



Necesidades de Adaptación en la Fuerza Laboral del Sector Agrícola



Diciembre 2024



Contenido

1. Introducción	2
2. Identificación del Problema	3
3. Objetivos	10
3.1 Objetivo General.....	10
3.2 Objetivos Específicos	10
4. Marco Teórico	11
4.1 Subsector de fruticultura	11
4.2 Cadena de procesos resumida.....	14
5. Marco Metodológico	17
5.1 Tipo de Estudio	17
5.2 Tipo de Diseño	17
5.3 Técnica de Producción de Datos.....	17
5.4 Selección de Casos	18
5.5 Estrategia de Análisis	19
6. Análisis	20
6.1 Cambios climáticos y transformaciones laborales en el sector agrícola	20
6.2 Cambios tecnológicos y transformaciones laborales en el sector agrícola.....	25
6.3 Cambios demográficos y transformaciones laborales en el sector agrícola.....	29
6.4 Transformaciones en la cadena de procesos del sector agrícola.....	30
6.5 Necesidades de Capacitación y Certificación en el sector agrícola.....	35
6.6 Brechas en la Educación Técnico Profesional de nivel medio y superior.....	39
7. Conclusiones	42
8. Referencias	45
9. Anexos	47
9.1 Cadena de Procesos Sector Agrícola.....	47
9.2 Levantamiento en terreno	51



1. Introducción

El sector agrícola desempeña un papel clave en la estructura económica de la región de Valparaíso, no sólo por su capacidad para generar empleo, sino también por ser un pilar esencial en la producción de alimentos. Este impacto es particularmente visible en zonas como las provincias de Los Andes, San Felipe de Aconcagua o Quillota, donde existe una gran cantidad de cultivos de diverso tipo que forman parte de la matriz económica.

A pesar de esto, en los últimos años, el sector ha enfrentado diversos desafíos derivados de transformaciones climáticas, la incorporación de nuevas tecnologías y cambios en las dinámicas demográficas, afectando tanto los sistemas de producción como el empleo local.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar las competencias laborales actuales y emergentes del sector agrícola en la región, con el fin de ofrecer recomendaciones para actualizar los programas de formación y capacitación. El análisis no solo busca identificar las brechas entre las competencias existentes y las necesarias, sino también proponer prácticas formativas que mejoren la capacidad de los trabajadores agrícolas para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

El estudio adopta un enfoque metodológico descriptivo con un diseño cualitativo, que explora las percepciones, experiencias y discursos de los actores clave del sector en cuestión. La recolección de datos se realizó a través de grupos focales dirigidos a representantes de la educación técnica agrícola y a actores del sector público y privado; y entrevistas semiestructuradas a expertos sectoriales, con la finalidad de profundizar en los hallazgos identificados en los focus group.



2. Identificación del Problema

El sector agrícola es un pilar fundamental en la estructura económica de la región de Valparaíso, desempeñando un papel crucial tanto en la generación de empleo como en el desarrollo económico local (Banco Central, 2024). Este sector no solo provee alimentos y materias primas esenciales, sino que también sustenta una porción significativa de la fuerza laboral regional, brindando empleo a numerosas familias y comunidades (INE, 2024).

El análisis del Producto Interno Bruto (PIB) de la región de Valparaíso realizado por el Banco Central, revela una contribución importante del sector agropecuario, que en 2023 aportó 588,29 millones de dólares al PIB regional. (Banco Central, 2024) Esta cifra subraya la importancia de la agricultura, ganadería, silvicultura y actividades afines en la economía de la región.

Otro dato importante que refleja esto, es el de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile en ODEPA que reporta una recepción de créditos totales netos por parte del sector silvoagropecuario por 269.815 millones de pesos, lo que representa el 4,4% del total de créditos en esta categoría, y el 7,9% del financiamiento total de la región, que asciende a 3.436.587 millones de pesos. (Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras, 2024)

En términos de empleo (INE, 2024) durante el trimestre móvil de abril a junio de 2024, el sector agropecuario y afines empleó a 42.710 personas en la región de Valparaíso, las cuales 31.228 son hombres y 11.482 son mujeres. Esto representa un 4,7% del total de empleos en la región, que asciende a 901.054 personas. La Encuesta Nacional de Empleo (2024) detalla que, dentro del sector, 2.025 personas se desempeñan como empleadores, 5.968 como trabajadores por cuenta propia, y 34.717 como asalariados. Los empleadores constituyen el 4,7% del total de ocupados en el sector, los trabajadores por cuenta propia el 14,0%, y los asalariados el 81,3%.

A pesar de la importancia crítica que el sector agrícola mantiene en la economía y el empleo de la región, este ha enfrentado transformaciones significativas en los últimos años, las cuales están impulsadas por una serie de factores interrelacionados que han comenzado a alterar profundamente tanto la producción como la gestión de los cultivos (ODEPA, 2024) (CEPAL, 2016).



Entre estas transformaciones podemos identificar tres ejes: el cambio climático, la introducción de tecnología a través de la automatización y cambios demográficos:

El cambio climático, se define como la variación del estado del clima identificable mediante el estudio de distintas variables, que demuestran una modificación persistente de las propiedades, pudiendo darse por largos períodos de tiempo. Las causas obedecen a procesos propios de la naturaleza o a factores externos como los antropógenos. (Battistuzzi, 2024)

Existen impactos en los patrones de temperatura, de precipitación, con un aumento en la intensidad y frecuencia de eventos extremos que está modificando las condiciones en las que se cultivan los productos agrícolas, afectando tanto los rendimientos como la distribución geográfica de los cultivos.

En ese sentido, la escasez hídrica es un desafío crucial, ya que la disminución de los recursos hídricos disponibles para riego está forzando a los agricultores a adaptarse a nuevas técnicas de manejo del agua y a buscar otras fuentes de sustentación. (Battistuzzi, 2024), (FIA, 2021)

Un claro ejemplo que evidencia lo anterior, es la situación en la que se encuentran las llamadas comunas rurales o “del interior”, siendo una de ellas las ubicadas en la Provincia de Petorca, zona que ha sido afectada de forma negativa por la megasequía, derivando en una disminución de la producción agrícola. Esto se genera dentro de un círculo vicioso, en donde la agricultura es afectada por el cambio climático y el cambio climático se acentúa debido a la agricultura intensiva tradicional.

En esa línea, las prácticas de agricultura intensiva se traducen en el hecho de que grandes empresas agrícolas aplican el monocultivo, haciendo un uso excesivo del recurso hídrico, en un contexto en que el mercado se encuentra en parte dominado por el cultivo de paltos (64,2% de cultivos eran paltos en la provincia de Petorca). Otro de los factores que explican el paso desde una agricultura extensiva a una intensiva es la apertura del mercado exportador desde la década del 80, lo que se da de manera importante en el subsector de fruticultura y cuyo nivel de exportación aún tiene potencial por desarrollar (Astudillo & Castillo, 2023), (ODEPA, 2017).



Desde la Oficina Municipal de Información Laboral (OMIL) de Petorca, se indican cuatro dimensiones que caracterizan el contexto y los efectos de la mega sequía en la provincia: Pérdida de medios de subsistencia, Pérdidas de puestos de trabajo e inestabilidad, Mayores costos de infraestructura de riego y Pérdida de cultivos. (Astudillo & Castillo, 2023). Lo anterior, se enmarca dentro de un contexto institucional caracterizado por la falta de gobernanza adecuada del agua, problemas de inversión y de gestión de la infraestructura existente, aumentando los impactos sociales de la misma y con una proyección de un aumento importante de sequías agrícolas, disminución de la salud del suelo y de la calidad de los alimentos. Un estudio realizado por ODEPA, de cara a reflexionar sobre la proyección de la agricultura en la macrozona centro al año 2030, indica que la mayor brecha detectada se encuentra precisamente en la “Disponibilidad y acceso a recursos hídricos y riego” (ODEPA, 2017), (Battistuzzi, 2024).

Otra de las transformaciones en el sector económico, surgen a partir de la incorporación de tecnologías avanzadas, lo cual ha impulsado importantes cambios, mejorando la eficiencia y reduciendo, en algunos casos, la dependencia de la mano de obra tradicional. En este contexto, los cambios en el sector económico están fuertemente ligados a la adopción de la agricultura 4.0, que se define como el "uso de tecnologías de información y análisis de datos para adelantar labores, predecir escenarios y establecer prácticas oportunas y eficaces" (FIA, 2021). Esto incluye el empleo de inteligencia artificial (IA), agricultura de precisión, big data, análisis de datos, sensores IoT (Internet de las cosas) y robótica, entre otras herramientas (Riveros, 2023)

El objetivo de la agricultura 4.0 es transformar la forma en que los actores de los sistemas agroalimentarios interactúan, utilizando grandes volúmenes de información. En Chile, el Ministerio de Agricultura, a través de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) ha liderado la realización del programa nacional para el fomento de la agricultura 4.0 cuya ejecución es confiada al Centro de Extensionismo Tecnológico (CET) y Thinkagro de la Universidad de Talca (Observatorio Laboral de Valparaíso, 2023).

Ahora bien, a partir de la evolución de la agricultura 4.0, emerge la agricultura 5.0, la cual se caracteriza principalmente por establecer modelos de agricultura de precisión, utilizando equipos automatizados y no tripulados. Además, introduce herramientas de inteligencia artificial capaces de apoyar y tomar decisiones de manera autónoma, optimizando los procesos productivos y promoviendo una gestión más sostenible y eficiente de los recursos agrícolas. En este sentido, la agricultura 5.0 va más allá, promoviendo una agricultura inteligente que pone en el centro la



sostenibilidad y la adaptación a los desafíos climáticos y sociales del siglo XXI.

Mientras otras potencias agroalimentarias como Estados Unidos, Australia y los Países Bajos han avanzado considerablemente en el desarrollo de la agricultura 5.0, Chile recién comienza a recorrer este camino, buscando aprovechar al máximo las innovaciones tecnológicas. Estas tecnologías no solo tienen el potencial de mejorar la sostenibilidad del sector agrícola, sino también de elevar la calidad de vida de quienes dependen del campo para su subsistencia (FIA, 2021).

En Chile, la adopción de tecnologías en el sector agrícola avanza a ritmos diferentes, creando brechas significativas entre grandes y pequeños agricultores. Mientras algunos grandes productores automatizan sus procesos, muchos pequeños agricultores carecen de equipos básicos para registrar datos. Esta disparidad tecnológica representa un desafío para la digitalización equitativa. Se proponen medidas como mejorar la conectividad rural, fomentar la gestión de datos, facilitar tecnologías accesibles y formar a los agricultores en su uso. Además, es clave adaptar las herramientas tecnológicas a las necesidades específicas de cada productor. (FIA, 2021)

A partir de lo anterior, se observa que la automatización y la incorporación tecnológica en el sector agrícola presentan desafíos multidimensionales. Cada una de estas brechas refleja la necesidad de un enfoque integral que considere tanto la infraestructura tecnológica como las particularidades del sector agrícola en Chile y otras regiones rurales.

En cuanto a los cambios demográficos dentro del sector, un estudio realizado por ChileValora con el fin de poblar el Marco de Cualificaciones Técnico -Profesional (MCTP) del sector Agrícola y Ganadero, indica entre sus conclusiones que existe un punto de inflexión, lo que se traduce en cambios en el consumo de la población basados en el requerimiento por una agricultura más sostenible, así como la existencia de un envejecimiento del sector debido a la migración de jóvenes a otros sectores productivos. (Chilevalora, 2023) ODEPA por su parte también menciona la existencia de un consenso a nivel nacional que indica un envejecimiento de la mano de obra campesina, una falta de oferta para la formación de jóvenes que permita un recambio generacional fluido, cambio en su composición por personal con mayor cualificación y en períodos de alta demanda, es decir, de cosecha, se presenta escasez de mano de obra, debiendo suplir dicha necesidad con mano de obra extranjera (ODEPA, 2017).



