



Formación Técnico-Profesional

Sector Económico

Energía

Especialidades:

**Electricidad y
Energías Renovables**

**Electrónica y
Automatización**

**Refrigeración y
Climatización**



Especialidad **Electricidad y Energías Renovables**

Sector Económico Energía

El propósito de la formación en la especialidad de Electricidad y Energías Renovables se orienta a que las y los estudiantes que egresen estén preparados para aportar al desarrollo sostenible del sector energético chileno, con competencias técnicas actualizadas y una visión integral que les permita adaptarse a los cambios tecnológicos y contribuir a la transición energética del país. Asimismo, la formación en la especialidad tiene el gran desafío de desarrollar competencias, capacidades y habilidades que trascienden al mundo del trabajo, que buscan la formación integral de las y los estudiantes, y prepararlos para sus trayectorias de vida, laborales y educativas, conectando la formación a sus propias aspiraciones e intereses.

La especialidad de Electricidad y Energías Renovables se asocia a la Política Energética Nacional (Ministerio de Energía, 2022) que busca asegurar un suministro de energía confiable, inclusivo, sostenible y a precios razonables. Esta política tiene como metas concretas alcanzar al menos un 70% de generación eléctrica con energías renovables para 2030, lograr la meta de carbono neutralidad del sector eléctrico para 2050, y mejorar la eficiencia energética en todos los sectores. Esto contribuirá al desarrollo del país, impulsando el crecimiento económico sostenible, mejorando la calidad de vida de los chilenos y posicionando a Chile como líder en energía limpia a nivel regional. La formación en esta especialidad es clave para alcanzar estas metas, ya que la energía eléctrica es un factor estratégico que impacta directamente en la competitividad del país y el bienestar de su población.

Los desafíos de sostenibilidad que enfrenta la especialidad son principalmente la transición hacia energías renovables, la implementación de tecnologías de eficiencia energética, y la adaptación a nuevas tecnologías de ERNC como la electromovilidad y el hidrógeno verde. Para abordar estos retos, se requiere que los técnicos desarrollen capacidades específicas que se han incluido en la propuesta de Objetivos de Aprendizaje. Estos incluyen la implementación de instalaciones de Baja Tensión con criterios de eficiencia energética y gestión de residuos, el diseño de proyectos eléctricos con enfoque en sostenibilidad, la realización de mantenimiento utilizando tecnologías digitales para optimizar el uso de recursos, y la instalación de sistemas de energías renovables no convencionales (solar, eólica, minihidráulica, entre otras). Además, se han incorporado objetivos de especialización electivos, enfocados en la instalación de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos y el mantenimiento de plantas de hidrógeno verde, alineándose con las tendencias emergentes del sector energético.

Desde el punto de vista de prospectiva laboral, las nuevas tecnologías que son parte del mundo del trabajo incluyen la digitalización de sistemas eléctricos en toda la cadena desde la generación a la distribución, el monitoreo y análisis digitalizado por medio de Internet de las Cosas (IoT) aplicado a redes eléctricas inteligentes, sistemas de ERNC y al mantenimiento 4.0, y tecnologías de almacenamiento de energía. Por tanto, estas Bases Curriculares introducen habilidades en el uso de herramientas digitales para monitoreo y control de sistemas eléctricos, análisis de datos para optimización energética y mantenimiento predictivo, y manejo de software especializado para diseño y simulación de instalaciones eléctricas.

Contexto Laboral

El campo laboral de la especialidad de Electricidad y Energías Renovables incluye las ocupaciones según el Clasificador Chileno de Ocupaciones (CIUO 08.cl) de: Electricistas de obras, Mecánicos y ajustadores electricistas, Instaladores y reparadores de líneas eléctricas, las que brinda diversos espacios de desarrollo y desempeño, entre los que se identifican las siguientes funciones: (i) Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos en edificios, fábricas y otros entornos, lo que implica el diseño, montaje y reparación de circuitos eléctricos de baja y alta complejidad; (ii) Operación y mantenimiento de redes de distribución y transmisión eléctrica, incluyendo la instalación y reparación de líneas eléctricas aéreas y subterráneas; (iii) Implementación y mantenimiento de sistemas de energía renovable, como instalaciones solares, contribuyendo a la transición energética del país; (iv) Mantenimiento predictivo y gestión de eficiencia energética en industrias e instalaciones, utilizando tecnologías de la industria 4.0; (v) Instalación y mantenimiento de infraestructura para electromovilidad y de otras fuentes de energías renovables y (vi) Roles emergentes en el campo del hidrógeno verde, como la instalación y mantenimiento de electrolizadores, y la operación de sistemas de almacenamiento y transporte de hidrógeno. Estas dos últimas funciones corresponden a ámbitos de especialización y se espera que se consoliden a medida que avance la implementación de las Estrategia Nacional de Electromovilidad y de Hidrógeno Verde.

Estas funciones se desarrollan en diversos tipos de empresas, incluyendo compañías de generación, transmisión y distribución eléctrica, empresas de servicios energéticos, industrias manufactureras, empresas de construcción, firmas especializadas en energías renovables.

El desarrollo de estas funciones requiere que se haga un uso responsable y sostenible de los siguientes elementos o dispositivos tecnológicos: componentes y materiales de uso técnico en instalaciones y equipos eléctricos, instrumentos de medición eléctrica (multímetros, osciloscopios, analizadores de redes), equipos de protección personal, software de diseño y simulación eléctrica, sistemas de monitoreo y control basados en IoT, equipos de generación de energía (paneles solares, inversores, aerogeneradores).

Otras funciones pueden ser vinculadas a la instalación de dispositivos de recarga para vehículos eléctricos, y la operación de electrolizadores y sistemas de almacenamiento de hidrógeno en empresas dedicadas a la producción y distribución de hidrógeno verde.

Las oportunidades en el contexto laboral se pueden consolidar y ampliar al contar con especializaciones y/o certificaciones adicionales, como pueden ser:

- Certificación en instalación de sistemas fotovoltaicos
- Especialización en redes eléctricas inteligentes (Smart Grids)
- Certificación en instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos
- Especialización en sistemas de almacenamiento de energía
- Especialización en tecnologías de hidrógeno verde (en desarrollo)

Los referentes laborales que se han considerado para el desarrollo del perfil de egreso incluyen elementos de los siguientes perfiles ocupacionales de ChileValora y de las Cualificaciones declaradas en los Poblamientos del sector de Energía (MCE) (Ministerio de Energía, 2021a) y del Sector Minero (MCM) (CCM, 2019) del Marco de Cualificaciones Técnico-Profesional.

