

# CONEXIONES PARA EL DESARROLLO

Diagnóstico del ecosistema formativo- laboral de la región de  
Coquimbo - Educación Media Técnico Profesional para la industria de  
transmisión eléctrica

Octubre 2021

## Índice

I. INTRODUCCIÓN .....	4
METODOLOGIA .....	5
SINTESIS: PRINCIPALES RESULTADOS .....	7
I. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO PRODUCTIVO DE LA REGIÓN DE COQUIMBO ..	18
1. Contexto territorial.....	18
2. Actividades Económicas de la región de Coquimbo.....	24
3. Características de la fuerza de trabajo en la región de Coquimbo.....	30
4. Dinámica territorial del producto y el empleo, región de Coquimbo.....	34
5. Relación producto y trabajo dependiente en el sistema regional.....	36
6. Entorno productivo transmisión eléctrica, región de Coquimbo .....	41
II. IDENTIFICACIÓN DE PERFILES LABORALES DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, POTENCIALES A SER DESEMPEÑADOS POR EGRESADOS EMTP .....	43
ETAPA: CONSTRUCCIÓN .....	43
ETAPA: OPERACIÓN .....	45
ETAPA: MANTENIMIENTO .....	45
III. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO EDUCACIONAL DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	53
1. Contexto: comparativa matrícula H.C. y T.P. a nivel nacional.....	53
2. Establecimientos de Educación Media. ....	55
3. Establecimientos Técnico Profesional .....	59
4. Matrícula Enseñanza Media .....	64
5. Matrícula Técnico Profesional.....	68
6. Eficiencia Educativa de la formación T.P.....	74
IV. CARACTERIZACIÓN EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL SECTOR ENERGÍA DE LA REGIÓN DE COQUIMBO.....	81
1. Establecimientos T.P. con especialidades afín a sector energía.....	81
2. Matrícula T.P. Sector Energía.....	82
3. Matrícula T.P. Sector Energía según dependencia. ....	83
4. Matrícula T.P. Sector Energía según sexo.....	85
5. Egresados/as de formación T.P. Sector energía. ....	85
6. Titulación oportuna del Sector energía. ....	88
7. Trayectoria formativa de los estudiantes del sector energía. ....	89

V. CARACTERIZACIÓN DEL CARGO DOCENTES AULA DE EDUCACIÓN MEDIA T.P. ....	94
1. Docentes Aula según Nivel educativo contexto regional. ....	94
2. Docentes Aula T.P. según especialidad. ....	95
3. Docentes Aula T.P. de especialidades afín al sector energía según sexo. ....	96
4. Docentes Aula T.P. de especialidades afín al sector energía según edad. ....	97
5. Docentes Aula T.P. especialidades afín al sector energía según años de servicio en Sistema Escolar. ....	97
6. Docentes Aula T.P. especialidades afín al sector energía según formación inicial. ....	98
VI. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO FORMATIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA REGIÓN DE COQUIMBO. ....	99
1. Matrícula Instituciones de Educación Superior. ....	99
2. Matrícula IES según tipo de institución. ....	100
3. Matrícula IES según comuna sede. ....	100
4. Matrícula IES según carrera. ....	101
5. Matrícula IES según institución. ....	102
6. Matrícula IES sub-área CINE. ....	103
7. Matrícula IES según Sub-Área CINE; Ingeniería y Profesiones Afines. ....	104
VII. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO FORMATIVO DE EDUCACIÓN SUPERIOR CARRERAS AFINES AL SECTOR ENERGÍA. ....	106
1. Matrícula IES sector energía según nombre carrera genérica. ....	106
2. Matrícula IES Sector Energía según sexo. ....	107
3. Matrícula IES sector energía según Institución y nombre programa. ....	108
VIII. ANÁLISIS ACTUAL DE LA FORMACIÓN EMTP DE LA REGIÓN DE COQUIMBO EN LAS ESPECIALIDADES ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA. ....	111
1. Diagnóstico contexto EMTP especialidades electricidad y electrónica. ....	111
2. Empleabilidad egresados electricidad y electrónica. ....	119
3. Relación educación técnico profesional con sector transmisión eléctrica. ....	124
4. Trayectoria formativa de egresados EMTP. ....	132
5. Herramientas técnicas y pedagógicas equipo docente. ....	137
6. Vínculos con actores del sector Energía. ....	141
7. Identificación de principales brechas. ....	143

## I. INTRODUCCIÓN

Este documento recopila los principales resultados de la investigación realizada en el marco de la iniciativa Conexiones para el Desarrollo, impulsado por ISA InterChile, empresa dedicada al rubro de la transmisión eléctrica, en alianza con Fundación Chile (FCH) a través de su Centro de Desarrollo Humano. El proyecto tiene como propósito “apoyar el mejoramiento de la formación técnica profesional vinculada al área de transmisión eléctrica del sector energía, alineándonos al Marco de Cualificaciones Técnico Profesional del Ministerio de Educación y potenciando el desarrollo de capacidades territoriales a través del trabajo colaborativo con las instituciones de formación TP y *stakeholders* de la región de Coquimbo”.

Con este propósito, este estudio se diseñó para levantar información relevante del territorio que permitiera elaborar un diagnóstico del ecosistema formativo - laboral de la región de Coquimbo, centrado en la formación Educación Media Técnico Profesional (EMTP) para la industria de transmisión eléctrica. Esto tiene como propósito orientar la toma de decisiones en proyectos innovadores para la promoción del desarrollo territorial.

El presente informe expone los resultados de esta investigación a partir del análisis de cuatro componentes:

**Caracterizar el contexto productivo regional:** análisis del entorno productivo de la región de Coquimbo a partir de fuentes secundarias que permitieron identificar el contexto territorial, actividades económicas de la región con foco en el sector energético; análisis de la evolución del PIB regional; identificación de indicadores de ocupación y desocupación; participación femenina en el mercado laboral; distribución de la población ocupada de Coquimbo, según Rubro Económico, entre otros.

**Identificación de perfiles laborales para la industria de transmisión eléctrica, potenciales a ser desempeñado por egresados EMTP:** a partir de entrevistas realizadas a representantes de empresas contratistas del subsector de transmisión eléctrica, se reconocieron para cada etapa del proceso de transmisión eléctrica (construcción, operación, mantenimiento) aquellos perfiles laborales que requieren un nivel técnico medio para su ejecución. Además, se indagó en variables asociadas a competencias requeridas, perfiles de contratación local, mayor dificultad de contratación, entre otros.

**Caracterizar el contexto educacional de la región:** análisis de la Educación Técnico Profesional (TP) con foco en las especialidades de electricidad y electrónica, de nivel medio y superior. Específicamente se levantó información respecto a la distribución de matrículas, caracterización de egreso, prácticas y titulación con foco en sector energía, entre otros indicadores.

**Análisis actual de la formación EMTP de la región de Coquimbo en las especialidades electricidad y electrónica:** a partir de entrevistas a los establecimientos educacionales EMTP de la región se indagó en la formación en competencias y habilidades, trayectorias formativas y oportunidad de empleabilidad para los egresados, vinculación con el sector energía y en particular con el subsector de transmisión eléctrica, entre otras.

#### METODOLOGIA

En base al propósito expuestos, se diseñó una metodología mixta, que combinó un enfoque cualitativo y cuantitativo para el levantamiento de la información.

Para elaborar las estadísticas que permiten caracterizar el contexto productivo de la región de Coquimbo se analizaron fuentes secundarias obtenidas de bases de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), Encuesta Nacional de Empleo; Censo 2017, Casen 2017, Casen 2020; Banco Central de Chile y de Servicio de Impuestos Internos, SII. Para la información sobre el contexto formativo de la región se recopiló información disponible en Datos abiertos Mineduc, en específico se analizaron bases de datos de matrículas según nivel de enseñanza, sexo de los estudiantes; área geográfica y dependencia administrativa de los establecimientos educacionales, entre otras.

Se aplicó un enfoque cualitativo, a través de la realización de entrevistas semiestructuradas, tanto para identificar los perfiles laborales para la industria de transmisión eléctrica, potenciales a ser desempeñado por egresados EMTP, como también para indagar en la formación de la Educación Media Técnico Profesional de la región Coquimbo, enfocado particularmente en las especialidades de electricidad y electrónica.

Para lo anterior, durante julio-agosto-sept 2021, se aplicaron seis entrevistas semiestructuras a representantes de empresas contratistas del rubro de la transmisión eléctrica y a jefes de proyecto de Isa InterChile y doce entrevistas a representantes (directores/as y jefes de especialidad de electricidad y electrónica) de siete establecimientos de EMTP de Coquimbo.

Cuadro resumen entrevistas:

	<b>INSTITUCION/EMPRESA</b>	<b>CARGO</b>
1	Liceo Pedro Regalado Videla Órdenes	Jefe de producción /Docente Electricidad
2	Liceo Pedro Regalado Videla Órdenes	Directora
3	Colegio San Martin De Porres	Docente electricidad
4	Colegio San Martin De Porres	Director
5	Liceo Ignacio Carrera Pinto	Docente electrónica
6	Liceo Ignacio Carrera Pinto	Directora
7	Escuela Industrial Salesiana San Ramón	Coordinador Técnico Profesional
8	Escuela Industrial Salesiana San Ramón	Docente electrónica
9	Escuela Industrial Salesiana San Ramón	Jefe de la especialidad de electrónica
10	Liceo de adultos CORESOL	Jefe Técnico
11	Liceo Agrícola Tadeo Perry Barnes de Ovalle	Jefe de la especialidad de electrónica
12	Liceo Politécnico de Ovalle	Jefe de la especialidad de electrónica
13	Isa InterChile	Jefe de Proyecto
14	Isa InterChile	Jefe de Proyecto
15	BBOSCH	Business Partner RRHH
16	HMV	Director Desarrollo Humano
17	Andes del Sur	
18	Siemens	

Una vez levantada la información asociada a estas dimensiones, metodológicamente se procesó la información con una herramienta de análisis cualitativo (QSR N – vivo), la cual permitió codificar la información, y de esta forma relacionar estructuralmente la información levantada de las distintas fuentes de información.

## SINTESIS: PRINCIPALES RESULTADOS

### 1. Caracterización Educación Media Técnico Profesional Sector Energía de la Región de Coquimbo

- En la región de Coquimbo existen 12 establecimientos EMTP que imparten las especialidades electricidad y electrónica, programas curriculares afines al sector energía. Principalmente se concentran en la comuna de La Serena (4). En oposición, en las comunas de Illapel y Salamanca la oferta de programas asociados a Energía es limitada.
- Respecto al tipo de dependencia de los establecimientos, 7 son de administración municipal-SLEP, 3 de administración subvencionada, concentrados en la comuna de La Serena y 1 de administración delegada en la comuna de Ovalle.
- El total de matrículas en estos establecimientos es de 804 (494 matrículas en electricidad y 310 matrículas en electrónica). Respecto a la especialidad de electricidad la matrícula se ha incrementado en un 5,6% durante los últimos diez años a diferencia de la especialidad de electrónica que se ha reducido casi en un 10%.
- Al observar la distribución de las matrículas por comuna, Ovalle se ha consolidado en los últimos años como la localidad con mayor número de estudiantes asociados al sector energía. La comuna de La Serena, si bien el número de matriculados ha disminuido, se posiciona como la segunda comuna con mayor número de casos.
- Respecto a la distribución por sexo, el 14% de las matrículas son mujeres. A partir de los registros por año, desde el 2010 al 2020 representa un crecimiento desde un 6% a un 14% con relación al total de matriculados en el sector (50 mujeres el 2010 a 115 el 2020).
- Respecto a los egresados por especialidad, al igual que las matrículas, Electricidad concentra el mayor número de egresos en todos los años observados, es así como durante los últimos diez años el promedio de egresados anualmente bordea los 222 y para el caso de Electrónica ha sido de 143 egresados en promedio.
- Las mujeres egresadas de electricidad han superado el 10% en promedio del total de egresados desde el 2017 en adelante, pudiéndose proyectar un aumento de mujeres para esta especialidad.
- En relación con las trayectorias formativas de los egresados de las especialidades de electricidad y electrónica de la región, la tendencia muestra un creciente número de estudiantes de estas especialidades que optan por una formación de nivel superior, pasando de 85 el año 2013 a 197

egresados el año 2019. Es decir, el porcentaje de egresados de formación T.P. del sector energía que optan por continuación de estudios han crecido desde un 22% a un 53%.

- Si bien la proporción de mujeres que continúan sus estudios en instituciones de educación superior es menor, solo el 12% del total al año 2019, esta opción ha crecido desde el 2013 al 2019, desde 5 a 24 mujeres.
- Con relación a los hombres, el número de matriculados en instituciones de educación superior ha aumentado en los últimos siete años, representando un crecimiento desde un 23% a un 52%.
- En relación con el tipo de institución superior en la que se matriculan los egresados EMTP del sector energía, se puede aseverar que los Centros de Formación Técnica (C.F.T.) y los Institutos Profesionales (I.P.) son los elegidos por los estudiantes, ya que concentran el mayor número de matriculados.
- La concentración de matriculados en instituciones de educación superior está en el área de Tecnología, y se orientar mayormente en carreras de Nivel Técnico Superior y en carreras profesionales sin licenciatura. Así, los estudiantes que continúan trayectorias en Técnico Nivel Superior superan el 66% en promedio en todos los años observados.

## **2. Caracterización del cargo Docentes Aula de Educación Media T.P. en la región de Coquimbo**

- El número total de docentes de la región Coquimbo ha crecido en últimos años, desde 8.946 el 2016 a 9.750 el 2020, revelando un incremento de más de 800 docentes. Con relación a los docentes que ejercen en Educación Media T.P., estos alcanzan los 636 registros en el 2020 (6,5% del total de docentes).
- Respecto al número de docentes que realizan clases según tipo de especialidad, Administración es mayor al resto de las especialidades, 42 docentes en el año 2020, número que es coherente con lo observado en la caracterización de matrícula T.P. Así mismo, las otras especialidades que presentan mayor número de docentes son: Agropecuaria (25), Electricidad (22) y Servicio de alimentación colectiva (20) (Gastronomía).
- Para las especialidades afín al sector energía, el ejercicio de docencia en este sector es ocupado solo por los hombres, mayoritariamente con títulos universitarios de formación inicial en carreras de Pedagogía en Educación Media y Técnico de Nivel Superior, con edad mayoritaria sobre 50 años y principalmente con 16 o más años de ejercicio en el sistema escolar. Sólo existió una mujer en el año 2016 que ejerció sus funciones en la especialidad de Electricidad.