Desde un punto de vista más comercial, hay mayor conciencia de que se debe ampliar la mirada hacia la producción agrícola, reorientando su estudio hacia las actividades de procesamiento y transformación, en base al análisis de las cadenas de procesos. En esa línea, el “valor agregado” debe entenderse como un concepto que contiene atributos tangibles como la forma en que la materia prima se procesa y empaca, e intangibles como las condiciones laborales, impacto medioambiental de la producción, sello local, entre otros.

Respecto a estos últimos atributos, su incorporación ha tenido importancia creciente otorgando mayor competitividad a los productos, cuestión que adquiere especial relevancia si se orienta al mercado exportador. El impulso inicial de esta creciente valorización viene precisamente del cambio en la demanda, cuya necesidad radica en el carácter cultural y ético de los consumidores. (ODEPA, 2017)

Como ya se ha mencionado, el cambio en las dinámicas de participación laboral se traduce en una disminución de la mano de obra, que afecta la producción de frutales, y a su vez genera una reducción de la productividad y un aumento en los costos de producción. Lo anterior va de la mano con la necesidad de los agricultores de reorientar sus cadenas de procesos, aumentando la mecanización y automatización de tareas, para poder adaptarse a las demandas del mercado y obtener una mayor rentabilidad. (FIA, 2021)

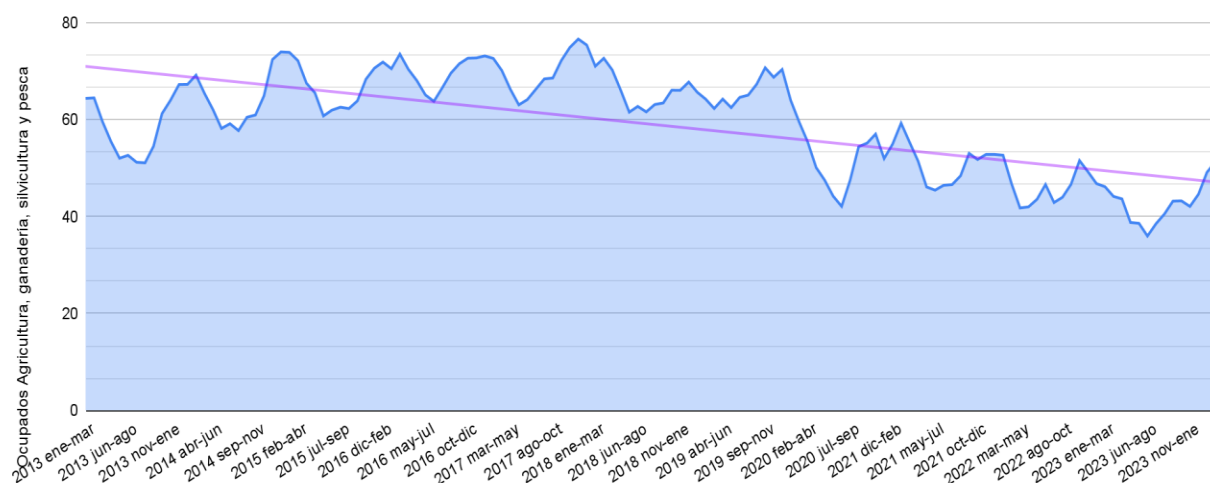
En complemento, existen otros factores que impactan en la oferta de productos agrícolas, como el aumento en la necesidad de producción agropecuaria, el costo de la electricidad, que constituye una fuente de energía importante para la producción y la competencia en la agricultura basada en la constante búsqueda de valor agregado, considerando que es un sector productor de materias primas. (Maldonado, 2024)



A partir de las transformaciones experimentadas principalmente por los tres ejes desarrollados anteriormente, el sector agrícola presenta una significativa disminución en términos de empleo. La modernización de procesos, la mecanización y el cambio en el uso del suelo hacia actividades al parecer más rentables y menos sacrificadas en términos de empleo, han reducido la demanda de mano de obra tradicional en la agricultura (ODEPA, 2017).

En este sentido, el análisis del Producto Interno Bruto (PIB) en la región de Valparaíso revela una realidad contrastante para el sector silvoagropecuario. Mientras que el PIB total de la región mostró un leve crecimiento del 0,1% entre 2022 y 2023, pasando de 14.890,51 a 14.912,70 millones de pesos, el sector silvoagropecuario experimentó una caída del 3,2%, reduciéndose de 607,89 millones a 588,29 millones en el mismo período. Lo mismo sucede en términos de empleo donde el 2017 se alcanzaba su cifra más alta de personas ocupadas, pero los datos reflejan que ha existido una disminución considerable desde el 2020 hasta alcanzar los 47.985 trabajadores este mes (INE, 2024)

Gráfico 1: Empleo Rama económica Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en la Región de Valparaíso.



Fuente: Elaboración propia en base a Encuesta Nacional de Empleo.



Las autoridades de la Región de Valparaíso han manifestado una creciente preocupación por la situación del sector agrícola, especialmente en términos de empleo. La reducción sostenida de puestos de trabajo en este sector, ha generado un impacto significativo en las comunidades rurales que dependen de la agricultura para su sustento (Grupo Prensa Digital, 2024). Ante este escenario, desde el gobierno regional se ha alertado sobre la urgencia de tomar medidas para frenar la pérdida de empleos y fomentar una transición hacia un sector agrícola más dinámico y sostenible.

En respuesta a esta situación, las autoridades han solicitado al Observatorio Laboral de Valparaíso de la Subsecretaría del Trabajo un análisis detallado sobre las competencias laborales requeridas en la actualidad para mantener y potenciar el sector agrícola. Este estudio permitirá identificar las habilidades necesarias para enfrentar los cambios tecnológicos y las nuevas exigencias del mercado, así como definir las oportunidades de capacitación y formación que podrían ofrecerse a los trabajadores, tanto los actuales como los potenciales. La meta es adaptar la fuerza laboral a los nuevos desafíos del sector, asegurando su competitividad y generando empleos de calidad que fortalezcan la estabilidad económica de las zonas rurales.

Además, este análisis busca proporcionar información clave para diseñar políticas públicas que apoyen el desarrollo del sector agrícola, con un enfoque en la mejora de las competencias y la productividad.



3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Analizar las competencias laborales en el sector agrícola frente a los cambios tecnológicos, climáticos y demográficos, identificando las brechas existentes y evaluando las prácticas actuales de formación y capacitación en la región de Valparaíso.

3.2 Objetivos Específicos

- 1) Sistematizar las competencias laborales actuales requeridas en el sector agrícola frente a los cambios tecnológicos, climáticos y demográficos que han surgido hasta el año 2024.
- 2) Identificar las brechas entre las competencias laborales actuales y las que son necesarias para enfrentar los desafíos del sector agrícola en el contexto productivo actual.
- 3) Exponer las prácticas de formación y capacitación que actualmente se implementan en el sector agrícola, comparando su desarrollo con las necesidades del sector productivo identificadas por los actores claves.



4. Marco Teórico

4.1 Subsector de fruticultura

Tal como lo dice la palabra, la fruticultura corresponde a la producción de frutas, produciéndose en el caso de Valparaíso variados productos como la uva para vino, uva de mesa, paltas y otras frutas, que vienen de producciones tanto industriales como caseras e incluyen viveros de frutales y viñedos, involucrando todo el proceso desde la inversión realizada, la mantención y cosecha de los huertos frutales. (Banco Central, 2022)

La investigación se enfocará en el subsector de fruticultura, considerando componentes basados en estudios de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y acorde a la realidad productiva de la región de Valparaíso. Es así que la FIA consideró tres componentes de priorización de subsectores productivos del sector silvoagropecuario: el económico productivo a través del cálculo del valor agregado total, considerando el aporte al Producto Interno Bruto Agropecuario; el social, traducido en el índice de mano de obra, lo que se calcula a través del número de jornadas laborales por unidad de superficie multiplicado por la superficie regional del rubro y por el nivel de remuneración de dichas jornadas, ello tiene validez sólo teniendo en cuenta que en Chile el nivel de mecanización y/o automatización en la agricultura es aún reducido y por último, el componente ambiental, cuyo índice se midió en base a factores como la captación de dióxido de carbono (CO₂), liberación de oxígeno, manejo de residuos y el uso de energías renovables no convencionales. (FIA, 2022).

Según un catastro frutícola realizado en 2023, en la región de Valparaíso, la superficie frutícola alcanzó las 46.764,83 hectáreas, dominando el Palto con 20.434,13 ha, Vid de mesa con 8.413,26 ha, Nogal con 6.306,60 ha, Mandarino con 2.575,70 ha, Limonero con 2.543,37 ha, Durazno conservero con 1.551,45 ha y Naranja con 1.174,86 ha. En consonancia con lo anterior, se muestra un cuadro con ocho productos priorizados y sus respectivas puntuaciones, infiriéndose que la fruticultura es el subsector con mayor relevancia en la región¹.

¹ El cuadro original tiene un N de 18 rubros, pero se priorizaron los primeros 8 productos de la lista sin alterar su orden respecto al valor de priorización.



Tabla 1: Notas de priorización de rubros para Valparaíso

RUBROS	ASPECTO			VALOR DE PRIORIZACIÓN (SUMA)
	ECONÓMICO PRODUCTIVO (VALOR AGREGADO TOTAL)	SOCIAL (ÍNDICE DE MANO DE OBRA)	AMBIENTAL (ÍNDICE AMBIENTAL)	
Uva de mesa	17	18	18	53
Palta	18	17	17	52
Durazno	15	16	14	45
Mandarina	14	15	15	44
Tomate	13	13	16	42
Nuez nogal	16	14	9	39
Limón	12	12	13	37
Naranja	11	11	12	34

Tabla extraída de estudio elaborado por FIA, 2022

Al analizar brevemente el cuadro, se observa que la producción de paltas y uva de mesa tienen puntuaciones similares en los tres componentes, en tanto que el durazno tiene su mayor puntuación en el índice de mano de obra. La mandarina tiene igual puntuación tanto en el índice de mano de obra, así como en el índice ambiental. Si enfatizamos en el índice de mano de obra - considerando que el presente estudio se orienta a proponer mejoras en los procesos de capacitación y certificación de la fuerza laboral del sector a fin de disminuir brechas laborales - en todos los productos de la tabla, este componente tiene una puntuación alta o similar en comparación a los otros dos componentes, a excepción del tomate y nuez nogal. (FIA, 2022)

En complemento, el subsector también se prioriza debido a su potencial para desarrollar la capacidad de resiliencia y adaptación frente a los tres ejes de la Estrategia Nacional de Prospección Laboral de la Subsecretaría del Trabajo: el cambio climático, los cambios tecnológicos y los cambios demográficos, que en suma, han impactado y se percibe la continuación de dicho impacto en determinados perfiles laborales de la cadena de procesos en la fruticultura, por parte de distintos actores clave entrevistados.