Cualificaciones del Poblamiento del sector Energía (MCE) y del Sector Minero (MCM):

Cualificación	Nivel	Perfiles ocupacionales
Mantenimiento eléctrico-instrumentista base general (MCM)	2	Mantenedor(a) eléctrico(a) base general
	2	Electricista exterior mina
Mantenimiento eléctrico avanzado equipos fijos (MCM)	3	Mantenedor eléctrico avanzado planta
Ejecución de proceso de empalme, corte y reposición de consumo (MCE)	2	Maestro de corte y reposición,
	2	Maestro(a) en empalmes de Redes de distribución eléctrica
Operaciones transmisión eléctrica (MCE-Transmisión)	3	Operador de subestación eléctrica
Mantenimiento líneas de transmisión y subestaciones (MCE-Transmisión)	3	Maestro electromecánico de servicios eléctricos
	3	Maestro mantenimiento línea de transmisión
	3	Maestro mantenimiento protecciones
	3	Maestro mantenimiento de subestaciones eléctricas
	3	Maestro liniero de transmisión eléctrica
Ejecución y mantenimiento avanzada: medidas eléctricas aérea o subterránea (MCE-Distribución)	3	Maestro de medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica
	2	Maestro(a) en mantenimiento de infraestructura aérea en redes de distribución eléctrica
Instalación y montaje de planta solar FV (MCE- Generación energía solar FV)	3	Instalador de sistemas solares fotovoltaicos
Mantenimiento planta solar FV (MCE-Generación de Energía solar FV)	3	Mantenedor de plantas fotovoltaicas
Operación planta solar FV (MCE-Generación de Energía solar FV)	3	Operador de plantas fotovoltaicas
Instalación eléctrica de sistemas de generación distribuida fotovoltaicos (MCE-Generación distribuida domiciliaria FV)	3	Instalador eléctrico clase D,
	3	Mantenedor de plantas fotovoltaicas
Instalación eléctrica base de sistema de generación distribuida fotovoltaicos (MCE-Generación distribuida domiciliaria FV)	3	Instalador(a) de sistemas solares fotovoltaicos

Fuente: Elaboración propia a partir de poblamientos de MCTP (Ministerio de Energía, 2021a y CCM, 2019)

Perfiles ocupacionales de ChileValora

Sector	Nivel	Perfiles ocupacionales
Suministro de Gas, Electricidad y Agua	3	Instalador(a) de sistemas solares térmicos de circulación forzada
	2	Instalador(a) de sistemas solares térmicos de circulación natural
	3	Mantenedor(a) eléctrico de central termosolar
	3	Instalador(a) de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos
	3	Operador(a) en planta de hidrógeno
	3	Mantenedor(a) en planta de hidrógeno
Construcción	3	Mantenedor(a) correctivo(a) eléctrico(a) de ascensores y montacargas
	3	Mantenedor(a) eléctrico(a)

Fuente: Elaboración propia a partir de Catálogo de Competencias (ChileValora, 2024)

Articulación con Plan de Formación General Común de 3° y 4° medio

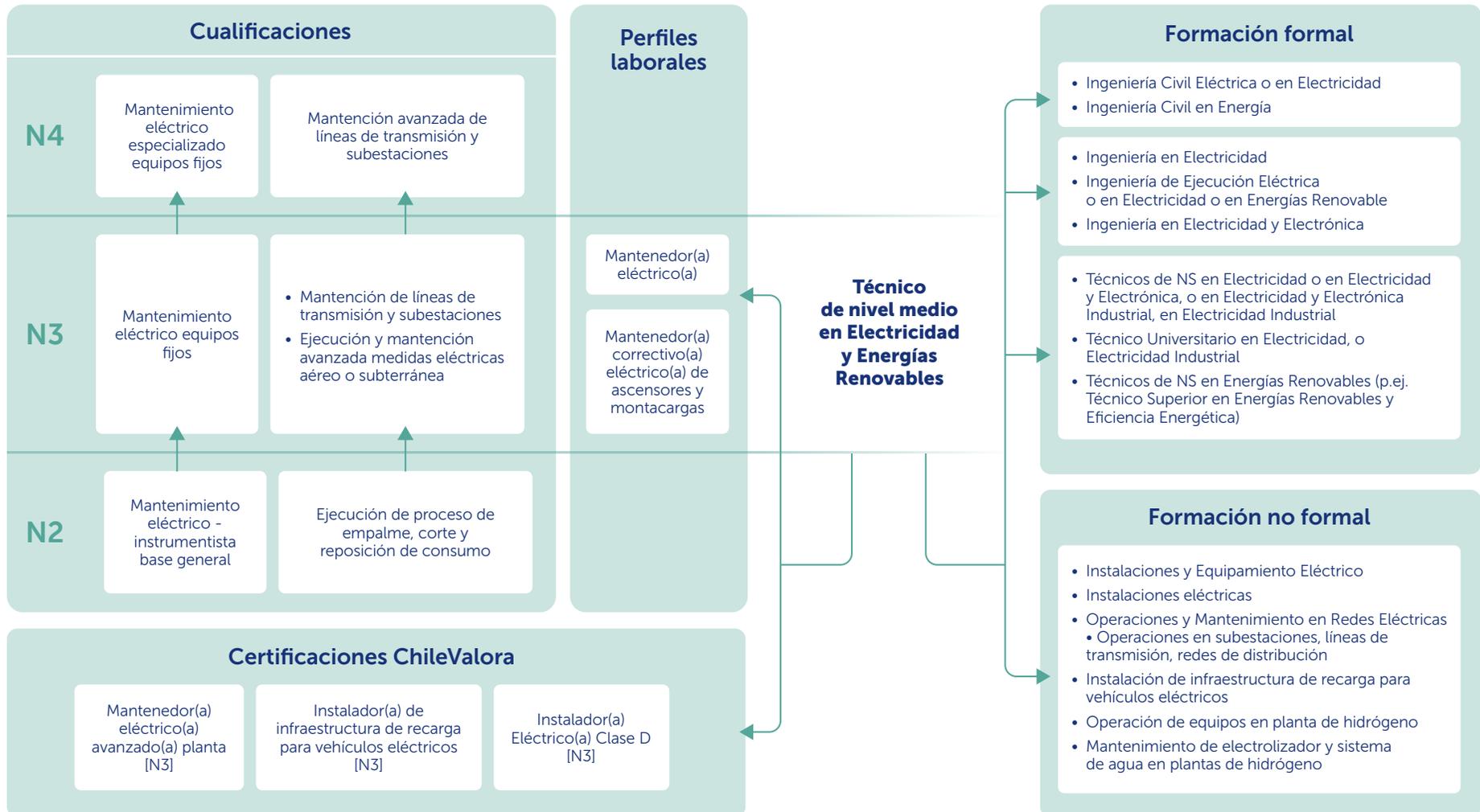
La Formación Diferencia Técnico-Profesional promueve el desarrollo articulado de sus conocimientos, habilidades y actitudes con los aprendizajes de las asignaturas del Plan Común de Formación General, de forma interdisciplinaria, para contribuir a la formación permanente de las y los estudiantes.

En la especialidad de Electricidad y Energías Renovables, tiene especial importancia promover el aprendizaje interdisciplinario con las asignaturas de Matemática, Ciencias para la Ciudadanía e Inglés.

Rutas Formativas y Laborales

La especialidad de Electricidad y Energías Renovables forma parte de potenciales rutas formativas y laborales, que grafica los itinerarios posibles de recorrer en el sector económico Energía, que presentan alternativas flexibles de movilidad, mediante el reconocimiento de aprendizajes previos para el desarrollo formativo y/o laboral. Las posibilidades descritas son algunos caminos factibles de realizar, pero no son los únicos.