### **3. Caracterización del contexto formativo en Educación Superior vinculada al sector Energía de la Región de Coquimbo.**

- Al año 2020 el total de estudiantes matriculados en instituciones de educación superior en la región de Coquimbo alcanzo un 42.658. De ese total, 1.433 están matriculados en la Sub-Área Ingeniería y Profesiones Afines que concentra las carreras: Técnico en Electrónica y Electrónica Industrial, Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería en Electricidad, Técnico en Electromecánica, principalmente.
- La tendencia muestra que desde el año 2014 el número de estudiantes asociados a estos programas formativos ha crecido, desde 647 matriculados el 2014 a 1.433 el 2020. Lo que sí, las carreras asociadas a Electrónica han desaparecido de la oferta regional (ultimo matriculado se registra en 2018). Por otra parte, las carreras asociadas a electricidad registran un incremento sostenido de matrícula.
- En relación con la distribución de la matrícula según sexo de los estudiantes, estas carreras son manifiestamente ocupadas por hombres, sobre el 87% de la matrícula desde el 2015. En la actualidad la proporción es 88% hombres y 12% mujeres.
- En relación con los programas asociados a Energía, las principales instituciones que las imparten en la región se encuentran en la comuna de La Serena. Quienes concentran la mayor cantidad de matrículas son: la Universidad de la Serena; IP Santo Tomas; CFT CEDUC – UCN; CFT Regional Ovalle.

### **4. Análisis actual de la formación EMTP de la Región de Coquimbo en las especialidades electricidad y electrónica.**

Para recoger las experiencias y aprendizajes de los actores claves se aplicó entrevistas semiestructurada a los jefes de especialidad de Electricidad y Electrónica de siete establecimientos de la Región de Coquimbo. A continuación, los principales resultados:

#### **Objetivo y orientación principal de los programas de especialidad**

- La especialidad de electricidad EMTP está orientada principalmente a la instalación domiciliaria. En segunda preponderancia, se aprecia la instalación eléctrica industrial.
- En tercero medio también se incluyen los conocimientos generales asociados a los procesos de generación, transmisión y distribución de energía, lo que funciona como una base de fundamentos para el desarrollo de la especialidad en el sector Energía.

- Se reconoce dentro de los objetivos educativos entregar los conocimientos asociados al área de automatización, principalmente asociado a las habilidades técnicas para manejar PLC (Programas Lógicos Controlables).
- En una menor relevancia, se mencionan dos sectores que están influyendo en los contenidos del proceso formativo: La minería y las energías renovables. Para el caso de la minería se reconoce la importancia del proceso de certificación asociado a la iniciativa Eleva (algunos de los establecimientos educativos entrevistados participan en este proyecto). Respecto al desarrollo de contenidos enfocados en las energías renovables, se destaca la importancia de la tecnología fotovoltaica.
- En términos formativos, el objetivo de la especialidad es crear perfiles de técnicos de nivel medio con conocimientos transversales, sin ser expertos en alguna área en específico. Las empresas asumen un rol relevante en capacitar y profundizar en los conocimientos técnicos específicos.

### **Cambios principales en las especialidades de electricidad y electrónica**

- Respecto a los impactos de la pandemia, se reconocen transversalmente entre los entrevistados dos aspectos: la modalidad virtual, que mermó la capacidad de logro respecto a la enseñanza aprendizaje de los contenidos curriculares, lo cual es particularmente complejo para la generación de tercero medio y más de la mitad de cuarto medio que estuvieron sin clases presenciales. Y segundo la priorización curricular, medida obligatoria, que implicó que se pasaran contenidos parciales del programa.
- También se destaca las dificultades específicas asociadas a las prácticas y espacios de alternancia como lo son las visitas técnicas y pasantías, en tanto se disminuyeron considerablemente las oportunidades para que los estudiantes pudieran desarrollarlas, y de esa forma terminar su proceso educativo.

### **Vinculación temprana al trabajo**

- Existe una poca o casi nula vinculación de los establecimientos de la región entrevistados, con los sectores productivo, sin embargo, es considerado un elemento fundamental en la formación educativa de sus estudiantes técnicos profesionales.
- En los pocos casos en que sí hubo vinculación temprana al mundo del trabajo (prepandemia), consistió en una institución que desarrollaba visitas técnicas con los estudiantes a las empresas. Ahora bien, las visitas técnicas a empresas fueron reconocidas como ocasiones particulares no sistematizadas dentro del proceso pedagógico. Muchas veces estas visitas se generaban a partir de lazos personales (conocer a alguien de alguna empresa), o por una invitación específica.

- Existe también la experiencia de un establecimiento que tuvo un modelo dual durante años, pero que actualmente no cuenta con esta modalidad, en tanto la última generación que se educó bajo esta modalidad egresó el año 2019.

### **Perfiles y ocupaciones principales de egresados de electricidad y electrónica**

- El principal perfil ocupacional al que acceden los egresados de los establecimientos EMTP de la especialidad de electricidad corresponde al electricista de instalaciones domiciliarias.
- Producto de la alta importancia que tiene el rubro de la Construcción, la cual se ha potenciado a partir del dinamismo inmobiliario de la región de Coquimbo, los egresados están optando por el perfil ocupacional de “capataz de faena”, siendo posible ascender a “maestro mayor”, siempre como electricistas, y partiendo como ayudantes de maestro, y maestros de segunda.
- Se mencionaron algunos casos aislados: un egresado que ingreso como técnico ayudante de automatización (PLC) en una empresa de energía fotovoltaica, otro como electricista en una empresa proveedora de la minería.
- Respecto a los egresados de la especialidad de electrónica, se menciona que la principal ocupación está en el ámbito de las telecomunicaciones, y servicios técnicos en general. Entre los perfiles ocupacionales que tienen los egresados de electrónica la mayoría se encuentran como instaladores y codificadores de redes de datos y telefonía (instalación de modem, codificadores, programación de esos equipos) y en menor medida reparadores de equipos de electrodomésticos en servicios técnicos.

### **Contexto productivo-laboral de la región**

- Las oportunidades laborales existentes en la región, para los egresados de electricidad y electrónica, están en el sector de servicios de instalaciones domiciliarias, el rubro de la construcción (por el alto dinamismo inmobiliario) y en menor medida la minería, las energías renovables y las telecomunicaciones.
- La gran mayoría los egresados de estas especialidades no emigran a otras regiones, salvo algunos casos minoritarios que logran acceder a la industria minera.

### **Empleabilidad en el sector de transmisión eléctrica**

- Existe una poca o casi nula vinculación de los establecimientos de la región entrevistados, con el sector de transmisión eléctrica, a excepción de un establecimiento en el que 12 estudiantes ingresaron a trabajar como ayudantes linieros asociado a la construcción de una línea de transmisión.

- A excepción de ese caso, no se mencionan perfiles de salida de sus egresados relacionados a este ámbito, ni tampoco vinculación con empresas que permitan una articulación entre ambos mundos. En ese sentido, no se evidencian competencias técnicas pertinentes (más allá de aproximaciones teóricas), así como tampoco se reconoce un trabajo sistemático y masivo en habilidades transversales, las que (salvo excepciones) tampoco se han desarrollado bajo algún modelo que permita evaluar y potenciar estos aspectos en el proceso formativo de los estudiantes.

### **Habilidades transversales dentro del proceso formativo**

- Respecto a que tan preparados están los estudiantes en ciertas habilidades de carácter transversal (comunicación, creatividad, ética y responsabilidad, pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo), las respuestas giraron en torno a que muchas de estas habilidades “vienen de la casa”.
- En efecto, no existe ninguna metodología evaluada que permita sistematizar y trabajar estas habilidades en los estudiantes, pero si existe una forma de enseñar en la que los docentes buscan inculcar estos valores igualmente. Esto se da en las aulas, en tanto los docentes buscan “entregar experiencia”, por ejemplo, destacando la importancia de ser responsables con los horarios de llegada a las empresas, aspectos relacionados con la responsabilidad y la ética, la cual se busca potenciar en los estudiantes.

### **Trayectoria formativa de egresados EMTP electricidad y electrónica.**

- Los resultados varían respecto al seguimiento de egresados, hay instituciones que no tienen sistemas de seguimiento, otras están construyendo un modelo de monitoreo, y un solo caso con seguimiento consolidado. Los principales programas de continuidad se concentran en cuatro instituciones: CFT Juan Bohon, INACAP, Santo Tomás y CEDUC UCN. Con estas instituciones hay vínculos para homologar módulos.
- Otros proyectos de vinculación están detenidos por el contexto de pandemia, el cual paralizó proyectos que estaban en conversaciones previas. Además, se pudo recoger que existe una escasa influencia del Marco de Cualificaciones TP en la conformación de los programas de especialidad, y que más allá de una excepción, no existe una ruta formativa en el área de la energía.

### **Brechas y desafíos para la vinculación entre la oferta educativa técnico profesional EMTP y la industria de transmisión eléctrica.**

A partir de las entrevistas realizadas a los representantes de establecimientos EMTP de la especialidad Electricidad y electrónica, identificaron aquellas brechas que dificultan un mayor vínculo con el subsector de transmisión eléctrica. Se destacan cinco dimensiones:

- **Enfoque actual de las bases curriculares:** los establecimientos deben ceñirse a las bases curriculares entregadas por el Ministerio de Educación, y estas bases no incluyen conocimientos asociados a la tecnología de voltajes de alta tensión. Básicamente, son conocimientos que no están en el temario de los programas.
- **Tecnológicas:** la diferencia de voltaje existente entre los programas educativos de EMTP y el sector de transmisión eléctrica (los primeros solo trabajan con voltaje de baja tensión (380W)), genera diferencias en el tipo de equipamientos e infraestructura que se requiere. Hoy día los liceos no cuentan con los equipamientos específicos, tanto en maquinarias, como en infraestructura, y equipamientos de seguridad. Esto, en un contexto con recursos limitados, acentúa la frontera existente con la industria de la transmisión eléctrica.
- **Insuficiente vinculación con el medio:** los elementos que conforman esta brecha se asocian a: escasez de empresas de transmisión eléctrica en el territorio y empresas contratistas que al trabajar por proyecto “están de paso en la región”, lo que naturalmente dificulta las posibilidades de vincularse con este tipo de empresas; se suma la crisis de empleabilidad generalizada asociada a la crisis sanitaria del COVID 19, y la preponderancia de otros sectores económicos de la región que han tenido mayor protagonismo en la trayectoria de los estudiantes, como la construcción y la minería y sector servicios.
- **Gestión educativa institucional,** la cual no ha podido formalizar algunas instancias altamente valoradas por su valor pedagógico. Ejemplo de esto, es la aún insuficiente vinculación temprana al mundo del trabajo, y el insuficiente seguimiento de egresados logrado por las instituciones. El seguimiento de egresados es altamente valorado por ser información estratégica que permite ir ajustando los objetivos educativos de las instituciones, por lo que se percibe una preocupación por parte de los jefes de especialidad. Asimismo, se evidencia un desconocimiento del Marco de Cualificaciones TP, la cual es considerada una herramienta para el desarrollo de los programas educativos TP. A lo anterior se suma el desafío respecto a metodologías sistematizadas que potencien el desarrollo de estas habilidades dentro del mismo proceso pedagógico.
- **Herramientas existentes en los docentes, tanto en el ámbito técnico como en el ámbito pedagógico.** Se evidencia que hay desactualización tecnológica, y que también hay un déficit constante en el ámbito pedagógico, en tanto muchos de los docentes no tienen

estudios en pedagogía. Esta situación se normaliza en tanto no se desarrollan suficientes y pertinentes capacitaciones, lo cual se explica principalmente por la falta de recursos para financiar estos espacios, y la escasez de tiempo, producto de la alta carga laboral en el profesorado.

## 5. Perfiles laborales de transmisión eléctrica, potenciales a ser desempeñados por egresados EMTP

Los proyectos de transmisión eléctrica se desarrollan principalmente mediante tres etapas: Construcción; Operación; Mantenimiento. Cada una de ellas requiere de ciertos perfiles ocupacionales con distintas competencias y habilidades para el ejercicio de las funciones, por lo que, a partir del levantamiento de información, se pudo constatar para cada etapa y sus procesos, donde se concentran mayormente aquellos perfiles de carácter técnico profesional y que por sus funciones y competencias requeridas, podrían ser desempeñadas por egresados de educación media técnica profesional (EMTP) con especialidad en electricidad y electrónica.

Se identificaron 9 cargos u ocupaciones que por sus requisitos y exigencias podrían ser ejecutados por egresados EMTP, para la **etapa de Construcción**, en el proceso de montaje de equipos son:

- Ayudante liniero;
- Conexionista de equipos en patio;
- Conexionista de control.

Este tipo de perfiles se asocian a un nivel 2 del MCTP y se caracterizan por realizar trabajos manuales y rutinario, en que se requiere mayormente el uso de actividad física para el montaje de equipos eléctricos.

Para las **labores operativas** en la subestación eléctrica se identificaron los perfiles de:

- Ayudante Operador de subestación eléctrica
- Operador de subestación eléctrica

Estos perfiles corresponden a un nivel 2 y 3 del MCTP respectivamente y sus conocimientos están asociados principalmente a la operatividad de los equipos de protección, control y comunicaciones del sistema interconectado.

Y por último para la etapa de Mantenimiento de los activos destacan el perfil de:

- Mantenedor/Podador de árboles o similares;
- Mantenedor Liniero de transmisión eléctrica;
- Maestro Mantenimiento electromecánico; y
- Maestro Mantenimiento subestaciones eléctricas.

Estos perfiles, principalmente del nivel 3 del MCTP, desempeñan sus labores en cuadrillas en turnos de 4x1, o 5x1, bajo el rol de un supervisor de brigada. Las funciones específicas se relacionan con el mantenimiento preventivo y predictivo, ya sea de una línea o una subestación, pruebas de potencia, cambios de conductores, lavados de aislación, etc.

Además, en las entrevistas a las empresas contratistas, se indagó en otros aspectos relacionados con los procesos de contratación, entre ellos los requisitos de entrada asociados a ciertos perfiles ocupacionales e iniciativas que mejoren la incorporación de trabajadores con formación técnico profesional a la industria de transmisión eléctrica.

