



# Informe Técnico Final

## Proyectos de Emprendimiento Innovador

<b>Nombre del proyecto</b>	“Techos Agrícolas Móviles: una solución para mejorar las condiciones de trabajo en los predios de Chile y el mundo”,
<b>Código del proyecto</b>	PYT-2020-1332
<b>Nº de informe</b>	Final
<b>Período informado</b> (considerar todo el periodo de ejecución)	desde el 16 de noviembre de 2020 hasta el 31 de marzo de 2022
<b>Fecha de entrega</b>	13/04/2022

## **INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR Y PRESENTAR EL INFORME**

**I. Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.**

### **II. Sobre la información presentada en el informe**

- Debe completar todas las secciones del documento según corresponda.
- Debe estar basada en la última versión del Plan Operativo aprobada por FIA.
- Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
- Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
- Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero y ser totalmente consistente con ella.

### **III. Sobre los anexos adjuntos al informe**

- Deben enumerar y nombrar los documentos adjuntados en la tabla de la sección 15 del informe.
- Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
- Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
- También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información.

### **IV. Sobre la presentación a FIA del informe**

- La presentación de los informes técnicos se realizará mediante la entrega de 2 copias digitales idénticas y sus anexos, en la siguiente forma:
  - a) Un documento "Informe técnico final", en formato word.
  - b) Un documento "Informe técnico final en formato pdf.
  - c) Los anexos identificando el número y nombre, en formato que corresponda.
- La entrega de los documentos antes mencionados debe hacerse mediante correo electrónico dirigido al correo electrónico de la Oficina de Partes de FIA ([oficina.partes@fia.cl](mailto:oficina.partes@fia.cl)). La fecha válida de ingreso corresponderá al día, mes y año en que es recepcionado el correo electrónico en Oficina de partes de FIA. Es responsabilidad del Ejecutor asegurarse que FIA haya recepcionado oportunamente los informes presentados.

- Para facilitar los procesos administrativos, se sugiere indicar en el "Asunto" del correo de envío: **"Presentación de Informe Técnico Final Proyecto Código PYT-XXXX-YYYY"**.
- La fecha de presentación debe ser la establecida en la sección detalle administrativo del Plan Operativo del proyecto o en el contrato de ejecución respectivo.
- El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.

## CONTENIDOS

1.	ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.	RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO .....	5
3.	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	5
4.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE).....	7
5.	RESULTADOS ESPERADOS (RE).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.	CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO.....	9
7.	ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO .....	15
8.	CAMBIOS EN EL ENTORNO.....	19
9.	DIFUSIÓN .....	19
11.	CONCLUSIONES .....	22
12.	RECOMENDACIONES .....	22
13.	ANEXOS.....	22
14.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	23

## 1. ANTECEDENTES GENERALES

<b>Nombre Ejecutor:</b>	Tomás Valenzuela Wendt
<b>Nombre(s) Asociado(s):</b>	Eduardo Valenzuela Palomo
<b>Coordinador Principal:</b>	Tomás Valenzuela W.
<b>Coordinar Alterno:</b>	Felipe Valenzuela W.
<b>Región(es) de ejecución:</b>	VI
<b>Fecha de inicio iniciativa:</b>	16 de noviembre de 2020
<b>Fecha término iniciativa:</b>	31 de marzo de 2022

## 2. RESUMEN DEL PROYECTO

Entregar de manera **resumida**<sup>1</sup> las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante todo el periodo de ejecución del proyecto, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Se realizaron dibujos técnicos (anexo N°1) para presentar el proyecto y cotizar con distintas empresas. Además, se realizaron encuestas de validación de idea y producto (anexo N°2), con lo que se decide realizar un prototipo de plataforma móvil techada.

Luego se realizó un plano (anexo N° 3) del prototipo a construir, por parte de la empresa ARCOM. Con este plano se realizaron distintas cotizaciones y compraron los distintos componentes necesarios, y se procedió al ensamble de los techos, esto último también a cargo de la empresa ARCOM.

Una vez obtenidos los primeros prototipos de los techos, estos se llevaron a terreno para ser testeados en bajo dos parámetros principales, disminución de la T° bajo los techos y aumento de la eficiencia en labores como poda o cosechas. Para el primero de los parámetros se logró disminuir 3°C la temperatura bajo los techos a distintas horas. Para el caso de la eficiencia, no se lograron comprobar los parámetros, ya que, el prototipo no cumplió con las medidas mínimas para poder ingresar en una hilera, y además no cumplió con los parámetros de seguridad que requiere una plataforma de trabajo en altura, lo que se detalló en un informe (anexo N°4).

## 3. RESUMEN DEL PERIODO NO INFORMADO

<sup>1</sup> Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

Entregar de manera **resumida**<sup>2</sup> las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante el periodo comprendido entre el último informe técnico de avance y el informe final, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Luego de obtenido los planos, se procedió a la compra de los distintos insumos y ensamble de las estructuras por parte de ARCOM. Esto demoró más de lo presupuestado debido a problemas con la importación de insumos para construcción como fierros y ejes para carros.

Una vez obtenidos los primeros prototipos de los techos, estos se llevaron a terreno para ser testeados en bajo dos parámetros principales, disminución de la T° bajo los techos y aumento de la eficiencia en labores como poda o cosechas. Para el primero de los parámetros se logró disminuir 3°C la temperatura bajo los techos a distintas horas. Para el caso de la eficiencia, no se lograron comprobar los parámetros, ya que, el prototipo no cumplió con las medidas mínimas para poder ingresar en una hilera, y además no cumplió con los parámetros de seguridad que requiere una plataforma de trabajo en altura, lo que se detalló en un informe (anexo N°4).

De acuerdo con el informe entregado, se procede a realizar el informe técnico que detalla los cambios que hay que realizar a la estructura actual para un diseño óptimo para su operación (anexo N°5).

---

<sup>2</sup> Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

#### 4. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar un prototipo de techo móvil agrícola, para ser probado y validado en condiciones de campo en Chile.

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula promediando el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

Nº OE	Objetivo específico (OE)	% de avance al término del proyecto
1	Entrega de 1 plano para la elaboración de un prototipo de techos, especificando: opciones de materiales, costos, especificaciones técnicas y definición de actividades.	100%
2	Obtener 1 prototipo de plataforma móvil techada lista para pruebas de campo.	66,66%
3	Obtener 1 PMV de una plataforma móvil techada lista para la venta.	8,33%

## 6. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Cuantificar y describir el avance de los RE al término del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE) <sup>3</sup>	% de cumplimiento <sup>4</sup>
1	1	Hacer diseño de proyecto con características mínimas requeridas, para presentar a 3 posibles fabricantes.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto <sup>5</sup> .			
Se realizaron los dibujos técnicos explicativos de los techos, con los cuales se logró cotizar con 3 maestranzas para su fabricación en detalle. Se adjunta informe con dibujos técnicos.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde <sup>6</sup> el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°1: "Resumen y presentación proyecto Techos Agrícolas Móviles" Anexo N°2: "Resultados encuesta Techos Agrícolas Móviles"			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
1	2	Firma contrato con la empresa encargada del diseño y construcción de los techos agrícolas.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
El contrato se redactó a inicios de noviembre, y fue revisado por abogados de ambas partes, una vez de acuerdo, se procedió a la firma de este.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°6: "Contrato Tomás Valenzuela-ARCOM"			

<sup>3</sup> El Resultado Esperado (RE) corresponde al indicado en el Formulario de Postulación (Plan Operativo).

<sup>4</sup> El porcentaje de cumplimiento es el porcentaje de avance del resultado en relación con la línea base y la meta planteada. Se determina en función de los valores obtenidos en las mediciones realizadas para cada indicador de resultado. El porcentaje de avance de un resultado no se define según el grado de avance que han tenido las actividades asociadas éste. Acorde a esta lógica, se puede realizar por completo una actividad sin lograr el resultado esperado que fue especificado en el Plan Operativo. En otros casos se puede estar en la mitad de la actividad y ya haber logrado el 100% del resultado esperado

<sup>5</sup> Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos

<sup>6</sup> Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el cumplimiento de los resultados del proyecto.

<b>Nº OE</b>	<b>Nº RE</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimiento</b>
1	3	Análisis de 3 alternativas de componentes (tipos de mallas, focos, ruedas, motor de propulsión, ventiladores, repisas de soporte para cajas de fruta, y estanques de agua) para desarrollar el prototipo. Selección de 1 alternativa en base a factibilidad técnica y comercial.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
La presentación de las 3 alternativas se realizó basado en la búsqueda de aumentar valor para el cliente en cuanto a los techos. Las tres alternativas se presentaron pensando en tipos de clientes distintos y en cultivos distintos, y distintos componentes para el techo de protección. En base a esta presentación, se sostuvieron reuniones entre el equipo de TAM y ARCOM, y se realizó un informe final por parte de ARCOM, el cuál fue entregado de acuerdo con lo descrito en el resultado esperado.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°7: "Informe N°1 ARCOM-TVW"			

<b>Nº OE</b>	<b>Nº RE</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimiento</b>
1	4	Elaboración de 1 plano del prototipo a desarrollar, según la alternativa seleccionada. Adjunto al plano deben ir: costos de materiales y mano de obra y especificaciones técnicas del prototipo.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Luego de seleccionado el prototipo a realizar. ARCOM empieza con el diseño y descripción de este. El atraso de esta entrega se debe a que los productores se encuentran en plena cosechas, por lo que las encuestas de validación y las visitas a terreno fueron más difíciles.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°3 : "Planos"			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	1	Cotización de los materiales indicados en el plano con 3 empresas <b>especialistas del rubro</b> , para escoger la mejor alternativa precio/calidad/funcionalidad.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Se logró obtener cotizaciones de 2 empresas, Maxi-Metal SPA, y Ausin Hnos S.A. Se intentó cotizar con una tercera empresa, pero no se obtuvieron más respuestas debido a la escasez de insumos para construcción.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°8: "Cotizaciones Materiales"			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	2	Ensamblar 1 prototipo con los materiales comprados de acuerdo con la mejor cotización y de acuerdo con la lista definitiva.	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Se construyó el prototipo de acuerdo con los materiales cotizados y a los planos entregados.			
La construcción se demoró en llevar a cabo debido a la falta de mano de obra por parte de la maestranza y debido a que ciertas partes (los ejes) se demoraron en llegar por el atraso de las importaciones a nivel nacional.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°9: "Fotos Construcción Prototipo"			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
2	3	Obtener 1 resultado de análisis y validación de taller. Estos se obtendrán de acuerdo con las distintas pruebas a las que se someterá el prototipo inicial.	0%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
<p>Se realizaron las pruebas correspondientes antes de llevarlo a terreno. El carro no alcanza a dar la vuelta entre las distancias establecidas (distancias entre hileras de un campo). Se procede a corregir esto, pero aún con la corrección el carro no logra dar la vuelta completamente.</p> <p>Se midió el ancho total del carro y este no alcanza a entrar en una hilera con ramas, por lo que se tendría que angostar todo el carro al menos 1m.</p> <p>Al cotizar con otra empresa para modificación de los carros (ya que no se seguiría trabajando con ARCOM por la poca disponibilidad de mano de obra) esta empresa señala que los carros no cumplen con las normas de seguridad agrícola para trabajo en altura. Se contrata el servicio de un prevencionista de riesgo quien lo corrobora y redacta un informe.</p> <p>Con todos los cambios a realizar, se tendrían que desarmar los carros completamente y armar de nuevo lo que requiere un gasto extra de al menos 10 millones de pesos y un tiempo estimado de 5 meses, por lo que se procede al cierre del proyecto por parte de FIA.</p>			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
<p>Anexo N°10: "Fotos de prueba en terreno"</p> <p>Anexo N°4: "Memoria de Cálculo Carro Agrícola"</p> <p>Anexo N°5: "Informe Cambios Carros"</p>			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	1	Se evaluarán 4 parámetros en terreno: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Probar movilidad en 2 escenarios reales (de campo) distintos.</li> <li>2. T° bajo el techo de la plataforma móvil.</li> <li>3. Radiación bajo el techo de la plataforma móvil.</li> <li>4. Rendimiento de la plataforma móvil techada</li> </ol>	25%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
<p>Solo se logró medir T° bajo los techos, logrando una disminución de 3°C en comparación al testigo (sin techo), lo que permite trabajar con temperaturas que oscilan entre los 25 y 27°C.</p> <p>El resto de los parámetros no se midieron debido a que el carro no cumplía con las normas de seguridad para poder utilizarse con personas arriba.</p>			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo N°11: "Medición de T° bajo Techos"			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	2	Obtener el <b>PMV</b> ajustado a las distintos escenarios o realidades de los predios frutícolas y hortícolas	0%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
No aplica, se dio término al proyecto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de cumplimiento
3	3	Obtener 1 modelo de negocios. El más eficiente, que permita obtener los mayores beneficios tanto para la empresa como para el cliente, y permita seguir innovando dentro de los productos a ofrecer, para sostenerse en el tiempo.	0%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
No aplica, se dio término al proyecto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			

## 7. CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y problemas que se han generado durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos, entre otros.

<b>Describir cambios y problemas</b>	<b>Consecuencias (positivas o negativas) para el cumplimiento de los objetivos general y específicos</b>	<b>Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y problemas</b>
Cambio en Diseño del proyecto, por lo que se hace cambio de objetivo.	Nos damos cuenta antes de comprar materiales y hacer planos que el techo por si solo no agrega valor para el cliente, por lo que se proponen 3 modelos que aumenten el valor.	Se pasó de techos agrícolas a plataformas agrícolas techadas, manteniendo los beneficios de los techos pero además agregando valor al aumentar la eficiencia de labores a realizar sobre una plataforma vs a realizarlas con escaleras y peso.
Problemas en la gestión de los materiales a utilizar en la construcción del prototipo. No había stock en Chile de varios insumos (fierro).	Se retrasó la compra y ensamblaje de los insumos atrasando el proyecto en al menos 5 meses.	Se buscaron materiales alternativos que no perjudicaran la estructura, se lograron reemplazar algunos.
Problemas operacionales por falta de mano de obra.	Se retrasó el proyecto 2 meses en que la empresa ARCOM, no tenía mano de obra para cortar y soldar las distintas estructuras.	Se ayudó a la empresa ARCOM en la búsqueda de personal para poder terminar las labores.
Problemas técnicos. Como ejecutor no me di cuenta de errores a tiempo. Específicamente la estructura no cumplía ciertos parámetros de seguridad para trabajos en altura, de los cuales nunca tuve conocimiento.	La estructura fue rechazada por personal profesional (prevencionista de riesgos), por lo que no se pudo seguir probando el prototipo con personas arriba y se tuvo que determinar los costos de reparación.	Se pidió un informe estructural por parte del prevencionista y otro por parte de una maestría para que nos indicaran las partes necesarias a modificar y los costos.