Esquema de rutas formativas y laborales de la Especialidad Electricidad y Energías Renovables



Perfil de Egreso de la Especialidad

Objetivos de Aprendizajes de la Especialidad

A. Obligatorios

Al egreso de la Educación Media-Técnico-Profesional las y os estudiantes habrán desarrollado los siguientes objetivos de aprendizajes vinculados al ámbito formativo técnico- tecnológico:

- 1.** Implementar instalaciones de Baja Tensión con el uso de materiales, herramientas, instrumentos y dispositivos eléctricos, conforme a parámetros del proyecto, las normativas vigentes de electricidad y seguridad, resguardando la eficiencia energética, la optimización de recursos y la gestión de residuos, a través del trabajo colaborativo inclusivo.
- 2.** Diseñar proyecto de instalación de Baja Tensión, mediante el uso ético e innovador de tecnologías digitales, seleccionando y cubicando los materiales, herramientas y dispositivos eléctricos conforme a especificaciones solicitadas, normativas vigentes de electricidad y seguridad, y criterios de eficiencia energética y optimización de recursos.
- 3.** Realizar el mantenimiento en instalaciones, máquinas, equipos y componentes eléctricos a través del uso responsable y ético de tecnologías digitales de monitoreo, análisis de datos, y documentación de defectos y acciones técnicas, conforme a las normativas eléctricas y de seguridad vigentes, resguardando los criterios de eficiencia energética y cuidado ambiental.
- 4.** Implementar la instalación y el mantenimiento de redes eléctricas monofásicas y trifásicas de Baja de Tensión, asegurando la calidad de los procedimientos y el cumplimiento con normativas eléctricas y de seguridad vigentes, así como los estándares de prevención de riesgos, los criterios de eficiencia energética y cuidado ambiental, proponiendo mejoras en los procesos a través del trabajo colaborativo.
- 5.** Desarrollar proyectos de instalación de sistemas de Energías Renovables solares (Fotovoltaica o Termosolar), que integren tecnologías digitales de monitoreo y control, en conformidad con las normativas eléctricas y de seguridad vigentes, las especificaciones técnicas y criterios de eficiencia energética, promoviendo creativamente la participación y colaboración de las comunidades y equipos de trabajo, bajo los principios de respeto e inclusión.
- 6.** Implementar planes de mantenimiento predictivo y gestión de eficiencia energética en instalaciones, máquinas y componentes eléctricos, aplicando tecnologías digitales para prevenir fallos, minimizar riesgos y optimizar el consumo energético, en conformidad con las normativas eléctricas y de seguridad vigentes, fomentando la innovación sostenible y el trabajo colaborativo interdisciplinario.
- 7.** Crear soluciones que optimicen los procesos productivos mediante herramientas digitales de automatización o inteligencias artificiales, que promuevan la integración y la adaptación reflexiva e innovadora de tecnologías emergentes según las necesidades de la especialidad, sobre la base de un trabajo colaborativo y responsable que ayude a mitigar los riesgos de seguridad digital.

B. Electivos

Las y los estudiantes de la Educación Media-Técnico-Profesional podrán elegir desarrollar algunos de los objetivos de aprendizaje vinculados a los siguientes ámbitos formativos:

Especialización

- **Infraestructura para electromovilidad:** Implementar la instalación y el mantenimiento de infraestructura de recarga para vehículos eléctricos, de acuerdo con la documentación técnica, los requisitos de licencia para instalación y las normativas eléctricas y de seguridad vigentes, resguardando el uso responsable de recursos, la eficiencia energética y la reducción del impacto ambiental a través del uso ético y responsable de las tecnologías digitales de monitoreo y configuración.
- **Hidrógeno Verde:** Implementar la operación y el mantenimiento eléctrico en una planta de hidrógeno verde, resguardando el cumplimiento de normativas eléctricas y de seguridad vigentes, especificaciones y parámetros técnicos, protocolos de seguridad industrial y consideraciones de eficiencia energética, mediante la coordinación efectiva y la comunicación respetuosa en los equipos de trabajo.
- **Otras energías renovables:** Desarrollar proyectos innovadores y adaptables de instalación y mantenimiento de sistemas eólicos u otras energías renovables de acuerdo con las condiciones del territorio, con la integración de herramientas digitales para monitoreo y control remoto, resguardando el cumplimiento de normativas eléctricas y de seguridad vigentes en colaboración multidisciplinaria y conforme a normativas actuales, estándares de seguridad, especificaciones técnicas y principios de eficiencia energética.

Producción y Medio Ambiente

- **Riesgos de contaminación en la especialidad:** Desarrollar sistema de detección y monitoreo del nivel y criticidad contaminantes de agua, suelo o aire en procesos claves asociados a su especialidad, de acuerdo con las normas de emisiones y normativas de medioambiente, proponiendo soluciones creativas y participativas frente a las potenciales consecuencias en la salud de las personas, el medio ambiente o sus recursos naturales.
- **Energía Sostenible para la especialidad:** Evaluar los procesos de generación, transformación, almacenamiento, gestión y uso de energía asociadas a diferentes áreas ocupacionales de su especialidad, considerando energías limpias, fuentes renovables, eficiencia energética y tecnologías involucradas, a través de investigación, análisis y síntesis de información con el uso de tecnologías digitales, expresando sus ideas de manera precisa y persuasiva.
- **Recursos naturales de la especialidad:** Diseñar un sistema de producción sostenible de bienes o servicios, que resuelva problemáticas medioambientales territoriales asociadas a su especialidad, asegurando minimizar el uso de los recursos naturales, reducir la emisión de materiales tóxicos, residuos y contaminantes, y la generación de entornos laborales seguros y orientados al bienestar, a partir de un trabajo colaborativo e interdisciplinario.

Vinculación con el Entorno y Emprendimiento

- **Articulación de la especialidad:** Evaluar la importancia de la vinculación con el mundo del trabajo y situaciones reales en espacios de alternancia, considerando la construcción de alianzas, la articulación estratégica y la experimentación en el contexto de la especialidad, y valorando una cultura de equidad de género, respeto, inclusión, seguridad y cuidado con el bienestar personal y colectivo.
- **Compromiso comunitario desde la especialidad:** Participar de forma activa y solidaria con organizaciones de la comunidad, que aborden necesidades o soluciones a una problemática local, regional y global, considerando las diversas áreas ocupacionales, tecnologías, saberes técnicos, procedimientos y normativas propias de la especialidad, sobre la base de un trabajo colaborativo y respeto hacia los demás.
- **Emprendimiento de la especialidad:** Formular estrategias o innovaciones de emprendimiento, basadas en la ética y en la colaboración mutua entre pares o la comunidad, considerando mecanismos de cooperativismo, asociatividad o economía circular, promoviendo el uso seguro y responsable de herramientas y tecnologías digitales.

Planes y Proyectos Personales

- **Desarrollo socioemocional:** Construir espacios seguros y protegidos al desenvolverse en su especialidad, creando relaciones socioafectivas que promuevan el cuidado colectivo, a partir del buen trato, trabajo colaborativo, comunicación asertiva y resolución pacífica de conflicto, reconociendo estereotipos y sesgos de género, y actuando sana y responsablemente con tolerancia, respeto y empatía.
- **Crecimiento personal:** Desarrollar de manera autónoma la capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones responsables en el contexto de su especialidad, considerando sus proyectos de vida y bienestar integral, implementando estrategias de autorregulación emocional, y respondiendo de manera creativa y crítica a los desafíos formativos-laborales.
- **Iniciativas colectivas:** Desarrollar acciones colaborativas a partir de motivaciones comunes y necesidades significativas para su contexto, considerando áreas de interés personal y social como las artes, los idiomas, los deportes u otras, evaluando el logro de las metas y la participación, reconociendo la importancia de los espacios comunitarios que promuevan la inclusión, diversidad e interculturalidad.