### **Existe dificultad en la contratación de estos perfiles**

- Si bien las empresas contratistas privilegian la contratación local, para ciertos perfiles como el maestro y ayudantes linieros, son difícil de encontrar en la zona norte. Estas ocupaciones se forman principalmente en la zona sur (Colbun, Linares, Talca), donde existen familias linieras que traspasan el oficio de generación en generación.
- Otro perfil difícil de contratar son los conexinistas, ya que no existe una capacitación o curso de formación para esta ocupación, se aprende ejerciendo el oficio. Ante esta situación es la propia empresa quien asume la formación de este perfil, mediante la capacitación y el entrenamiento.
- Para suplir la falta de trabajadores (linieros y conexinistas), se ha priorizado en traer personal de Perú y Bolivia, quienes tienen vasta experiencia en montaje de líneas y conexinado de equipos. Ellos trabajan principalmente por temporada y muchas veces se contratan cuadrillas extranjeras completas que ya están organizadas y que se mueven de proyecto en proyecto.
- Las principales dificultades para completar vacantes son la falta de postulantes con las competencias técnicas, así como la falta de experiencia laboral para desempeñarse en los puestos requeridos, que muchas veces implican la realización de labores peligrosas y delicadas. Para las empresas del subsector, garantizar la seguridad es una prioridad y requiere contar con personal especializado.

### **Naturaleza de proyectos de transmisión eléctrica**

- La etapa de construcción de proyectos de transmisión eléctrica es la que más demanda trabajadores, pero es una etapa que tiene un plazo de tiempo determinado, por lo que los trabajadores desempeñan sus labores en tiempos acotados según lo que dure el proyecto.
- Si bien existen ciertos perfiles que por su nivel de conocimientos para realizar las funciones podrían ser ejecutadas por egresados de la EMTP, las empresas contratistas prefieren, por un tema de calidad y seguridad en el trabajo, contratar a personas con más años de experiencia. O bien que estén acreditados o capacitados en diversos cursos dependiendo del trabajo que van a realizar. Por ejemplo, en trabajo y rescate en altura, cursos de riesgos eléctricos, cursos de manejo de equipos de alta tensión, etc.
- En este sentido, las brechas de capacitación son resueltas por las mismas empresas, para asegurar que los trabajadores cuenten con las certificaciones necesarias para el ejercicio de sus cargos. Los entrevistados plantean una dificultad para encontrar trabajadores certificados, esto se debe a la especificidad de ciertas habilidades y a la actualización constante de la tecnología que se utiliza para manipular y controlar la infraestructura de transmisión. Es así que, cuando no existe un curso específico para certificar la competencia requerida, se da el aprendizaje por oficio, es decir, que los mismos trabajadores entrenan la competencia específica en el trabajo.

### **Vínculos de la empresa con entidades educativas**

- La misma naturaleza del trabajo por proyecto impide que las empresas contratistas establezcan vínculos con establecimientos educacionales, ya que su paso por los territorios es transitorio.
- En el caso de una empresa de Mantenimiento, que no trabaja por proyecto, si desarrolla un trabajo de vinculación con Liceos TP, mediante prácticas profesionales. La describe como un periodo de aprendizajes, principalmente de observación y desarrollo de pruebas simples, con el propósito de que después de haber finalizado su periodo de práctica, los egresados puedan ingresar en un programa de inducción de duración de tres meses en donde desarrollan ciertas destrezas y habilidades en temas de seguridad, normativa, sistemas de bloqueo, etc.
- Otras actividades que realiza esta empresa de Mantenimiento son charlas a Liceos TP con la intención de mostrar al sector energético como una alternativa laboral o de desarrollo de carrera.
- Se requiere contar con iniciativas que permitan atraer tempranamente talento al subsector, articulando la formación de profesionales y técnicos con el mundo productivo, dado que muchas de las

competencias que se requieren para desempeñarse en el subsector de transmisión eléctrica solo se obtienen al interior de las empresas.

### **Habilidades para un desempeño exitoso en estos puestos**

- Se espera de quienes se desempeñan en estos cargos, un mayor control de impulsos y un adecuado manejo de situaciones conflictivas, que tengan capacidad de resolución, que puedan resolver problemas o canalizarlos a través de su supervisor. También se exige un apego por la seguridad, por el cuidado de la vida y el trabajo en equipo.

## I. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO PRODUCTIVO DE LA REGIÓN DE COQUIMBO

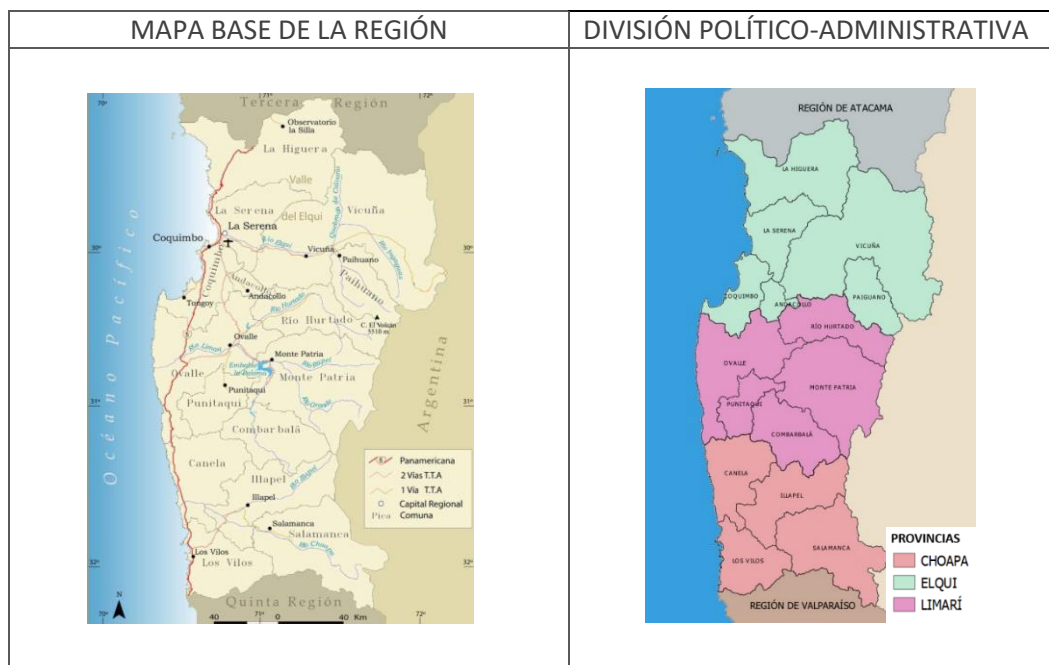
La sección a continuación indaga en el entorno productivo en donde se emplazan los Liceos Técnico Profesionales de la región de Coquimbo, con el propósito de conocer los aspectos generales de la región y su contexto económico - productivo. Se analizan las dinámicas del crecimiento, indicadores asociados a condiciones regionales, y los principales sectores que dan impulso al desarrollo en la región, incluido el sector energía (esto desde la perspectiva del Producto Interno Bruto, PIB). También se aborda la fuerza de trabajo y sus principales indicadores, como la tasa de participación y los grupos de ocupación.

### 1. Contexto territorial

La Región de Coquimbo, tiene una extensión territorial de 40.656,3 Km<sup>2</sup>, y limita al norte con la Región de Atacama, al sur con la Región de Valparaíso, al oeste con la República Argentina y al Este con el Océano Pacífico. La región está dividida administrativamente en 3 provincias (Elqui, Limarí y Choapa) y 15 comunas siendo La Serena su capital regional. La estructuración de las provincias está asociadas directamente a las tres principales cuencas hidrográficas de la Región, cuyos ríos principales les dan su nombre. En este sentido, la vía de conexión entre estos tres valles principales es a través del borde costero, dado que en esta zona en particular los cordones transversales (Este-Oeste) restringen la conectividad Norte-Sur en áreas interiores.

En el caso de la ciudad de Coquimbo, la cual posee el principal puerto para la explotación minera, sumado a su proceso de conurbación con La Serena, sostenido desde hace al menos los últimos 20 años, lo destaca por sobre los otros centros urbanos, en cuanto a población, desarrollo económico y de servicios.

Ilustración 1: Mapa Geográfico y Político de la región de Coquimbo



Fuente: Centro de Recursos Digitales Educar Chile

### Población

La Región de Coquimbo tiene una población de 757.586 habitantes, de acuerdo con el Censo de 2017, lo que equivale a un 25,6% más que el censo del 2002. Al año 2021 se proyectaron, en base a las tendencias de crecimiento intercensal, 848.079 habitantes. La distribución porcentual entre hombres y mujeres es de 49% y 51% respectivamente, similar a la proporción a nivel nacional.

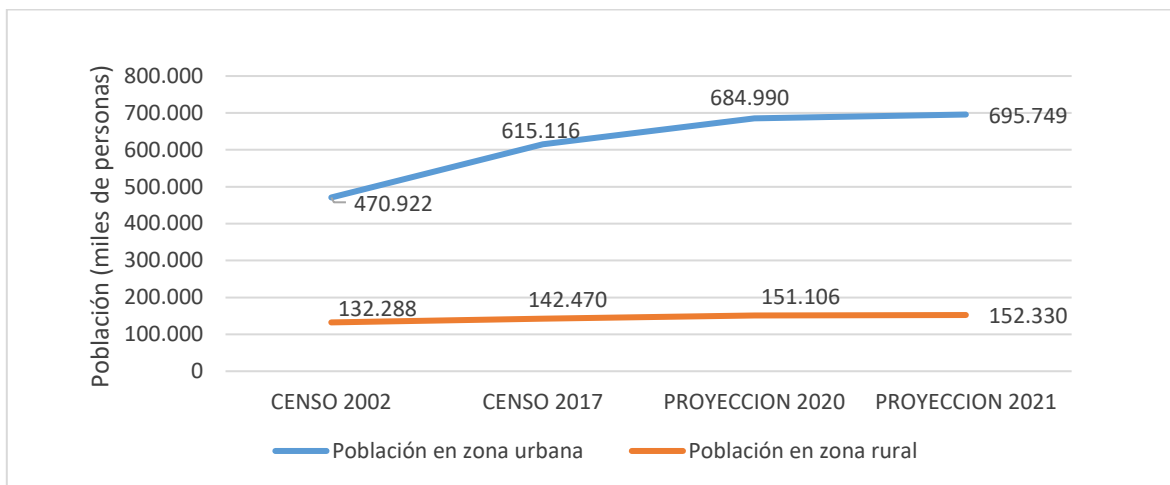
Tabla 1: Antecedentes poblacionales de la Región de Coquimbo

Población	Censo 2002	Censo 2017	Proyección 2020	Proyección 2021
Población total	603.210	757.586	836.096	848.079
Población en zona urbana	470.922	615.116	684.990	695.749
Población en zona rural	132.288	142.470	151.106	152.330
Hombre	297.157	368.774	409.614	415.361
Mujer	306.053	388.812	426.482	432.718
Índice de masculinidad	97,09	94,85	96,04	95,99

Fuente: elaboración propia en base a INE

La población urbana es mayoritaria en la región, sobre el 80% desde el censo del año 2017. La cantidad de población urbana aumentó respecto al censo del 2002 en un 30,6%, mientras que la población rural creció en el mismo periodo un 7,7%. Tal como indica el gráfico siguiente, el crecimiento en la Región de Coquimbo está asociado principalmente al de áreas urbanas, mientras que la población rural se ha mantenido prácticamente constante, lo que puede presumir un proceso continuo de migración desde lo rural a lo urbano.

Gráfico 1: Crecimiento Población Urbana - Rural de la Región de Coquimbo

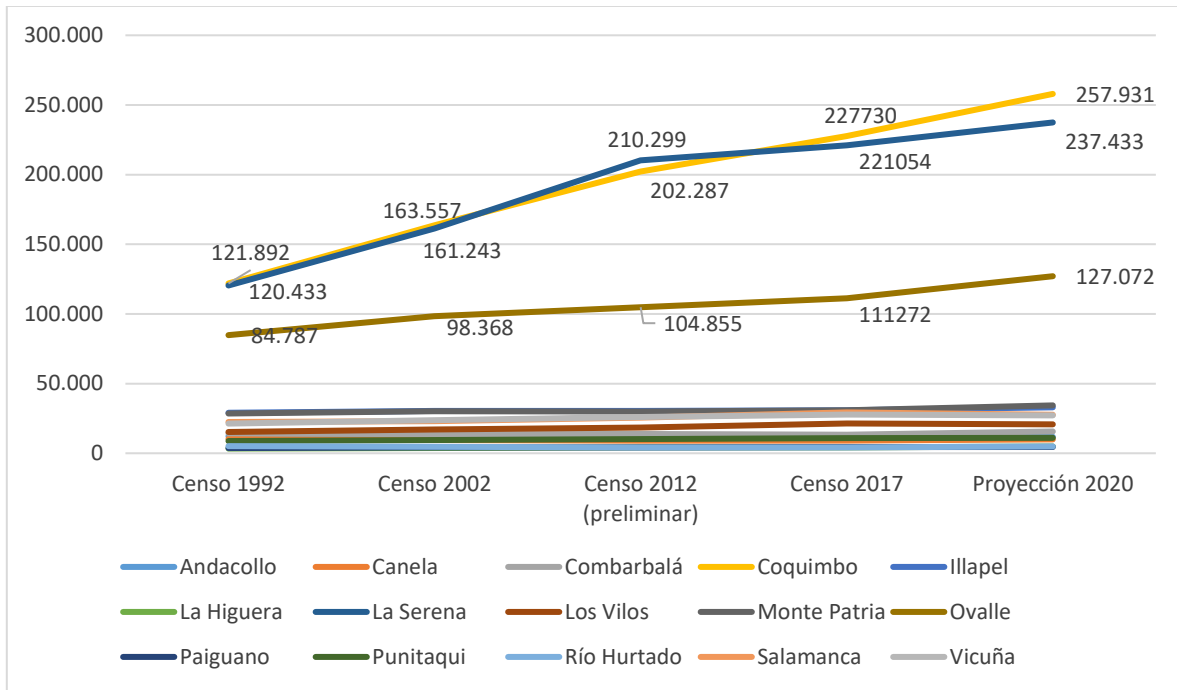


Fuente: elaboración propia en base a INE

La población urbana es la que ha aumentado sostenidamente en el periodo analizado, por lo que se identifica en qué parte del territorio regional se ha acumulado. Para el efecto, en el gráfico siguiente se representa el crecimiento de todas las comunas en base a los últimos tres

censo oficiales, considerando además el dato preliminar del Censo del año 2012, solo como referencia para mejorar la interpolación 2002-2017. En el gráfico 2 se logra identificar a las tres comunas que han experimentado mayor crecimiento poblacional en el último par de décadas: La Serena, Coquimbo y Ovalle, las que componen el borde costero de la región y a la vez el área de mayor conectividad. El resto de las 13 comunas ha mantenido un crecimiento probablemente en el rango del crecimiento vegetativo de su población. Por tanto, son estas tres comunas las que han ido acogiendo el aumento de población urbana, tanto desde el resto de la región como desde otras regiones.