Por último y considerando estos tres ejes, la revisión de fuentes secundarias son consistentes en relevar distintas problemáticas asociadas al rubro, como se puede ver en el siguiente cuadro, extraído del mismo estudio encargado por FIA (2022), en el que se indica la existencia de un problema demográfico respecto a la baja disponibilidad y calificación de la mano de obra, la persistencia de problemas ambientales debido a la degradación de la calidad del suelo y al déficit



hídrico, en tanto que respecto al eje de tecnología, se encuentra vinculado a la baja calificación de la mano de obra y a la infraestructura de riego. Es así que la mayoría de las problemáticas tienen relación con la línea de sistemas productivos intensivos, seguido por la línea del aumento de la calidad. (FIA, 2022; Gac, 2024; CIREN & ODEPA, 2023)

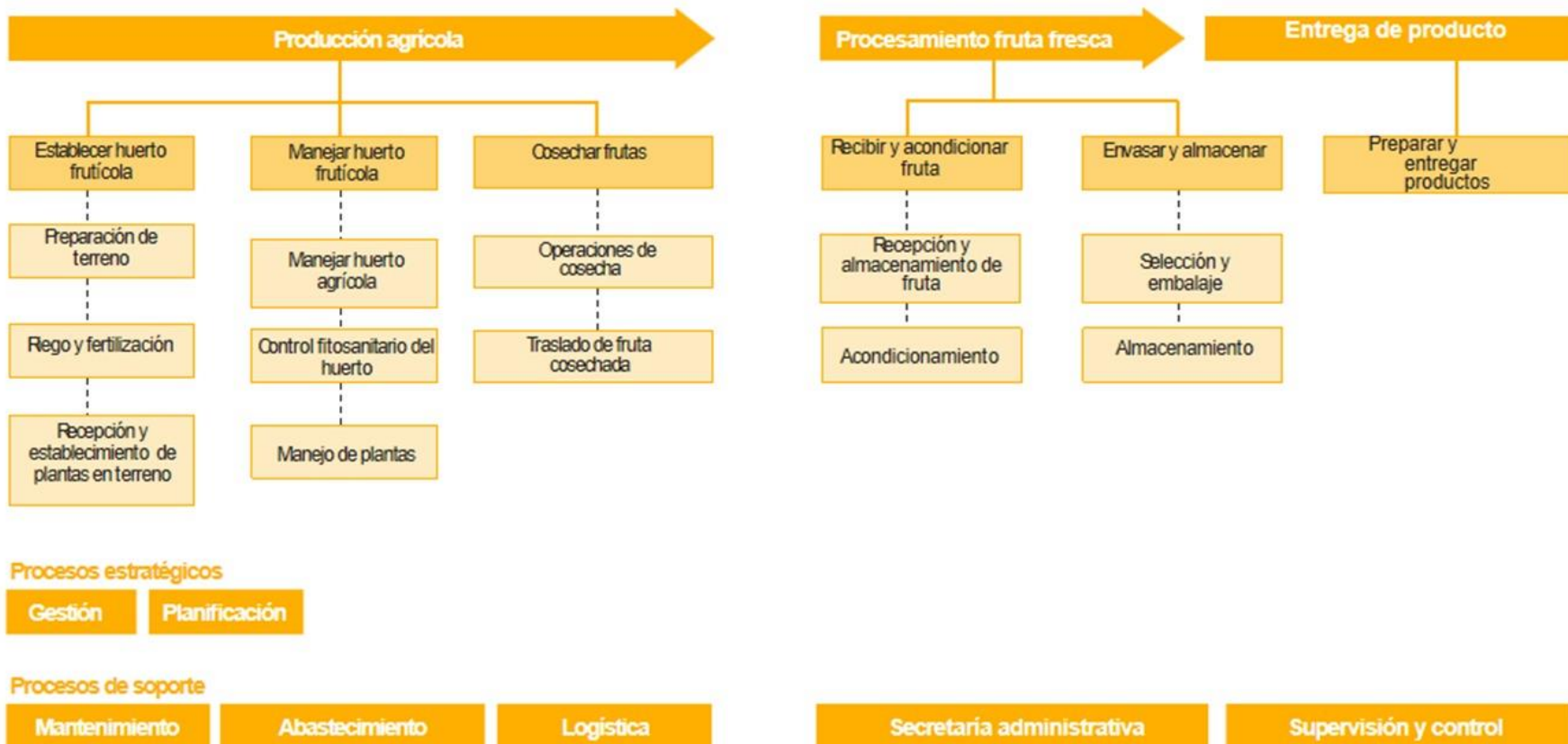
Tabla 2: Problemas asociados al rubro y a línea estratégica

Rubro	Problemas	Línea
Durazno	Baja disponibilidad de mano de obra	Productivos
	Dificultades para comercialización	Calidad
	Baja calificación de la mano de obra	Calidad
Palta	Baja disponibilidad de mano de obra	Productivos
	Suelo (salinización, erosión, degradación)	Productivos
	Existencia de problemas ambientales	Calidad
Uva	Baja disponibilidad de mano de obra	Productivos
	Infraestructura de riego	Productivos
	Escasas variedades validadas	Calidad

Tabla extraída de estudio elaborado por FIA, 2022



4.2 Cadena de procesos resumida



Fuente: (OTIC AGROCAP, s.f.)4.3 Transformaciones en la cadena de procesos



Las transformaciones en la cadena de procesos, tienen dos ejes que pueden tener el potencial de complementarse entre sí, la tecnologización de los perfiles laborales y la sostenibilidad, a través de la proyección hacia técnicas basadas en la naturaleza o bien, de menor impacto ambiental.

Los procesos de tecnologización se visualizan desde la mirada de los productores como instrumentos para mejorar la eficiencia a través de la implementación de inteligencia artificial, introducción de nuevas variedades y desplazamiento de la fruticultura hacia el sur. (Krähmer, 2024) Estos tres elementos podrían afectar a ciertas cadenas de procesos, por ejemplo, al macroproceso de la cosecha, debido al reemplazo por variedades más resistentes al clima y con ello, que puedan requerir períodos más breves de cosecha, en un contexto también de baja oferta de mano de obra. Aquello puede ser un desafío importante en términos del trabajo decente y de la reconversión laboral de los trabajadores hacia algunas de estas tendencias, considerando que son puestos de trabajo de nivel medio y básico; y que parte de esta fuerza laboral, proviene de población extranjera flotante como los temporeros, operadores de maquinaria agrícola y/o encargados de riego/fertilización.

Respecto al eje de la sostenibilidad - que a juicio de Krähmer, podría contribuir en mayor medida a un acoplamiento con las políticas orientadas más al bienestar que a un crecimiento ilimitado – elementos como la agroecología, la asociatividad con énfasis en los pequeños productores y una promoción de la producción frutícola orientada al mercado nacional podrían ir más en la línea de solucionar no sólo el problema económico de la oferta y demanda, sino también de garantizar la sostenibilidad medioambiental. (Krähmer, 2024). Dichos elementos, también podrían generar cambios en las cadenas de procesos, considerando puestos de trabajo vinculados a la fumigación, el riego y el área organizacional y administrativa de los pequeños productores para aumentar su competitividad. Lo anterior se desarrollará con mayor detalle en el ítem de Análisis de resultados.

En resumen, algunas tendencias que pueden servir de guía para entender los procesos de transformación en la cadena de procesos, es la agricultura orgánica, el uso eficiente del agua, la asociatividad dentro del gremio agrícola, el desarrollo organizacional al interior de las empresas, elementos que se caracterizan de forma transversal con brechas de conectividad digital, reticencias culturales a la transformación tecnológica, dificultades económicas para la adopción de las mismas, escasez de infraestructura hídrica y falta de actualización de mallas curriculares del nivel técnico medio y superior de la especialidad agrícola, las que a diferencia de otros



sectores, como el subsector pecuario, tienen mayor relevancia en el sector frutícola, por cuanto se proyecta su crecimiento hacia mercados internacionales (ODEPA, 2017; FIA, 2021).



5. Marco Metodológico

5.1 Tipo de Estudio

El estudio se enmarca principalmente en un enfoque descriptivo, ya que "busca especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno sujeto a análisis" (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010, p. 80).

5.2 Tipo de Diseño

La investigación utiliza un diseño cualitativo que permite explorar las producciones significativas de los sujetos, como discursos, imágenes y relatos, en su contexto social e histórico.

Por su parte, es un estudio no experimental, ya que no se manipulan variables, sino que se observan los fenómenos tal como ocurren en su entorno natural (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). Además, el realizarse en un tiempo específico, es de carácter transversal, ya que la recolección de datos se concentra en un momento determinado y limitado.

5.3 Técnica de Producción de Datos

A partir del objetivo propuesto por la investigación, la elección de la técnica de producción de datos es la de focus group y entrevistas semiestructuradas. En primer lugar, el focus group se genera a partir de la conversación y el análisis colectivo de una temática en común a un grupo de personas, permitiendo identificar opiniones, experiencias, prácticas y racionalidades. Esta técnica reúne entre 5 a 10 personas y está liderado por un moderador quien comparte las preguntas del grupo, siendo el principal propósito que cada participante exprese sus ideas y opiniones (Batthyány & Cabrera, 2011).

Los grupos focales se dividieron de acuerdo a la naturaleza de los actores y con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos específicos propuestos por el estudio. En este sentido, se estableció un grupo focal para el levantamiento de información y una mesa de trabajo previa a la realización de dicho grupo focales, la cual contemplaba la validación de la cadena de procesos del sector agrícola.

Por otro lado, se realizaron entrevistas semiestructuradas, las cuales son entrevistas realizadas



por medio de una pauta de preguntas, pero que permite la flexibilidad para nuevos hallazgos y temáticas. A continuación, se entrega el detalle:

Mesa técnica agrícola: A partir de la previa recopilación de información se construyó la cadena de procesos agrícolas junto a los perfiles ocupacionales vinculados, lo cual permitió presentarlo a una mesa de expertos del sector, con la finalidad de validar la información presentada. Si bien, esto no forma parte de un focus group propiamente tal, la instancia es un paso previo para dar inicio a los focus group, y responde principalmente al objetivo n°1.

Focus group con representantes de educación media técnico profesional: En dicha instancia se convocó a representantes de Liceos, Escuelas e Institutos Técnico profesionales agrícolas de educación media de la región de Valparaíso, con la finalidad de trabajar sobre el objetivo n°3.

En cuanto a las **entrevistas semiestructuradas a expertos sectoriales:** Se realizaron entrevistas con distintos actores del sector económico, lo cual permitió profundizar en los hallazgos obtenidos en las instancias grupales, identificando también nuevas categorías de análisis no contempladas.

5.4 Selección de Casos

Por otro lado, la muestra se configura como no probabilística, ya que no busca extrapolar o representar los resultados a la población en general. Este tipo de muestra “logra obtener los casos que interesan (personas, objetos, contextos, situaciones) al investigar y que llegan a ofrecer una gran riqueza para la recolección y análisis de datos” (Hernández, Fernández, & Baptista, Metodología de la Investigación, 2010, pág. 190). De esta forma, el diseño de la selección de caso fue la del muestreo teórico, ya que se eligieron las unidades porque poseen atributos que contribuyen al desarrollo de la teoría. A partir de lo anterior, se propusieron los siguientes criterios de selección de la muestra según tipo de levantamiento:



Tabla 4 Criterios de Selección de Casos

Tipo de Levantamiento	Criterios de selección de casos
Mesa técnica agrícola	Expertos del sector agrícola que pertenezcan al mundo privado, público y formativo
Focus Group	Representantes de establecimientos educacionales agrícolas de enseñanza técnico profesional de nivel medio
Entrevistas Expertos Sectoriales	Actores representantes del sector económico agrícola tanto públicos como privados con dominio y trayectoria dentro de la actividad

Fuente: Elaboración propia

5.5 Estrategia de Análisis

La estrategia de análisis estará guiada por la teoría fundamentada, que consiste principalmente en una metodología que desarrolla una teoría basándose en la recolección y análisis sistemático de datos empíricos, no partiendo de ninguna teoría o hipótesis inicial (Hernández, 2014).

Esto consiste en un diseño de análisis que según Glaser (1992) “va unido a la recogida de datos, utilizando un conjunto de métodos, sistemáticamente aplicados para, de esta forma, generar una teoría inductiva sobre un área sustantiva (citado en Hernández, 2014).

El muestreo se realiza con base en lo que emerge de los datos, por lo cual hablaremos de un “muestreo teórico”, siendo útil para refinar, elaborar y completar las categorías, en este muestreo, las “unidades de análisis” que conforman el trabajo de campo se van generando en cuanto se va desarrollando la investigación.



6. Análisis

6.1 Cambios climáticos y transformaciones laborales en el sector agrícola

En el contexto del cambio climático, Chile es uno de los países más afectados por sus efectos, los cuales generan repercusiones significativas en cada región. En particular, en la región de Valparaíso, se proyecta que experimentará un aumento de las temperaturas en todas sus comunas, acompañado de una notable disminución en las precipitaciones. Esta situación ha sido motivo de preocupación constante, lo cual ha tenido un impacto tanto en el sector público como en el privado, debido a las consecuencias que podría tener, especialmente en el desarrollo productivo de la agricultura y la industria alimentaria. En este sentido, la sequía es sin duda una de los efectos del cambio climático que causa mayor repercusión en el desarrollo de la actividad económica.