## 8. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

### 8.1. Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

N° OE	Actividades	Descripción
1	Redacción de condiciones para contrato de alianza con empresa a seleccionar	Nos fijamos en condiciones de confidencialidad y en que quedara claro que se estaba pidiendo por parte del ejecutor y que se podía entregar por parte de la empresa seleccionada. Luego de eso se mandaron las condiciones para que un abogado redactara el contrato, y estando de acuerdo se firmó.
1	Se realizará un análisis de la información existente hasta la fecha para definir brechas y marco de acción y problemas a solucionar con los techos.	Este análisis se realizó por parte de la empresa ARCOM con el objetivo de asegurarnos que se había realizado un buen estudio de mercado y arte previo, antes de empezar a diseñar cualquier cosa.
1	Se realizará un diseño con requisitos mínimos por parte de Tomás Valenzuela y Felipe Valenzuela.	Como ejecutor y junto al coordinador alterno (agronomo), primero se redactaron los puntos clave que debía cumplir el diseño, y luego se contrató un arquitecto nos permitió mostrar esta idea de una forma gráfica y que cualquier persona entendiera.
1	Evaluar y escoger solo una alternativa en conjunto con empresa seleccionada.	Luego de realizados los primeros dibujos técnicos, y gracias a la ayuda de encuestas, (También en base a la opinión del profesor Phillip Wrag), se determina que los techos no tienen el valor suficiente para el cliente por si solos, por lo que se debe agregar un elemento extra que aumente el valor. Se decide por una plataforma agrícola techada.
1	Elaboración de 1 plano con especificaciones técnicas y costos.	Una vez definido el diseño del prototipo, se procede a la realización de los planos por parte de la empresa

		ARCOM. Con estos planos se cotizan materiales para iniciar la construcción.
2	Inicio de ensamblaje con reuniones semanales de avance entre Tomás Valenzuela, Felipe Valenzuela y empresa seleccionada.	Una vez obtenidos los materiales se empieza la construcción de los techos, partiendo por el chasis y luego los techos. Con el objetivo de estar pendiente de los avances y dificultades, se sostienen reuniones semanales con la empresa ARCOM.
2	Comprobar medidas mínimas necesarias a medida que se avanza con el ensamblaje	Se comprobaron las medidas mínimas durante el ensamblaje, que estuvieran de acuerdo con lo planificado en los planos. Esto se realizaba por parte, por ejemplo, para el caso del casis, se midió ancho y largo, y luego se siguió con la construcción del resto de los techos.
2	Realizar medidas de parámetros esperados.	Se realizaron pruebas antes de entrar en terreno, que no tuvieron buenos resultados, pero permitieron detectar los errores a corregir del prototipo. En resumen, la estructura no alcanzaba a dar una vuelta en U con un radio de 6m, que es lo requerido para la agricultura. Por otro lado, aparecen errores como los parámetros de seguridad que nunca se tomaron en consideración.
3	Realizar informe con ajustes necesarios para el funcionamiento del prototipo	Se realiza informe por parte de un profesional prevencionista de riesgo, en base a los parámetros que no permiten asegurar la estructura para trabajos agrícolas en altura. Por otro lado se realiza informe por parte de maestranza para evaluar los cambios a realizar en las estructuras, que permitan realizar los movimientos mínimos requeridos.

**8.2. Actividades programadas en el plan operativo y no realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.**

N° OE	Actividades	Descripción
3	Término construcción prototipo	Antes de terminar el prototipo, se notaron fallas sustanciales en las estructuras (no cumple parámetros de seguridad ni movimientos claves). Para poder corregir esto es necesario desarmar la estructura completa y cambiar muchos de los fierros principales, lo que en costos y tiempo es similar a realizar un proyecto desde el inicio.
3	Prueba de prototipo en terreno	Al no cumplir con los parámetros de seguridad ni con movimientos mínimos, no se pudo probar con personas trabajando. Solo se logró medir las T° bajo los techos, lo que tuvo un resultado positivo al demostrar que bajo los techos se disminuye la T° en 3 grados Celsius aproximadamente.
3	Desarrollo modelo de negocios	Debido al incumplimiento de los parámetros anteriores, se procede al cierre del proyecto, por lo que el modelo de negocios queda pendiente. Es importante destacar que, en base a las encuestas realizadas a posibles clientes, se descarta la venta de las estructuras como modelo de negocios, y se ve como el principal negocio el arriendo de las estructuras por faena, a un precio de \$100.000 diarios (disposición de pago según encuestas). Además, y debido a las características de nuestro país, es posible iniciar con arriendos en la zona norte del país (las faenas empiezan antes) y terminar en la zona sur, logrando tener las plataformas en arriendo constantemente. Por otro lado, se mira a Agromatch, empresa dedicada al arriendo colaborativo de maquinarias, como una alianza clave para el desarrollo del negocio.

### **8.3. Analizar las brechas entre las actividades programadas y las efectivamente realizadas durante el período de ejecución del proyecto.**

En muchos casos se realizaron muchas actividades entre medio de las programadas y que eran mucho más clave que las programadas. Por ejemplo, luego de realizado el dibujo técnico de la idea y una vez presentado a los productores, nos dimos cuenta de que era necesario realizar una encuesta, ya que, en realidad nunca lo comparamos con otras alternativas, y al parecer al cliente no le llamaba la atención como nosotros queríamos. Fue gracias a esta encuesta que cambiamos el diseño de nuestra solución y tuvimos que plantearnos nuevos resultados esperados.

Por otro lado, los tiempos programados inicialmente fueron muy acotados para cada actividad. Nos faltó la experiencia para saber que realmente no nos íbamos a demorar 12 meses, sino 24, por cualquier error que pudiera ocurrir, y que en todo el plan nunca se consideró la opción de un error o inconveniente.

## 9. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo, entre otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

El primero de ellos fueron los paros portuarios y por consiguiente el aumento en los precios de las materias primas como los fierros, y la disponibilidad de estos, retrasando y encareciendo el proyecto. Las medidas tomadas fueron buscar alternativas de componentes y empezara descartar funcionalidades a probar con el prototipo, es decir, si en un inicio queríamos que el prototipo cumpliera 10 funciones, las fuimos acotando a las esenciales hasta quedarnos en 5.

El segundo problema fue la falta de mano de obra que se vio con la pandemia. Esto provocó que el taller a cargo de la construcción del prototipo se quedara sin soldadores, y el proyecto estuviera estancado. Lo que se realizó fue ofrecer nuestra ayuda a la empresa ARCOM para buscar soldadores y publicar la oferta de empleo en todos los medios posibles hasta que se encontró a una persona.

## 10. DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes <sup>7</sup>	Documentación generada <sup>8</sup>

<sup>7</sup> Debe adjuntar en anexos las listas de participantes.

<sup>8</sup> Debe adjuntar en anexos el material de difusión generado.

## 11. CONSIDERACIONES GENERALES

### 11.1. ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

No, ya que, no se logró un prototipo funcional para poder vender o arrendar a un cliente. Si bien se logró determinar con detalle los ajustes necesarios para poder obtener el prototipo final, no se logró su utilización en terreno.

### 11.2. ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

Fue muy buena, ya que, se trabajó bajo metodologías ágiles. Es decir, nos juntábamos cada una semana a revisar el trabajo realizado, ofrecer apoyo en las áreas que se necesitaba y se revisaban las futuras labores. Además, se establecieron canales de comunicación como grupos de whatsapp, para una comunicación más rápida en el día a día.

Por otro lado, y en cuanto a las entregas programadas, cada parte cumplió con lo acordado, y en casos en que no se cumplió, esto se avisó con tiempo y se resolvió en conjunto.

### 11.3. Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

### 11.4. Complete el siguiente cuadro de resultados de proyecto, marcando con una x en la respuesta correcta:

<b>Indique el tipo de innovación desarrollada:</b>	Producto/Servicio	x
	Proceso	
<b>Para el caso de innovación en producto y/o servicio, ¿realizó la primera venta del nuevo producto y/o servicio al término del proyecto?</b>	Si	
	No	x
<b>Para el caso de innovación en proceso, ¿Implementó el nuevo proceso al término del proyecto?</b>	Sí	
	No	
	Sí	

<b>En el caso que su emprendimiento no estuviera formalizada al comienzo del proyecto, ¿logró constituir su empresa durante la ejecución del proyecto?</b>	No	x
<b>Durante la ejecución del proyecto, ¿Recibió otros fondos del estado?</b>	Sí	
	No	x

## 12. CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

Como una de las principales conclusiones es la necesidad de establecer una mayor cantidad de puntos clave dentro del plan de trabajo por parte del ejecutor. Si bien se establecieron actividades clave, no se le dio la suficiente importancia a medir ciertos parámetros que, si se hubieran corregido a tiempo, se hubiera logrado el objetivo posiblemente.

Al trabajar en un área que no es de mi conocimiento, si bien se tercerizó el trabajo a una empresa especialista, se debería haber incluido en los gastos, el servicio de una persona especialista en maquinaria que realizara revisiones mensuales para detectar posibles fallas o incumplimientos, que yo por mi falta de conocimiento no fui capaz de ver.

Por otro lado, el estudio del arte previo y las encuestas realizadas a los clientes, se deberían haber hecho antes de empezar con el proyecto. Se asumieron muchas cosas del cliente y de los usuarios finales, que luego de las encuestas se cambiaron.

Por otro lado, y de acuerdo con las actividades que se ejecutaron, el acompañamiento de FIA es necesario para mantener un orden y estructura, y no desviarse del cumplimiento del objetivo final.

## 13. RECOMENDACIONES

Indique las recomendaciones/sugerencias que se consideran relevantes en relación con lo trabajado durante la ejecución del proyecto.

La única sugerencia es la actualización del SDGL. Soy una persona que nació con tecnología y trabajo con tecnología, y realmente me costó mucho entender la plataforma hasta el último día, no es intuitiva y se podría mejorar para que rendir los gastos no sea una barrera o una molestia que se deja para último minuto.

## 14. ANEXOS

Proporcionar la información necesaria que complemente y respalde los resultados indicados en el informe; especialmente la que permita verificar el nivel de cumplimiento de los resultados alcanzados durante toda la ejecución del proyecto. Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el % de cumplimiento descrito para cada resultado.

Anexo N°1: “Resumen y Presentación Proyecto Techos Agrícolas Móviles”

Anexo N°2: “Resultados Encuesta Techos Agrícolas Móviles”

Anexo N°3: “Planos”

Anexo N°4: “Memoria de Cálculo Carro Agrícola”

Anexo N°5: “Informe Cambios Carros”

Anexo N°6: “Contrato Tomás Valenzuela-ARCOM”

Anexo N°7: “Informe N°1 ARCOM-TVW”

Anexo N°8: "Cotizaciones Materiales"  
Anexo N°9: "Fotos Construcción Prototipo"  
Anexo N°10: "Fotos prueba en terreno"  
Anexo N°11: "Medición T° bajo los techos"

## **15. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

## Resumen Proyecto Techos Agrícolas

**Tomás Valenzuela Wendt**

### Contexto Problemática:

Se ha detectado como principal problema la falta de protección para los trabajadores agrícolas frente a las altas temperaturas y radiaciones a las que son expuestos durante su jornada laboral.

Trabajadores agrícolas en Chile concentran su trabajo entre septiembre y marzo, exponiéndose a las mayores radiaciones (4 a 11 en escala IUV) y temperaturas (hasta 35°C) según la Dirección Meteorológica de Chile. Esto durante jornadas de 8 horas diarias, lo que provoca distintas enfermedades en las personas.

Chile ha registrado un aumento de 15% en cáncer a la piel entre 2010 y 2015 (Corporación Nacional del Cáncer), y en el mundo se estiman entre 2 a 3 millones de casos anuales por exposición a radiación UV (OMS).

Soluciones actuales como bloqueadores solares, protegen a los trabajadores parcialmente, ya que se deben aplicar cada dos horas o después de sudar, lo que ocurre constantemente debido al calor y tipo de trabajo físico realizado por los trabajadores.

Como solución, planteamos la elaboración de techos agrícolas móviles, que otorguen sombra, disminuyendo la temperatura y radiación, además de mantener agua fría durante la jornada de trabajo.

Con lo anterior se espera lograr un prototipo escalable que permita condiciones de trabajo adecuadas, protegiendo la salud de los trabajadores, además de aumentar la mano de obra agrícola al mejorar las condiciones de trabajo, y evitar multas a las empresas por falta de protección a sus trabajadores, según la Dirección del Trabajo.

### Solución:

Para el problema descrito anteriormente, se propone una solución que consiste en la elaboración de techos móviles que disminuyen la temperatura y radiación incidente en los predios agrícolas.

Estos techos están formados por una estructura de aluminio, con un eje central con ruedas, y en su parte superior mallas especializadas que permiten disminuir la radiación y temperatura.

El producto mencionado, tendrá una altura superior a los árboles (o cultivos) sobre los cuales se está trabajando de modo que permita la corriente de aire y el libre desplazamiento de los trabajadores. Además, al ser una estructura liviana, esta puede moverse a medida que se avanza en los trabajos.