Gráfico 2: Evolución de la Población, según comunas de la Región de Coquimbo



Fuente: elaboración propia en base a INE

### Índice de masculinidad regional y comunal

Por otra parte, con relación a la proporción de hombres y de mujeres, el índice de masculinidad (IM) se define como “la razón de hombres respecto a las mujeres en la población total o por edades. Se calcula como el cociente entre la población masculina y la población femenina y se expresa como el número de hombres por cada 100 mujeres” (Cepal, 2012). Ciertos autores han comprobado que “la mayor fuente de desequilibrio en los índices de masculinidad se debe a los efectos selectivos de la migración, dependiendo de las razones que acompañen a este fenómeno” (Ojeda de la Peña, 1990). De acuerdo con esto, puede asumirse que mientras más desequilibrio de IM haya en una comuna, mayor es el nivel de migración en ese territorio. En este sentido, cobra cierto interés apreciar este índice a distintas escalas, como otra forma de acercamiento a la dinámica territorial de la Región.

A escala regional, este índice se mantiene prácticamente constante desde el censo 2017 y su proyección hasta el 2021, situándose en 95,9. Al revisar este índice a escala comunal, los resultados son más heterogéneos. La tabla 2 presenta el índice de Masculinidad diferenciado por comunas.

Tabla 2. Población comunal e índice de Masculinidad a escala Comunal, Región de Coquimbo

Provincia	Comuna	Hombres	Mujeres	Total	Índice de Masculinidad
Choapa	Canela	4632	4461	9093	103,8
	Illapel	14739	16109	30848	91,5
	Los Vilos	11061	10321	21382	107,2
	Salamanca	15712	13635	29347	115,2
Elqui	Andacollo	5519	5525	11044	99,9
	Coquimbo	109872	117858	227730	93,2
	La Higuera	2236	2005	4241	111,5
	La Serena	105836	115218	221054	91,9
	Paiguano	2240	2257	4497	99,2
	Vicuña	13792	13979	27771	98,7
Limarí	Combarbalá	6656	6666	13322	99,8
	Monte Patria	15270	15481	30751	98,6
	Ovalle	53619	57653	111272	93,0
	Punitaqui	5452	5504	10956	99,1
	Río Hurtado	2138	2140	4278	99,9
	<b>Total</b>	<b>368774</b>	<b>388812</b>	<b>757586</b>	<b>94,8</b>

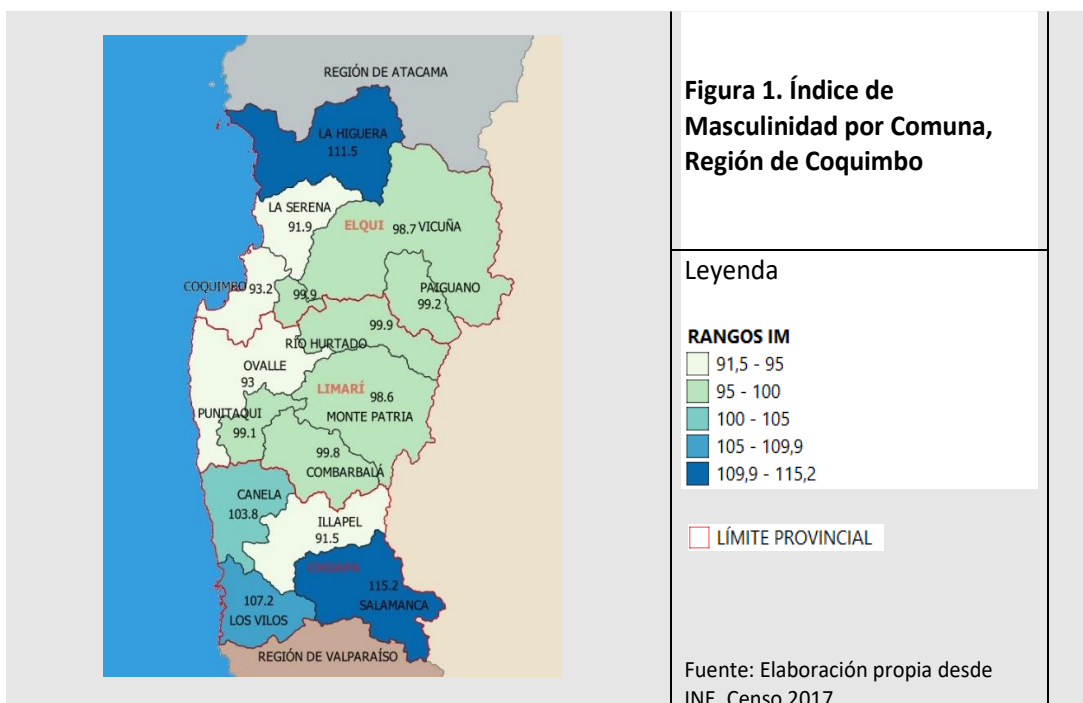
Fuente: INE. Censo 2017

Tal como se observa, los IM comunales de la región de Coquimbo varían desde 115,2 en Salamanca hasta 91,5 en Illapel. Esto representa un escenario mucho más variado, dado el nivel de dispersión de los IM comunales, se representan los resultados en la siguiente figura 1 “Índice de Masculinidad por Comuna, Región de Coquimbo”. Se reconocen tres situaciones claramente diferenciadas: por una parte, las comunas cordilleranas de las provincias de Elqui y Limarí mantienen en promedio un índice de Masculinidad de 99,3 con baja dispersión, lo que puede explicarse por bajos procesos de migración una vez constituidos los núcleos familiares.

Por otra parte, las comunas de Coquimbo y La Serena tienen un IM promedio de 92,7, bajo el promedio nacional de 95,5%. Esto se repite habitualmente en comunas con un alto porcentaje de población habitando en áreas urbanas, donde proliferan las actividades Secundarias y Terciarias.

En un tercer escenario, en comunas extremas de la Región, donde el IM es superior a 110 (comunas de La Higuera y Salamanca) y Los Vilos con un IM de 107,2. Cuando El Índice de Masculinidad llega a valores sobre 100, podría explicarse por la preponderancia de la actividad minera en la zona, que atrae a más trabajadores hombres (INE, 2017)

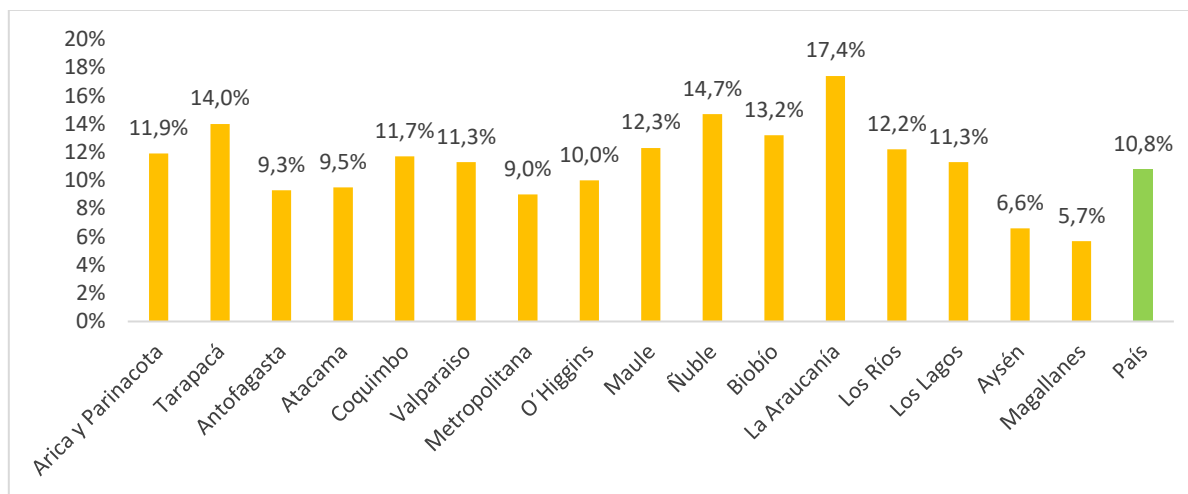
En conclusión, las comunas de Coquimbo, Las Serena e Illapel son las que han experimentado el mayor cambio en términos poblacionales en los últimos 20 años, tanto en cantidad de población, como en su proporción urbana.



## Índice de pobreza regional

Durante el año 2020 la pobreza a nivel país aumentó 2 puntos porcentuales respecto a la medición del 2017, alcanzando un 10,8%. La región de Coquimbo, tal como se presenta en el gráfico 3, muestra que un 11,7% de la población se encuentra en esta situación, siendo un 0,9% más que la pobreza promedio del país.

Gráfico 3. Incidencia de la pobreza en la población por región



Fuente: Elaboración propia a partir de CASEN 2020.

## 2. Actividades Económicas de la región de Coquimbo

Tradicionalmente, las principales actividades económicas presentes en la Región de Coquimbo son la minería, la agricultura, el turismo y las actividades asociadas a la pesca. Destacan la Gran Minería con depósitos como Pelambres (Cu), Andacollo (Cu y Au) y Romeral (Fe), junto a explotaciones más particulares como el lapislázuli, combarbalita y cuarzos.

En relación al Turismo, las condiciones climáticas le permiten desarrollar actividades en la zona litoral (La Serena, Coquimbo, Tongoy, Los Vilos, Las Tacas, Huentelauquén, Quebrada Honda, Punta Choros), los que cuentan con reconocimiento internacional como atractivo turístico; asimismo, en el territorio que se emplaza en torno a los valles de las tres principales cuencas hidrográficas de la Región (Elqui, Limarí y Choapa) se desarrollan actividades recreativas, deportivas, sitios históricos, astronomía, flora y fauna, vitivinícolas, etc. En tercer término, destacan áreas silvestres protegidas como el Parque Nacional Fray Jorge, Reserva Chinchillas, Reserva Pingüinos de Humboldt y el Monumento Natural Pichasca.

Por otra parte, la atracción demográfica que ha generado el Centro urbano Coquimbo -La Serena en las últimas décadas, en tanto centro administrativo, comercial, de servicios y de actividades económicas, permiten que la actividad de la Construcción también sea de las más destacadas en cuanto a inversiones. Asimismo, desde una perspectiva más tradicional y menos importante en

la actualidad, la actividad Agropecuaria tiene un rol asociado a la actividad vitivinícola pisquera, ganadera caprina y agrícola.

La Región posee excelentes condiciones climáticas que permiten desarrollar tecnologías que permiten obtener gran parte de la energía eléctrica de la matriz a partir de fuentes renovables no convencionales, principalmente la eólica, con un avance destacado en el último tiempo de la energía solar. A partir de este escenario se evidencia una clara vocación sustentable con perspectivas de seguir creciendo. En este escenario, las actividades ligadas al emprendimiento de proyectos de la materia, junto con los servicios y subproductos que ello supone, incluido el subsector de la transmisión y distribución eléctrica, permite proyectar un crecimiento sostenido de este rubro y de la economía Regional.

El sector eléctrico es considerado un sector estratégico para cualquier país, existiendo una relación directa entre el crecimiento del PIB y la demanda energética. Es así como en Chile se proyecta un crecimiento del PIB de un 1,7% anual y un aumento de demanda eléctrica de un 54% para el periodo 2020-2040, con una tasa promedio anual de 2,25%, donde los clientes regulados presentan un crecimiento anual promedio de 2,28% y los clientes libres de 2,23%. En este sentido, a continuación, se efectúa una caracterización del contexto productivo de la Región y sus principales indicadores.

### **Evolución del Producto interno bruto nacional y regional**

El producto interno bruto o PIB se entiende como “el valor total de los bienes y servicios producidos en el territorio de un país en un periodo determinado, libre de duplicaciones”, y permite conocer el nivel de desarrollo económico y productivo de una región o país. En el caso del PIB regional, el producto del país se regionaliza, distribuyéndose en las distintas regiones. En el año 2019 el producto regional de la Región de Coquimbo alcanza los 5.475 miles de millones de pesos.

Durante la última década, el PIB de la Región de Coquimbo se ha mantenido cercano al 3% del PIB Nacional. Entre las regiones, el PIB de Coquimbo, se ubica en el lugar número 8, aportando una proporción similar a las regiones Maule, Los Lagos y Araucanía, aunque distante de la vecina región de Antofagasta, que la triplica en producto.

Tabla 3. Porcentaje del PIB regionalizado entre 2011 y 2019

REGIÓN	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Arica y Parinacota	0,76	0,74	0,77	0,76	0,80	0,82	0,83	0,80	0,79
Tarapacá	3,12	2,46	2,55	2,54	2,33	2,28	2,42	2,38	2,49
Antofagasta	12,31	11,93	10,98	11,08	10,00	9,30	9,65	9,80	9,75
Atacama	3,25	3,00	2,96	2,58	2,19	2,29	2,43	2,25	2,23
<b>Coquimbo</b>	<b>3,65</b>	<b>3,41</b>	<b>3,16</b>	<b>3,12</b>	<b>2,92</b>	<b>2,93</b>	<b>3,04</b>	<b>2,97</b>	<b>3,05</b>
Valparaíso	8,85	8,88	9,02	8,89	9,22	9,36	9,37	8,85	8,80
Metropolitana	42,93	45,06	45,92	45,45	46,33	46,51	45,71	46,14	46,12
O'Higgins	5,23	4,96	4,84	4,93	5,00	4,98	4,89	4,84	4,88
Maule	3,40	3,44	3,36	3,40	3,75	3,71	3,60	3,82	3,76
Biobío	7,99	7,80	7,72	8,01	8,36	8,30	8,19	8,32	8,16
La Araucanía	2,63	2,58	2,63	2,60	2,75	2,86	2,86	2,91	2,90
Los Ríos	1,34	1,34	1,37	1,43	1,47	1,46	1,43	1,44	1,40
Los Lagos	2,88	2,78	3,03	3,45	3,31	3,47	3,76	3,71	3,83
Aysén	0,56	0,51	0,58	0,66	0,52	0,63	0,69	0,62	0,67
Magallanes	1,11	1,11	1,11	1,14	1,06	1,10	1,17	1,14	1,18
Total PIB regionalizado	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile

En términos porcentuales, el crecimiento de la Región de Coquimbo ha sido destacadamente sostenido en la última década. Destacan los años 2014 y 2017 con crecimientos por sobre el 10%.