“La agricultura está súper estresada con el cambio climático, la falta de agua, la falta de mano de obra, la deforestación y otros factores que la están llevando a una crisis severa.” (Actor Sector Público, 2024)

Por lo anterior, se identifica un problema complejo y estructural que afecta directamente al sector agrícola, ya que no solo limita la capacidad productiva de agricultores y empresas, sino que también pone de manifiesto las desigualdades territoriales con implicaciones económicas, sociales y ambientales. La distribución geográfica favorece principalmente a las zonas costeras, que cuentan con mayor acceso a recursos hídricos, lo que se traduce en una mayor capacidad de cultivo.

En contraste, las zonas cordilleranas enfrentan mayores dificultades para producir debido a la escasez de agua. Un caso emblemático es el de Petorca, una de las áreas más gravemente afectadas por la crisis hídrica, lo que genera una preocupación significativa para agricultores, trabajadores y tomadores de decisiones, quienes deben implementar medidas urgentes y eficaces para mitigar los efectos de esta problemática.

"La situación hídrica es crítica. Hay sectores en los que no llueve hace años, y los



agricultores tienen que optar por sistemas de riego de emergencia o simplemente abandonar cultivos." (...) Las zonas más cercanas a la costa tienen acceso a mejores recursos hídricos y pueden mantener ciertos cultivos, mientras que las áreas más interiores están prácticamente abandonadas." (Actor Sector Público, 2024)

"En Petorca, la sequía obliga a los agricultores a depender de camiones aljibe, mientras que en Casablanca se enfrentan problemas distintos debido a la mayor pluviometría." (Actor Sector Privado, 2024)

"La sequía ha tenido sus impactos en toda la región, eso ha repercutido en los cambios de uso de suelo, en donde muchas superficies que eran agrícolas, ahora son de empresas inmobiliarias. La zona de Petorca ilustra el gran impacto en la disminución de suelo agrícola, pasando de tener 14.000 - 15.000 hectáreas a - en la actualidad - menos de 5.000 hectáreas." (Actor Sector Público, 2024)

El impacto productivo de la sequía tiene un efecto profundo en el sector, afectando directamente a los empleadores, quienes se han visto obligados a modificar sus prácticas para adaptarse a los cambios provocados por el cambio climático, y en particular, por la escasez hídrica en la región. Esta situación ha forzado la implementación de estrategias como la optimización del riego, la selección de cultivos más resistentes a la falta de agua y la adopción de tecnologías que minimicen el consumo hídrico. Sin embargo, estas adaptaciones no han sido suficientes para mitigar las repercusiones económicas, lo que ha llevado a una notable disminución en las oportunidades de empleo agrícola, especialmente en actividades básicas y de menor cualificación, que son las primeras en ser afectadas por la reducción de cultivos y áreas productivas dada la disminución de plazas disponibles para trabajar:

"La sequía ha impactado fuertemente; los empleadores tienen que improvisar para salvar lo poco que queda. Esto ha generado una disminución en las oportunidades de empleo agrícola, especialmente en actividades básicas como cosechas, donde ya no hay suficiente agua para mantener los cultivos." (Actor Sector Público, 2024)



Ahora bien, se generan brechas entre el desarrollo de empresas de la agricultura campesina e intensiva, así como también dentro de esta última, donde las empresas con mayores recursos tienen la capacidad de implementar tecnologías que les permiten adaptarse de manera más efectiva a la sequía, como sistemas de riego tecnificado, sensores de humedad o infraestructuras avanzadas de almacenamiento y distribución de agua. Estas herramientas no solo garantizan la continuidad de su producción, sino que también aumentan su resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos².

En contraste, los agricultores más pequeños enfrentan un impacto más severo debido a sus limitaciones económicas y técnicas. La falta de acceso a financiamiento, tecnologías avanzadas o apoyo estatal los deja en una posición de alta vulnerabilidad. En muchos casos, estos pequeños productores se ven obligados a reducir su actividad, cambiar a cultivos menos rentables o, en situaciones extremas, abandonar la producción agrícola por completo.

Además, esta desigualdad amplifica las brechas sociales y económicas en el sector, ya que los agricultores más pequeños, que a menudo representan una proporción significativa de la producción local y la fuerza laboral rural, quedan excluidos de las soluciones tecnológicas que podrían ayudarlos a enfrentar los desafíos del cambio climático.

"Hay empresas que tienen la capacidad de implementar tecnologías para adaptarse a la sequía, pero lamentablemente los agricultores más pequeños son los que sufren el impacto más severo." (Sector Público, 2024)

En este sentido, el déficit hídrico tiene un impacto profundo en el ámbito laboral agrícola, afectando especialmente a los temporeros y trabajadores estacionales, quienes son los más vulnerables frente a esta crisis. La falta de agua suficiente para establecer sistemas de riego adecuados disminuye la producción de cultivos, lo que reduce la cantidad de cosechas disponibles. Esto, a su vez, obliga a los empleadores a reducir las vacantes laborales, afectando principalmente a los trabajadores con menor nivel de cualificación.

Además de su impacto directo en los trabajadores, esta situación repercute en la economía local y regional, ya que muchas familias dependen de los ingresos generados por el trabajo agrícola

² Esto se profundizará en el siguiente capítulo.



temporal. La reducción de empleos no solo afecta la subsistencia de estos hogares, sino que también debilita la actividad económica en comunidades rurales, disminuyendo la circulación de recursos, lo cual puede agravar la precariedad económica de estas zonas.

Esta problemática refleja deficiencias estructurales en el sector agrícola. La alta dependencia de cultivos que requieren grandes cantidades de agua, combinada con un modelo de empleo basado en actividades temporales, evidencia una fragilidad que limita la capacidad del sector para adaptarse a fenómenos como la sequía. Además, la disminución de la superficie cultivable, producto de las condiciones climáticas extremas, intensifica aún más estas dinámicas, reduciendo de forma permanente las oportunidades de empleo agrícola y afectando la sostenibilidad del sector.

“El déficit hídrico afecta principalmente a los temporeros. Si no hay agua suficiente para establecer un buen riego, no hay cosechas y, por lo tanto, menos trabajo. Esto obliga a los empleadores a reducir las vacantes, afectando especialmente a los trabajadores con menos cualificaciones.” (Actor Sector Público, 2024)

"La reducción de la superficie cultivable ha llevado a menos empleos temporales, especialmente en la cosecha." (Actor Sector Privado, 2024)

"La falta de agua en muchas áreas ha reducido significativamente las oportunidades de empleo, especialmente en el trabajo de temporada. Por ejemplo, en parcelas donde antes contratábamos 50 personas para la cosecha, ahora apenas se requiere la mitad debido a la menor producción (Actor Sector Público, 2024)

Otro punto importante, tiene relación con la diversidad de dinámicas dentro del sector económico, donde, uno de los temas a considerar se vincula con la transformación de terrenos agrícolas hacia parcelas de agrado, lo cual ha generado cambios significativos en el consumo de agua y en la presión sobre los recursos hídricos.

A pesar de la reducción en la superficie agrícola y de los desafíos impuestos por la sequía, algunos sectores han logrado mantener su productividad gracias a la incorporación de tecnologías y el cambio en sus cultivos. Un ejemplo claro de esto es el caso de la producción de uva de mesa en el



valle del Aconcagua, donde se han introducido nuevas variedades que son más resilientes a las condiciones del cambio climático. Este tipo de estrategias no solo permite la continuidad de la producción, sino que también optimiza los recursos disponibles y mitiga el impacto de las condiciones climáticas adversas. En conjunto, estas observaciones subrayan la importancia de la capacidad de adaptación y de la innovación en el sector agrícola frente a los desafíos del cambio climático.

“Debido a que muchos chicos y medianos han vendido para parcelar, ahora hay más agua que antes, a pesar de la sequía... En esa línea, una parcela de agrado consume mucho menos agua que la agricultura, entonces, la presión sobre las napas es más baja.” (Actor Sector Público, 2024)

“La disminución de superficies agrícolas y la sequía, no necesariamente ha redundado en una baja en la productividad... debido a la capacidad de adaptación mediante tecnología y especialización, como bien lo ejemplifica la producción de uva de mesa en el Aconcagua” (Actor Sector Privado, 2024)



6.2 Cambios tecnológicos y transformaciones laborales en el sector agrícola

Según lo informado por los expertos sectoriales, se observa un panorama de avances desiguales en la adopción de tecnología dentro del sector agrícola. Si bien algunos agricultores han comenzado a implementar herramientas básicas como sensores de humedad y sistemas de riego automatizados, estas iniciativas aún son puntuales y no representan un cambio generalizado en la industria. Este escenario destaca las disparidades en el acceso a tecnologías modernas, donde ciertas zonas y productores tienen la capacidad de integrar innovación en sus prácticas, mientras que otras permanecen rezagadas, limitadas por factores económicos, educativos o de infraestructura. Aunque se reconoce la transformación progresiva de la agricultura frente a lo que era hace dos décadas, la falta de adopción masiva subraya la necesidad de políticas públicas y programas de apoyo que democratizen el acceso a estas tecnologías, garantizando una transición más equitativa hacia una agricultura sostenible y resiliente.

“En algunos casos, hay agricultores que han invertido en tecnología básica como sensores de humedad y sistemas de riego automatizados, pero todavía estamos lejos de un cambio masivo.” (Actor Sector Público, 2024)

“El avance de la tecnología está transformando cómo vemos la agricultura, ya no es lo mismo que hace 20 años, pero aún hay muchas zonas donde las herramientas modernas no llegan.” (Actor Sector Privado, 2024)

Otro punto que vale la pena destacar, es la relación que puede tener la tecnología con las condiciones geográficas, climáticas y contextuales en las cuales se encuentran los cultivos. En este contexto, especialmente en las zonas más afectadas por la sequía, se observa una tendencia creciente hacia la innovación en el desarrollo de sistemas de riego sostenibles. Un ejemplo claro de este potencial transformador son los sensores de monitoreo de la gestión hídrica, los cuales, en áreas con recursos limitados, permiten mejorar significativamente la eficiencia en el uso del agua. Esta tecnología se posiciona como una herramienta fundamental para enfrentar los desafíos del cambio climático y la escasez de agua, ya que brinda a los agricultores la capacidad de ajustar sus prácticas de riego de forma más precisa y sostenible, contribuyendo así a una agricultura más resiliente y eficiente.

"Hemos visto cómo la implementación de sensores de monitoreo en algunos cultivos



ha mejorado significativamente la eficiencia en el uso del agua, especialmente en zonas con restricciones hídricas. Sin embargo, su adopción no ha sido uniforme." (Actor Sector Privado, 2024)

En línea con lo anterior, al interior del levantamiento se establecieron diferentes tendencias dependiendo de las necesidades del cultivo y las características de la zona donde se encuentra la plantación. Por lo anterior, se identificaron una serie de herramientas tecnológicas que sirven en la agricultura, destacando por sobre el resto el uso de drones como una tecnología avanzada y versátil en la agricultura moderna, ya que su implementación permite optimizar diversas tareas, como la fertilización de cultivos, el monitoreo en tiempo real de su desarrollo y hasta cuestiones relacionadas con la seguridad en el campo. Estas aplicaciones demuestran cómo los drones han dejado de ser una herramienta experimental para consolidarse como un recurso ampliamente utilizado, aumentando la eficiencia y precisión en los procesos agrícolas.

Sin embargo, este desarrollo también plantea interrogantes sobre la equidad en su acceso, ya que no todos los agricultores, especialmente los pequeños y medianos, cuentan con los recursos para integrar esta tecnología en sus operaciones. Aunque los beneficios del uso de drones son innegables, la brecha tecnológica podría ampliarse si no se implementan medidas que fomenten su adopción en sectores más vulnerables, como subsidios, capacitaciones o modelos de servicios compartidos. En este contexto, los drones se perfilan como un pilar en la transición hacia una agricultura más eficiente y sostenible, pero su impacto dependerá de cómo se gestionen estas desigualdades en su implementación.