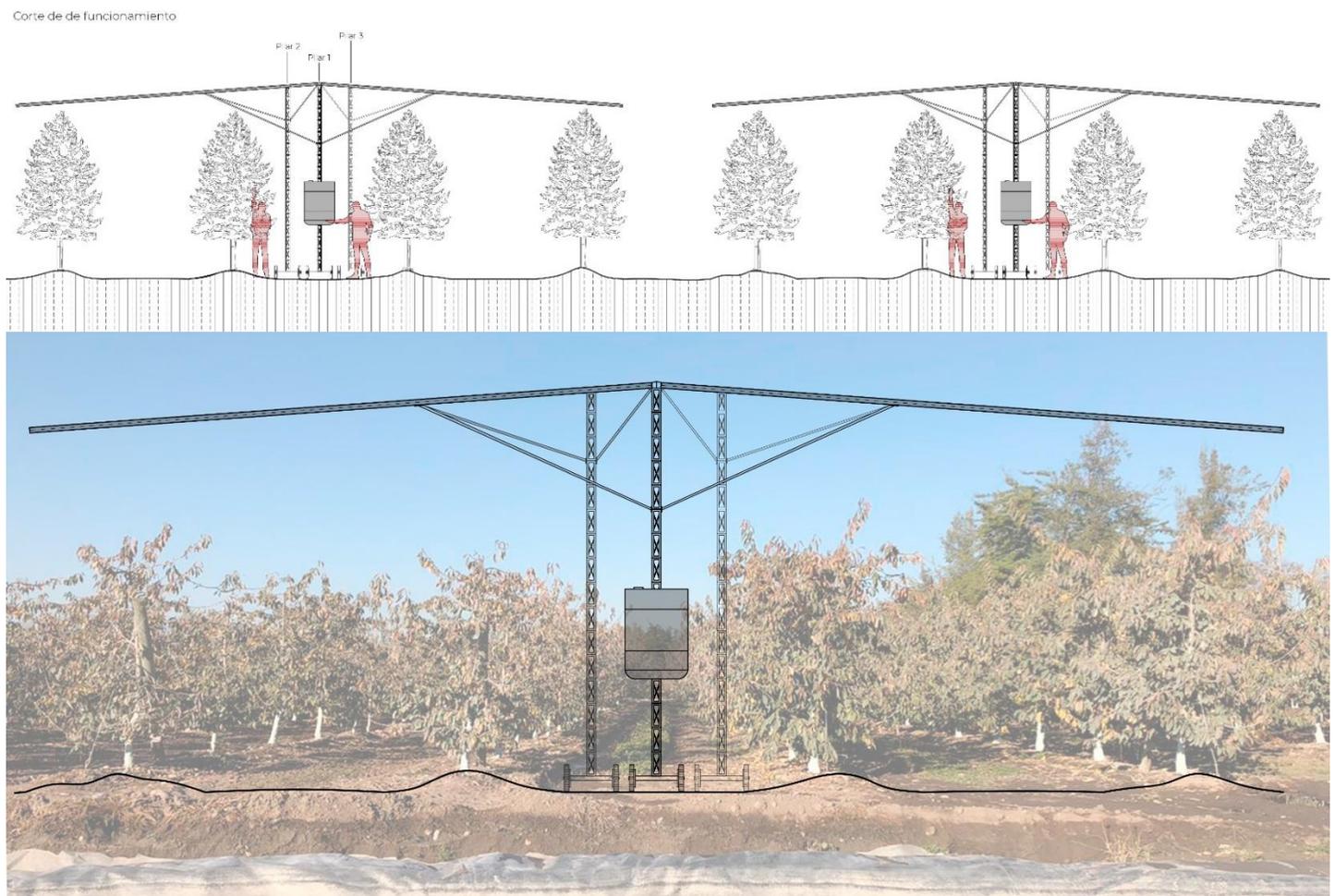
Es importante destacar también que en su eje central, irá un dispensador de agua de acero inoxidable, los cuales permiten mantener el agua fría durante toda la jornada de trabajo y sin necesidad de recambio.

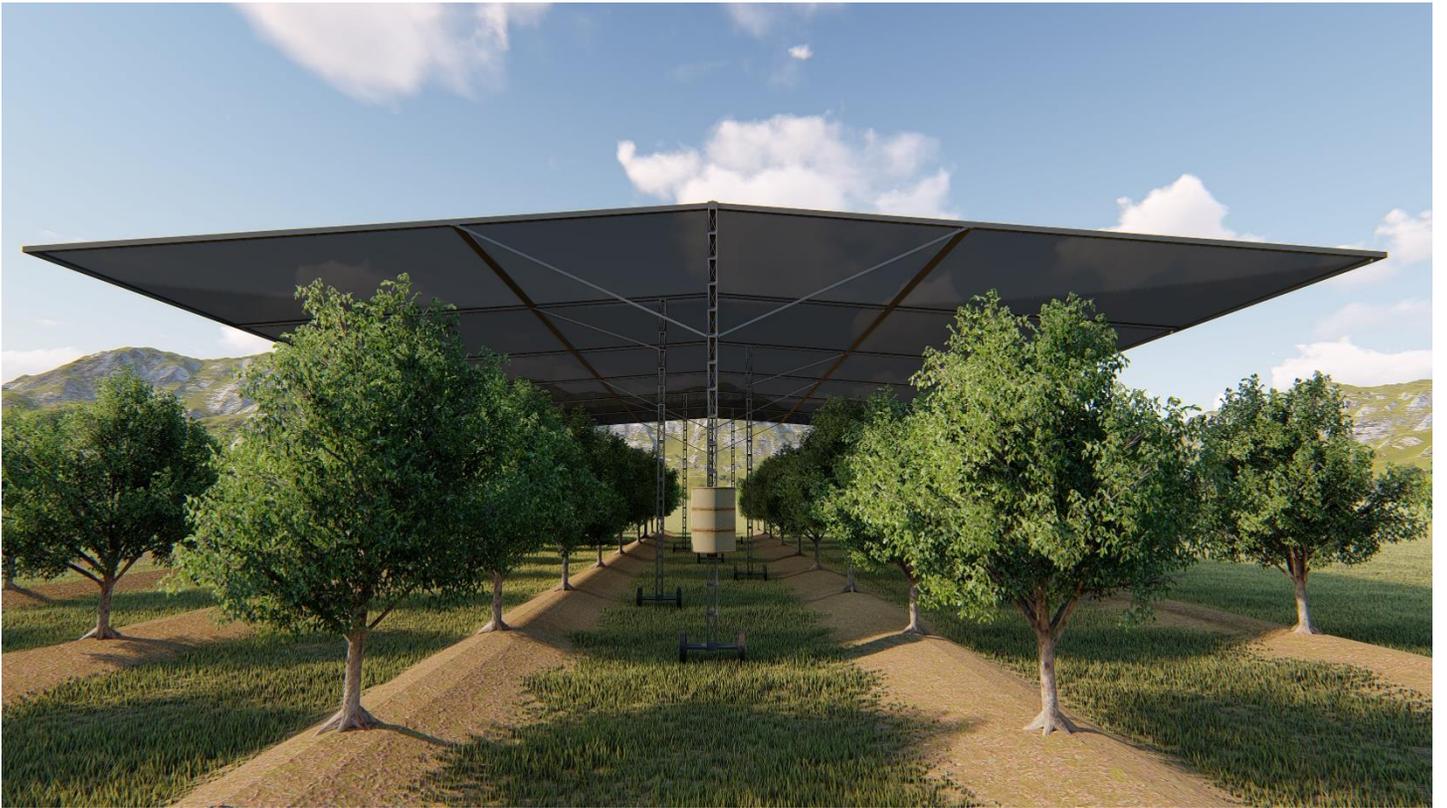
Se espera que el ancho de los techos cubra el máximo posible según los cálculos a realizar por profesionales especializados, de modo que el techo sea seguro, y fácil de mover. También es necesario que la estructura sea plegable, para poder guardarse en las distintas bodegas de los predios luego de ser utilizadas.

Con lo anterior se espera lograr un prototipo complementario a las soluciones actuales como lo son bloqueadores solares, ropa de manga larga, pantalones, anteojos de sol, entre otros. De esta forma asegurar la salud de los trabajadores y entregarles un ambiente adecuado de trabajo.

Para finalizar, cabe mencionar que para este proyecto se espera alcanzar un prototipo con las características mencionadas anteriormente, aun así, se quiere lograr un producto escalable, para en un futuro llegar a una estructura auto propulsada que avance según la velocidad de trabajo de las personas, y que en su parte superior contenga paneles solares que permitan la utilización de ventiladores bajo los techos. Estas tecnologías mencionadas ya existen por separado en distintas industrias, por lo que es posible la elaboración de estos techos.

La solución propuesta fué la siguiente:









Luego de iniciado el proceso de desarrollo, se detectó una problemática con este diseño: El techo por sí solo, no aporta valor para el cliente directo, es decir, los dueños de los campos.

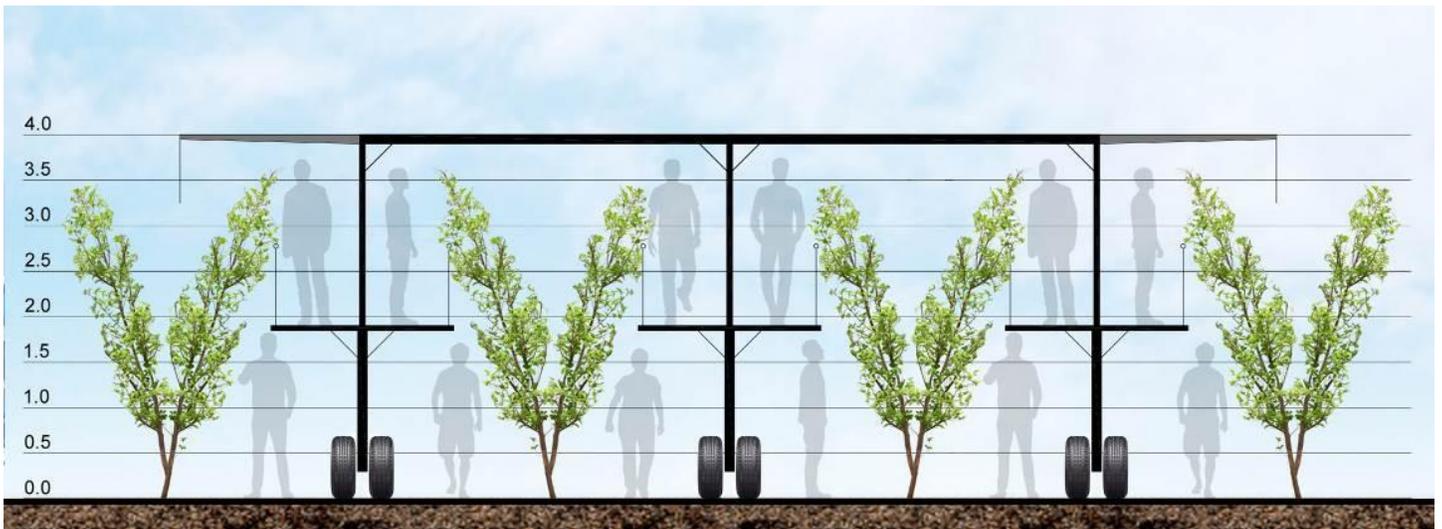
Dentro de la búsqueda por aumentar el valor, se determinó que el mayor aporte para el cliente es el aumento en la eficiencia de las distintas labores a realizar dentro de un campo, ya que, el costo de mano de obra es el mayor de los costos directos para un campo.

Según lo anterior, se determina que hay que realizar una plataforma agrícola que permita agilizar estos procesos, y complementarla con los techos de protección y se proponen las siguientes ideas conceptuales:

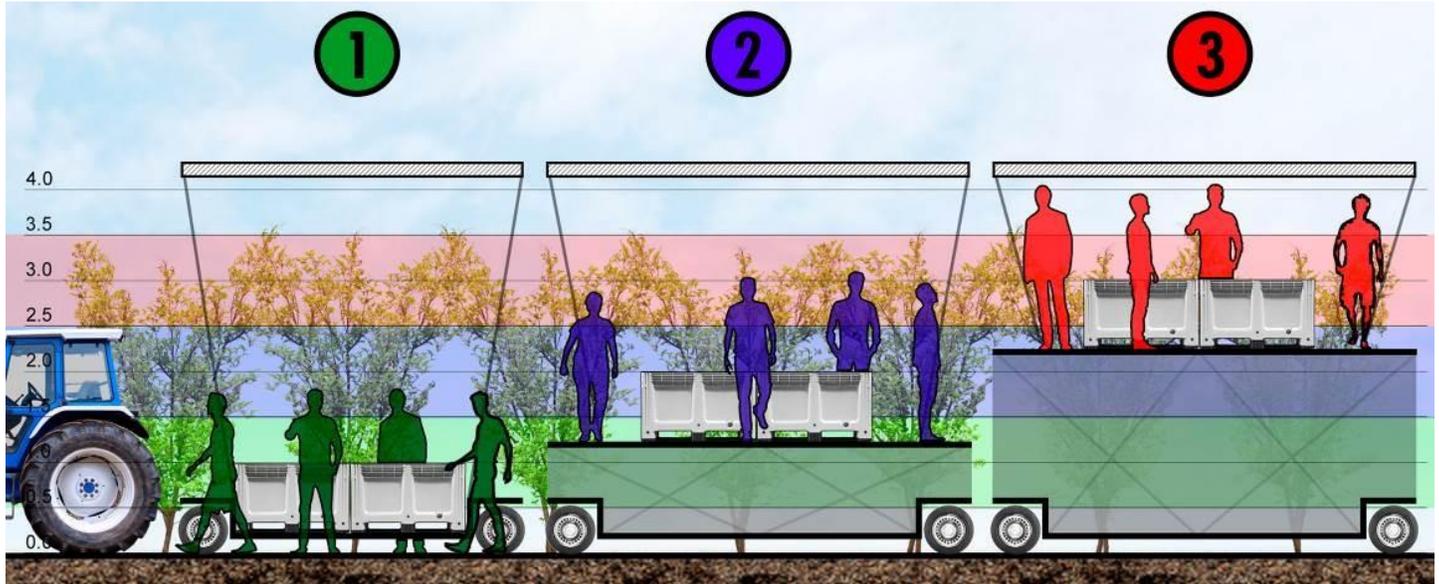
Idea Conceptual n°1: Está pensada para ser incorporada en cultivos de baja altura, como hortalizas, donde las diferencias de velocidad de cosecha entre las distintas personas, está dada principalmente por factores como la edad, el peso que cargan, el calor, etc. En este caso, la solución permitirá absorber el peso, en parte el calor y cansancio, por lo cual se reducen las brechas y los tiempos de cosecha deberían mejorar



Idea Conceptual n°2: Para cultivos de gran altura, como árboles frutales. Requiere de huertos homogéneos para su implementación, nivelados y sin grandes pendientes ni hoyos. Permite eliminar el uso de escaleras, que es un factor que afecta directamente en la eficiencia del trabajador, debido al peso que le agrega, y al tiempo adicional que implica instalarla cada vez. Permitiría incorporar sistema que transporte la fruta, pudiendo eliminar el peso de los totes (o bolsas de cosecha). El tractor tiraría la estructura desde el carril del medio.