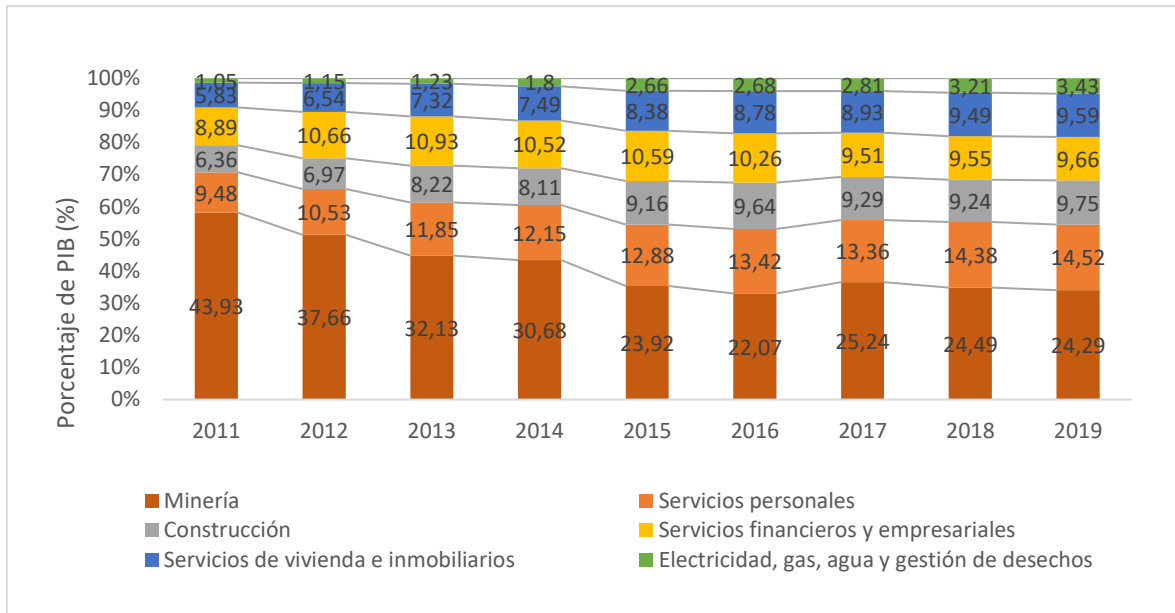
Tabla 4. Porcentaje de crecimiento anual del PIB regionalizado

REGIÓN	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Arica y Parinacota	5,1	13,9	11,4	18,5	11,4	9,8	4,7	5,5
Tarapacá	-15,0	13,2	12,2	2,7	6,8	15,1	6,8	11,4
Antofagasta	4,3	0,6	13,8	0,9	1,7	12,4	10,5	5,8
Atacama	-0,4	7,9	-2,0	-4,8	14,0	14,9	1,0	5,1
<b>Coquimbo</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>	<b>11,0</b>	<b>4,7</b>	<b>9,9</b>	<b>12,2</b>	<b>6,4</b>	<b>9,0</b>
Valparaíso	8,0	11,1	11,1	15,9	11,0	8,4	2,8	5,6
Región Metropolitana	13,0	11,4	11,6	14,0	9,8	6,4	9,8	6,2
Región del Libertador B. O'Higgins	2,1	6,9	14,7	13,5	8,9	6,2	7,9	6,9
Región del Maule	9,1	6,5	14,1	23,4	8,2	5,0	15,5	4,6
Región del Biobío	5,1	8,2	16,9	16,7	8,5	6,9	10,5	4,2
La Araucanía	5,8	11,4	11,3	18,5	13,5	8,3	10,7	5,8
Los Ríos	7,0	12,4	17,0	15,1	9,0	6,0	9,8	3,1
Los Lagos	3,8	19,5	28,0	7,3	14,8	17,2	7,5	9,6
Aysén del General Carlos I. Campo	-1,7	23,6	28,0	-12,0	34,4	17,3	-1,5	14,0
Magallanes y de la Antártica Chilena	7,8	8,8	15,5	4,9	13,3	14,4	6,3	10,4
Total PIB regionalizado	7,7	9,4	12,7	11,9	9,3	8,3	8,8	6,3

Fuente: elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile

Al revisar la estructura del PIB Regional de Coquimbo, en el gráfico 4 se puede apreciar que la minería es la principal actividad económica regional. Sin embargo, en el período revisado reduce su gravitación en la economía regional pasando desde casi la mitad de toda la actividad económica regional en 2011 a un cuarto en 2019. Los Servicios Personales, de vivienda e Inmobiliarios y la Actividad de Construcción han tenido un sostenido crecimiento. En el caso de la Actividad de electricidad, gas, agua potable y gestión de desechos, el porcentaje es comparativamente menor en relación con las principales actividades de la Región, pese a que ha tenido un sostenido aumento en el período.

Gráfico 4. Evolución PIB Regional Región de Coquimbo por Actividad Económica

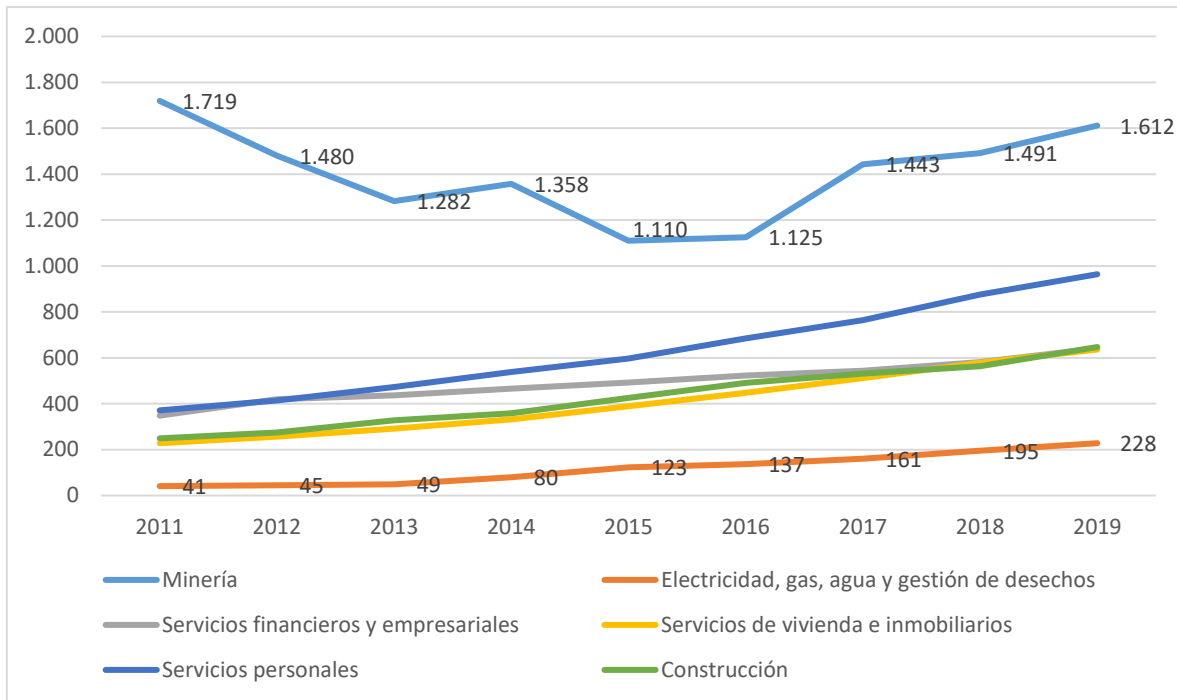


Fuente: elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile

Al comparar las series en el tiempo, una contra otras, existe la posibilidad de eliminar el efecto precio para apreciar el crecimiento real. Al expresar el PIB a precios de un mismo año de referencia, mediante empalme de precios, es posible determinar las tasas de crecimiento como tales, eliminando el efecto moneda o de inflación.

Al igual que en todas las regiones del norte del país, la minería es la actividad primaria y dominante de toda a economía. El PIB minero se ve afectado por las variaciones propias de los mercados internacionales (comodities sujetos a la demanda industrial internacional); sin embargo, en el gráfico 5 se aprecia que los servicios que se asocian a la actividad minera mantienen un crecimiento sostenido, lo que puede explicarse por la expectativa de crecimiento a largo plazo de la minería.

Gráfico 5. PIB por actividad económica, Región de Coquimbo series empalmadas a precios 2013 (miles de millones de pesos)



Fuente: elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile

Al analizar el crecimiento de las distintas actividades económicas se puede observar que la actividad energía y servicios básicos es la que ha experimentado el mayor crecimiento entre 2013 y 2019 con un crecimiento promedio por sobre el 30%. Por otra parte, el sector agrícola, aunque con un crecimiento irregular, presenta un relevante crecimiento promedio de un 13,4%. También es interesante el incremento en las tasas de crecimiento de los servicios, los que muestran un importante incremento en las actividades de vivienda, construcción, servicios personales y administración pública.

El crecimiento del PIB regional Coquimbo fue en promedio de 8,9% en el período 2013 - 2019. La Actividad Económica de Electricidad, gas, agua y gestión de desechos ha sido la que más ha aumentado en el periodo 2011-2019, por más del doble de la actividad que la sigue, Servicio de Vivienda e Inmobiliaria. La actividad minera, en tanto, salvo el año 2014, ha tenido una tasa de crecimiento sostenida, alcanzando un promedio de 4,8% de crecimiento en el periodo.

Tabla 5. Tasas de crecimiento PIB por actividad económica, Región de Coquimbo. Porcentaje de crecimiento anual

ACTIVIDAD	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Agropecuario-silvícola	2,8	5,9	27,2	21,0	26,1	3,1	-6,7	9,7
Pesca	-10,5	-17,6	0,0	0,0	-7,1	15,4	0,0	0,0
Minería	<b>-13,9</b>	<b>-13,4</b>	<b>5,9</b>	<b>-18,3</b>	<b>1,4</b>	<b>28,3</b>	<b>3,3</b>	<b>8,1</b>
Industria manufacturera	5,9	8,9	16,3	3,5	5,9	1,6	0,8	10,2
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	<b>9,8</b>	<b>8,9</b>	<b>63,3</b>	<b>53,8</b>	<b>11,4</b>	<b>17,5</b>	<b>21,1</b>	<b>16,9</b>
Construcción	10,0	19,7	9,5	18,4	15,5	8,1	6,0	14,9
Comercio, restaurantes y hoteles	18,3	12,0	9,1	14,7	11,1	9,0	8,7	0,6
Transporte, información y comunicaciones	6,1	4,9	9,7	19,9	2,7	-2,6	0,3	3,2
Servicios financieros y empresariales	<b>20,4</b>	<b>4,1</b>	<b>6,9</b>	<b>5,6</b>	<b>6,3</b>	<b>4,0</b>	<b>6,8</b>	<b>10,3</b>
Servicios de vivienda e inmobiliarios	<b>12,7</b>	<b>13,6</b>	<b>13,7</b>	<b>17,2</b>	<b>15,2</b>	<b>14,1</b>	<b>13,1</b>	<b>10,0</b>
Servicios personales	<b>11,6</b>	<b>14,3</b>	<b>13,7</b>	<b>11,0</b>	<b>14,6</b>	<b>11,7</b>	<b>14,7</b>	<b>10,0</b>
Administración pública	10,1	13,4	15,6	14,8	11,8	8,0	8,3	9,6
Total, PIB Región de Coquimbo	0,4	1,5	11,0	4,8	9,8	12,2	6,5	9,0

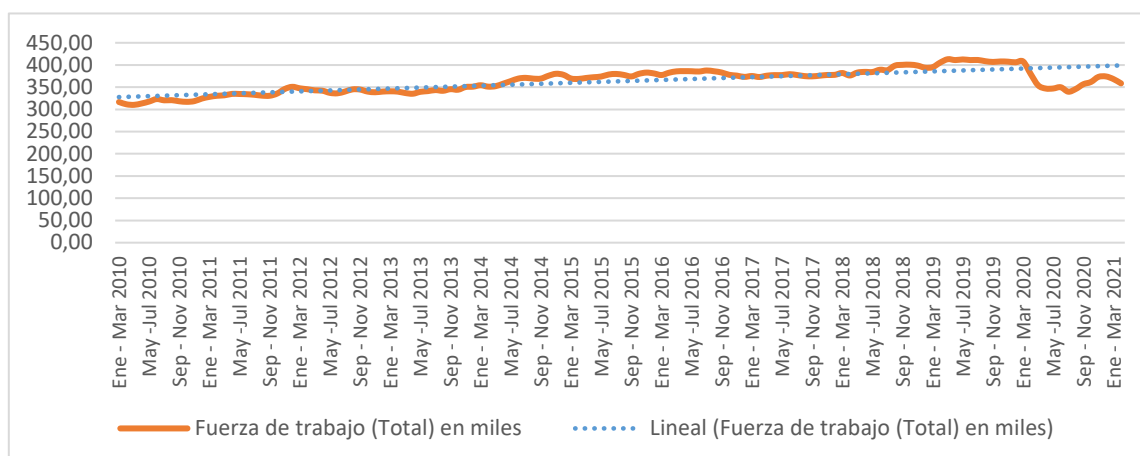
Fuente: elaboración propia en base a información del Banco Central de Chile

### 3. Características de la fuerza de trabajo en la región de Coquimbo

La fuerza de trabajo comprende “la población de 15 y más años que se encuentran en condición de ocupados o desocupados”. Dentro de la población en edad de trabajar, hay personas que, por diversos motivos, no pueden o no desean trabajar. A este grupo le llama “fuera de la fuerza de trabajo” (INE, Encuesta Nacional de Empleo).

