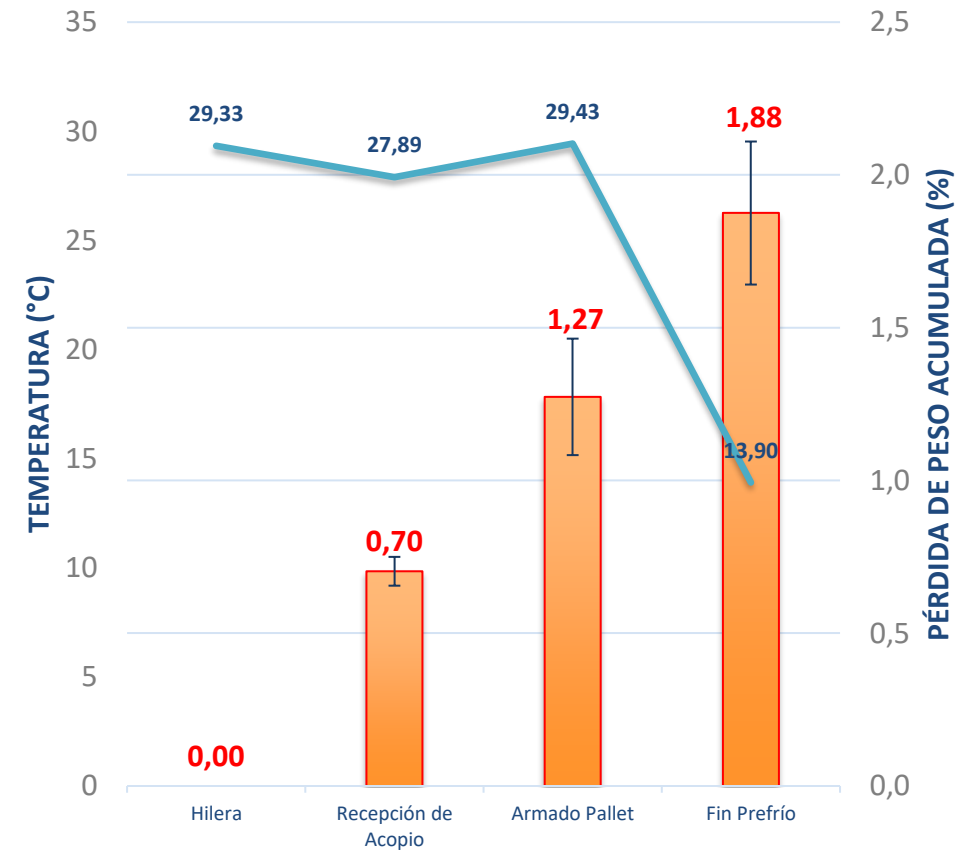
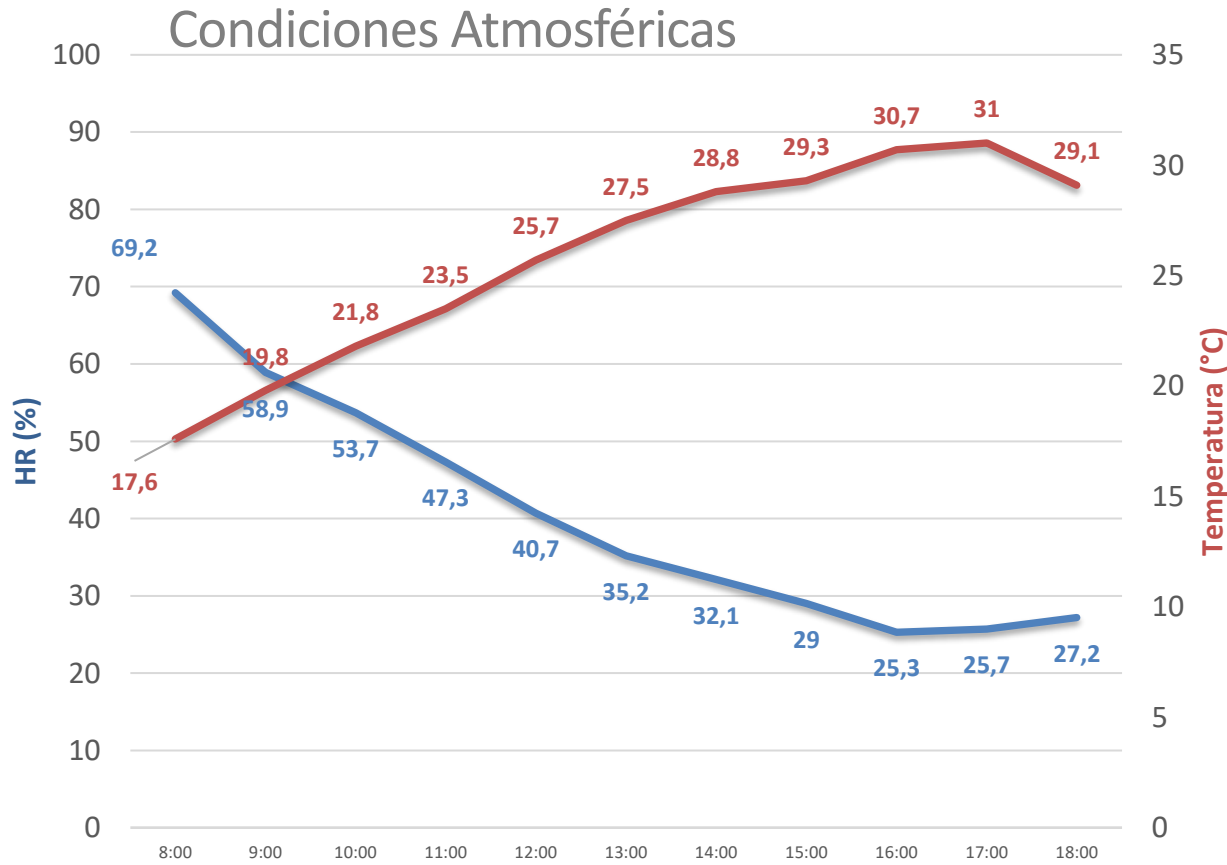
RESULTADOS A LA FECHA