Idea Conceptual n°3: Para cultivos de gran altura, como árboles frutales. Es una especie de tren de cosecha, que permite abordar el cultivo desde cada corredor. Le da más libertad al trabajador para moverse entre plataformas, permite eliminar la escalera y trabajar sin peso.



El equipo a cargo del proyecto, en base a encuesta realizadas a trabajadores agrícolas, decide optar por la opción 3, ya que abarca de mejor manera las necesidades de los usuarios.

Abril 2021  
Magdalena Quiroga

# Resultados Encuesta Validación de Idea y Producto

---

Techos Agrícolas Móviles

## **RESULTADOS ENCUESTA VALIDACIÓN DE IDEA Y PRODUCTO**

### **TECHOS AGRÍCOLAS MÓVILES**

© 2021, Magdalena Quiroga

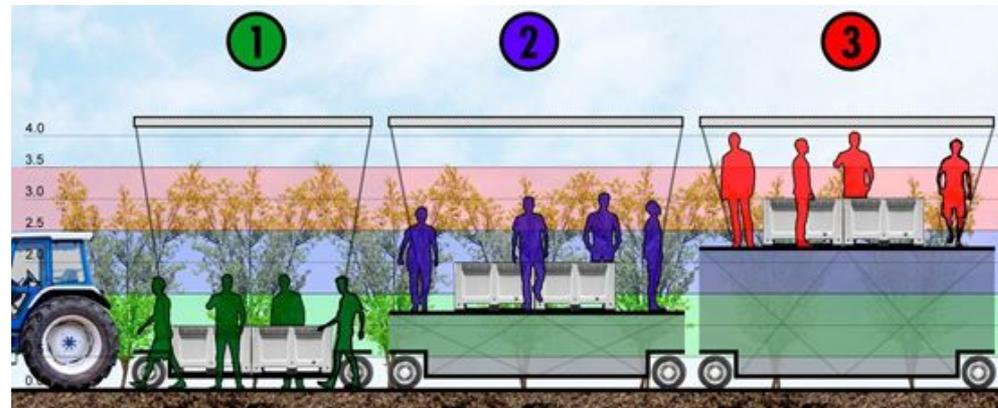
No se autoriza la reproducción total o parcial, por cualquier medio o procedimiento, sin la autorización previa del equipo de Techos Agrícolas Móviles

# Antecedentes

---

El equipo de Techos Agrícolas Móviles en conjunto con ARCOM, se encuentran trabajando en el diseño y desarrollo de una solución constructiva móvil para la cosecha, que permita aumentar los retornos al mejorar las condiciones laborales y la eficiencia de los trabajadores al momento de realizar la cosecha y otras labores.

Se desarrollaron tres ideas conceptuales y se tomó la decisión de trabajar en base a la idea conceptual Plataforma 1P. Para validar esta decisión se realizó una encuesta de validación de producto.



# Objetivos y Metodología

---

## OBJETIVOS

1. Validar razones por las cuales los techos iniciales propuestos (sin la plataforma) no tienen valor para el cliente.
2. Validar idea de Plataforma 1P frente a las otras dos ideas.



## ENCUESTA ONLINE

Autoaplicación de forma virtual.  
Aplicación en una semana: del 5 al 12 de abril.



## PARTICIPANTES

Trabajo habitual de los encuestados se relaciona con la toma de decisiones del campo.  
N total de encuestados = 23

# Resultados

---

# Caracterización participantes

---

La mayoría de los participantes de la encuesta son gerentes o administradores de un campo, que cuentan con al menos 4 años de experiencia en su función.



## **CARGO DENTRO DEL CAMPO**

Casi la mitad de los participantes (N=11) son gerentes, seguidos de administradores (N=7), 4 cargos no especificados y 1 jefe de huerto.



## **AÑOS DE EXPERIENCIA EN ESTA FUNCIÓN**

De los participantes, la mayoría tiene más de 6 años de experiencia en su cargo y/o función. Tres de los participantes tienen entre 4 y 6 años de experiencia, cuatro de ellos entre 1 y 3 años de experiencia, mientras que solo dos tienen menos de 1 año de experiencia en la función.

# Factores más determinantes en condiciones laborales y efectividad de la cosecha

---

Se mostró a los encuestados una serie de variables y características que afectan las condiciones laborales y la productividad de los trabajadores en la cosecha.

Para cada variable los encuestados especificaron el nivel de influencia en las condiciones laborales y efectividad de la cosecha.

## **ESCALA DE RESPUESTA**

- 1 = Nada de influencia
- 2 = Algo de influencia
- 3 = Ni mucha ni poca influencia
- 4 = Bastante influencia
- 5 = Mucha influencia

## **RECODIFICACIÓN RESPUESTAS**

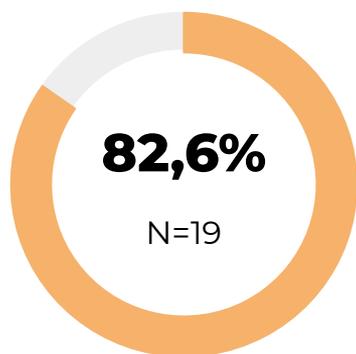
Para la interpretación de resultados se recodificaron las respuestas en:

- 1 = Nada o algo de influencia
- 2 = Indiferente
- 3 = Mucha o bastante influencia

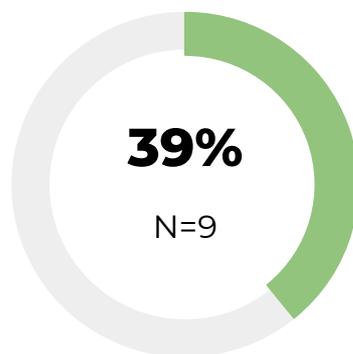
# Factores más determinantes en condiciones laborales y efectividad de la cosecha

---

Se especifica el % de alta influencia de cada factor en las condiciones laborales y efectividad de la cosecha.

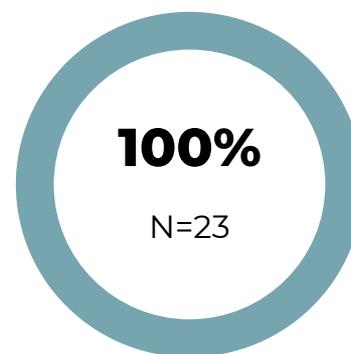


**Cultivos de gran altura (frutales)**

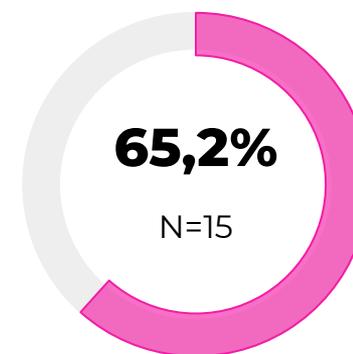


**Cultivos de baja altura (hortalizas)**

Nada o algo (34,8% N=8)  
Indiferente (26%, N=6)



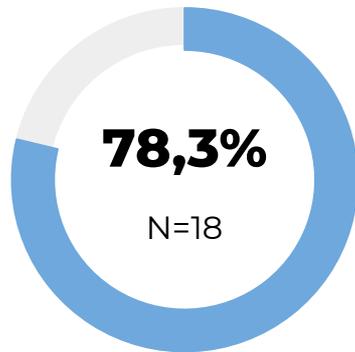
**Eliminar o reducir uso de escaleras**



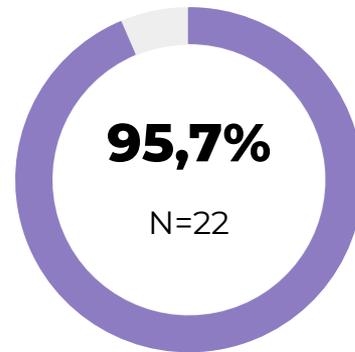
**Proporcionar sombra**

# Factores más determinantes en condiciones laborales y efectividad de la cosecha

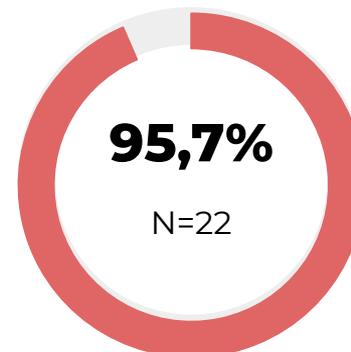
---



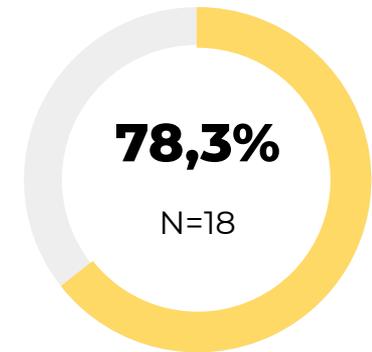
**Proporcionar  
agua**



**Trabajar sin  
cargar con el  
peso de la  
cosecha**



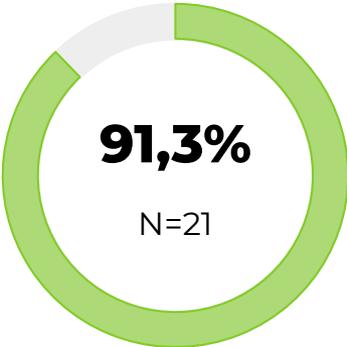
**Entregar mayor  
movilidad al  
trabajador**



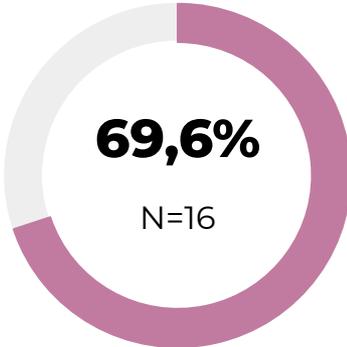
**Absorber  
irregularidades  
del terreno**

# Factores más determinantes en condiciones laborales y efectividad de la cosecha

---



**Regular altura desde donde se cosecha**



**Abarcar el cultivo en su totalidad**

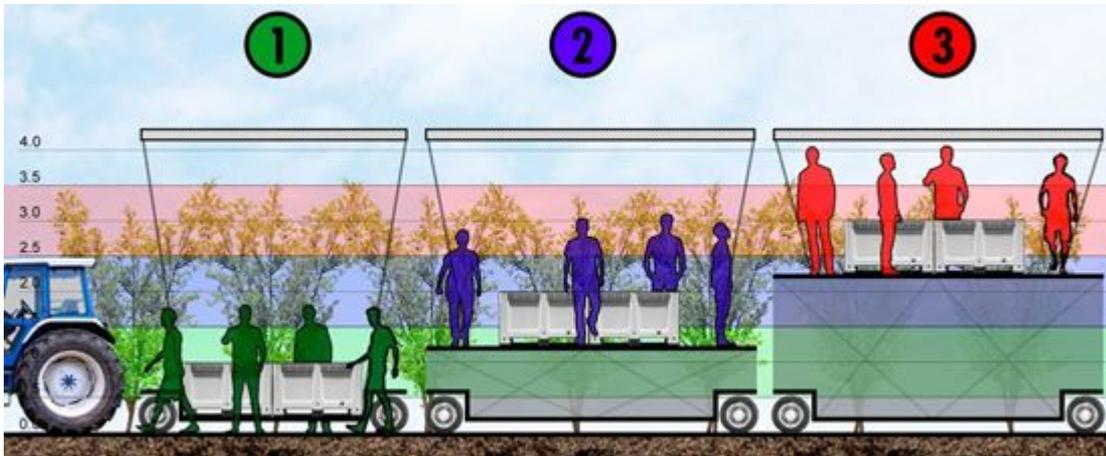
# Factores más determinantes en condiciones laborales y efectividad de la cosecha

Respecto a la prioridad de las variables que influyen en las condiciones laborales y efectividad de la cosecha:

- El 100% de los encuestados estuvo de acuerdo en la importancia de eliminar o reducir el uso de escaleras
- Los siguientes factores más influyentes son no cargar con el peso de la cosecha y que los trabajadores tengan una mayor movilidad.
- Como tercera y cuarta prioridad están la regulación de la altura de cosecha y el acceso a cultivos altos.
- En quinta prioridad se encuentran la disponibilidad de agua y la absorción de las irregularidades del terreno.
- Terminando con los factores de abarcar la totalidad del cultivo, proporcionar sombra y acceder a cultivos de baja altura.

Elemento	% de mucha o bastante influencia	Prioridad
Eliminar o reducir uso de escaleras	100%	1
Trabajar sin cargar con el peso de la cosecha	95,7%	2
Entregar mayor movilidad al trabajador	95,7%	2
Regular altura desde donde se cosecha	91,3%	3
Cultivos de gran altura (frutales)	82,6%	4
Proporcionar agua	78,3%	5
Absorber irregularidades del terreno	78,3%	5
Abarcar el cultivo en su totalidad	69,6%	6
Proporcionar sombra	65,2%	7
Cultivos de baja altura (hortalizas)	39%	8

# Plataforma 1P



**86,4%**  
de los encuestados cree  
que el producto cumple  
con su objetivo.

Al momento de evaluar el producto Plataforma 1P (idea elegida para desarrollar), de un total de 22 respuestas, 19 encuestados creen que el producto permite mejorar las condiciones laborales y aumentar la eficiencia de la cosecha.

# Plataforma 1P

---

## ¿CÓMO APORTA LA PLATAFORMA 1P A MEJORAR LAS CONDICIONES Y LA EFECTIVIDAD DE LA COSECHA?

*“La agricultura hoy vive escasez de mano de obra y facilitar el trabajo es un atractivo para atraer gente. Además de aumentar productividad.” (Encuestado)*

- Mayor velocidad de traslado y cosecha
- Especialmente para producción en baja altura
- Cosechar más kilos por persona
- Disminución ausentismo
- Mayor comodidad
- Permite mayor cantidad de personas trabajando
- Permite trabajar a personas de mayor edad
- Aumento en eficiencia cosecha
- Reducción de esfuerzo requerido por el trabajador

# Plataforma 1P

---

**91,3%**  
**de los encuestados no  
conoce algo similar en  
el mercado**

Lo que significa que hay espacio de oportunidad y desarrollo. Los que mencionan sí conocer algo similar refieren las plataformas Pulcinelli.