La Fuerza de Trabajo en la Región de Coquimbo equivale a un promedio de 363.390 personas en el periodo 2011-2021, la que ha experimentado un crecimiento de casi un 30% al segundo semestre del año 2019, llegando a poco más de 406 mil empleados. A causa de la pandemia, a septiembre de 2020 ésta cayó a 339 mil, con un *peak* estival de casi 375 mil personas, volviendo a repetirse el ciclo en el presente año.

Gráfico 6. Fuerza de Trabajo, Región de Coquimbo Trimestre móvil 2011-2021



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas

La población ocupada de la Región de Coquimbo, a marzo de 2021, asciende a 317.486, que corresponde al 4% de la población ocupada a escala nacional. Semejante a Antofagasta, Araucanía y Los Lagos. Cabe mencionar la asimetría que genera la Región Metropolitana, con el 45% de la población ocupada a escala nacional.

Tabla 6. Distribución de la población Ocupada por región (marzo - mayo 2021).

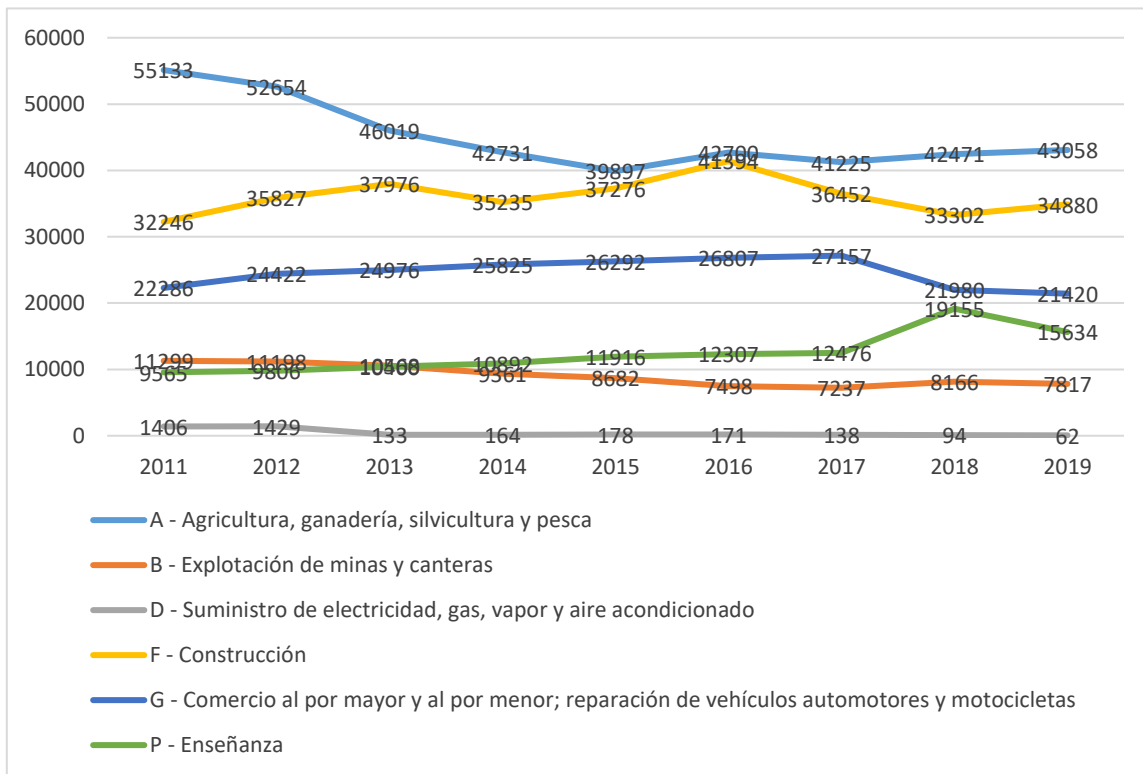
Región	Ocupados	Porcentaje
Arica y Parinacota	102.824	1%
Tarapacá	160.921	2%
Antofagasta	299.782	4%
Atacama	129.832	2%
Coquimbo	<b>317.486</b>	<b>4%</b>
Valparaíso	771.553	10%
O'Higgins	386.743	5%
Maule	439.482	5%
Ñuble	202.463	3%
Biobío	627.009	8%
La Araucanía	348.514	4%
Los Ríos	158.926	2%
Los Lagos	329.980	4%
Aysén	55.350	1%
Región de Magallanes y Antártica Chilena	86.506	1%
Metropolitana	3.623.739	45%
Total	8.041.110	100%

Fuente: INE, Encuesta Nacional de Empleo 2020

El empleo formal en la Región de Coquimbo aumentó desde 196 mil en 2011 hasta llegar a un *peak* de casi 220 mil en el año 2018 y una caída de poco más de 3 mil al año 2019.

Con relación a la distribución de empleo asociado a los rubros más importantes de la Región de Coquimbo en términos del nivel de actividad económica, existen tendencias diversas. Al observar el gráfico 7, el rubro de la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca es el que ha experimentado la mayor disminución de empleos en el periodo 2011-2019, con una disminución de 15000 empleos entre 2011 y 2015. Por su parte, el rubro de la Construcción en el periodo 2011 -2015 experimentó un crecimiento de casi 9 mil empleos. Podría asumirse cierto nivel de transferencia de empleos entre un rubro y otro, atendiendo a las oportunidades e ingresos que representa este último. La Explotación de Minas y Canteras ha tenido una disminución de empleo relativamente sostenida de un 30% en el periodo. Esto puede deberse a es que se está incorporando más y nueva tecnología, impactando en la demanda de ciertos empleos. El Comercio al por mayor y menor mantuvo un crecimiento sostenido hasta el año 2017, y una disminución del 20% al año 2019. Llama la atención el aumento del empleo en el rubro Enseñanza en el año 2018, con alrededor de 5 mil empleos por sobre la tendencia.

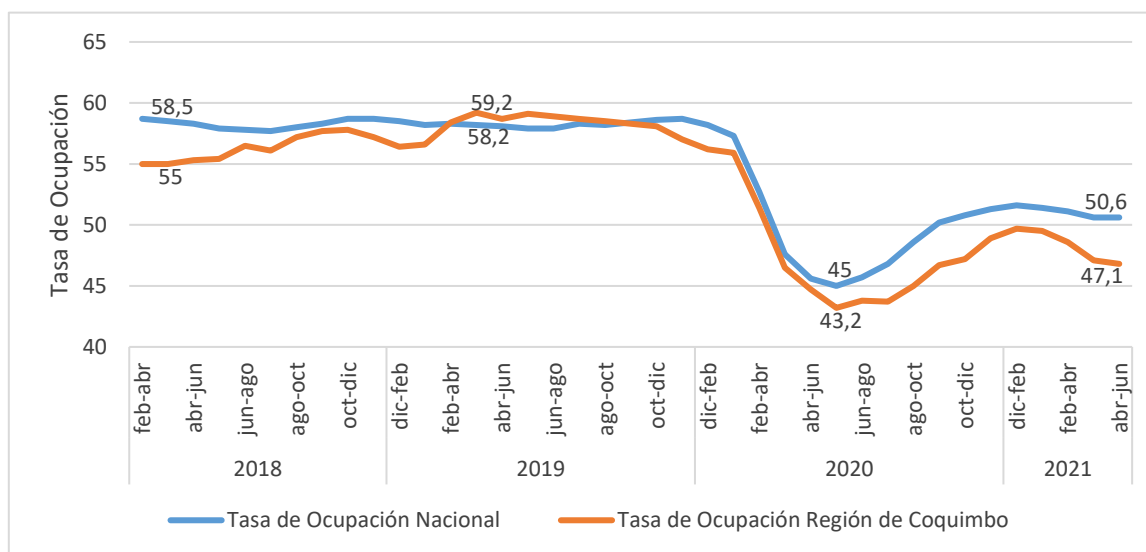
Gráfico 7. Distribución de la Población Ocupada de Coquimbo, según rubro económico



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas

La Ocupación laboral en Chile y particularmente en la Región de Coquimbo ha tenido variaciones importantes a partir de los efectos de la pandemia del Covid-19, sobre todo en el período febrero - junio de 2020, de alrededor de un 12%, tanto a nivel nacional como regional. De hecho, durante el invierno del año 2019 la Región de Coquimbo logró una tasa de ocupación superior a la media nacional. A mayo de 2021, se sostiene una brecha del 3% respecto de la media nacional.

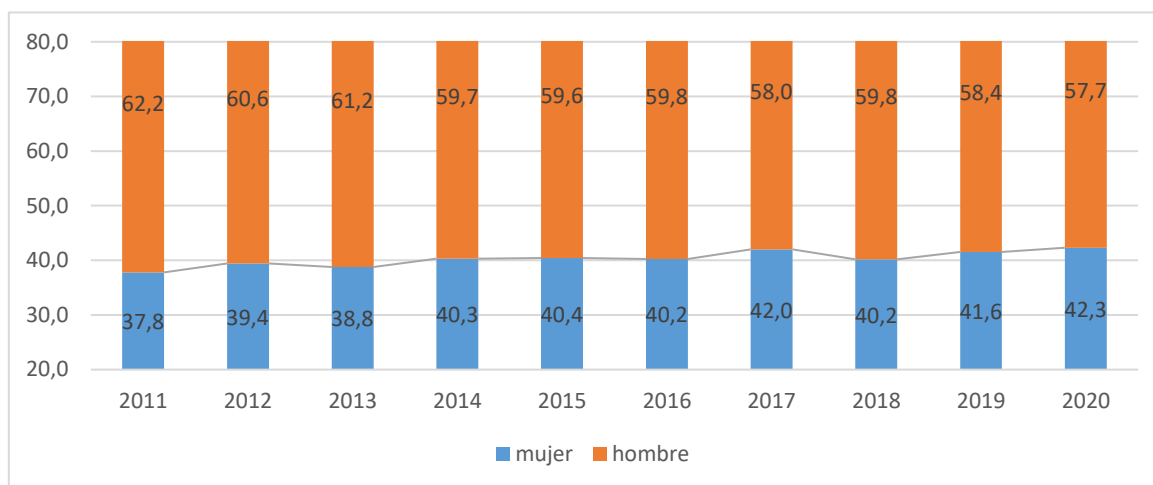
Gráfico 8. Tasa de Ocupación (%) región de Coquimbo y Nacional



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas

La participación femenina en el mercado laboral en la Región tiene una tasa promedio de del 40,3%. Ésta ha ido en aumento en la última década desde un 37% hasta un 42% en 2020, lo que se traduce en 156.712 mujeres. Cabe apreciar que la participación femenina en el mercado laboral aumentó en el 2020, lo que podría dar cuenta de que la actividad laboral femenina fue más estable y resiliente que la masculina, en el contexto de la disminución de trabajo por pandemia.

Gráfico 9. Porcentaje de ocupación por sexo, promedio anual 2011-2020, región de Coquimbo



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto Nacional de Estadísticas

#### 4. Dinámica territorial del producto y el empleo, región de Coquimbo

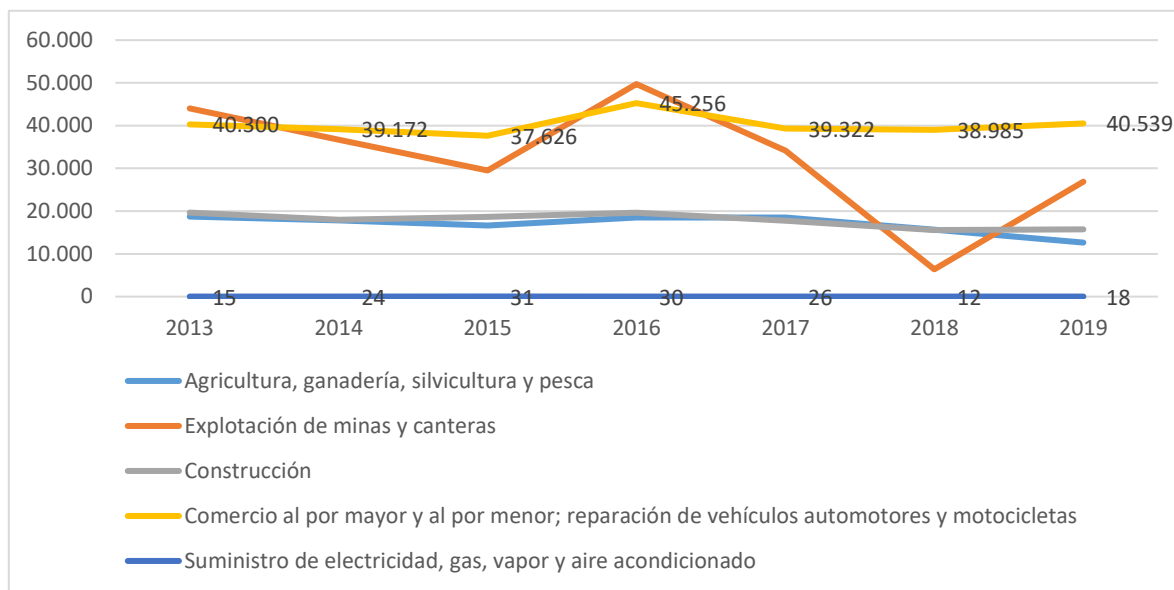
En el siguiente apartado se realiza una exploración de la dinámica territorial usando la información de ventas y trabajadores declarados por los contribuyentes en el Servicio de Impuestos Internos. La información está segregada por región y provincia.

En relación con las ventas, se verifica que la actividad comercial y la asociada a los vehículos sea la de mayor venta alcanzando un 27,5% de las ventas en 2019 en la región de Coquimbo y a la vez se ha mantenido relativamente estable en el periodo 2011 - 2019.

En términos sinópticos, se reconoce un incremento sostenido en los servicios personales principalmente servicios profesionales. Sin embargo, cabe hacer notar que el rubro de interés, Suministro de Electricidad, no tiene registro de ventas, salvo el subrubro de Suministro de Gas, Vapor y Aire Acondicionado. Esto puede explicarse porque las casas matrices de las empresas asociadas a los sus rubros de interés facturan y tributan en otra Región, presumiblemente en la Región Metropolitana, lo que distorsiona de alguna forma el nivel de inversión territorial de la actividad.

Las actividades de servicios acumulan casi un 70% del total de las ventas que registra el Servicio de Impuestos Internos en el año 2019 en la Región de Coquimbo.