Especialidad

Electrónica y Automatización

Sector Económico Energía

El propósito de la formación en la especialidad de Electrónica y Automatización se orienta a que las y los estudiantes egresados estén preparados para contribuir a la transformación digital de la industria, en diferentes sectores productivos, implementando tecnologías avanzadas que promuevan la sostenibilidad y la eficiencia energética, para lo cual desarrollaran competencias en el uso de las tecnologías digitales como inteligencia artificial, aprendizaje automático, pudiendo desarrollar proyectos innovadores que respondan a las necesidades actuales y futuras del sector industrial. Asimismo, la formación en la especialidad tiene el gran desafío de desarrollar competencias, capacidades y habilidades que trascienden al mundo del trabajo, que buscan la formación integral de las y los estudiantes, y prepararlos para sus trayectorias de vida, laborales y educativas, conectando la formación a sus propias aspiraciones e intereses.

La especialidad de Electrónica y Automatización se asocia estrechamente con el avance de la Industria 4.0, un campo que está revolucionando el panorama industrial, social y económico a nivel global. Esta revolución tecnológica está transformando la manera en que las empresas operan, haciéndolas más eficientes, productivas y competitivas. Los técnicos en electrónica y automatización pueden aportar en la implementación y mantenimiento de estas nuevas tecnologías, siendo responsables de la instalación, configuración y mantenimiento de dispositivos conectados y sensores para la recolección de datos en tiempo real. La demanda por técnicos y profesionales capacitados en este ámbito se incrementa a medida que la automatización, nuevas tecnologías y la digitalización se vuelven pilares fundamentales de la economía moderna.

Los desafíos de sostenibilidad que enfrenta la especialidad de Electrónica y Automatización están relacionados con la eficiencia energética y la gestión responsable de los recursos. La transición hacia procesos más automatizados y conectados no solo requiere de una optimización tecnológica, sino también de un compromiso con la reducción del consumo de energía y la minimización del impacto ambiental. El conocimiento y aplicación de tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático permiten desarrollar soluciones más sostenibles y eficientes, contribuyendo a la regeneración de sistemas tecnológicos y productivos con menor huella ecológica. En este sentido, los técnicos en electrónica y automatización deben estar preparados para diseñar e implementar sistemas que promuevan un uso más eficiente de los recursos, alineados con los principios de sostenibilidad y preservación del medio ambiente.

Desde el punto de vista de prospectiva laboral, las nuevas tecnologías que forman parte del mundo del trabajo incluyen la operación y mantenimiento de sistemas automatizados y conectados, utilizando dispositivos de Internet de las Cosas (IoT), sensores inteligentes y sistemas de control avanzados como los Controladores Lógicos Programables (PLC, por su sigla en inglés). Estas tecnologías permiten la recolección de datos en tiempo real, la integración de sistemas de automatización y la optimización de procesos industriales, asegurando así la eficiencia operativa en un entorno de Industria 4.0.

Las Bases Curriculares en esta especialidad introducen habilidades como la programación de robots industriales, la capacidad de diagnosticar y reparar equipos electrónicos, y el manejo seguro y sostenible de residuos tecnológicos, preparando a las y los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mercado laboral altamente tecnificado.

Contexto Laboral

El campo laboral de la especialidad de Electrónica y Automatización incluye las siguientes ocupaciones según el Clasificador Chileno de Ocupaciones (CIUO 08.c): mecánicos y reparadores en electrónica, ensambladores de equipos eléctricos y electrónicos. Estas brindan diversos espacios de desarrollo y desempeño, entre los que se identifican las siguientes funciones: a) Mantenimiento y calibración de instrumentos de medición industrial, b) mantenimiento de redes de comunicación industrial; c) Mantenimiento de sistemas de control industrial; d) Montaje de sistemas eléctricos y electrónicos de control industrial; e) Mantenimiento de sistemas de generación de Energías Renovables. Estas funciones les permiten desempeñarse en empresas de diferentes sectores como: elaboración de alimentos, construcción, minería, energía, forestal, metalmecánica.

El desarrollo de las funciones requiere que se haga un uso responsable y sostenibles de los siguientes elementos tecnológicos: equipos electrónicos de control y automatización como son PLC, pantallas HMI, variadores de frecuencia, convertidores e inversores de energía, servomecanismos, instrumentación de campo, sensores inteligentes, sistemas robóticos, equipos domóticos e inmótica, softwares especializados de diseño, gestión y monitoreo, así como una variedad de herramientas e instrumentos de localización, diagnóstico y reparación de fallas en equipos o sistemas electrónicos, como son multímetros, estaciones de soldaduras electrónicas, osciloscopios, generadores de señal entre otros.

Las oportunidades en el contexto laboral se pueden consolidar y ampliar al contar con especializaciones y/o certificaciones adicionales, como pueden ser las especializaciones en robótica, Mantenimiento en energías renovables específicas como plantas solares fotovoltaicas o de hidrogeno verde, o programación Avanzada de PLC y certificación en KNX.

Los referentes laborales que se han considerado para el desarrollo del perfil de egreso incluyen los siguientes perfiles ocupacionales de ChileValora y Cualificaciones declaradas en los Poblamientos del Marco de Cualificaciones Técnico-Profesional.

Cualificaciones de los Poblamiento del Sector Energía (MCE) (Ministerio de Energía, 2021a), del Sector Minero (MCM) (CCM, 2019) y del Sector Mantenimiento 4.0 (MCM 4.0) (Consejo de Competencias Mantenimiento 4.0, 2018)

Cualificación	Nivel	Perfiles ocupacionales
Mantenimiento instrumentista (MCM)	3	Mantenedor(a) instrumentista avanzado(a)
Instalación y montaje de planta solar FV (MCE generación Energía solar FV)	3	Instalador(a) de sistemas solares fotovoltaicos
Mantención planta solar FV (MCE generación Energía solar FV)	3	Mantenedor de plantas fotovoltaicas

Cualificación	Nivel	Unidades de Competencias Laborales ¹⁴
Mantenimiento instrumentista y control de procesos industriales (MCM 4.0)	3	Mantener instrumentación análoga y digital
		Mantener redes de transmisión de datos.
		Mantener instrumentación de campo
		Mantener servomotores.
		ERNC: mantener fotoceldas y paneles
		Mantener redes de comunicación
		Mantener sistemas de automatización y robótica

Fuente: Elaboración propia a partir de poblamientos. (Ministerio de Energía, 2021a; CCM, 2019 y CCM4.0, 2018)

Perfiles ocupacionales de ChileValora

Sector	Nivel	Perfiles ocupacionales
Minería no metálica	3	Instrumentista
	3	Maestro(a) electrónico(a)
Construcción	3	Capataz instrumentista
Elaboración de alimentos y bebidas	-	Instrumentista
Suministro de gas, electricidad y agua	2	Maestro(a) en medidas eléctricas de redes de distribución eléctrica
Suministro de gas, electricidad y agua	3	Mantenedor(a) en planta de hidrógeno

Fuente: Elaboración propia a partir del catálogo de competencias (ChileValora, 2024)

Articulación con Plan de Formación General Común de 3° y 4° medio

La Formación Diferencia Técnico-Profesional promueve el desarrollo articulado de sus conocimientos, habilidades y actitudes con los aprendizajes de las asignaturas del Plan Común de Formación General, de forma interdisciplinaria, para contribuir a la formación permanente de las y los estudiantes.