Ahora bien, en términos generales y según el levantamiento de Vigilancia Tecnológica que lleva a cabo el Observatorio Laboral de Valparaíso, se identificaron las principales tendencias en tecnología que podrían incorporarse al sector económico, las cuales se mencionan a continuación:



Tabla N° 5: Tecnología e Innovación

N°	Tecnología	Descripción de uso
1	Software de gestión y producción	Monitoreo de variables agrícolas, Estaciones agroclimáticas, Mapas interactivos de productividad
2	Robótica (Drones, robots recolectores, Tractores autónomos)	En procesos de sembradío, fertilización y cuidado fitosanitario, hasta en la recolección de frutos.
3	Iluminación LED con espectro específico	Crecimiento y desarrollo acelerado. Con obtención de productos diferentes en forma y tamaño
4	Agrivoltaica	Uso de paneles fotovoltaicos, para aprovechar las longitudes de onda de la luz solar necesarias para la fotosíntesis y, absorberán el resto para generar electricidad

Fuente: Vigilancia Tecnológica y entrevistas, Observatorio Laboral Valparaíso

Ahora bien, el impacto que puede tener la transformación tecnológica se vincula con diversas dimensiones, que se mencionan a continuación:

1) Brechas edad: Existe una resistencia al cambio, particularmente entre los trabajadores que tienen una larga trayectoria en el campo. Estos trabajadores, quienes han desarrollado un conocimiento profundo y empírico a lo largo de los años, perciben la tecnología como una amenaza a su experiencia. La introducción de nuevas herramientas, aunque prometen optimizar los procesos y aumentar la productividad, puede generar un sentimiento de inseguridad y desconfianza hacia lo que ven como "sustitución" de su conocimiento adquirido.

Este tipo de resistencia no es solo una cuestión de falta de habilidades técnicas, sino también una cuestión emocional y generacional. Los trabajadores de más avanzada edad, temen que las máquinas no solo realicen su trabajo, sino que también disminuyan el valor de su experiencia. Por lo cual, es importante considerar que la adopción de tecnologías en el campo requiere, no solo de capacitación técnica, sino también de un proceso de sensibilización y empatía para abordar el aspecto emocional del cambio.

"Uno de los principales desafíos ha sido convencer a algunos trabajadores de la importancia de aprender a usar nuevas herramientas, especialmente a aquellos que han estado en el campo toda su vida y sienten que las máquinas pueden reemplazar su experiencia." (Actor Sector Público, 2024)



2) Brechas de formación/capacitación: Resistencia al aprendizaje y la falta de interés por parte de los trabajadores. A pesar de contar con cámaras de fumigación y otras tecnologías que podrían mejorar la eficiencia y la seguridad en las prácticas agrícolas, la adopción efectiva de estas herramientas se ve limitada debido a la falta de motivación o habilidades técnicas de los trabajadores.

Este fenómeno puede estar relacionado con varios factores. Primero, puede existir una barrera de conocimiento o falta de capacitación adecuada para operar estas tecnologías. Algunos trabajadores pueden no sentirse cómodos con la tecnología digital o avanzada, especialmente si han estado realizando su labor de manera manual durante años. Segundo, puede haber una resistencia al cambio debido a la percepción de que las tecnologías no aportan un valor inmediato a su trabajo, o incluso temen que estas herramientas puedan reemplazar su rol en la producción.

Ahora bien, la incorporación de tecnología ha surgido como una herramienta clave para atraer a los jóvenes al sector agrícola, modificando su percepción tradicional de las labores de campo. A lo largo de los años, el trabajo agrícola ha sido visto como una actividad físicamente exigente, con horarios extensos y condiciones duras, lo que ha llevado a muchas generaciones jóvenes a buscar empleo en sectores urbanos con mejores condiciones laborales. Sin embargo, la introducción de nuevas tecnologías en la agricultura, como sistemas de riego automatizado, drones, o maquinaria avanzada, está ayudando a cambiar esta percepción.

"La tecnología ha sido un gancho tremendamente importante para tratar de incorporar a los jóvenes (...) el uso de la tecnología hoy día hace que las labores de campo ya no se vean como algo tan sacrificado." (Actor Sector Público, 2024)



6.3 Cambios demográficos y transformaciones laborales en el sector agrícola

Existe un desafío demográfico significativo que enfrenta el sector agrícola, centrado en el envejecimiento de la fuerza laboral y la migración de los jóvenes hacia sectores urbanos. El envejecimiento de los agricultores, con una media de edad superior a los 60 años, plantea una falta de renovación generacional, ya que los jóvenes no se sienten atraídos por el trabajo en el campo. Esta tendencia se ve acentuada por una preferencia de las nuevas generaciones por empleos urbanos que ofrezcan mejores condiciones laborales, como estabilidad, horarios fijos y beneficios sociales. La falta de atractivo del sector agrícola para los jóvenes está directamente relacionada con las duras condiciones de trabajo que enfrentan en el campo, lo que genera una desconexión entre las generaciones mayores y las nuevas, quienes no ven la agricultura como una opción viable ni deseable.

"El promedio de edad de nuestros trabajadores agrícolas permanentes supera los 50 años. Esto representa un desafío porque cada vez es más difícil encontrar jóvenes interesados en estas labores. Los que llegan generalmente prefieren roles menos físicos o más tecnológicos." (Actor Sector Público, 2024)

"El sector agrícola se está envejeciendo. La media de edad de los agricultores es de más de 60 años, y atraer a los jóvenes sigue siendo un desafío enorme." (Actor Sector Privado, 2024)

A su vez, esta desafección hacia el campo también se refleja en la escasa transferencia de conocimientos y en la falta de interés por parte de los propios agricultores en que sus hijos continúen con el negocio familiar. Este fenómeno no solo limita la continuidad de la actividad agrícola, sino que también obstaculiza el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas y la innovación en el sector, ya que la fuerza laboral envejecida carece de las habilidades necesarias para adaptarse a los rápidos avances tecnológicos que requiere la agricultura moderna.

El envejecimiento de la fuerza laboral no solo presenta un desafío para la continuidad del sector, sino que también impacta la eficiencia. La necesidad de recurrir a contratistas externos para cubrir la demanda de mano de obra en temporada alta aumenta los costos y complica la planificación, además de contribuir a una baja estabilidad laboral en el sector agrícola. Al mismo tiempo, la disminución de la producción agrícola debido a factores como la sequía y el agotamiento de los



recursos hídricos ha reducido las vacantes laborales, especialmente en actividades de baja cualificación, lo que agrava aún más la situación.

"El envejecimiento de los trabajadores nos ha obligado a recurrir más frecuentemente a contratistas para suplir la mano de obra necesaria durante las temporadas altas. Esto incrementa los costos y dificulta la planificación" (Actor Sector Público, 2024)

En resumen, el sector agrícola se enfrenta a un doble desafío demográfico: la pérdida de jóvenes hacia los sectores urbanos y la falta de un relevo generacional dentro del campo. Este panorama exige una respuesta inmediata, que podría incluir políticas públicas de atracción de jóvenes, capacitación para nuevas competencias laborales, y mejores condiciones laborales, para evitar una crisis laboral estructural que ponga en riesgo la sostenibilidad del sector agrícola.

6.4 Transformaciones en la cadena de procesos del sector agrícola

Existen brechas en los niveles de cualificación de los trabajadores dependiendo del tamaño de la empresa y de los subsectores a los que pertenecen. En esa línea, las empresas con foco exportador - que en general son del subsector de fruticultura - deben tener personal con mayor cualificación debido a las exigencias del mercado, en tanto que empresas de producción local, suelen trabajar con personal de menor cualificación. Asimismo, los perfiles laborales que trabajan en terreno, también se han visto beneficiados de las exigencias de la exportación, debido a que deben tener mayor nivel de cualificación, por ende, toda la cadena productiva debe ajustarse a dichas exigencias. Es en ese contexto, que se modernizan los procesos productivos, ya que se requieren algunas certificaciones, lo que viene ocurriendo desde hace 15 años aproximadamente. (Agroquinta, ODEPA, 2024)

El año 2022, ODEPA realizó una actualización del marco de cualificaciones del sector agrícola, en donde existían aproximadamente doscientos perfiles en la agricultura, de los cuales muchos se han fusionado, mejorando la metodología que se usó inicialmente. Al inicio de este trabajo con los organismos sectoriales de competencias laborales, cada subsector dentro de la agricultura tenía un proceso productivo muy particular, sin embargo, la realidad era distinta, por ende, lo anterior respondería más bien a un problema de gobernanza y no solamente técnico de los perfiles propiamente tal.



Es así que, de dicho trabajo, resultan muchos perfiles laborales agrícolas fusionados. (ODEPA). Más allá de la fusión de ciertos perfiles laborales, existe un proceso lento y en muchos casos, desajustado respecto de la demanda de mercado, de tecnologización de perfiles, lo que se traduce incluso en un desarrollo de tecnologías importante a nivel local, dando cuenta de que no solo se importan tecnologías, sino que también se originan en el país, por ejemplo, tecnologías de información satelital y visualización de suelo para realizar mediciones. Asimismo, el área organizacional, que corresponde a un perfil de mayor cualificación, también ha empezado a cobrar fuerza como lo es la gestión del cambio dentro de las organizaciones para facilitar la adopción tecnológica de los equipos de trabajo. Asimismo, una mayor competitividad para las empresas agrícolas se da a través de un seguimiento del consumo energético y del agua en sus procesos productivos, pues si se requiere mejorar algo, para ello, se debe medir a través de indicadores de gestión. Y por último, el mantenimiento constante de los equipos también resulta fundamental para una mayor eficiencia en las cadenas de procesos frutícolas. (Maldonado, 2024, Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, PERFRUTS, Agroquinta; 2024)

Considerando la cadena de procesos en el ítem de Anexos, hay procesos que sí se han podido automatizar, especialmente los relacionados al embalaje / packing, los que corresponden a perfiles de menor cualificación así como el uso de drones el cual es cada vez más común para analizar cultivos y recolectar datos importantes, esta tecnología es transversal a distintos componentes del macroproceso de la producción agrícola y a diferencia del packing, en el caso del uso de drones, corresponde a perfiles de mayor cualificación técnica (ODEPA, INDAP, 2024) Otro avance importante ha sido la mecanización en la recolección de ciertos cultivos a través de carros autocargables que permiten un trabajo más eficiente, ya que un solo operador puede cargar y descargar pallets sin necesidad de ayuda adicional, reduciendo de esta forma la necesidad de mano de obra. Esto correspondería al proceso n° 3 de la cosecha de fruta (SUBSOLE, 2024)

En complemento, se han incorporado tecnologías que no solo optimizan los procesos, sino que también garantizan mayor sostenibilidad. Por ejemplo, el uso de cámaras de fumigación que además de asegurar que los productos estén libres de plagas, cumplen con los estándares ambientales exigidos por los mercados internacionales. Lo anterior es relevante, por cuanto se proyecta un aumento de exportaciones en la región. Esta tecnologización mediante cámaras de fumigación responde al proceso n° 5 de almacenamiento de la fruta fresca (SUBSOLE, AGROQUINTA; 2024)



Otra incorporación tecnológica que garantiza mayor sostenibilidad son los sistemas de riego más automatizados, especialmente en aquellas áreas donde la disponibilidad de agua es crítica. Esto no sólo permitirá ahorrar recursos y adaptarse a las nuevas exigencias del mercado sino también, optimizar la producción en parcelas que hoy tienen un rendimiento limitado debido a la falta de infraestructura adecuada. Continuando con los procesos de mecanización, en la fruticultura se han incorporado sistemas mecanizados de poda que aceleran el proceso y mejoran la uniformidad del cultivo. También, se suma el uso de motobombas para las aplicaciones químicas, asegurando una distribución homogénea. (SUBSOLE, 2024)

En línea con lo anterior, también se proyecta en uno o dos años, el uso de tecnologías de optimización de recurso hídrico como Kilimo, que hoy se utilizan en huertos de más de 50 hectáreas, y probablemente puedan estar disponibles para pequeñas parcelas de media hectárea en un futuro cercano. La tecnología relacionada con el big data también se proyecta en aumento, ya que permite la utilización de data a través de sistemas capaces de predecir las necesidades de riego y fertilización basados en datos climáticos en tiempo real. A esto se suma la automatización completa de invernaderos especialmente en cultivos con alto valor agregado, lo que permitirá optimizar procesos como la cosecha y la distribución de la misma.