Gráfico 9. Ventas anuales región de Coquimbo según sector económico (valores en miles de UF)



Fuente: elaboración propia a partir de bases de Servicio de Impuestos Internos, SII

En la región de Coquimbo las ventas anuales declaradas en el año comercial 2019 fueron de 147.254.398 UF, los que representan un 11% menos que el año 2013. En esta región el rubro “Explotación de minas y canteras”, uno de los principales rubros de la región experimentó un descenso que es consistente con el retroceso experimentado por el PIB. Quien concentra la mayor cantidad de ventas declaradas es el sector Comercio, el cual durante los últimos siete años ha mantenido un promedio de ventas cercano a las 40 mil UF.

Tabla 7: Ventas anuales en UF por rubro económico, región de Coquimbo

RUBROS ECONÓMICOS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Total Coquimbo	165.784.993	154.132.328	147.901.277	177.843.960	153.427.757	126.667.763	147.254.398
A - Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	18.720.268	17.810.721	16.648.517	18.526.600	18.479.787	15.662.946	12.637.625
B - Explotación de minas y canteras	44.038.764	36.700.706	29.524.457	49.717.972	34.126.968	6.377.376	26.915.191
C - Industria manufacturera	5.924.667	5.952.327	5.550.266	5.528.612	6.920.412	6.397.312	5.741.297
D - Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	14.790	24.233	30.898	29.508	26.346	12.301	18.436
E - Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación	264.014	313.053	450.472	513.916	463.588	418.882	492.175
F - Construcción	19.646.624	17.955.544	18.681.980	19.637.488	17.726.240	15.566.538	15.768.510
G - Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	40.299.966	39.172.263	37.626.428	45.255.776	39.321.942	38.985.200	40.538.688
H - Transporte y almacenamiento	7.556.879	7.819.863	8.588.392	7.517.517	7.660.015	9.775.910	9.705.546

I - Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	5.078.753	5.289.897	5.164.956	5.518.002	5.835.770	7.097.855	7.296.354
J - Información y comunicaciones	176.978	172.271	197.972	173.190	195.007	401.363	313.876
K - Actividades financieras y de seguros	5.162.789	4.394.509	5.340.394	5.043.328	3.361.472	1.892.697	2.160.536
L - Actividades inmobiliarias	6.687.592	8.141.447	9.255.712	7.672.489	7.722.537	8.840.632	9.676.477
M - Actividades profesionales, científicas y técnicas	2.029.850	1.982.122	2.536.083	2.342.344	2.689.488	3.627.863	4.077.422
N - Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2.959.104	2.470.334	2.710.082	3.035.676	3.225.299	5.112.708	5.742.001
P - Enseñanza	2.956.857	2.944.926	3.554.016	3.433.938	2.779.451	2.538.588	2.324.552
Q - Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1.932.577	1.426.952	1.475.092	1.469.296	1.621.180	2.262.456	2.397.075
R - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	12.348	6.098	49.248	88.950	113.673	397.446	399.839
S - Otras actividades de servicios	2.244.491	1.534.667	505.944	2.331.142	1.135.580	1.296.591	1.032.036
Sin información	77.682	20.393	10.368	8.216	23.003	3.098	16.762

Fuente: elaboración propia a partir de bases de Servicio de Impuestos Internos, SII

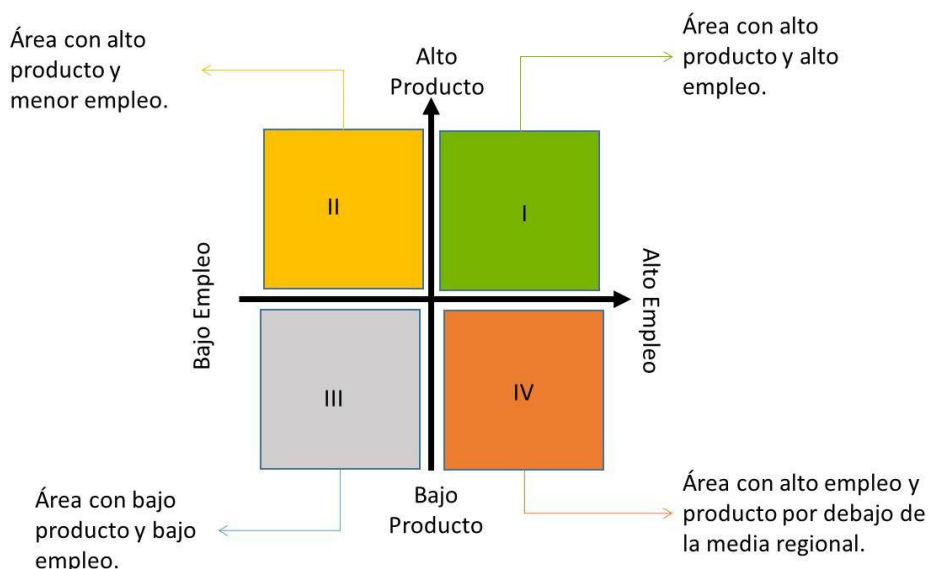
Los rubros económicos más importantes de esta región en términos de producto (ventas declaradas al SII) son Comercio, Explotación de minas y canteras, Construcción y Agricultura.

## 5. Relación producto y trabajo dependiente en el sistema regional

Para estudiar la relación del producto o ventas declaradas y trabajo dependiente se ha definido una matriz de análisis con ambas variables que permite organizar territorios en función del cuadrante al que pertenecen. Esto de acuerdo con si el producto es alto o bajo e igualmente si el número de trabajadores del rubro económico respectivo es alto o bajo.

Como criterio de división se plantea la mediana que resulta de los datos a escala regional de Coquimbo, valor que permite clasificar una provincia en un cuadrante según si las ventas o número de trabajadores están sobre o bajo la mediana. El cruce de Producto (ventas) y Trabajo dependiente (empleo) genera cuatro cuadrantes, tal como se puede ver en la siguiente ilustración.

Ilustración 2: Esquema de la matriz de análisis



Fuente: Metodología tomada de "Resultados Del Estudio De Redes Educación Media Técnica Profesional Región De Coquimbo" Fundación Chile, año 2018.

De este modo, se analizan los tres rubros económicos más importantes de la región, más el rubro de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, elaborando mapas temáticos para graficar la condición de las provincias de la Región, a decir:

**a. Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores**

Respecto del rubro económico de Comercio, al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, se produce una inflexión en la asimetría revisada hasta el momento entre la Capital Regional y el resto de las provincias. Tanto la provincia de Elqui como de Limarí se ubican en el primer cuadrante, quedando solamente la provincia de Choapa en el cuadrante III, en tanto tienen un empleo y ventas por bajo la media regional.

Se observa la asimetría de Elqui con el resto de las provincias de la Región y del Norte chico. Llama la atención en el caso de Elqui que, teniendo asociada poco más de la mitad de los trabajadores dependientes informados, el rubro genera más del doble de Ventas Anuales

Tabla 8. Cuadrantes de ventas y trabajo dependiente para el rubro económico de Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas

REGIÓN/PROVINCIAS	VENTAS ANUALES EN UF	NÚMERO DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	CUADRANTE
CHOAPA	4.322.894	1.965	III
ELQUI	34.016.990	15.302	I
LIMARÍ	8.819.859	4.153	I
<b>TOTAL REGIONAL</b>	<b>47.159.743</b>	<b>21.420</b>	
<i>MEDIANA NORTE CHICO</i>	7.039.999	3.562	

Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio de Impuestos Internos, SII.

## b. Explotación de Minas y Canteras

Respecto al rubro Explotación de Minas y Canteras, destaca ampliamente la provincia de Elqui, tanto en relación a sus ventas como en la mano de obra utilizada (Cuadrante I). Asimismo, la provincia de Limarí logra calificar en el primer Cuadrante con valores relativos algo más altos que la mediana. La provincia de Choapa, en tanto, se ubica en el Cuadrante III, en posición opuesta a las Provincias del centro y norte de la Región. Dado que este rubro corresponde a una actividad primaria, las ventajas territoriales y la oferta de trabajo responden absolutamente a la localización de los yacimientos, junto a la capacidad de explotación y la rentabilidad del mineral explotado.

Tabla 9. Cuadrantes de ventas y trabajo dependiente para el rubro económico de explotación de minas y canteras con datos del año comercial 2019.

REGIÓN/PROVINCIAS	VENTAS ANUALES EN UF	NÚMERO DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	CUADRANTE
CHOAPA	601.420	470	III
ELQUI	36.720.285	5.968	I
LIMARÍ	2.633.013	1.379	I
<b>TOTAL REGIONAL</b>	<b>39.954.718</b>	<b>7.817</b>	
<i>MEDIANA NORTE CHICO</i>	2.540.642	899	

Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio de Impuestos Internos, SII.

### c. Construcción

Respecto al rubro de "Construcción", se reconoce que es un mercado de alta importancia dado que representa un alto aporte al PIB en la región, además de ser el primer rubro económico con mayor cantidad de trabajo dependiente. Para este rubro, destaca la provincia de Elqui, la que queda en el primer cuadrante, por sobre las otras dos provincias. Esta situación es coherente con lo expuesto previamente, por cuanto el mayor desarrollo inmobiliario se encuentra precisamente en torno a la conurbación Coquimbo La Serena, siendo además un rubro que atrae también mucha población; para el caso, los trabajadores ascienden a casi 30.000 en el rubro. Las provincias de Limarí y Choapa, en tanto, se ubican muy por debajo de la mediana, con trabajadores dependientes que rondan la décima parte de los que registra la provincia de Elqui.

Tabla 10. Cuadrantes de ventas y trabajo dependiente para el rubro económico de Construcción con datos del año comercial 2019.

REGIÓN/PROVINCIAS	VENTAS ANUALES EN UF	NÚMERO DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	CUADRANTE
CHOAPA	1.332.587	2.651	III
ELQUI	14.167.313	29.234	I
LIMARÍ	1.860.343	2.994	III
<b>TOTAL REGIONAL</b>	<b>17.360.244</b>	<b>34.880</b>	
<i>MEDIANA NORTE CHICO</i>	4.765.863	10.256	

Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio de Impuestos Internos, SII.

### d. Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado

En relación al rubro económico de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado, al desarrollar el ejercicio, ocurre que la información asociada a ventas se encuentra disponible solo para la Provincia de Elqui, que es la que alberga la capital económica y político administrativa de la Región. Es evidente que el rubro se desarrolla en toda la región, algo que se confirma con estadísticas de trabajadores dependientes informados en todas las provincias, no así la declaración de Ventas. En ese sentido, cabe la duda si el indicador utilizado permite una efectiva asociación territorial, dado que las declaraciones de venta pueden ser efectuadas en otras regiones (presumiblemente la Metropolitana), distorsionando la realidad territorial. Dicho esto, para este caso se omite una representación cartográfica por falta de información suficiente.

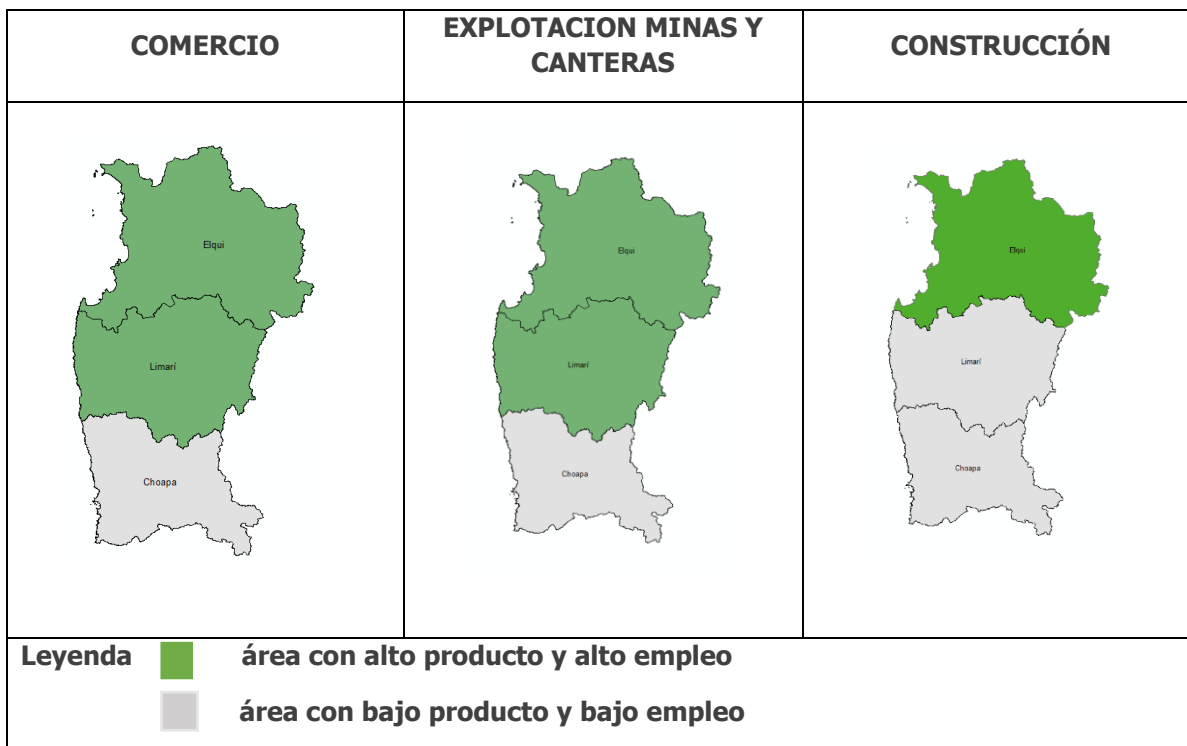
Tabla 11. Cuadrantes de ventas y trabajo dependiente para el rubro económico de Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado con datos del año comercial 2019.

REGIÓN/PROVINCIAS	VENTAS ANUALES EN UF	NÚMERO DE TRABAJADORES DEPENDIENTES INFORMADOS	CUADRANTE
CHOAPA	0	4	III
ELQUI	4.609	16	III
LIMARÍ	0	42	IV
<b>TOTAL REGIONAL</b>	<b>4609</b>	<b>62</b>	
<i>MEDIANA NORTE CHICO</i>	2.54.642	41	

Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio de Impuestos Internos, SII.

A continuación, se presenta cartografía temática asociada a los resultados recién presentados.

Ilustración 3: Clasificación provincial según producto y empleo por rubro económico



Fuente: elaboración propia en base a información del Servicio de Impuestos Internos, SII

## 6. Entorno productivo transmisión eléctrica, región de Coquimbo

El proceso de transmisión eléctrica tiene como principal función transportar, a través de grandes distancias, la energía generada en las centrales eléctricas hasta los puntos de consumo.