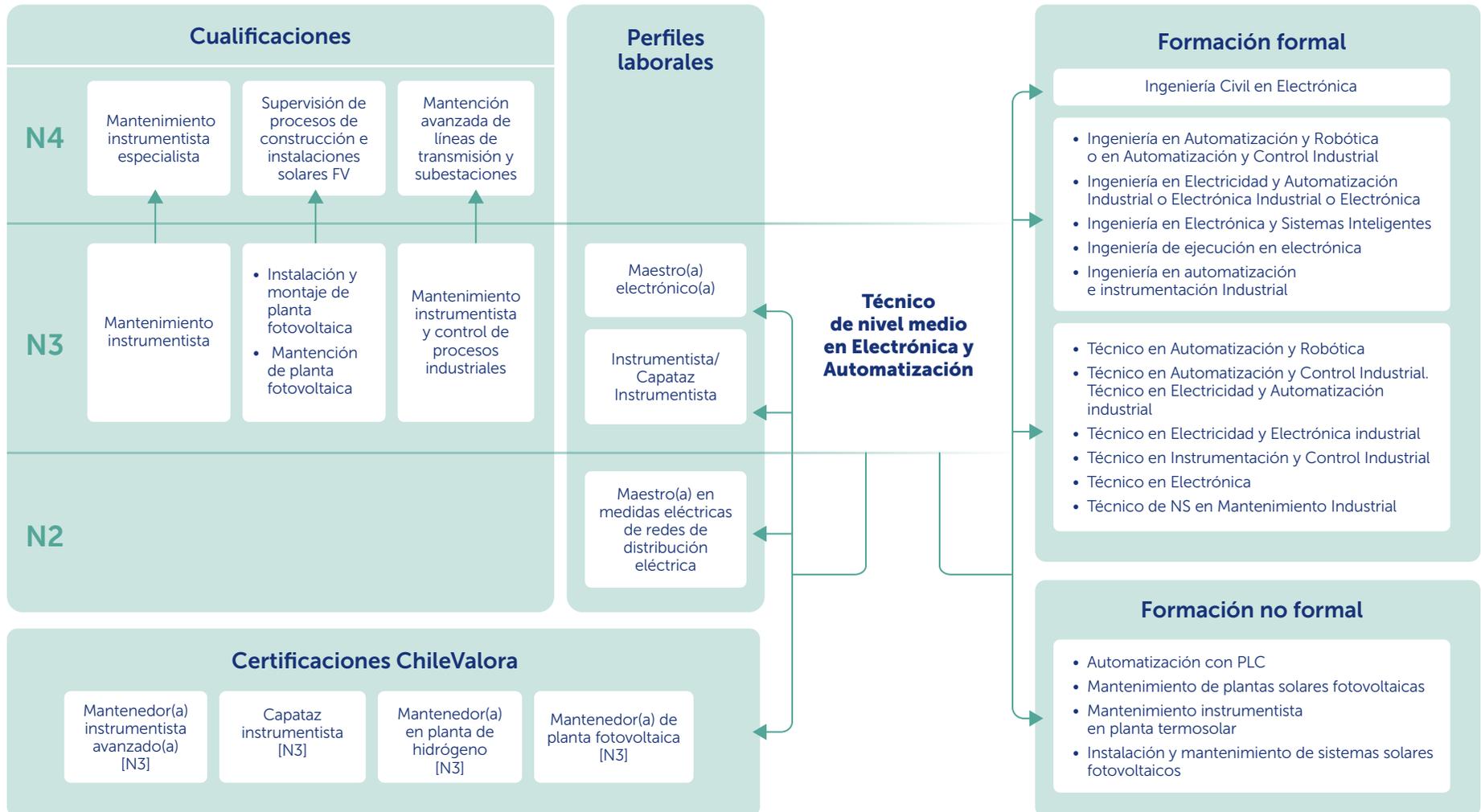
En la especialidad de Electrónica y Automatización, tiene especial importancia promover el aprendizaje interdisciplinario con las asignaturas de Matemática, Ciencias para la Ciudadanía e Inglés.

¹⁴ No se encuentran en el catálogo de ChileValora.

Rutas Formativas y Laborales

La especialidad Electrónica y Automatización forma parte de potenciales rutas formativas y laborales, que grafica los itinerarios posibles de recorrer en el sector económico Energía, que presentan alternativas flexibles de movilidad, mediante el reconocimiento de aprendizajes previos para el desarrollo formativo y/o laboral. Las posibilidades descritas son algunos caminos factibles de realizar, pero no son los únicos.

Esquema de rutas formativas y laborales de la Especialidad Electrónica y Automatización



Perfil de Egreso de la Especialidad

Objetivos de Aprendizajes de la Especialidad

A. Obligatorios

Al egreso de la Educación Media Técnico-Profesional las y los estudiantes habrán desarrollado los siguientes objetivos obligatorios que integran competencias, capacidades y habilidades del siglo XXI vinculados al ámbito formativo técnico-tecnológico:

- 1.** Evaluar el proceso de mantenimiento de los instrumentos de campo, incluyendo el diagnóstico, calibración y prueba de funcionamiento, de acuerdo con especificaciones técnicas, las normativas de seguridad y de uso eficiente de bienes y recursos, resguardando una comunicación efectiva con precisión y empatía.
- 2.** Asegurar la operación continua de los sistemas de comunicación industriales, mediante la realización del plan de mantenimiento predictivo, según especificaciones técnicas del fabricante, adaptándose al uso de nuevas tecnologías digitales, a partir de un trabajo coordinado con equipos multidisciplinarios.
- 3.** Realizar mantenimiento de los sistemas de control eléctrico y electrónico de automatización industrial de acuerdo con la planificación y las especificaciones técnicas, verificando su operación continua y eficiente, con la identificación y resolución de fallas a través del trabajo colaborativo, respetando las normativas de seguridad y protocolos de sostenibilidad.
- 4.** Programar la integración sistemas electrónicos de automatización industrial y domóticos, según especificaciones técnicas del proyecto y normativas eléctricas y de seguridad, proponiendo soluciones innovadoras orientadas a la sostenibilidad, a través de un trabajo colaborativo y respetuoso.
- 5.** Resolver problemas durante el proceso de montaje de tableros de automatización electrónicos y eléctricos, conforme a las normativas vigente e información técnica asegurando la eficiencia, fiabilidad y operatividad de los sistemas, promoviendo la comunicación respetuosa, la inclusión y la equidad de género.
- 6.** Implementar plan de mantenimiento de equipos y componentes electrónicos de sistemas de energías renovables no convencionales, resolviendo con creatividad los problemas de configuración y programación para asegurar su eficiencia y eficacia, de acuerdo con especificaciones técnicas, la normativa eléctricas y laborales, previendo situaciones de riesgo según protocolos establecidos.
- 7.** Crear soluciones que optimicen los procesos productivos mediante herramientas digitales de automatización o inteligencias artificiales, que promuevan la integración y la adaptación reflexiva e innovadora de tecnologías emergentes según las necesidades de la especialidad, sobre la base de un trabajo colaborativo y responsable que ayude a mitigar los riesgos de seguridad digital.