Las demandas en torno al riego y la fertilización, podrían llevar a una mayor necesidad de operadores especializados en sistemas tecnificados, así como a perfiles laborales que cumplan con una función de supervisión tecnológica de cultivos, un área que está creando nuevos empleos. Y por último, a raíz de lo que indican las empresas, se han creado nuevos puestos como encargados de monitoreo de riego y fertilización, que combinan el manejo de maquinaria con la interpretación de datos técnicos para optimizar recursos. (SUBSOLE, CIREN, PERFRUTS, Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, OMIL Santa María, 2024)

Existen también tendencias de cambios respecto a la utilización de energías renovables no convencionales lo que se refleja en un aumento del uso de paneles fotovoltaicos, más conocido como la tecnología agrivoltaica y energía eólica que se proyecta seguirá aumentando. (AGROQUINTA, INDAP; 2024)



La agroecología, es otro de los ejes importantes que se proyecta un aumento de demanda importante y pueden cambiar las competencias de algunos perfiles, por ejemplo, la solarización de suelos para evitar el uso de bromuro de metilo o fumigantes similares tóxicos, riego tecnológico, por ejemplo: microaspersión, aspersión, por goteo, diferentes tipos de cultivo hidropónico, por ejemplo, a raíz desnuda o NFT que optimizan el uso del agua, aguas grises, uso de las aguas lluvias y biogás. Esto se relaciona a los procesos de cosecha y de acondicionamiento de fruta fresca (Liceos agrícolas, 2024)

Existe una característica muy importante en el contexto de cambio climático que guarda relación con la resiliencia de ciertos subsectores. En ese sentido, la disminución de superficies agrícolas y la sequía, no necesariamente ha redundado en una baja en la productividad agrícola, debido a la capacidad de adaptación mediante tecnología y especialización, como bien lo ejemplifica la producción de uva de mesa en el valle del Aconcagua, que trabajó con nuevas variedades que se adaptan mejor al cambio climático. Un ejemplo importante se da en algunas zonas de Petorca, en donde la falta de agua ha forzado a muchos agricultores a cambiar a cultivos menos demandantes, como las tunas y los cactus.

Sin embargo, esta tecnologización, ha traído como consecuencia una disminución de puestos de trabajo en los mandos medios de producción, así como en los puestos de menor cualificación como lo son los que trabajan en la cosecha, perfil laboral cuya demanda ha disminuido de forma importante, considerando un orden del 50% de disminución según testimonio de una empresa, pese a que continúa siendo uno de los perfiles laborales más demandados en temporadas altas. Lo anterior, también se debe a un aumento en los costos de riego y otros insumos que ha llevado a reducir las contrataciones en general (SUBSOLE, AGROQUINTA, ODEPA, OMIL Santa María, PERFRUTS; 2024)

Un elemento importante, y que ha impactado de forma negativa en la empleabilidad, es el hecho de que antes los productores buscaban tener distintas especies para alargar las temporadas y poder retener a las personas, con variedades más tempranas, intermedias y tardías. Eso se ha modificado muy rápidamente y ahora los productores están muy especializados en ciertos cultivos debido a su rentabilidad o por las mismas condiciones climáticas, por ende, las temporadas no necesariamente son largas, sino más bien, el foco se orienta a la rentabilidad propiamente tal, lo



que podría reducir aún más las temporadas y afectar la empleabilidad en el sector. (ODEPA, 2024)

Pese a los cambios mencionados y a la incorporación de maquinaria avanzada, hay ciertos roles, como el supervisor de campo, que sigue siendo fundamental ya que garantiza que las tareas se realicen correctamente y a tiempo. Por lo tanto, no se ha visto afectado por los cambios tecnológicos. Sin embargo, el uso de sensores y drones está transformando el rol de los supervisores agrícolas hacia una mayor tecnologización. En tanto que hay labores como la cosecha manual que, a pesar de la tecnología, siguen dependiendo de trabajadores, especialmente en ciertos cultivos frutales.

Por su parte, el operador de maquinaria agrícola continúa siendo un puesto constante en la cadena, aunque se han identificado necesidades de mayor especialización en ciertas tareas, mientras que el uso de cámaras de fumigación y sistemas de riego tecnificados ha transformado el perfil de los operadores agrícolas, considerando que sus labores están cada vez más automatizadas. Es así que, con la llegada de sensores avanzados y drones, los encargados de campo han pasado de roles operativos a tareas más estratégicas como la gestión de datos. En ese sentido, no solo necesitan saber operar las máquinas, sino también entender los protocolos de seguridad y las especificaciones técnicas de cada equipo. Y por último, están emergiendo roles como especialistas en manejo de dashboards, responsables de análisis de datos y coordinadores de sustentabilidad (Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, SUBSOLE; OMIL Santa María, 2024)



6.5 Necesidades de Capacitación y Certificación en el sector agrícola

Tabla n° 6 Necesidades de Capacitación y Certificación

Cargo o habilidades	Tareas o especificaciones
Supervisores organizacionales	Manejo de personal y velar por el cumplimiento de las buenas condiciones laborales en el campo
Control de calidad	Aseguramiento de calidad para empresas exportadoras
Manejo de máquina cosechadora	Cosecha de frutos secos
Gestión del cambio en organizaciones	El objetivo es facilitar la adopción tecnológica de los equipos de trabajo, gestión moderna en el campo mediante estrategias de adaptación al cambio climático, por ejemplo: cambio de variedades en subsector hortícola
Manejo de sensores de humedad y estaciones meteorológicas	Sensores que recogen información sobre respiración de la planta, necesidad de nutrientes, necesidad de agua y fluctuaciones de la humedad en el suelo
Manejo de sistemas de riego automatizados	
Mantenimiento de sistemas de riego automatizado	Esta habilidad corresponde a una brecha histórica
Manejo de drones para monitoreo de cultivos mediante aplicaciones	Esto también aplica para los docentes de liceos técnicos agrícolas
Manejo de infraestructura hídrica	Canalización de recursos hídricos con liberación de agua sectorizada para lugares más urbanizados, riego por microaspersión, aspersión y por goteo
Big data: Valorización y sistematización de data proveniente de aplicaciones tecnológicas	Se proyecta la demanda de sistemas capaces de predecir las necesidades de riego y fertilización basados en datos climáticos en tiempo real
Energización de riego mediante energía solar	El sistema de energía solar forma parte de la infraestructura intrapredial
Manejo de sistemas de energía eólica	Se recomienda la transferencia de conocimientos hacia el pequeño productor para su mantención o detección de fallas en sistema



Instalación de paneles fotovoltaicos	Se recomienda la transferencia de conocimientos hacia el pequeño productor para su mantención o detección de fallas en sistema
Sistemas de Información Geográfica (SIG)	El conocimiento básico de SIG, es imprescindible para un correcto manejo de drones
Agroecología	Solarización de suelos, para evitar el uso de bromuro de metilo o fumigantes similares tóxicos, diferentes tipos de cultivo hidropónico, por ejemplo, a raíz desnuda o NFT que optimizan el uso del agua, aguas grises, uso de aguas lluvias y biogás.
Manejo de máquina plantadora de hortalizas	
Manejo de máquina podadora	
Uso de aplicación Kilimo	Aplicación para la gestión del agua
Habilidades blandas	Compromiso, responsabilidad y puntualidad en el trabajo para egresados de liceos técnicos agrícolas
Habilidades blandas	Resolución de problemas en general y de problemas técnicos
Habilidades blandas	Comunicación para liderar equipos en entornos más tecnológicos, compartir objetivos y hacer frente a los desafíos de la administración del agua (asociaciones de canalistas). La exposición de casos de éxito sería una metodología positiva. - Comunicación y trabajo en equipo para egresados de liceos agrícolas. - Liderazgo para pequeños agricultores que permita dar mayor competitividad a sus empresas.
Tractorista	
Manejo de inglés	Para lectura de manuales
Excel	
Nuevos patrones de mejoramiento de sales	Para mejorar la producción
Competencias técnicas administrativas y legales	El cooperativismo o una mayor asociatividad debiera incentivarse ya que permite negociar mejores precios y acceder a economías de escala - Administración y contabilidad básica para pequeños agricultores (Negociación de créditos y proyección de rentabilidad)
Concentración	Para egresados de liceos técnicos agrícolas



Manejo fitosanitario	Cámaras de fumigación y aplicación de agroquímicos
Manejo de grúas horquillas	
Manejo de carros autocargables	Para el subproceso de la cosecha
Certificación SAG	Para operar cámaras de fumigación

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas.

Existen factores que dificultan la proyección de procesos de capacitación estructurados:

1. No existe relación directa entre empleador y trabajador, ya que ha aumentado la figura del contratista.
2. Los períodos de permanencia en el campo suelen ser muy breves.
3. El perfil de las personas ocupadas temporalmente en el sector agrícola, no necesariamente aspira a una proyección laboral en el mismo sector, en la misma ocupación o con la misma empresa, sino más bien suelen moverse entre empresas, regiones, temporadas, subsectores y ocupaciones variadas dentro o fuera del mundo agrícola, lo que responde a la necesidad más inmediata de generar ingresos.
4. El personal mayor de 60 años y los pequeños productores son reticentes a mejorar sus competencias digitales, ya que sienten que las máquinas pueden reemplazar su puesto de trabajo.
5. Las tecnologías son de marcas distintas, por ende, no hay una estandarización de los equipos, lo que desincentiva su uso o bien, genera una subutilización de éstos y de la información que proveen.
6. Los asesores de entidades públicas y privadas usan un lenguaje muy técnico para enseñar tecnología a agricultores pequeños, lo que resulta complejo para ellos.
7. La desconfianza en la rentabilidad y temor a errores costosos
8. Algunos productores prefieren contratar a alumnos recién egresados de liceos técnico agrícola, para formarlos de acuerdo a sus propios requerimientos y en distintos puestos de trabajo, generándose una especie de "multifuncionalidad", en la que requieren incluso más competencias actitudinales que técnicas, ya que las técnicas serían más fáciles de enseñar mediante inducciones. (Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, Vivero, CFT PUCV, OMIL Santa María, ODEPA, SUBSOLE, FIA, AGROQUINTA)



Lo anterior es transversal a distintos niveles de cualificación del sector agrícola, sin embargo, pese al contexto, se proyecta una democratización de algunas tecnologías avanzadas de optimización del uso de agua, lo que ampliará su accesibilidad para pequeños agricultores. (Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, CFT PUCV, OMIL Santa María, ODEPA, SUBSOLE, FIA, AGROQUINTA; 2024)

Respecto a programas de capacitación, se han dado becas de CORFO para capacitación en sistemas de información geográfica, monitoreo satelital y drones. Sin embargo, la asistencia ha sido escasa debido a la reticencia de los agricultores a participar en estos procesos. Por otro lado, los planes de trabajo de PRODESAL y SAT incluyen seguimiento técnico y social para garantizar la transferencia de conocimientos a los pequeños agricultores. (Fortalece Pyme Aconcagua Quillota, INDAP; 2024)

Por otro lado, la certificación es una herramienta que permite poner en valor el trabajo agrícola, ya que reconoce el esfuerzo y refuerza la autopercepción positiva de los trabajadores. Esto adquiere relevancia al constatar el estigma que pesa sobre el trabajo agrícola, percibido como poco atractivo y precario; en esa línea, existen buenas prácticas de certificación a través del SENCE (AGROQUINTA, CFT PUCV; 2024).