## SUGERENCIAS AL PRODUCTO

- Que sea autopropulsada
- Tomar en cuenta ritmos de diferentes trabajadores
- Que se adapte a distancias de plantación y distintos tipos de suelo
- Barandas de seguridad, cabo de vida
- Creo que es muy innovador. DEbe ser económico debido al contexto actual de la agricultura.
- El largo.
- Recomendación más técnica, por ejemplo cómo se realiza el movimiento de bins a esa altura.



## ALGUNAS ADVERTENCIAS

- Para árboles de cerezas: cosechero debe acercarse al eje del árbol ya abajo de éste para buscar la fruta sin quebrar ganchos en eje central.
- Ojo con cantidad de cosecheros que es capaz de transportar el tractor
- Dificultad en labores diferentes que habría que realizar como un grupo
- Largo del tren: cuidado en que no se pierda por las vueltas en las cabeceras

# Plataforma 1P

---

## DISPOSICIÓN A ARRIENDO POR DÍA

Más de la mitad (52,2%) dice que arrendaría las plataformas por un pago

**Entre \$100.000 y \$150.000 al día**

- 17,4% lo arrendaría por más de \$150.000
- 17,4% no lo arrendaría en precios especificados.
- 13% no lo arrendaría en ningún caso..

## DISPOSICIÓN A COMPRA

Más de la mitad (52,2%) dice que

**No lo compraría en los precios especificados**

- 26% lo compraría entre 20 y 25 MM
- 8,7% lo compraría por más de 30 MM
- 13% no lo compraría en ningún caso.

# Plataforma 1P

---

## ALGUNOS COMENTARIOS RESPECTO A LA DISPOSICIÓN A PAGAR

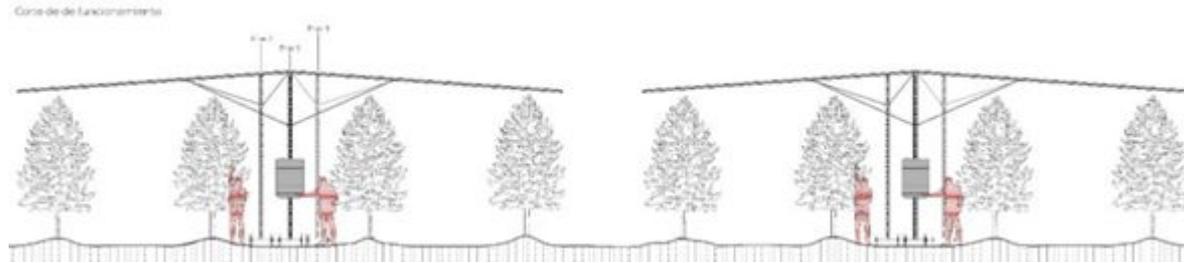
*“Hoy en día todo lo que signifique un costo extra en agricultura hay que pensarlo una o dos veces. Por otra parte, de contribuir de manera importante en la eficiencia de las labores y de esta manera reducir costos, de manera probada. Creo que sería un producto muy exitoso.” (Encuestado)*

*“(…) conocer un poco la parte más operacional y funcional de estos 2 productos, ya que creo que son la parte más importante para la toma de decisión de la adquisición de estos” (Encuestado)*

Algunos encuestados complementan su respuesta especificando que:

- Si se comprueba el efecto de las Plataformas 1P en la eficiencia de la cosecha, aumenta la disposición a pagar.
- Si se cuenta con más información que especifique el funcionamiento y mecanismo de los productos puede ayudar en la toma de decisión respecto al arriendo o compra de estos.

# Solo techos



## DISPOSICIÓN A ARRIENDO POR DÍA

El 43,5% dice que arrendaría los techos por un pago

**Entre \$80.000 y \$100.000 al día**

- 8,7% lo arrendaría por más de \$100.000
- 17,4% no lo arrendaría en precios especificados.
- 30,4% no lo arrendaría en ningún caso..

## DISPOSICIÓN A COMPRA

Un 47,8% dice que

**No lo compraría en los precios especificados**

- 30,4% lo compraría en 10 MM
- 8,7% lo compraría por más de 10 MM
- 13% no lo compraría en ningún caso.

# Comparación

---

## DISPOSICIÓN A ARRIENDO POR DÍA

- Un mayor porcentaje de encuestados dice estar dispuesto a arrendar las Plataformas 1P, más que solo los techos.
- Asimismo, el valor de disposición a pagar por el arriendo de las Plataformas 1P es mayor que por solo los techos.
- Para solo los techos, aumenta el % de personas que dice no estar dispuesto a arrendarlos en relación a los que no arrendarían la Plataforma 1P.

## DISPOSICIÓN A COMPRA

- Para ambos productos disminuye la disposición a pagar por compra frente a la disposición a arriendo.
- Sin embargo, existe un 34,7% de encuestados que estaría dispuesto a pagar 20 MM o más por las Plataformas 1P.
- Un 39,1% estaría dispuesto a comprar solo los techos, pero por un valor menor, 10 MM o más.
- Además se identifica que los techos por sí solos tienen mayor competencia en el mercado que las Plataformas 1P.

*“un techo para huerto y ahí entran a competir con una variada gama de empresas que ofrecen techos”* (Encuestado)

# Conclusiones

---

# Conclusiones

Si se evalúan los factores determinantes en las condiciones laborales y la efectividad de la cosecha con su prioridad para cada una de las ideas conceptuales trabajadas, se aprecia que la idea de las Plataformas 1P no solo logra hacerse cargo de más variables, sino que resuelve los elementos que tienen una mayor prioridad para los encuestados y futuros usuarios.

Además, se reconoce que no existen productos similares en el mercado, por lo que hay espacio de desarrollo para productos que logren hacerse cargo de los elementos evaluados y priorizados que afectan las condiciones y efectividad de la cosecha.

<b>Elemento</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Idea 1</b>	<b>Idea 2</b>	<b>Idea 3</b>
Eliminar o reducir uso de escaleras	1		X	X
Trabajar sin cargar con el peso de la cosecha	2	X		X
Entregar mayor movilidad al trabajador	2			X
Regular altura desde donde se cosecha	3			X
Cultivos de gran altura (frutales)	4		X	X
Proporcionar agua	5	X	X	X
Absorber irregularidades del terreno	5	X		X
Abarcar el cultivo en su totalidad	6			X
Proporcionar sombra	7	X	X	X
Cultivos de baja altura (hortalizas)	8	X		

# Conclusiones

---



La mayoría de los encuestados cree que las Plataformas 1P aportan en mejorar las condiciones laborales de los trabajadores y aumentar la efectividad de la cosecha. Ante esto, se destaca además la importancia de atraer más trabajadores al rubro de la agricultura ya que existe escasez de mano de obra.



Se destaca además que las Plataformas 1P aportan en la velocidad de cosecha y traslado, permite incrementar los kilos de cosecha por persona, disminuir el ausentismo, permite trabajar a más personas al mismo tiempo, de mayor edad y una reducción del esfuerzo requerido por el trabajador.



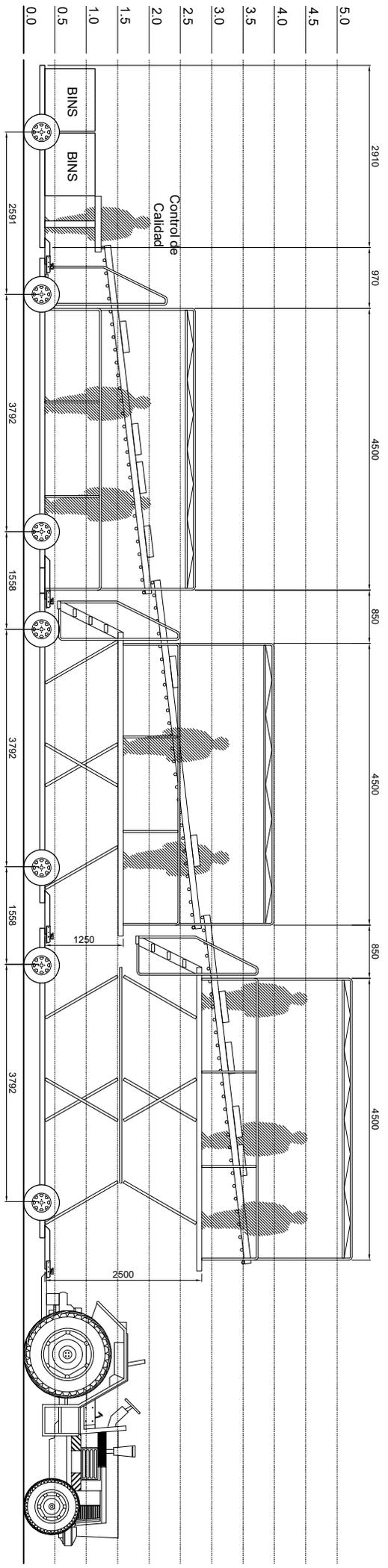
Hay una fuerte sensibilidad al precio, ya que al evaluar la disposición a compra, muchos encuestados manifiestan no estar dispuestos a comprar ni las Plataformas 1P ni solo los techos a los precios especificados.



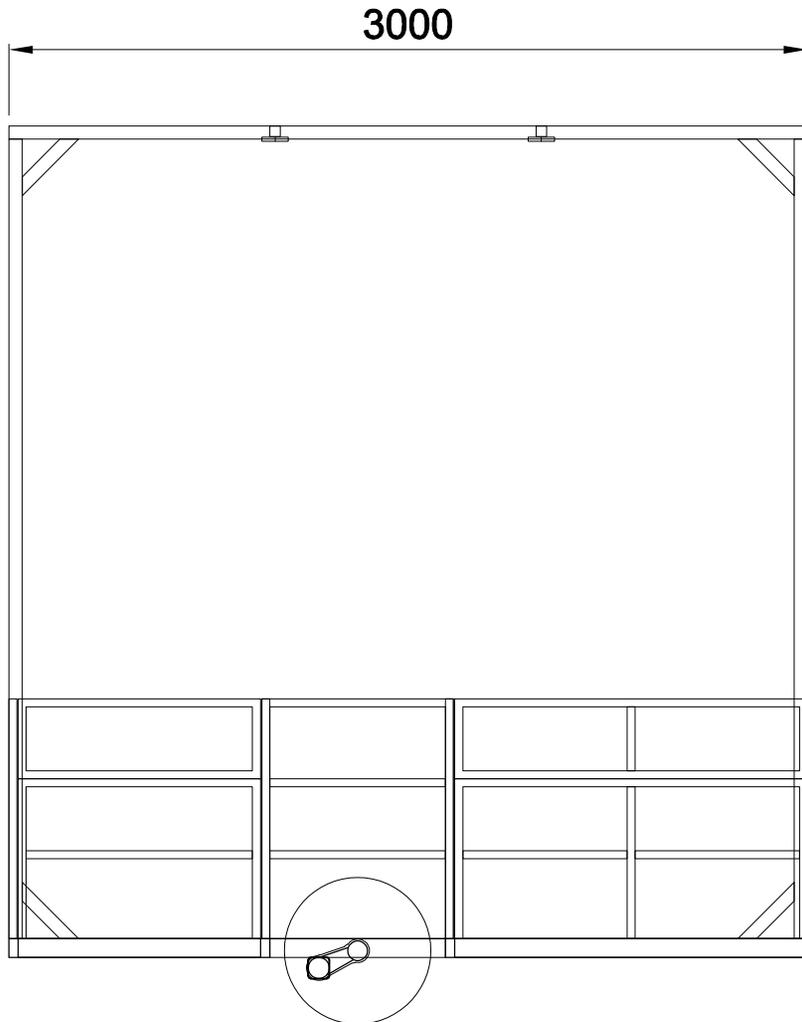
Sin embargo, sí existe una alta disposición a pagar por el arriendo de las Plataformas 1P. Esto puede deberse a la disminución del precio, a la comodidad de pagar por el servicio más que absorber los costos de incorporarlo en la logística de la cosecha y/o al traspaso de la responsabilidad de mantenimiento del servicio. La disposición a arriendo disminuye en precio y en % de encuestados para solo los techos.



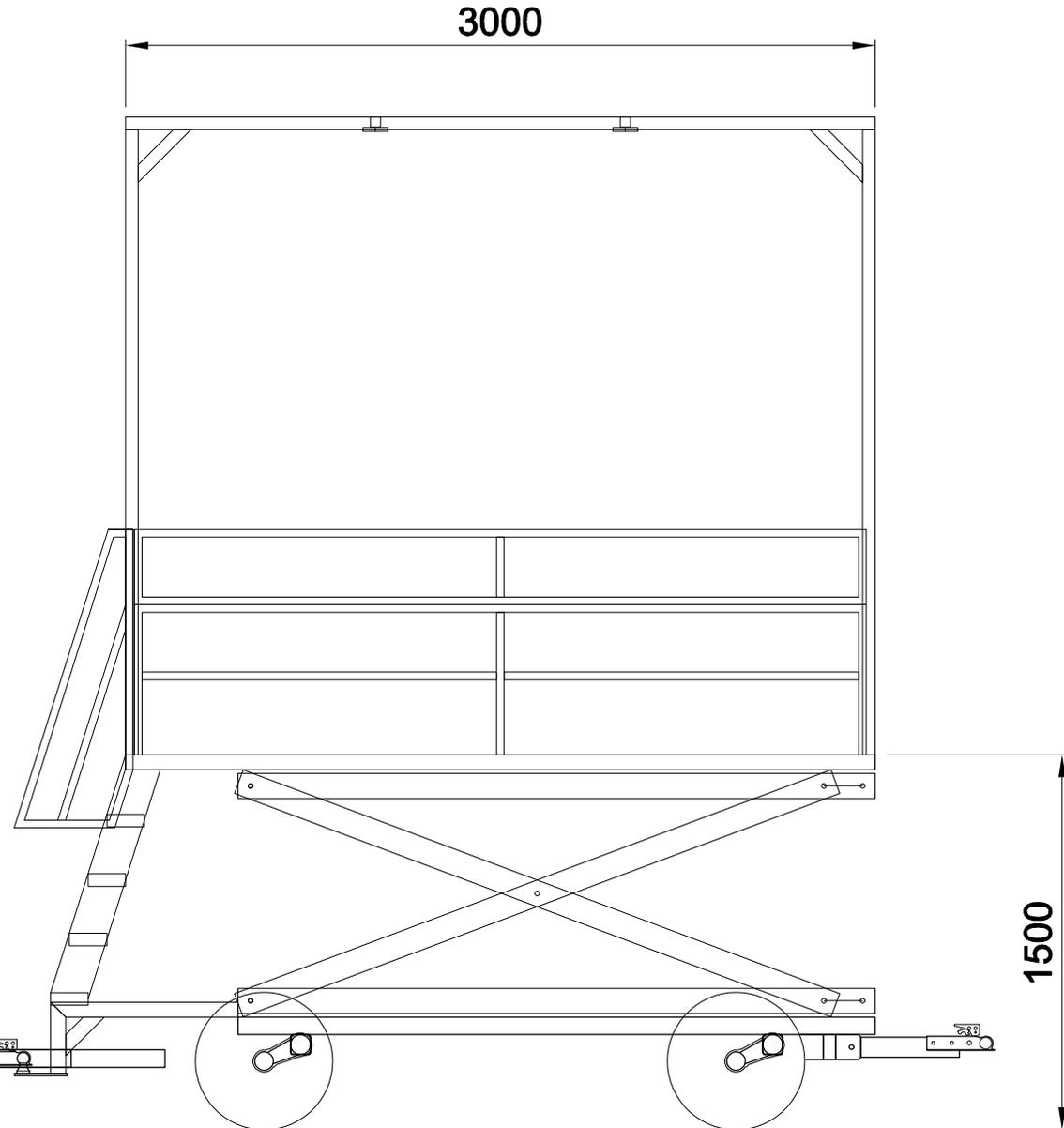
A pesar de esta sensibilidad al precio identificada, la mayoría de los encuestados comentan que les parece una idea innovadora y que cumple con los objetivos planteados. Ante esto dicen necesitar más información y especificación de las funciones de las Plataformas 1P para determinar correctamente su disposición a pagar por ellas. Y que al comprobarse su efectividad en la cosecha aumenta la disposición a pagar por ellas.