Se ha evaluado que los **tiempos** dentro del proceso de cosecha en los campos pueden llegar a extenderse hasta en 4 hrs por punto crítico, lo que en días calurosos se traduce en pérdidas de peso de entre 1 y 2% sólo en la labor de cosecha.



RESULTADO 3: Protocolo de manejo de cosecha

Porcentaje de Avance: 40%





RESULTADO 4: Formación de capital humano

Porcentaje de Avance: 50%

PLANTEAMIENTO

- a) Formación de equipo de trabajo estable a cargo de la ejecución del proyecto
- b) Realización de tesis de pregrado en temas derivados del proyecto

ACTIVIDADES REALIZADAS

- a) Se establece la formación de un equipo de trabajo permanente para la duración del proyecto compuesto por 1 Ingeniero Agrícola y 1 Ingeniero Agrónomo.
- b) **Identificación de índices de cosecha para arándano var. Legacy producidos bajo sistema de protección (cobertura).** Tesis conducente al título de Ingeniero Agrónomo, Alumno Eduardo Víctor Guzmán Jáuregui

PROYECCIÓN

Plantear proyectos de tesis de pre y postgrado en tema de cosecha.



SANTO
TOMÁS



RESULTADO 5: Protocolo de fumigación con Bromuro de Metilo

Porcentaje de Avance: 50%

PLANTEAMIENTO

Evaluar los efectos de la fumigación con Bromuro de Metilo en la calidad de distintas variedades de arándanos

ACTIVIDADES REALIZADAS

Se realiza fumigación con Bromuro de metilo de las variedades **Top Shelf** y **Blue Ribbon**

Se evalúa la calidad de postcosecha tras 25 días de almacenaje de arándanos con y sin fumigación

RESULTADOS A LA FECHA

Se prueba tratamiento con Bromuro de Metilo y testigo para comparar efectos en la calidad por el uso de fumigación. Sin embargo, no se observan diferencias significativas.



PROYECCIÓN EJECUCIÓN DEL PROYECTO

1) Estado actual de ejecución del proyecto con respecto a la programación.

El estado de ejecución del proyecto tiene desarrollados 3 aspectos base que deben seguir siendo evaluados para observar el efecto de distintas temporadas en la condiciones evaluadas:

- i) Protocolos de puntos críticos para evaluación de condiciones de cosecha
- ii) Protocolo de cosechas en distintos momentos de la temporada
- iii) Determinación de lugar de fumigación y método de evaluación.

Las actividades que quedan por desarrollar son:

- i) **Elaboración final de protocolos óptimos de cosecha.** y el manejo de mano y obra y estimaciones económicas del planteamiento de cosecha.
- ii) Efecto de protocolo de fumigación en variedades en distintos momentos de cosecha y zonas.



PROYECCIÓN EJECUCIÓN DEL PROYECTO

2) Perspectivas a futuro del proyecto.

De las perspectivas futuras se debe evaluar:

- a) Evaluación métodos de cosechas.
- b) Aumento en disponibilidad de fruta en ambos sitios experimentales.
- c) Se debe evaluar la factibilidad de la evaluación con uso de túnel considerando su cantidad de uso en la zona sur de Chile en que se enfoca el proyecto.
- d) El proyecto debería contemplar la extensión para finalizar la **temporada 2021-2022** en una programación agronómica.

Gracias !