Sin embargo, por parte de las empresas y desde las entrevistas, surgieron posturas divergentes, indicándose valoraciones tanto positivas como negativas hacia la certificación de trabajadores. Positivas ya que permitiría identificar competencias clave en el sector, hacer más competitivos a los trabajadores en segmentos altos (por ejemplo, riego tecnificado, sistemas de gestión de calidad y sustentabilidad para mercados internacionales) y abriría mayores oportunidades. Sin embargo, no sería parte de los requisitos fundamentales que se demandan en los trabajadores, ya que gran parte de los puestos de trabajo son temporales. Hay excepciones, por ejemplo, la OTIC Chile Vinos y la certificación SAG para operar cámaras de fumigación. (ODEPA, PERFRUTS, OMIL Santa María, SUBSOLE; 2024)



6.6 Brechas en la Educación Técnico Profesional de nivel medio y superior

Actualmente se encuentran vigentes 8 instituciones de educación técnico agrícola de nivel medio en la región de Valparaíso: Colegio Assunta Pallota de San Felipe, Escuela Agrícola de San Felipe, Escuela Agrícola Salesiana Fundación Huidobro de Catemu, Instituto Agrícola Pascual Baburizza de Los Andes, Liceo Agrícola de Quillota, Liceo Cordillera de Chicolco, Liceo Técnico Agrícola Obispo Rafael Lira Infante de La Cruz y Colegio Agrícola Cuncumén de San Antonio. Por su parte, se han cerrado dos establecimientos, Liceo Agrícola Christa Mock de Nogales y Liceo de Longotoma de La Ligua, lo que puede ser un indicio de las dificultades existentes en la empleabilidad del sector y el desinterés por parte de los jóvenes hacia estas especialidades. (MINEDUC, CIREN; 2024)

Existen diferencias importantes entre los liceos técnicos agrícolas municipales y los establecimientos técnicos agrícolas que pertenecen a ciertas sociedades. En ese sentido, los liceos municipales van más atrasados en su plan formativo, pese a los esfuerzos del Ministerio de Educación (MINEDUC) para actualizarlo, al trabajo colaborativo entre los establecimientos para fortalecer a las entidades municipales y a proyectos piloto de incorporación de tecnología que se están realizando en algunos liceos de la región, a mediana y pequeña escala. Esto también va acompañado de desafíos en la formación de los propios docentes de estos liceos, lo que se traduce en brechas de incorporación tecnológica como drones, en donde algunos liceos técnicos tienen mucho mayor acceso gracias al feedback permanente que tienen con los gremios y a los intercambios de alumnos a nivel internacional. Esto genera un desfase entre la formación y las demandas del mercado, en lo que a tecnologías se refiere como sensores, monitoreo remoto y agricultura de precisión (ODEPA, FIA, PERFRUTS, INDAP, CIREN y Fortalece Pyme Aconcagua Quillota; 2024)

Desde la experiencia de una empresa agrícola de la región, se indica que la mayoría de sus supervisores tienen formación técnica agrícola, mientras que los encargados de áreas específicas, como riego y fertilización, corresponden a perfiles técnicos avanzados que usualmente no se enseñan en los liceos agrícolas actuales. En ese contexto, consideran positivo que los establecimientos educacionales puedan actualizar sus programas para incluir tecnologías modernas y gestión de datos. (Subsole, 2024)



No sólo existen brechas entre liceos dentro de la región, sino también entre regiones, en donde los liceos técnicos de la red de SNA Educa del norte de Chile, se especializan en el uso eficiente del agua y hacen intercambio de alumnos de otras regiones, lo que puede entenderse por una realidad aún más grave respecto al déficit hídrico que se vive en dicha zona. En esa línea, existe un alto nivel de organización, que les permite estar a la vanguardia de las tecnologías que se requieren e incorporarlas a sus planes formativos, lo que podría ser replicable para el contexto actual de la zona centro del país. En contraste, al sur de Chile los establecimientos ya tienen incorporado la agricultura 4.0 en sus mallas curriculares, mientras que en la zona central hay un desfase importante. (ODEPA, Senado y Fortalece Pyme Aconcagua Quillota; 2024)

Respecto a las habilidades que tienen los egresados de establecimientos técnico agrícolas y considerando que algunas empresas valorizan más las habilidades actitudinales y socioemocionales que las técnicas, puesto que estas últimas pueden suplirse a través de las inducciones realizadas por la misma empresa, se percibe un déficit importante de este tipo de habilidades como la comunicación verbal, comunicación con sus superiores y trabajo en equipo, efectos que según distintos actores de la educación técnico profesional de la región, indican originarse en la pandemia, origen que es ratificado pese a que han pasado 5 años de ello. Asimismo, el sentido de compromiso, responsabilidad, puntualidad y capacidad de concentración son otras de las habilidades difíciles de encontrar en los jóvenes. (Establecimientos de educación TP, 2024)

También existen dificultades para adecuar la malla educativa de los liceos a las demandas laborales, ya que los estudiantes vienen con bajo nivel de lectoescritura y matemática. Al otro lado de la vereda, existen liceos con educación dual, en donde las empresas agrícolas facilitan el acceso de estudiantes al mundo laboral mediante prácticas, para luego egresar con un título de Técnico Agropecuario. En ese sentido, el sistema dual en educación Técnico Profesional es muy importante, ya que la inserción laboral temprana de estudiantes de liceos agrícolas, ayudaría a motivar a jóvenes a ser parte del mundo laboral agrícola, sin embargo, persiste la falta de compromiso de las empresas para contratar estudiantes de liceos agrícolas y ofrecer prácticas profesionales pagadas, lo que puede entenderse ya que existe un tema legal complejo, que desincentivaría la contratación de estudiantes para prácticas, debido a los riesgos que supone. (Establecimientos de educación TP y Agroquinta; 2024)



En general, los establecimientos de nivel medio, si bien, por reglamento todos deben tener un CAE (Consejo Asesor Educacional), estos consejos tienen distinto nivel de presencia y de injerencia. Por su parte, los establecimientos de educación técnico superior, realizan claustros con empresas y egresados para verificar la correspondencia entre la malla curricular y las necesidades del sector productivo, ejemplo de ello, son los cambios que se han hecho para fortalecer las habilidades de computación de los estudiantes (excel y registro de planificación). (Establecimientos de educación TP, 2024).

Cada establecimiento puede presentar planes, programas, talleres, objetivos de aprendizajes y módulos específicos, pero bajo el paraguas de los lineamientos del MINEDUC, es decir, que los cambios se ajusten al perfil de egreso ya definido, evitando instalar competencias de nivel superior que no corresponda con el nivel medio. Lo anterior también dependerá de los recursos con que cuenta cada establecimiento. Bajo esta dinámica de cierta libertad que tienen los establecimientos, existen ejemplos positivos de incorporación de algunos módulos que permiten manejar competencias novedosas, por ejemplo, tecnología de riego y energías renovables (Leyton, MINEDUC, 2024)

En complemento, los marcos de perfiles de egreso se cambian aproximadamente cada 10 años, pudiendo entrar en el régimen después del tercer año de que se dictan, ya que existe una marcha blanca previa. Esta dificultad propia de la burocracia pública, se suma a las dificultades de los profesores para hacer prosperar sus propios planes. (Leyton, MINEDUC, 2024)

Por último, en el contexto de baja adhesión de jóvenes a elegir este tipo de especialidad, desde el Liceo Agrícola Obispo Rafael Lira Infante, se indica la realización de un trabajo vocacional minucioso con los estudiantes, desde séptimo básico en adelante, a través de una empresa agrícola de hortalizas, lo que ha dado resultados positivos. Asimismo, en el caso de este establecimiento, entre un 30% y 40% de los estudiantes, optan por trabajar en el sector agrícola o bien, estudiar una carrera vinculada al área. (Establecimientos de educación TP, 2024).



7. Conclusiones

1. Cambio climático: El cambio climático ha acentuado las desigualdades intrarregionales en la agricultura de la región de Valparaíso, afectando de manera diferenciada a las zonas costeras y cordilleranas. Comunas como Casablanca y San Antonio hay mayor pluviometría, mientras que provincias como Petorca enfrentan una crisis hídrica severa producto de la sequía prolongada. Estos fenómenos han generado una reducción en la mano de obra agrícola estacional, cambios en el uso del suelo hacia actividades no agrícolas, y una disminución en las temporadas de cosecha debido a la adopción de nuevas variedades de cultivos. Además, se observan brechas significativas en la capacidad de respuesta entre la agricultura campesina e intensiva, lo que evidencia la necesidad de políticas adaptativas que prioricen el manejo eficiente de los recursos hídricos, la sustentabilidad del suelo y el fortalecimiento de los pequeños y medianos productores frente a los desafíos climáticos.

2. Cambio tecnológico: A pesar de los avances tecnológicos en la industria agrícola, liderados principalmente por grandes empresas que han incorporado herramientas como drones, sistemas de riego tecnificado y sensores avanzados para optimizar la producción, estos cambios no han logrado permear de manera uniforme en el sector. La resistencia al cambio por parte de trabajadores con larga trayectoria, quienes perciben la tecnología como una amenaza a su experiencia, junto con la baja cultura de capacitación entre los trabajadores de menor cualificación, representan barreras significativas para la adopción generalizada de estas innovaciones. Superar estos desafíos requiere impulsar políticas públicas, programas de capacitación y estrategias que promuevan la inclusión tecnológica, asegurando así una transformación integral que beneficie a toda la industria agrícola.

3. Cambio demográfico: El envejecimiento de la fuerza laboral agrícola, combinado con la migración de jóvenes hacia áreas urbanas, ha generado un déficit en la renovación generacional dentro del sector. Este fenómeno se ve agravado por la falta de interés de los agricultores en transmitir el negocio familiar y ha llevado a una mayor dependencia de contratistas externos durante las temporadas de mayor demanda. Sin embargo, la tecnología emerge como una herramienta prometedora para transformar la percepción tradicional del trabajo agrícola, atrayendo a jóvenes mediante la modernización de las labores y reduciendo las exigencias físicas



asociadas al campo. Para enfrentar estos desafíos, se requieren políticas públicas más robustas que incluyan la capacitación para nuevas competencias, la mejora de las condiciones laborales y estrategias de inclusión, como el acceso a tierras para jóvenes y mujeres rurales, que promuevan una agricultura sostenible y atractiva para las nuevas generaciones.

4. Brechas agricultura intensiva y agricultura campesina: Las brechas entre la agricultura intensiva y la campesina reflejan profundas desigualdades en la cualificación de los trabajadores, el acceso a tecnologías, y la capacidad de innovación y resiliencia frente a las demandas del mercado. Mientras las empresas orientadas a la exportación cuentan con mayores recursos y herramientas, las producciones locales enfrentan limitaciones económicas, técnicas y de infraestructura, exacerbadas por niveles educativos más bajos y la falta de formación continua, especialmente en trabajadores con amplia trayectoria y en migrantes. Para reducir estas desigualdades, es fundamental implementar políticas públicas que incluyan subsidios, capacitaciones específicas, modelos de servicios compartidos que faciliten el acceso a tecnologías, y programas de sensibilización que aborden las resistencias emocionales al cambio, fortaleciendo así la sostenibilidad y competitividad del sector campesino.

5. Brechas entre liceos técnicos agrícolas: Las brechas indicadas en el punto anterior también se reproducen al realizar la comparación entre liceos técnico profesional agrícolas públicos y aquellos que cuentan con financiamiento privado, lo que se traduce también en la disparidad en el acceso a tecnología y en la conexión con el gremio agrícola, en tanto que también se observan diferencias entre liceos TP agrícolas entre regiones.

6. Perfiles laborales con proyección de cambios: Si bien ha habido avances en la actualización de perfiles laborales, como el uso de cámaras de fumigación y uso de motobombas para aplicación de químicos en el proceso de envasado y almacenado, uso de drones transversal a la mayoría de los procesos del rubro frutícola, la automatización de procesos de embalaje y de sistemas de riego, así como la mecanización de poda y de recolección mediante carros autocargables. Lo anterior ha derivado en nuevos puestos como encargados de monitoreo de riego y fertilización, sin embargo, pese a dichos avances, persisten necesidades de adaptación en gestión del cambio organizacional con énfasis en entornos tecnológicos que corresponde al proceso de planificación y gestión, necesidades de análisis de datos y manejo de indicadores de gestión para medir el consumo



energético y de agua en la producción y el mantenimiento de equipos, que ha sido una necesidad histórica. Asimismo, también se proyectan tecnologías de optimización de recurso hídrico como Kilimo, big data en tiempo real, tecnología Agrivoltaica y energía eólica, agroecología y mayor tecnologización del rol de supervisores agrícolas y surgimiento nuevos perfiles laborales como el de especialistas en manejo de dashboards, analistas de datos y coordinadores de sustentabilidad.