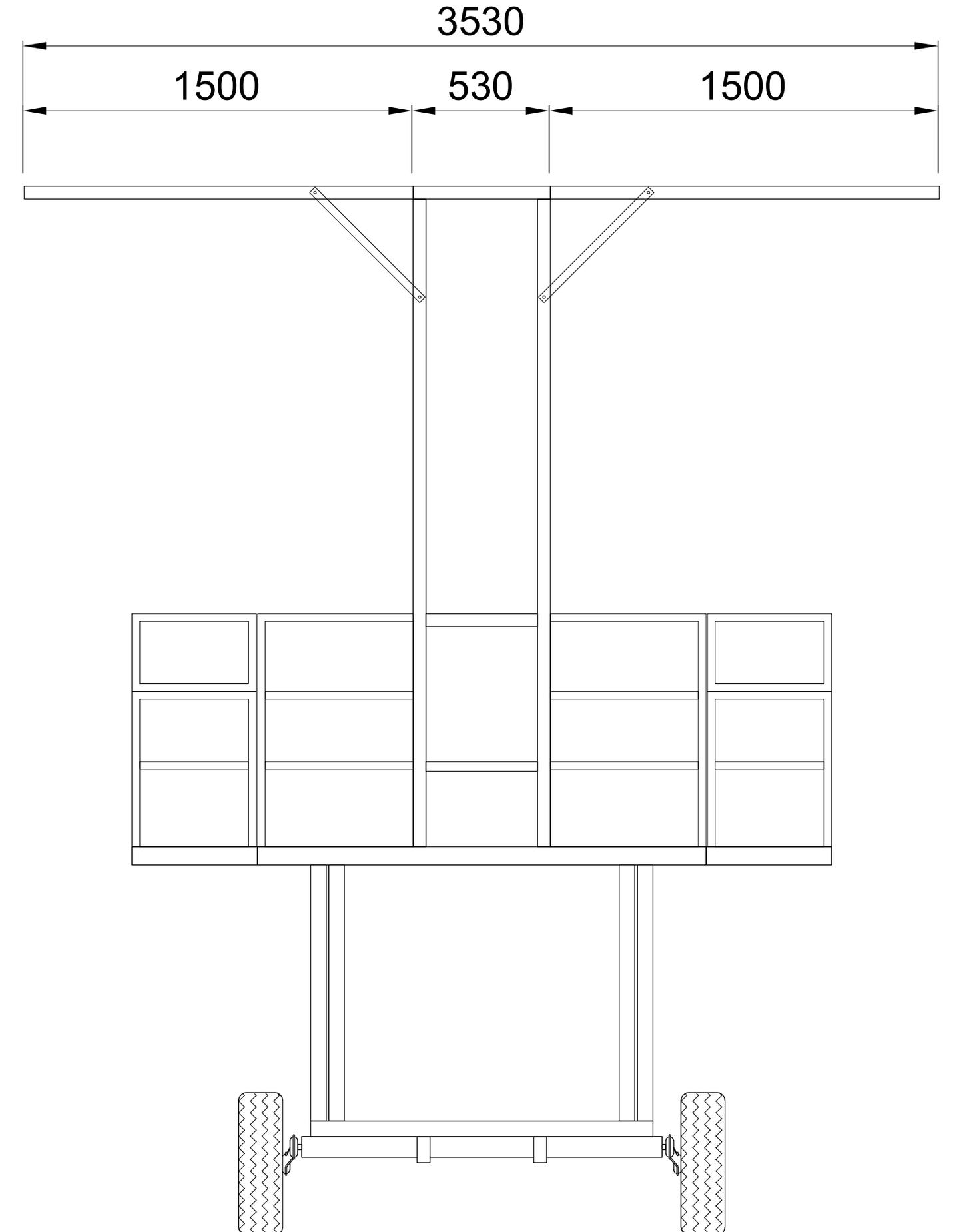
# Elevación Carro 2



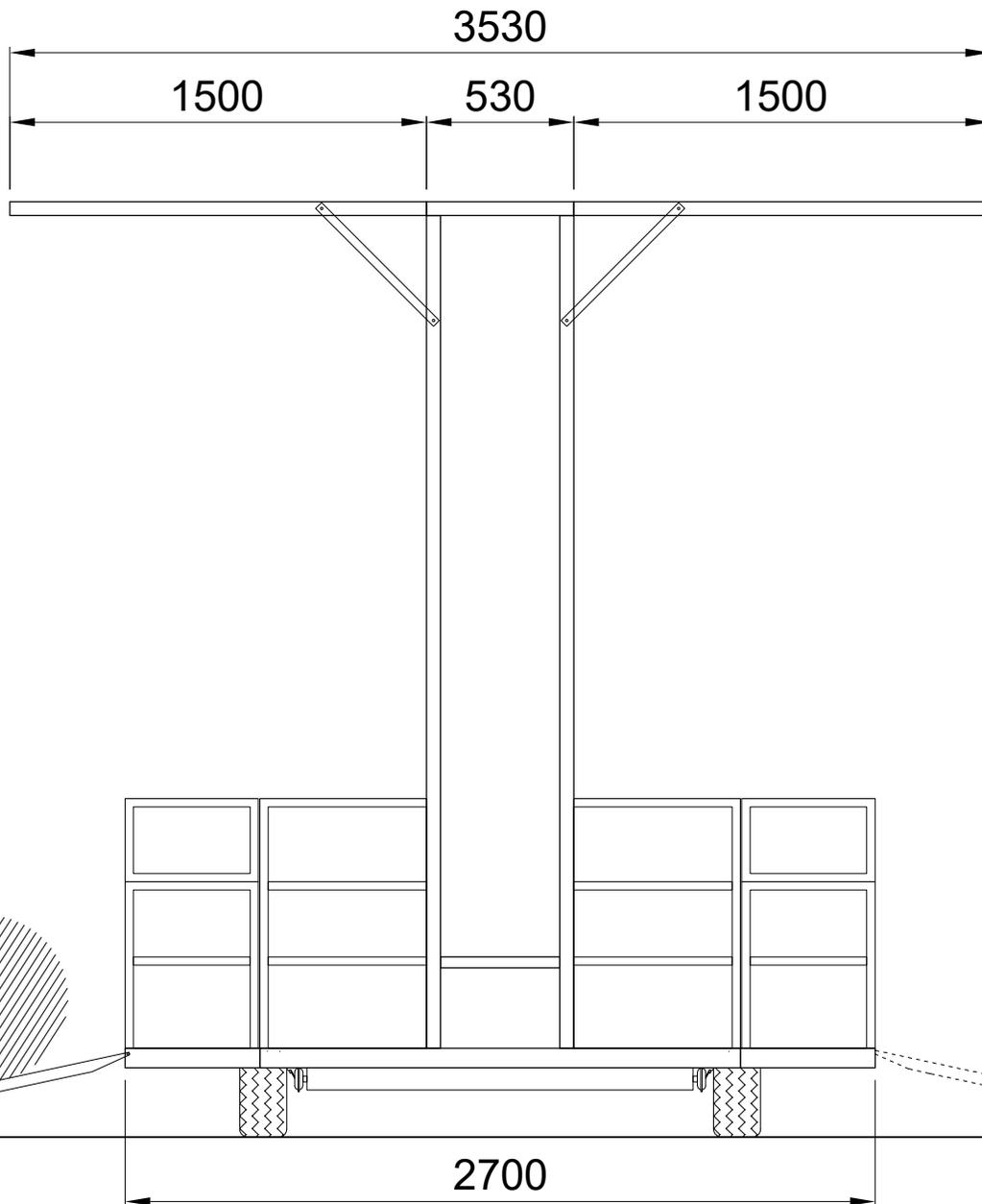
# Elevación Carro 1



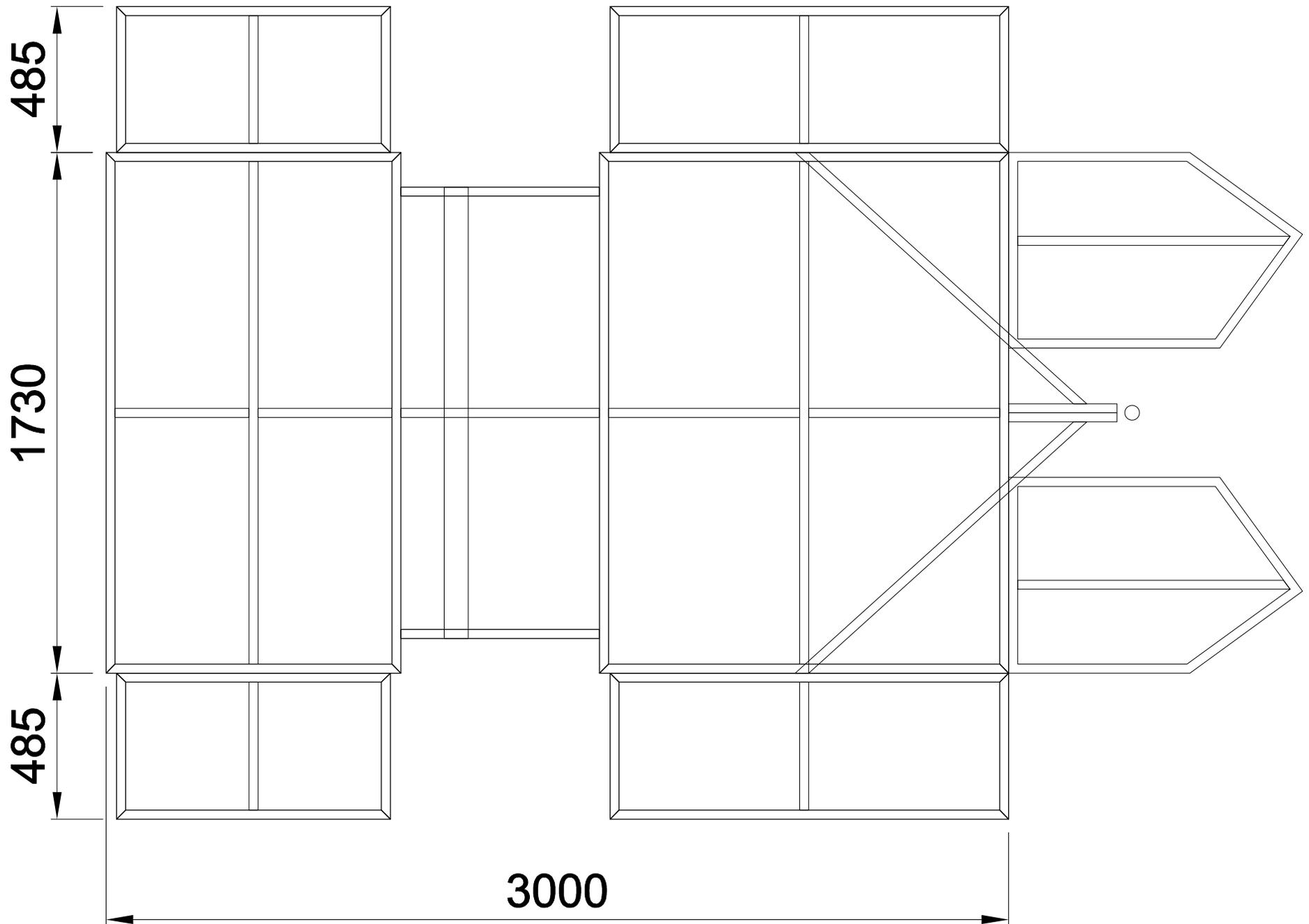
# Elevación Carro 1



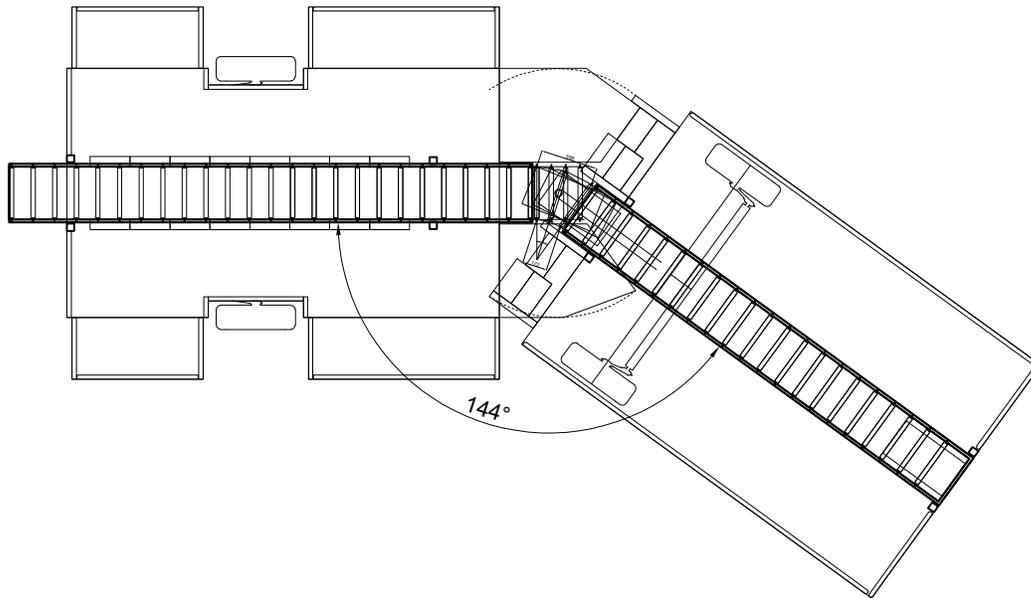
# Elevación Carro 2 (Accesibilidad universal)