B. Electivos

Las y los estudiantes de la Educación Media-Técnico-Profesional podrán elegir desarrollar algunos de los objetivos de aprendizaje vinculados a los siguientes ámbitos formativos:

Especialización

- **Robótica:** Crear sistemas robóticos que integren Inteligencia Artificial (IA), internet de las cosas (IoT) u otras tecnologías digitales, en soluciones innovadoras que promuevan el bienestar de la comunidad, abordando desafíos éticos, sociales y medio ambientales.
- **Reciclaje electrónico:** Implementar técnicas avanzadas de diagnóstico, desmontaje, reparación y reciclaje de equipos electrónicos, aplicando conocimientos especializados en tecnología de materiales, asegurando el cumplimiento de las normativas de seguridad vigentes y promoviendo la participación y compromiso de comunidades a partir del desarrollo de estrategias creativas de difusión.

Producción y Medio Ambiente

- **Riesgos de contaminación en la especialidad:** Desarrollar sistema de detección y monitoreo del nivel y criticidad contaminantes de agua, suelo o aire en procesos claves asociados a su especialidad, de acuerdo con las normas de emisiones y normativas de medioambiente, proponiendo soluciones creativas y participativas frente a las potenciales consecuencias en la salud de las personas, el medio ambiente o sus recursos naturales.
- **Energía Sostenible para la especialidad:** Evaluar los procesos de generación, transformación, almacenamiento, gestión y uso de energía asociadas a diferentes áreas ocupacionales de su especialidad, considerando energías limpias, fuentes renovables, eficiencia energética y tecnologías involucradas, a través de investigación, análisis y síntesis de información con el uso de tecnologías digitales, expresando sus ideas de manera precisa y persuasiva.
- **Recursos naturales de la especialidad:** Diseñar un sistema de producción sostenible de bienes o servicios, que resuelva problemáticas medioambientales territoriales asociadas a su especialidad, asegurando minimizar el uso de los recursos naturales, reducir la emisión de materiales tóxicos, residuos y contaminantes, y la generación de entornos laborales seguros y orientados al bienestar, a partir de un trabajo colaborativo e interdisciplinario.

Vinculación con el Entorno y Emprendimiento

- **Articulación de la especialidad:** Evaluar la importancia de la vinculación con el mundo del trabajo y situaciones reales en espacios de alternancia, considerando la construcción de alianzas, la articulación estratégica y la experimentación en el contexto de la especialidad, y valorando una cultura de equidad de género, respeto, inclusión, seguridad y cuidado con el bienestar personal y colectivo.
- **Compromiso comunitario desde la especialidad:** Participar de forma activa y solidaria con organizaciones de la comunidad, que aborden necesidades o soluciones a una problemática local, regional y global, considerando las diversas áreas ocupacionales, tecnologías, saberes técnicos, procedimientos y normativas propias de la especialidad, sobre la base de un trabajo colaborativo y respeto hacia los demás.

- **Emprendimiento de la especialidad:** Formular estrategias o innovaciones de emprendimiento, basadas en la ética y en la colaboración mutua entre pares o la comunidad, considerando mecanismos de cooperativismo, asociatividad o economía circular, promoviendo el uso seguro y responsable de herramientas y tecnologías digitales.

Planes y Proyectos Personales

- **Desarrollo socioemocional:** Construir espacios seguros y protegidos al desenvolverse en su especialidad, creando relaciones socioafectivas que promuevan el cuidado colectivo, a partir del buen trato, trabajo colaborativo, comunicación asertiva y resolución pacífica de conflicto, reconociendo estereotipos y sesgos de género, y actuando sana y responsablemente con tolerancia, respeto y empatía.
- **Crecimiento personal:** Desarrollar de manera autónoma la capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones responsables en el contexto de su especialidad, considerando sus proyectos de vida y bienestar integral, implementando estrategias de autorregulación emocional, y respondiendo de manera creativa y crítica a los desafíos formativos-laborales.
- **Iniciativas colectivas:** Desarrollar acciones colaborativas a partir de motivaciones comunes y necesidades significativas para su contexto, considerando áreas de interés personal y social como las artes, los idiomas, los deportes u otras, evaluando el logro de las metas y la participación, reconociendo la importancia de los espacios comunitarios que promuevan la inclusión, diversidad e interculturalidad.



Especialidad

Refrigeración y Climatización

Sector Económico Energía

El propósito de la formación en la especialidad se orienta en que las y los estudiantes que egresen de la especialidad estén preparados para aportar en la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de equipos de refrigeración y climatización evitando la liberación de refrigerante al medio ambiente. Adicionalmente, el uso de equipos y sistemas que logren generar los mismos procesos de enfriamiento y calentamiento, aprovechando de mejor manera la energía consumida. La eficiencia en el uso de la energía conlleva en la reducción del calentamiento global. Asimismo, la formación en la especialidad tiene el gran desafío de desarrollar competencias, capacidades y habilidades que trascienden al mundo del trabajo, que buscan la formación integral de las y los estudiantes, y prepararlos para sus trayectorias de vida, laborales y educativas, conectando la formación a sus propias aspiraciones e intereses.

La especialidad de Refrigeración y Climatización se asocia a la política ambiental chilena que tiene como base conceptual el desarrollo sustentable buscando conciliar la protección del medio ambiente con el desarrollo económico. De acuerdo con lo anterior, el país cuenta con la Ley Ozono N°20.096/2006, que establece los mecanismos de control aplicables a las sustancias agotadoras de ozono a fin de dar cumplimiento al Protocolo de Montreal (Decreto 238/1990), y desde enero del 02 de enero del 2020, se incorporan las sustancias los gases de efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, específicamente las sustancias fluoradas como los hidro-fluoro-carbono (HFC).

Lo anterior lleva a nuestro país a cumplir con un calendario de reducción de sustancias agotadoras de ozono (SAO) y con alto potencial de calentamiento global (PCG) de acuerdo a la normativa vigente, y que por consecuencia los técnicos del rubro de la refrigeración y climatización, entre ellos, los técnicos de nivel medio de la especialidad deben velar principalmente por cumplir con la normativa vigente.

Los desafíos de sostenibilidad que enfrenta la especialidad son principalmente dos: la utilización de refrigerantes ecológicos con nulo Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) y bajo Potencial de Calentamiento Global (PCG), y por otro lado la utilización de equipos con uso eficiente de la energía como por ejemplo el uso de la tecnología Inverter, utilización de termostatos inteligentes, utilización de energías renovables, aplicación de mantenimiento, entre otros.

Desde el punto de vista de la prospectiva laboral, es necesario comprender que a raíz del cambio climático la demanda del aire acondicionado va en alza y se requerirá una mayor instalación de equipos, y que producto de la misma razón, será necesario mejorar la oferta formativa y de capacitación para los trabajadores de manera permanente en todas las regiones del país. La utilización de refrigerantes ecológicos con nulo Potencial de Agotamiento de Ozono (PAO) y bajo Potencial de Calentamiento Global (PCG), y por otro lado la utilización de equipos con uso eficiente de la energía como por ejemplo el uso de la tecnología Inverter, utilización de termostatos inteligentes, utilización de energías renovables, aplicación de mantenimiento, entre otros, serán parte de las nuevas tecnologías del mundo del trabajo.