8. Referencias

- Astudillo, C., & Castillo, F. (2023). *Escenario laboral actual comuna de Petorca*. OMIL de la Municipalidad de Petorca.
- Banco Central. (2022). Obtenido de <https://www.bcentral.cl/web/banco-central/w/2.3.1-agropecuaria-silvicola>.
- Banco Central. (2024). *Estadísticas y datos*. Obtenido de <https://www.bcentral.cl>
- Battistuzzi, J. (2024). *Cultivando el futuro: Estrategias para adaptar la agricultura al cambio climático*. Agroencuentro, Quillota, Valparaíso.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2016). *Tendencias del empleo y la productividad laboral en el sector agropecuario de Chile*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/d7a61d2d-33b8-4d46-b03d-e2f5eb057643/content>
- Chilevalora. (2023). *Chilevalora, Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales*. Expo Chile Agrícola. Obtenido de https://expochileagricola.cl/wp-content/uploads/2023/07/PPT-FUCOA-CHILEVALORA_2023_16-08-2023.pdf
- Centro de Información de Recursos Naturales [CIREN] & Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA]. (2023). *Catastro Frutícola 2023 Principales Resultados Región de Valparaíso*. Ministerio de Agricultura, Valparaíso.
- Fundación para la Innovación Agraria [FIA] (2021). *Pasado, presente y futuro de la Agricultura: Bienvenidos a la era 4.0*. Santiago de Chile. Obtenido de <https://opia.fia.cl/601/w3-article-118250.html>
- Fundación para la Innovación Agraria [FIA] (2022). *Problemáticas y Oportunidades por región y rubros del sector silvoagropecuario nacional y/o de la cadena agroalimentaria asociada*.
- Gac, D. (2024). *Cerrando la brecha de acceso al agua. Rutas de adaptación en regiones vulnerables*. Exposición Agroencuentro. Quillota, Valparaíso.
- Grupo Prensa Digital (2024). *Reconversión productiva y recambio generacional: Qué significan y por qué son esenciales para el futuro de la agricultura en la región de Valparaíso*. Portal Agro Chile. Obtenido de <https://www.portalagrochile.cl/2024/01/29/reconversion-productiva-y-recambio-generacional-que-significan-y-por-que-son-esenciales-para-el-futuro-de-la-agricultura-en-la-region-de-valparaiso/>
- Hernández, R. (2014). *La investigación cualitativa a través de entrevistas: Su análisis mediante la teoría fundamentada*. *Cuestiones Pedagógicas*, 187 - 210.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Mc Graw Hill.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2024). *Encuesta Nacional de Empleo*. <https://www.ine.cl>
- Maldonado, M. (2024). *Gestión Energética para la Agricultura Familiar Campesina*.



- Agroencuentro, Quillota, Valparaíso.
- Mella, D., Vera, M. B., & Bahamonde, P. (2015). *Competencias laborales de trabajadores agrícolas de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile: Un estudio de caso*. IDESIA (Chile), 33(2), 47-55. <https://www.scielo.cl/pdf/idesia/v33n2/art06.pdf>
 - Observatorio Laboral de Valparaíso. (2023). *Vigilancia Tecnológica: Agricultura del Futuro*. Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Valparaíso.
 - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA] (2017). *Agricultura chilena: Reflexiones y desafíos al 2030*. Ministerio de Agricultura, Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Obtenido de https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/01/ReflexDesaf_2030-1.pdf
 - Oficina de Estudios y Políticas Agrarias [ODEPA] (2024). *Ficha Regional: Región Valparaíso, actualización agosto 2024*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Obtenido de <https://bibliotecadigital.odepa.gob.cl/bitstream/handle/20.500.12650/71111/Valparaiso.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
 - OTIC AGROCAP (s.f) *Ruta Formativa Frutícola*. Obtenido de <https://www.agrocap.cl/webid/wp-content/uploads/2022/02/fruticola.pdf>.
 - Riveros, C. (2023). *Transformación digital en la agricultura: cerrar las brechas para una producción eficiente*. Arica: IDESIA. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292023000200003>
 - Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras. (2024).
 - Valdés, A., & Ortega, J. (2022, enero). *Empleo e ingresos de los trabajadores agrícolas en Chile: Tendencias y cambios en la composición y participación durante el periodo 1998-2020*. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2022).



9. Anexos

9.1 Cadena de Procesos Sector Agrícola

Macroproceso N°1

Producción agrícola Proceso N°1: Establecer huerto frutícola

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Establecer huerto frutícola	Preparación de terreno	Realizar preparación y mantenciones de maquinaria agrícola.	Operador de maquinaria agrícola	2
		Ejecutar labores de traslado mediante maquinaria agrícolas.		
		Realizar operación de maquinaria agrícola en labores de preparación de suelos y establecimiento de cultivos.		
	Riego y fertilización	Ejecutar labores de riego en frutales.	Operador de riego y fertilización	2
		Ejecutar labores de fertilización en frutales.		
		Realizar preparación y mantenciones de maquinaria agrícola.	Operador de maquinaria agrícola	2
		Ejecutar labores de traslado mediante maquinaria agrícolas.		
	Recepción y establecimiento de plantas en terreno	Recibir e inspeccionar plantas destinadas a huerto frutal.	Operador de manejo de frutales	1
Realizar establecimiento de huertos frutícolas				

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f

Macroproceso N°1: Producción agrícola



Proceso N°2: Manejar huerto frutícola

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Manejar huerto frutícola	Riego y fertilización de huertoa	Ejecutar labores de riego en frutales.	Operador de riego y fertilización	2
		Ejecutar labores de fertilización en frutales.		
		Realizar preparación y mantenencias de maquinaria agrícola.	Operador de maquinaria agrícola (3 ucl de este perfil)	2
		Realizar operación de maquinaria agrícola en labores de manejo del cultivo		
	Control fitosanitario de huerto	Ejecutar labores de traslado mediante maquinaria agrícolas.	Operador de aplicaciones fitosanitarias	2
		Realizar aplicaciones de productos fitosanitarios a bajo volumen.		
		Realizar aplicaciones de productos fitosanitarios a alto volumen.	Operador de maquinaria agrícola (3 ucl de este perfil)	2
		Realizar preparación y mantenencias de maquinaria agrícola.		
	Manejo de plantas	Ejecutar labores de poda y amarra	Operador de manejo de frutales (2 ucl de este perfil)	1
		Realizar labores de trabajo en verde		

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f

Macroproceso N°1: Producción agrícola

Proceso N°3: Cosechar fruta

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Cosechar fruta	Operaciones de cosecha	Realizar preparación y mantenencias de maquinaria agrícola.	Operador de maquinaria agrícola	2
		Ejecutar labores de traslado mediante maquinaria agrícolas.		
		Operar equipos y maquinaria de cosecha mecanizada.		
	Traslado de fruta cosechada	Realizar labores de cosecha de fruta.	Operador de manejo de frutales	1
		Realizar preparación y mantenencias de maquinaria agrícola.	Operador de maquinaria agrícola (2 ucl del perfil)	2
		Ejecutar labores de traslado mediante maquinaria agrícolas.		

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f



Macroproceso N°2: Procesamiento fruta fresca

Proceso N°4: Recibir y acondicionar fruta

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Recibir y acondicionar fruta	Recepción y almacenamiento de fruta	Realizar labores de recepción e ingreso de fruta a proceso.	Recepcionista de packing	2
		Realizar labores de almacenamiento de fruta.		
	Acondicionamiento	Preparar acondicionamiento de fruta.	Operador de procesos de packing de fruta fresca	1
		Ejecutar acondicionamiento de fruta.		

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f

Macroproceso N°2: Procesamiento fruta fresca

Proceso N°5: Envasar y almacenar

Proceso N°6: Preparar y entregar productos

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles
Envasar y almacenar	Selección y embalaje	Realizar procesos de selección de fruta fresca.	Operador de procesos de packing de fruta fresca
		Realizar procesos de embalaje de fruta fresca.	
		Realizar procesos identificación y tarjado de envases de fruta fresca.	
	Almacenamiento	Progamara actividades de almacenamiento en frío.	Encargado de almacenaje en frío
		Controlar labores de almacenamiento en frío.	
		Coordinar actividades en cámaras de frío.	
		Gestionar equipos de trabajo.	
		Preparar las operaciones de almacenamiento de productos en frío.	Operador de frío y almacenaje
		Ejecutar las operaciones de almacenamiento de productos en frío.	
		Mantener maquinarias de los sistemas generadores de frío.	
	Realizar monitoreo de los sistemas generadores de frío.	Operador de gasificación y fumigación de fruta fresca	
	Realizar procesos de gasificación de fruta según especie y procedimientos de seguridad.		
	Realizar labores de fumigación de fruta en cámaras.		
Preparar y entregar productos	-0-	Preparar requerimiento	Operador de despacho de productos
		Despachar requerimiento	

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f



Procesos estratégicos y de soporte

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Planificación y gestión	-0-	Planificar producción y procesos en la industria frutícola.	Gestor de la producción y procesos de la industria frutícola	4
		Coordinar en labores de producción y procesos en la industria frutícola.		
		Dirigir equipos de trabajo.		
Supervisión	-0-	Programar actividades de producción.	Supervisor de producción y procesos de la industria frutícola	3
		Supervisar operaciones de producción.		
		Gestionar equipos de trabajo.		
		Controlar labores agrícolas.	Asistente en control de labores agrícolas	2
		Asistir en la gestión del personal de campo.		
Controlar labores en packing de fruta. Asistir en la gestión del personal en packing.	Asistente en supervisión de labores en packing	2		
Certificaciones y calidad	-0-	Planificar programas de bpa según etapas del proceso productivo.	Encargado de buenas prácticas agrícolas (BPA)	3
		Administrar procedimientos aplicados a las BPA.		
		Realizar seguimiento a la implementación de programas de BPA.	Operador de muestreos y asistencia en buenas prácticas agrícolas	2
		Realizar recolección de datos y toma de muestras en producción agrícola.		
		Aplicar procedimientos de buenas prácticas agrícolas.		
		Preparar toma de datos de estación agrometeorológica en producciones agrícolas.	Operador de estación agrometeorológica.	2
		Operar equipos de estación agrometeorológica en producciones agrícolas.		
		Planificar programas de aseguramiento de calidad y certificaciones.	Administrador de programas de aseguramiento de calidad y certificaciones.	4
		Gestionar procedimientos aplicados a programas de aseguramiento de calidad y certificaciones.		
		Realizar seguimiento a programas de aseguramiento de calidad y certificaciones.		
		Preparar inspecciones de control de calidad y BPM de los procesos y productos.		
Aplicar procedimientos de control de calidad y BPM.	Control de calidad y procedimientos BPM	3		
Realizar labores de apoyo en control de calidad y BPM.	Asistente en control de calidad y BPM	2		
Monitorear cumplimiento de procedimientos de control de calidad y BPM.				

Fuente: OTIC AGROCAP, s.f

Procesos estratégicos y de soporte

Procesos	Subprocesos	Funciones	Perfiles	Nivel de Cualificación (Por perfil)
Mantenión de equipos, maquinarias e instalaciones	-0-	Programar mantenencias de equipos e instalaciones.	Encargado de mantenencias de equipos e instalaciones	3
		Controlar labores de mantención de equipos, maquinarias e instalaciones.		
		Gestionar equipos de trabajo.	Operador de labores de mantención de equipos e instalaciones.	2
		Realizar labores de mantención de equipo e instalaciones.		
Abastecimiento de insumos y materiales	-0-	Realizar labores de chequeo de equipos e instalaciones.	Encargado de bodega de insumos y materiales	3
		Programar abastecimiento de insumos y materiales.		
		Controlar stock de insumos y materiales utilizados.		
		Gestionar equipos de trabajo.	Operador de bodega de insumos y materiales	2
		Recibir insumos y materiales.		
Realizar despachos de materiales e insumos.				
Secretaría administrativa	-0-	Ejecutar labores administrativas.	Administrativo de operaciones	3
		Realizar soporte informático		



9.2 Levantamiento en terreno





Silvoagropecuario



WWW.SUBTRAB.GOB.CL/ER

Ministerio del Trabajo y Previsión Social
División de Políticas de Empleo
Dpto. Intermediación y Prospección Laboral