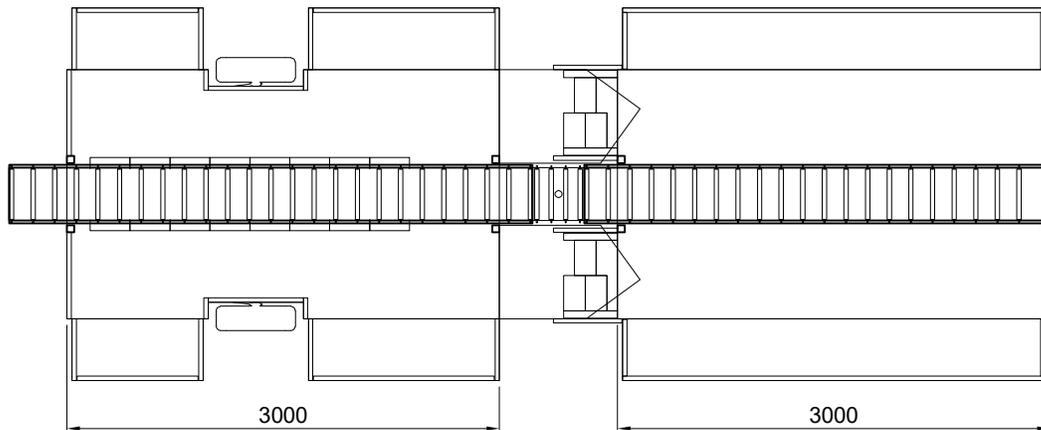
# Estructura de piso Carro 2



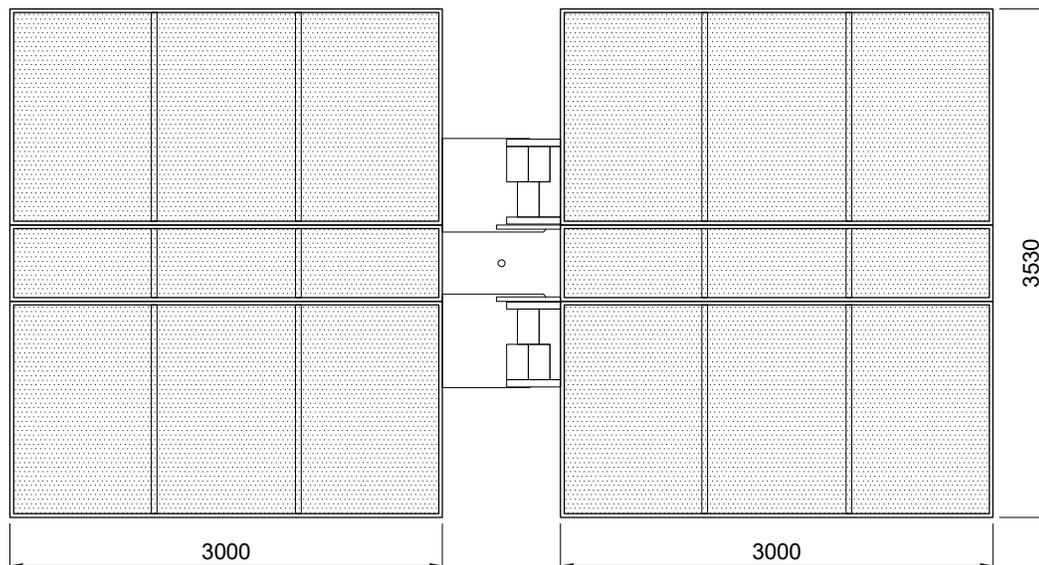
### Planta Carros (curva máxima)



### Planta Carros (en línea recta)



### Planta Cubiertas



# CARRO PLATAFORMA PARA TRABAJO EN ALTURA FISICA

**De:** Eduardo Ramírez De la Cuadra, Ingeniero Prevención de Riesgos, Reg AM/P 0393

**Para:** Tomás Valenzuela Wendt. Requínoa.

**Ref.:** Informe Técnico Carro Plataforma para Trabajos en Altura

## CONCLUSION

- ✓ Inspección técnica de Carro Plataforma para trabajos en altura en huertos agrícolas no presenta condiciones estructurales y de seguridad para las operaciones.
- ✓ Izaje de plataforma de trabajo se sugiere habilitar sistema hidráulico
- ✓ En el rodado se sugiere habilitar suspensión hidráulica con doble rueda en cada eje para desplazamiento por superficies de tránsito irregulares que le permite mejorar su estabilidad.
- ✓ Eliminar vigas estructurales perforadas

## Antecedentes

### 1. Plataforma de izaje

Superficie de trabajo en altura sin extensión      Ancho 1,95 m \* Largo 2,90 m = **5,655 m<sup>2</sup>**

Superficie de trabajo en altura con extensión      Ancho 2,65 m \* Largo 2,90 m = **7,685 m<sup>2</sup>**

Izaje de plataforma mecánica altura máxima 1,60 m

Peso promedio plataforma de trabajo 4 trabajadores + elementos de trabajo = 400 kgs

Factor de seguridad 3 = 1.200 Kgs carga máxima

Perfil tubular cuadrado 1\*2" soldable

Rodado con dos ejes rígidos sin amortiguación y cuatro neumáticos

Cubierta montada sobre eje central altura 3,95 m

### 2. Condiciones de Operación

Superficie de tránsito utilizable para el desplazamiento del equipo en huerto ancho 3,0 m con piso irregular

Distancia horizontal entre árboles 4,00 m – 1,0 m camellones = 3,0 metros disponibles

Altura copa de árboles altura 3,40 m

Plantación de árboles con eje en V o normal que presenta obstáculos para el desplazamiento

Reducido espacio Radio de giro para cambio de hilera

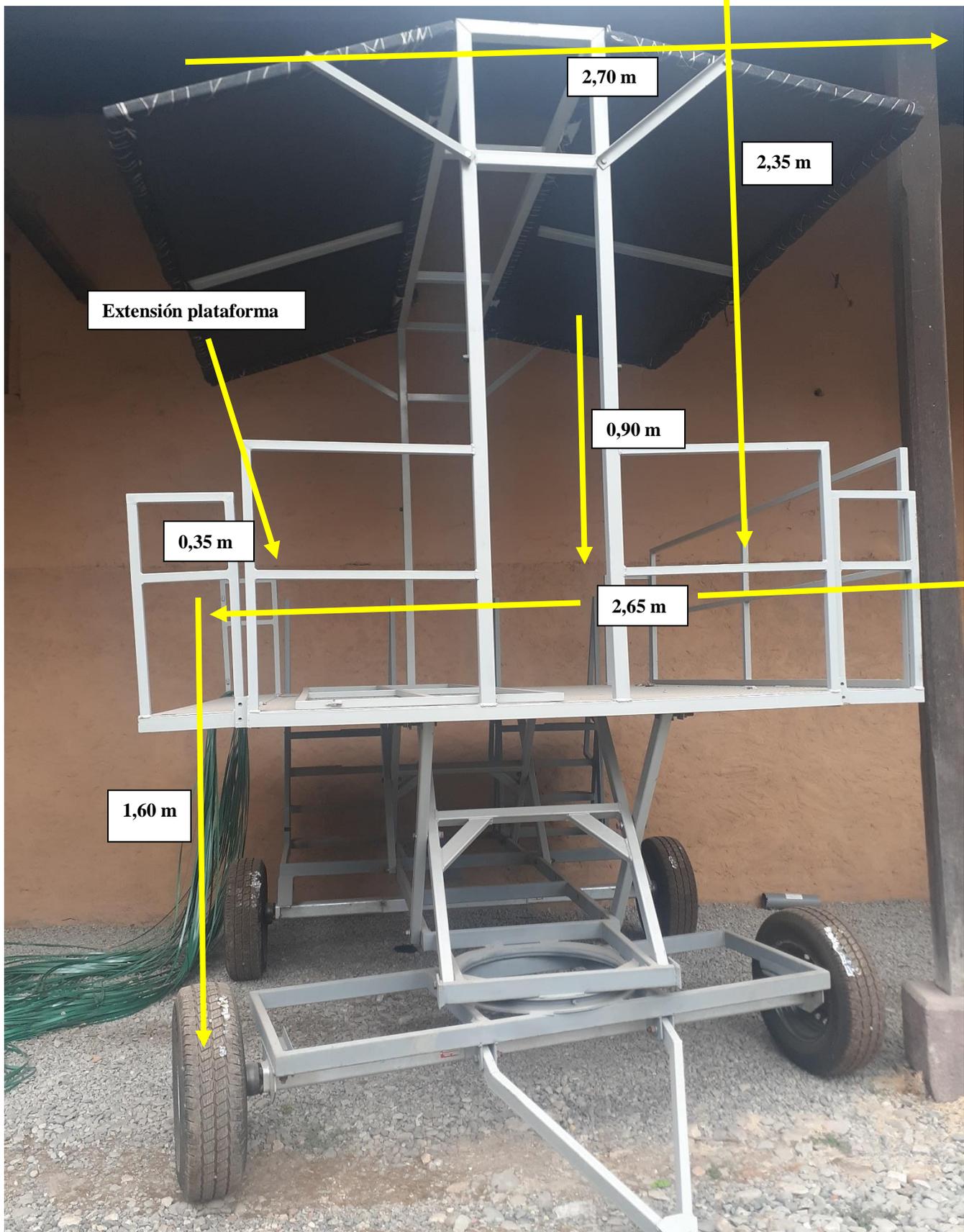
### **3. Medidas de Seguridad**

Izaje mecánico de la plataforma se debe disponer de un equipo auxiliar, como una grúa horquilla que permita mantener la superficie metálica suspendida para retirar pernos de soporte y luego aperturar en estructura para bajar plataforma en altura inferior.

Exposición de trabajadores a carga suspendidas, atrapamientos, golpeado por, caída de altura

Vigas estructurales de soporte del sistema izaje con perforaciones lo que altera su resistencia

Equipo con ejes de rodado rígidos en movimiento por vías irregulares presentan inestabilidad de los trabajadores en posición vertical.



2,70 m

2,35 m

Extensión plataforma

0,90 m

0,35 m

2,65 m

1,60 m



Sistema izaje mecánico

Rodado Neumáticos

Enganche y Tiro

Perfiles 1\*2"

Plataforma de giro

2,90 m





**Sistema izaje mecánico  
con pernos y perfiles  
perforados**



## Informe de Ajustes Techos Agrícolas Móviles

**Joaquín Urzua**

**Para: Tomás Valenzuela W.**

El presente informe tiene por objetivo dar a conocer los principales puntos críticos en la estructura presentada por Tomás Valenzuela Wendt, los cuales deben ser modificados para cumplir 3 parámetros:

1. Cumplir con parámetros de seguridad presentados por profesional.
2. Poder realizar un giro en U sobre un radio máximo de 6m quedando a 4 m en paralelo al punto de salida.
3. Poder circular con libertad en la entre hilera para realizar labores como podas y cosechas sobre las plataformas.

Primero se realizó una visita a Agrícola Chumaco para comprobar las medidas del carro y analizar el trabajo de cortes y soldaduras realizado por ARCOM. Se explica por parte de Tomás Valenzuela, cuál es el objetivo de las estructuras, la carga que deben soportar (6 personas por carro en promedio), y el trabajo realizado a la fecha.

Se nota como principales puntos en la estructura, los diámetros del chasis, elevación de la plataforma, y mecanismo de giro.

Para poder estudiar la estructura de forma precisa, ver las imperfecciones, y preparar el carro para las futuras modificaciones, fue necesario desarmar sus distintos componentes como se muestra en la foto a continuación.



Durante el desarmado de los carros se notaron dos soldaduras forzadas, una en las barandas de los techos y otra en el chasis.

De acuerdo con lo anterior se determinan las siguientes modificaciones a realizar para cumplir los objetivos 1, 2 y 3 del presente informe:

1. Realizar cálculo estructural para determinar la carga real a soportar por los techos. Considerando, personas, herramientas, fruta, movimiento, irregularidades en terreno y pendientes. Como mínimo se necesita perfiles de 100x50x3mm tomando como referencias otras maquinarias agrícolas.
2. Disminución de ancho y largo de la estructura, al menos 50 cm de largo y 1 m de ancho. Con esto se logra dar una vuelta en U sobre un radio de 6m sin dañar cargadores de las plantas, asumiendo el ancho estándar de un camino principal de un campo de 6m, y un ancho de entre hilera de 4m.
3. Para la altura de la plataforma es necesario utilizar elevación hidráulica con rodamientos y botellas hidráulicas en una cruz en perfil 100x50x4mm.
4. Utilizar un sistema de ejes de torsión de menor largo. Para cumplir con el objetivo es necesario un eje menor a 2m.
5. Ajustar el tiro para que este se un tiro de bola, los que utilizan actualmente los tractores, que permiten una mayor movilidad al momento de trasladar una estructura.