Contexto Laboral

El campo laboral de la especialidad Refrigeración y Climatización, incluye las siguientes ocupaciones según el Clasificador Chileno de Ocupaciones (CIUO 08.cl): Instaladores de material aislante y de insonorización, y Mecánicos de instalaciones de refrigeración y aire acondicionado; Y brinda diversos espacios de desarrollo y desempeño, entre los que se identifican las siguientes funciones: preparar las condiciones de montaje de los equipos de refrigeración y climatización, instalación mecánica de equipos de climatización y refrigeración, ejecutar el montaje de sistemas de control de climatización y refrigeración, validar montaje y cargar refrigerante a sistemas de climatización y refrigeración, realizar puesta en marcha y pruebas de operación y ajuste en sistemas de climatización y refrigeración; y ejecutar el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de climatización y refrigeración. Estas funciones, pueden desempeñarse en empresas del sector de refrigeración doméstica con equipos de uso residencial, sector de la refrigeración comercial, ya sea desde la intervención de equipos de negocios pequeños hasta sistemas de refrigeración de supermercado; Y también, el área de la refrigeración industrial, principalmente con el trabajo de sistemas de enfriamiento presentes en la elaboración y almacenamiento de alimentos. Por otra parte, el sector de la climatización le permite al técnico de nivel medio, integrarse a empresas para intervenir equipos domiciliarios y comerciales, enfocados principalmente para el confort humano, como empresas que intervienen equipos y sistemas de climatización utilizados en procesos industriales como en pabellones quirúrgicos, centrales de datos, entre otros.

El desarrollo de las funciones requiere que se haga un uso responsable y sostenibles de los siguientes elementos tecnológicos como: recuperadora de refrigerante, bomba de vacío, báscula para carga de refrigerante, detector de fugas electrónico, árbol de carga, vacuómetro, termómetro, anemómetro, caudalímetro, multímetro, equipo de gas para soldadura fuerte, equipo de nitrógeno, herramientas de trabajo para manipulación y expansión con tuberías y cañerías de cobre, entre otras.

Las oportunidades en el contexto laboral se pueden consolidar y ampliar al contar con especializaciones y/o certificaciones adicionales, como pueden ser: la certificación de competencias laborales que incluye de 5 perfiles. Por otro lado, en el mundo formativo, existen 8 instituciones que ofrecen continuidad de estudios a la especialidad con 6 carreras distintas, y por otro, la educación continua también es una alternativa para la formación, existiendo más de 10 cursos de capacitación con más de 40 horas.

Los referentes laborales que se han considerado para el desarrollo del perfil de egreso incluyen los siguientes perfiles ocupacionales de ChileValora (2024), los cuales son:

Perfiles laborales:

Subsector	Nombre del perfil	Nivel de cualificación
Instalaciones eléctricas, de gasfitería y climatización	Instalador(a) / mantenedor(a) de equipos de climatización y refrigeración	2
	Instalador(a) de sistemas de calefacción doméstica	3
	Instalador(a) de sistemas de climatización	3
	Instalador(a) de sistemas de refrigeración	3
	Mantenedor(a) en sistemas de calefacción doméstica	3

Fuente: Elaboración propia a partir del Catálogo de competencias (ChileValora, 2024)

Articulación con Plan de Formación General Común de 3° y 4° medio

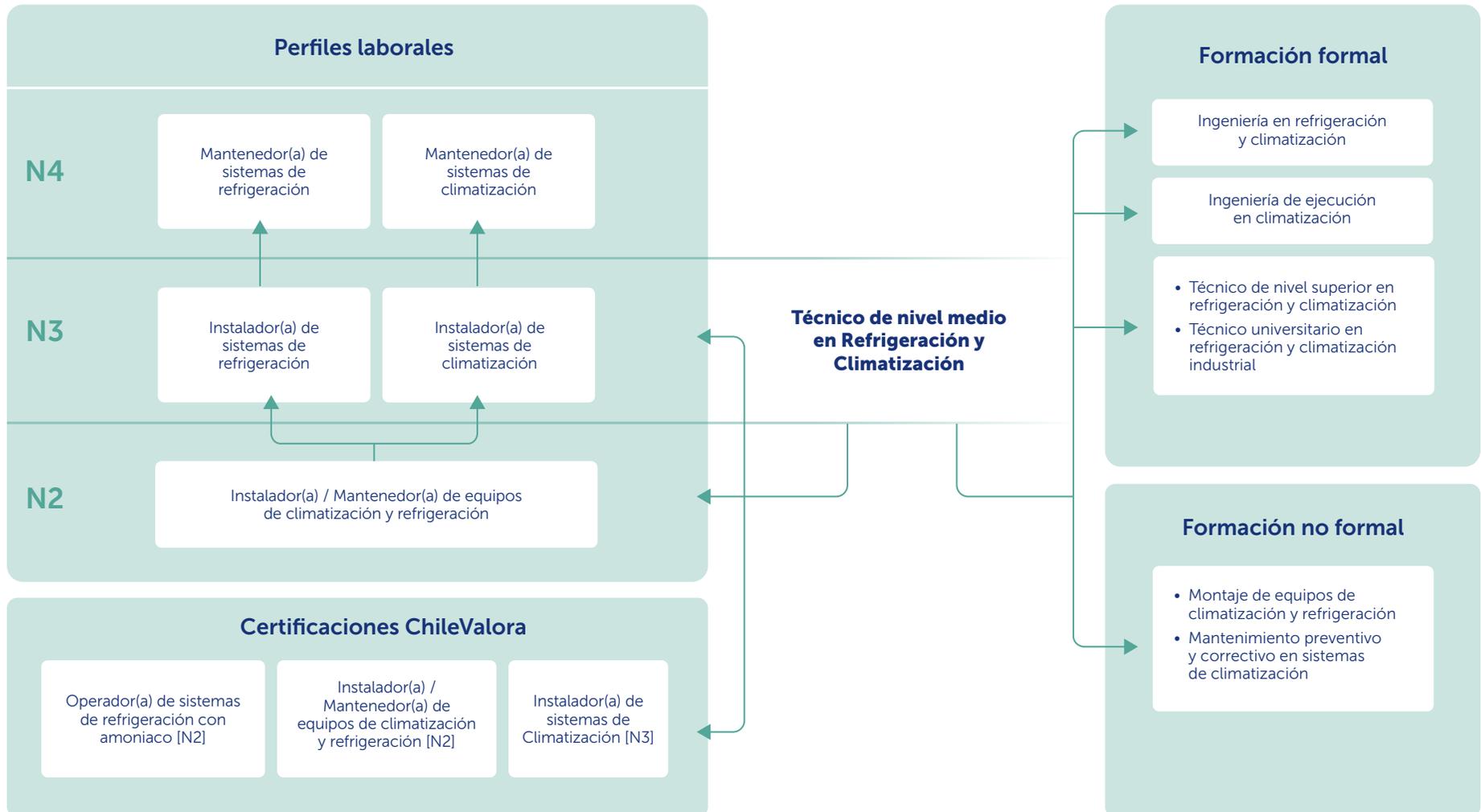
La Formación Diferencia Técnico-Profesional promueve el desarrollo articulado de sus conocimientos, habilidades y actitudes con los aprendizajes de las asignaturas del Plan Común de Formación General, de forma interdisciplinaria, para contribuir a la formación permanente de las y los estudiantes.