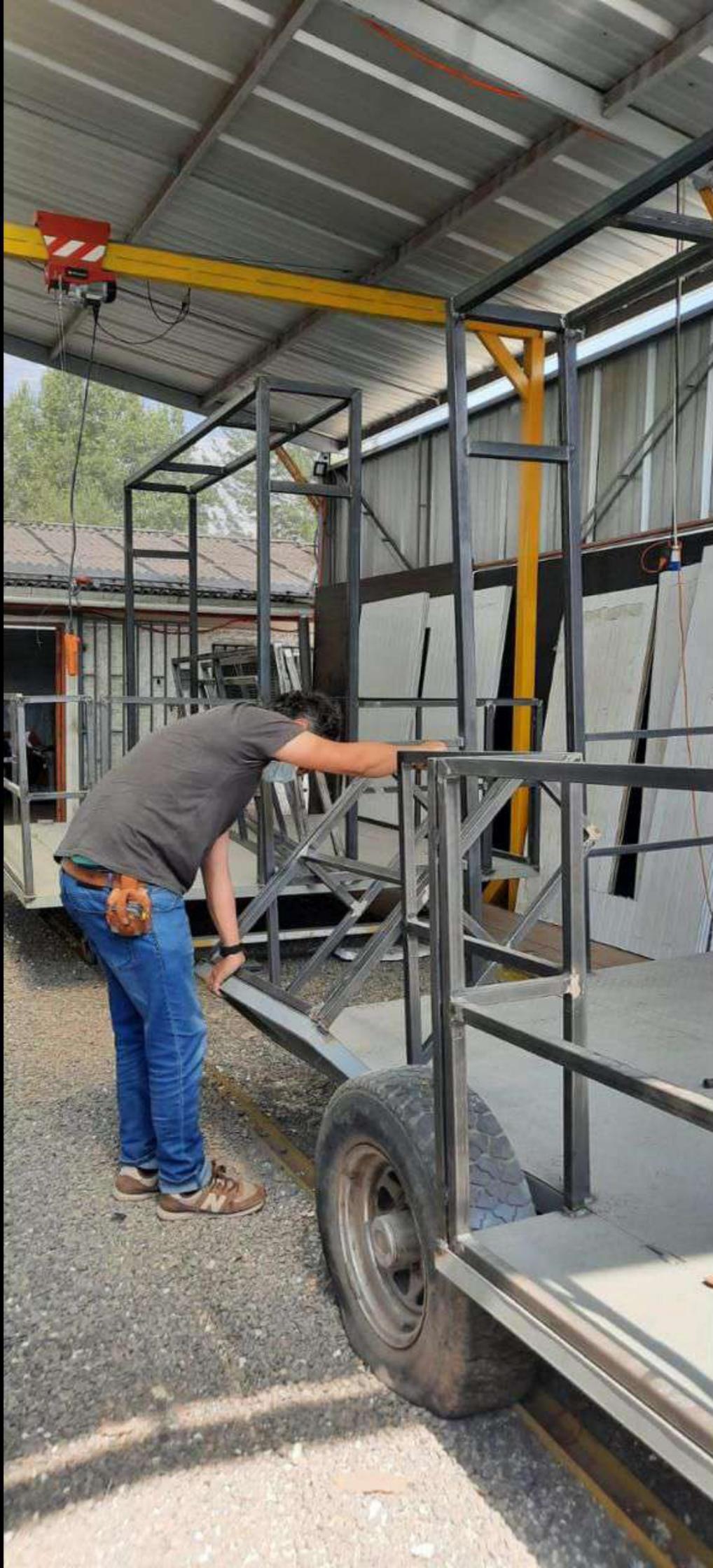


























## Pruebas de medidas antes de ingresar a terreno

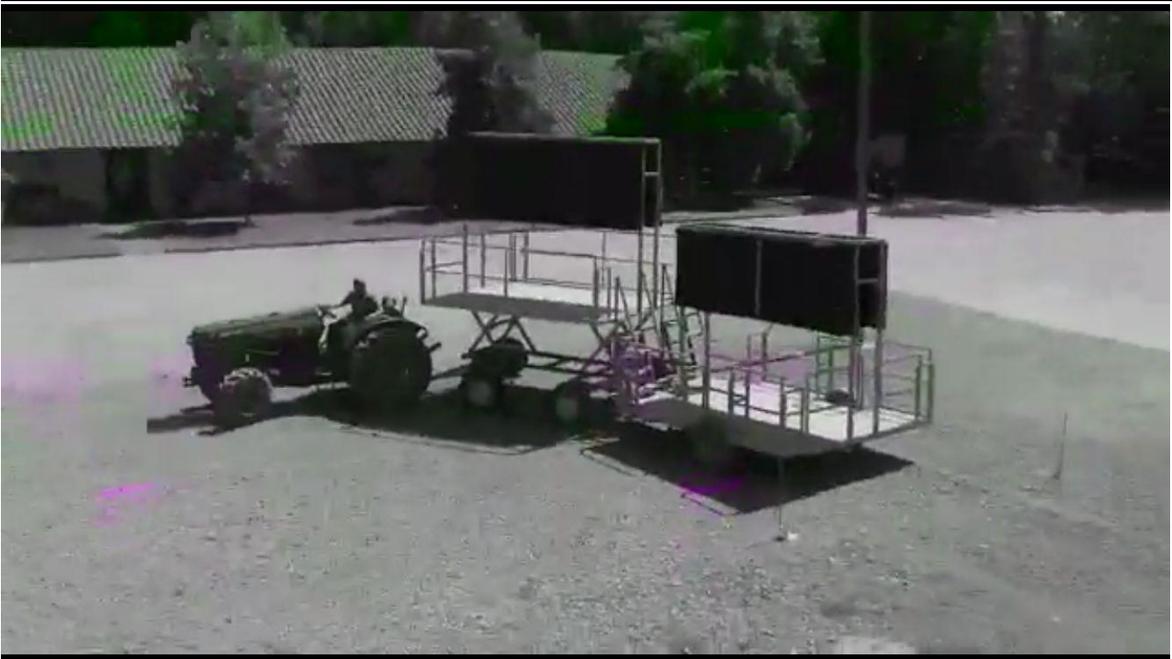
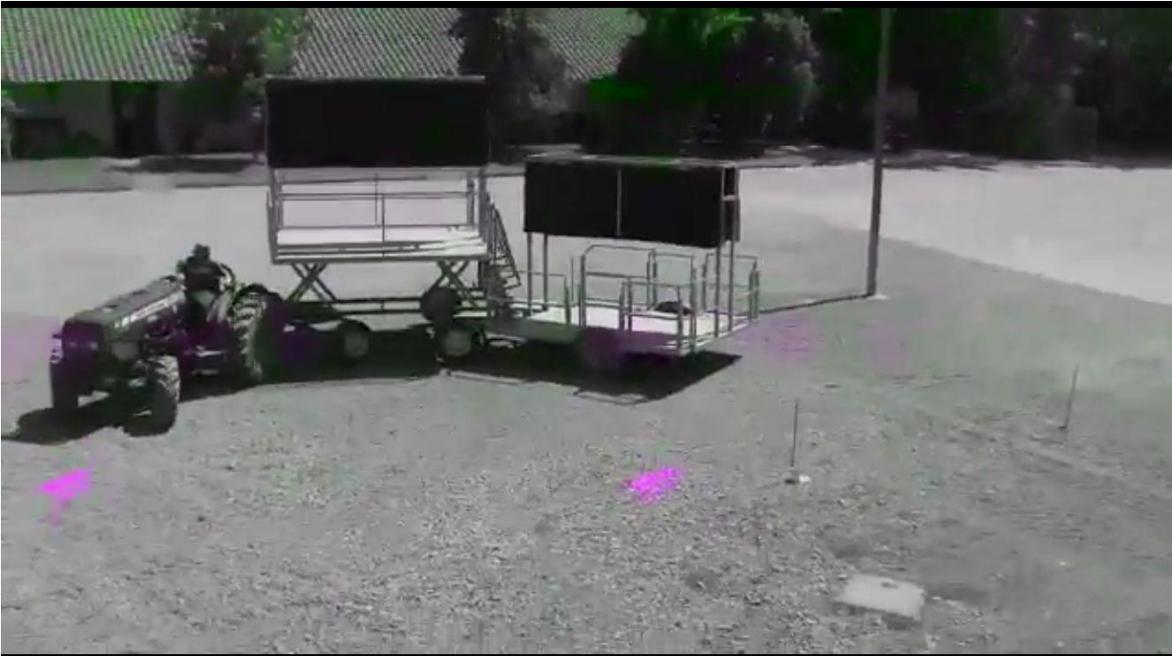


Se pusieron dos estacas (encerradas en círculos rojos) simulando el ancho de una entre hilera de árboles frutales (4m de tronco a tronco).

Para esta prueba la persona debía pasar entremedio de las estacas y dar la vuelta en U simulando un trabajo normal en un campo donde los tractores salen de una hilera dan la vuelta en U, e ingresan en la hilera subsiguiente. Es importante destacar que, para el caso del camino principal, se consideró una medida estándar de 6m que se utiliza en la mayoría de los campos en Chile.

El tractor con los carros sale de la hilera y empieza a realizar el giro en U para devolverse.

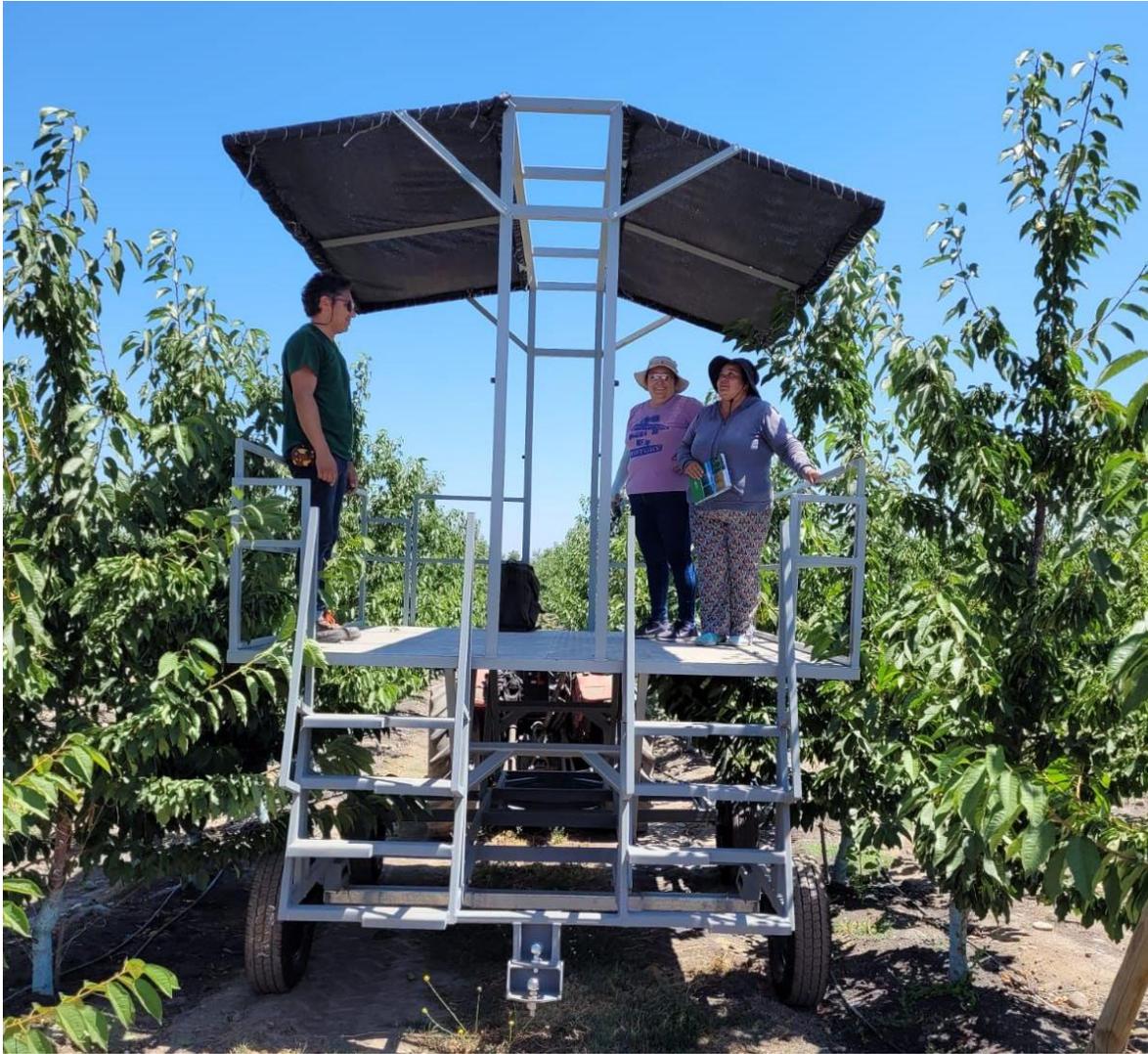
Si bien alcanza a entrar de vuelta en la hilera subsiguiente (a 4m de distancia), no alcanza a dar la vuelta en el camino, necesitando un ancho de camino de 7,5m en vez de 6m.



*(Distancia entre salida de la hilera y borde del camino: 7,5m)*



*(Tope de ambos carros al tratar de girar en un radio menor o igual a 6m)*



Esta foto fue sacada mientras se tomaban las temperaturas bajo los techos.

Es importante destacar que no podía estar el carro en movimiento, ya que, no cumple con las normas de seguridad de acuerdo a la revisión.

## Medición de Temperaturas Bajo Techos Agrícolas Móviles

Día

	22-dic			23-dic			24-dic			27-dic		
	Hora	T°C s/techo	T°C c/techo									
1	11:30	28	25	11:30	27	25	11:30	28	26	11:30	28	26
2	12:00	28	26	12:00	28	26	12:00	28	26	12:00	29	26
3	12:30	28	26	12:30	29	25	12:30	29	27	12:30	28	25
4	13:00	31	29	13:00	29	26	13:00	31	29	13:00	29	27
5	13:30	32	30	13:30	30	27	13:30	31	28	13:30	31	29
6	14:00	32	29	14:00	32	29	14:00	34	30	14:00	31	29
7	14:30	32	30	14:30	32	30	14:30	34	30	14:30	32	29
8	15:00	31	27	15:00	31	27	15:00	32	30	15:00	31	30
9	15:30	33	30	15:30	31	28	15:30	32	30	15:30	30	27
10	16:00	34	30	16:00	30	28	16:00	30	26	16:00	29	28
11	16:30	29	26	16:30	30	27	16:30	30	26	16:30	29	26
12	17:00	29	26	17:00	30	27	17:00	30	26	17:00	28	26
<b>Promedio</b>		31	28		30	27		31	28		30	27
<b>Promedio diferencia</b>		2,75			2,83			2,92			2,25	