En la especialidad de Refrigeración y Climatización, tiene especial importancia promover el aprendizaje interdisciplinario con las asignaturas de Matemática, Ciencias para la Ciudadanía e Inglés.

Rutas Formativas y Laborales

La especialidad Refrigeración y Climatización forma parte de potenciales rutas formativas y laborales, que grafica los itinerarios posibles de recorrer en el sector económico Energía, que presentan alternativas flexibles de movilidad, mediante el reconocimiento de aprendizajes previos para el desarrollo formativo y/o laboral. Las posibilidades descritas son algunos caminos factibles de realizar, pero no son los únicos.

Esquema de rutas formativas y laborales de la Especialidad Refrigeración y Climatización



Perfil de Egreso de la Especialidad

Objetivos de Aprendizajes de la Especialidad

A. Obligatorios

Al egreso de la Educación Media-Técnico-Profesional las y los estudiantes habrán desarrollado los siguientes objetivos de aprendizajes vinculados al ámbito formativo técnico- tecnológico:

- 1.** Instalar equipos y sistemas de refrigeración y climatización, mediante procedimientos, de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante y del proyecto, respetando las normas de calidad y seguridad vigentes, a través del trabajo colaborativo y la comunicación clara y precisa en los reportes requeridos.
- 2.** Interpretar planos de ingeniería y especificaciones técnicas de proyectos, mediante el uso de tecnología digitales, verificando las condiciones reales de la obra que puedan obstaculizar su implementación, promoviendo las buenas prácticas en refrigeración de acuerdo con la Norma Chilena y previniendo situaciones de riesgo que puedan darse en la instalación.
- 3.** Instalar circuitos eléctricos de fuerza y control para el arranque de motores de sistemas de refrigeración y climatización de acuerdo con los planos de ingeniería, especificaciones técnicas del fabricante, normativa de seguridad vigente, resguardando la sostenibilidad energética y el trabajo colaborativo respetuoso e inclusivo.
- 4.** Evaluar el montaje y carga de refrigerante en sistemas de refrigeración y climatización de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante, las normativas vigentes, de manera responsable con el medio ambiente y las personas de las comunidades del entorno.
- 5.** Resolver los problemas en la puesta en marcha y pruebas de operación de los sistemas de refrigeración y climatización con autonomía y creatividad de acuerdo con las especificaciones técnicas, normativas vigentes, promoviendo las buenas prácticas en el manejo de refrigerantes, control de fugas y uso de manera eficiente de la energía.
- 6.** Diseñar plan de mantenimiento de equipos y sistemas de refrigeración y climatización de acuerdo con especificaciones técnicas, normativas vigentes, promoviendo el trabajo colaborativo de equipos de trabajo y el manejo responsable y sostenible de los insumos y recursos.
- 7.** Elaborar estrategias para el procesamiento, análisis o uso de datos con tecnologías digitales de manera segura y responsable, en contextos de resolución de problemas de la especialidad, mediante la toma de decisiones críticas, reflexivas y adaptativas en situaciones reales, utilizando herramientas multimodales para una comunicación efectiva y creativa.

B. Electivos

Al egreso de la Educación Media-Técnico-Profesional las y los estudiantes podrán elegir desarrollar alguno de los siguientes objetivos obligatorios que integran competencias, capacidades y habilidades del siglo XXI vinculados al ámbito formativo especialización:

Especialización

- **Sistemas de calefacción:** Implementar sistemas de calefacción doméstica de acuerdo con especificaciones del proyecto y de los equipos y la normativa de seguridad vigente, proponiendo soluciones a los problemas de instalación y asegurando el uso eficiente de la energía.
- **Refrigerantes naturales:** Argumentar sobre el uso de refrigerantes naturales considerando los impactos en el medio ambiente, incluyendo las características de los componentes y sistemas de refrigeración comerciales e industriales y las normativas que los regulan.

Producción y Medio Ambiente

- **Riesgos de contaminación en la especialidad:** Desarrollar sistema de detección y monitoreo del nivel y criticidad contaminantes de agua, suelo o aire en procesos claves asociados a su especialidad, de acuerdo con las normas de emisiones y normativas de medioambiente, proponiendo soluciones creativas y participativas frente a las potenciales consecuencias en la salud de las personas, el medio ambiente o sus recursos naturales.
- **Energía Sostenible para la especialidad:** Evaluar los procesos de generación, transformación, almacenamiento, gestión y uso de energía asociadas a diferentes áreas ocupacionales de su especialidad, considerando energías limpias, fuentes renovables, eficiencia energética y tecnologías involucradas, a través de investigación, análisis y síntesis de información con el uso de tecnologías digitales, expresando sus ideas de manera precisa y persuasiva.
- **Recursos naturales de la especialidad:** Diseñar un sistema de producción sostenible de bienes o servicios, que resuelva problemáticas medioambientales territoriales asociadas a su especialidad, asegurando minimizar el uso de los recursos naturales, reducir la emisión de materiales tóxicos, residuos y contaminantes, y la generación de entornos laborales seguros y orientados al bienestar, a partir de un trabajo colaborativo e interdisciplinario.

Vinculación con el Entorno y Emprendimiento

- **Articulación de la especialidad:** Evaluar la importancia de la vinculación con el mundo del trabajo y situaciones reales en espacios de alternancia, considerando la construcción de alianzas, la articulación estratégica y la experimentación en el contexto de la especialidad, y valorando una cultura de equidad de género, respeto, inclusión, seguridad y cuidado con el bienestar personal y colectivo.
- **Compromiso comunitario desde la especialidad:** Participar de forma activa y solidaria con organizaciones de la comunidad, que aborden necesidades o soluciones a una problemática local, regional y global, considerando las diversas áreas ocupacionales, tecnologías, saberes técnicos, procedimientos y normativas propias de la especialidad, sobre la base de un trabajo colaborativo y respeto hacia los demás.

- **Emprendimiento de la especialidad:** Formular estrategias o innovaciones de emprendimiento, basadas en la ética y en la colaboración mutua entre pares o la comunidad, considerando mecanismos de cooperativismo, asociatividad o economía circular, promoviendo el uso seguro y responsable de herramientas y tecnologías digitales.

Planes y Proyectos Personales

- **Desarrollo socioemocional:** Construir espacios seguros y protegidos al desenvolverse en su especialidad, creando relaciones socioafectivas que promuevan el cuidado colectivo, a partir del buen trato, trabajo colaborativo, comunicación asertiva y resolución pacífica de conflicto, reconociendo estereotipos y sesgos de género, y actuando sana y responsablemente con tolerancia, respeto y empatía.
- **Crecimiento personal:** Desarrollar de manera autónoma la capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones responsables en el contexto de su especialidad, considerando sus proyectos de vida y bienestar integral, implementando estrategias de autorregulación emocional, y respondiendo de manera creativa y crítica a los desafíos formativos-laborales.
- **Iniciativas colectivas:** Desarrollar acciones colaborativas a partir de motivaciones comunes y necesidades significativas para su contexto, considerando áreas de interés personal y social como las artes, los idiomas, los deportes u otras, evaluando el logro de las metas y la participación, reconociendo la importancia de los espacios comunitarios que promuevan la inclusión, diversidad e interculturalidad.



Formación Técnico-Profesional

BASES CURRICULARES

Formación Diferenciada

Técnico-Profesional

PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN
PARA CONSULTA PÚBLICA
2024