La energía eléctrica producida por una central es de tensión relativamente baja, por lo que va a una subestación que la sube para inyectarla en la línea de transmisión de alta tensión. La electricidad es transportada a la velocidad de la luz por largas distancias hasta la subestación de bajada, donde uno o más transformadores reducen el voltaje de la línea de transmisión, para luego repartir la energía a los usuarios a menor tensión a través de la red de distribución.

### 1. Inversión a través de la cartera de proyectos energéticos en la región

Para abordar la inversión en el campo de lo energético en la Región de Coquimbo se recurrió a la información disponible en registro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, asociado a los proyectos de inversión sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental en el Sector Productivo Energético, enfocado en los proyectos presentados desde el 1 de enero del año 2011 hasta la fecha, que hayan sido aprobados ambientalmente o que se encuentren en la actualidad en proceso de evaluación.

El resultado corresponde a 83 proyectos que suman una inversión de US\$4770 MM, de los cuales 69 se encuentran aprobados y 15 en Evaluación. Respecto de la tipología de proyectos, en la siguiente tabla se presentan los proyectos por tipología de proyecto, de acuerdo con la normativa ambiental:

Tabla 12. Inversión de Proyecto energéticos en la región de Coquimbo

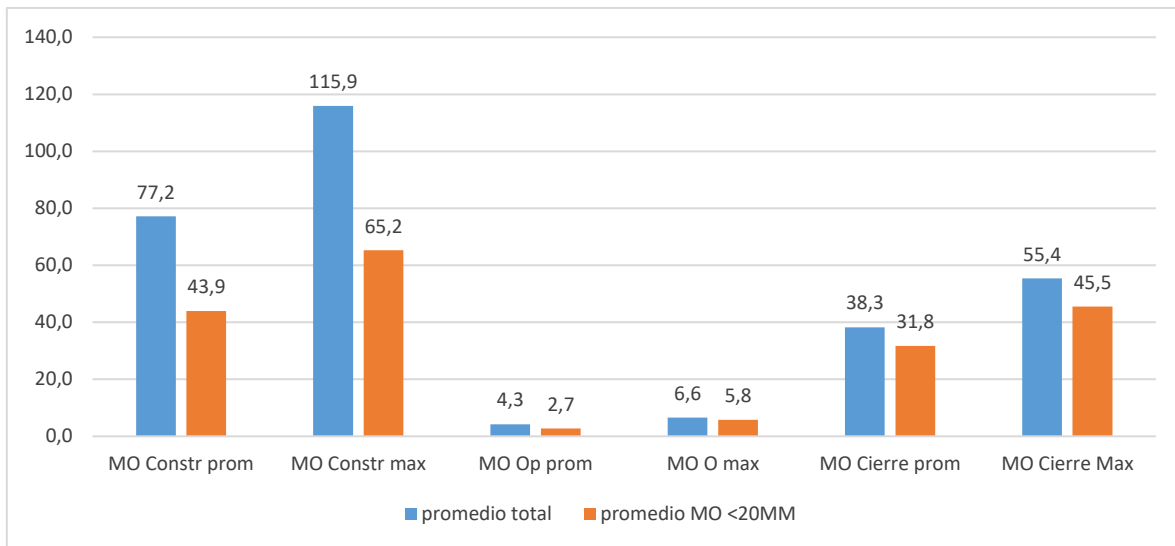
Tipología	Estado	Cantidad de proyectos	Suma de Inversión (MMU\$)
Líneas de Transmisión Eléctrica (LTE) con una tensión >23 kV.	Aprobado	2	155
Subestaciones de líneas de transmisión eléctrica mantienen el voltaje a nivel de transporte.	Aprobado	6	39,86
Centrales generadoras de energía mayores a 3 MW.	Aprobado	61	4046,27
	En Calificación	15	529,37
<b>Total</b>		<b>84</b>	<b>4770,49</b>

Fuente: Elaboración Propia en base a consulta en Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

En relación con la tipología de proyectos de interés para el caso de estudio, son principalmente las LTE y las Centrales Generadoras de Energía, ya que ambos consideran entre sus partes y obras la construcción de líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Por otra parte, en términos de mano de obra utilizada, de evidencia una notoria diferencia entre la Mano de Obra utilizada para la Fase de Construcción y Cierre, respecto de la etapa de Operación. El siguiente gráfico 10 entrega la mano de obra promedio utilizada para los proyectos en sus diferentes etapas.

Gráfico 10. Mano de obra utilizada en proyectos energéticos



Fuente: Elaboración propia en base a información disponible en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA)

De acuerdo la información del gráfico, la mano de obra durante la operación es cercana a 5% de la utilizada en la etapa de Construcción y un poco superior al 10% respecto del Cierre. Sin embargo, este tipo de proyectos tiene comparativamente una etapa de construcción particularmente baja respecto de la operación. Cuando el promedio de Construcción de los proyectos se fija en poco más de 9 meses, su operación se extiende por más de 30 años, lo que puede entregar cierto acercamiento a una noción de estabilidad laboral, dado que dicho tiempo puede suponer el ciclo de vida laboral para un operador cualquiera, indistintamente de su especialidad al interior del proyecto. Cabe la duda si la mano de obra declarada se considera como total o parcial, algo no aclarado en los proyectos y sus Informes de Impacto Ambiental.

## II. IDENTIFICACIÓN DE PERFILES LABORALES DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA, POTENCIALES A SER DESEMPEÑADOS POR EGRESADOS EMTP

Los proyectos de transmisión eléctrica se desarrollan principalmente mediante tres etapas: Construcción; Operación; Mantenimiento. Cada una de ellas requiere de ciertos perfiles ocupacionales con distintas competencias y habilidades para el ejercicio de las funciones, por lo que, a partir del levantamiento de información, se pudo constatar para cada etapa y sus procesos, donde se concentran mayormente aquellos perfiles de carácter técnico profesional y que por sus funciones y competencias requeridas, podrían ser desempeñadas por egresados de educación media técnica profesional (EMTP) con especialidad en electricidad y electrónica.

Principalmente los cargos u ocupaciones que por sus requisitos y exigencias podrían ser ejecutados por egresados EMTP, para la etapa de construcción, en el proceso de montaje de equipos son: Ayudante liniero; Conexionista de equipos en patio; Conexionista de control. Se caracterizan por realizar trabajos manuales y rutinario, en que se requiere mayormente el uso de actividad física para el montaje de equipos eléctricos.

Para las labores operativas en la subestación eléctrica se identificaron los perfiles de Ayudante Operador de subestación eléctrica y el Operador de subestación eléctrica y para la etapa de mantenimiento de los activos destacan el Mantenedor/Podador de árboles o similares; Mantenedor Liniero de transmisión eléctrica; Maestro Mantenimiento electromecánico; y Maestro Mantenimiento subestaciones eléctricas, quienes principalmente realizan tareas preventivas y/o correctivas de acuerdo con el programa de trabajo. A continuación, se describe cada uno de los perfiles en cada una de las etapas.

### ETAPA: CONSTRUCCIÓN

**a. Proceso montaje de equipos:** corresponde al conexionado de equipos. En este proceso la conexión de cables no se alimenta de energía, por lo que el riesgo es menor. Se caracteriza por ser un trabajo físico, rutinario, estandarizado y con supervisión directa, de autonomía acotada al cumplimiento de procedimientos y parámetros establecidos, donde se valora el respeto a las normativas y procedimientos de trabajo, especialmente los atinentes a la seguridad personal y de otros. Este proceso se da en dos niveles: en altura y a nivel de piso.

En altura: conexionado en la torre.

- **Maestro Liniero:** es un especialista eléctrico con certificación de trabajo en altura (20-30 metros). Realiza trabajo de conexionado de los equipos, escala estructuras metálicas (líneas de tensión), para tender los cables de aluminio. En general lo realiza un técnico, pero también pesa mucho los años de experiencias.

*"Generalmente los maestros linieros se forman de oficio, son personas que llevan muchísimos años y que han pasado este oficio de generación en generación, son personas que vienen con un bajo nivel de escolarización y que van aprendiendo del rubro eléctrico en la práctica"* (EE.CC de transmisión eléctrica).

Nivel 2 MCTP

- **Ayudante Liniero:** sus funciones son disponer la zona de trabajo y manejar materiales, equipos y herramientas y trasladar a la brigada y mantener el vehículo. No se requiere un nivel de especialización mayor, se podría contar con técnicos eléctricos de nivel medio.

A nivel de piso: conexionado en la subestación

- **Conexionista de equipos en patio:** su función es realizar el conexionado entre los equipos y las salas eléctricas que son las que comandan el sistema. Entre las capacidades requeridas está, saber leer planos para el montaje y armado de equipos.

- b. Proceso Pre-acondicionamiento:** corresponde a la revisión de la conexión de los equipos, verificando que el sistema funcione, mediante pruebas de control y protección para definir si los parámetros están bien dentro del equipo.



• **Conexionista de control/Maestro conexionista:** se encarga de revisar que las borneras estén conectadas de manera correcta. Realizan un chequeo punto a punto, requiere de la capacidad de entender planos y circuitos eléctricos y marcar lo que ya se ha desarrollado. Trabajan en cuadrillas.

## ETAPA: OPERACIÓN

En la subestación eléctrica se cambian los niveles de tensión y corriente con el fin de minimizar pérdidas y optimizar la distribución de la energía eléctrica. Es además el centro donde se recibe y reparte la energía producida en las centrales generadoras, maniobrando y controlando su destino final a los diferentes centros de consumo.

Nivel 2 MCTP

• **Ayudante Operador de Subestación Eléctrica:** brindar apoyo en la operación del sistema eléctrico en la subestación eléctrica, pueden verificar que el control local, consola local y/o monitores HMI operen dentro de rangos normales de operación según fabricante, informar anomalías y solicitar atención al área de mantenimiento.

Nivel 3 MCTP

• **Operador de Subestación Eléctrica:** Ejecuta la operación de la subestación dirigiendo y/o ejecutando maniobras e inspecciones ordenadas por el despachador, por necesidades operacionales o de mantenimiento de la empresa, con el objetivo de mantener calidad, continuidad y disponibilidad del servicio en instalaciones de la empresa.

## ETAPA: MANTENIMIENTO

Mantener operable los activos (equipos, líneas y torres de alta tensión) y restablecer a las condiciones de funcionamiento predeterminado, para obtener la máxima productividad y continuidad operacional.

Los tipos de mantenimiento que habitualmente se emplean son el correctivo después de ocurrido una falla; el preventivo en el que se planifica y programan las actividades de inspección; y el mantenimiento predictivo el cual permite anticiparse a posibles incidencias o fallas en los activos.

Los perfiles requeridos trabajan en cuadrillas en turnos de 4x1, o 5x1, bajo el rol de un supervisor de brigada. Las funciones específicas se relacionan con el mantenimiento preventivo y predictivo, ya sea de una línea o una subestación, pruebas de potencia, cambios de conductores, lavados de aislación, etc.

Nivel 2 MCTP

- **Mantenedor/Podador de árboles o similares:** preparar condiciones para la operación de poda y tala de árboles o similares en líneas energizadas y realiza la poda y tala de árboles o similares.

Nivel 3 MCTP

- **Mantenedor Liniero de transmisión eléctrica:** realizar mantenimiento en líneas de transmisión eléctrica, debe tener certificación de trabajo en altura (20-30 metros), realiza pruebas de potencias, mediciones y cambio de conductores.

Nivel 3 MCTP

- **Maestro electromecánico:** Inspeccionar la actividad de mantenimiento a nivel Predictivo –preventivo y correctivo en equipos e instalaciones de generación. Mantener actualizado los registros de mantenimiento de los equipos eléctricos de su área

Nivel 3 MCTP

- **Maestro Mantenimiento Subestaciones Eléctricas:** Inspeccionar la actividad de mantenimiento predictivo – preventivo y correctivo en equipos de la subestación. Ejemplos: lavar aisladores, hay que revisar niveles de aceite de los equipos, revisar que no haya fugas.

Cuadro resumen: Perfiles laborales de transmisión eléctrica, potenciales a ser desempeñado por egresados EMTP con especialidad en electricidad y electrónica

Nivel MCTP	Etapa	Perfil ocupacional	Competencias	Conocimientos	Habilidades	Aplicación en contexto
2	Construcción	Ayudante Liniero	Disponer la zona de trabajo y manejar materiales, equipos y herramientas y trasladar a brigada y mantener vehículo	Conocimientos de la operatividad de los equipos de protección, control, comunicaciones, del sistema interconectado, de normativa del sector eléctrico y normativa interna seguridad vial	Interpreta y utiliza información acotada para responder a las necesidades propias de sus tareas y actividades.	Trabaja colaborativamente en actividades de acuerdo a pautas establecidas en contextos conocidos.
					Reconoce problemas simples de acuerdo a parámetros establecidos en contextos conocidos propios de su actividad	Se desempeña con autonomía en actividades específicas en contextos conocidos, con supervisión directa
	Operación	Ayudante Operador de Subestación Eléctrica	Brindar apoyo en la operación del sistema eléctrico y apoyar en la ejecución de maniobras en la subestación eléctrica.		Aplica soluciones a problemas simples en contextos conocidos y específicos de una tarea o actividad de acuerdo a parámetros establecidos.	Toma decisiones en actividades propias que solo inciden en su quehacer.
					Utiliza materiales, herramientas y equipamiento definidos para realizar actividades en contextos conocidos.	Actúa de acuerdo a las normas que guían su desempeño y reconoce el impacto que tiene su trabajo sobre la calidad final del servicio o producto.
Mantenimiento	Mantenedor/Podador de Árboles o Similares	Preparar condiciones para la operación de poda y tala de árboles o similares en líneas energizadas y realiza la poda y tala de árboles o similares.	Aplica procedimientos propios de una actividad de acuerdo a parámetros establecidos. Comunica y recibe información relacionada con actividades, a través de medios y soportes adecuados en contextos conocidos.	Actúa acorde al marco de sus conocimientos, experiencia y alcance de sus tareas.		

Nivel MCTP	Etapa	Perfil ocupacional	Competencias	Conocimientos	Habilidades	Aplicación en contexto		
3	Operación	Operador de Subestación Eléctrica	Verificar que las instalaciones y equipos de la ss.ee. a su cargo cumplan con los estándares de funcionamiento, comprobando que los equipos en servicio y topología de las instalaciones se encuentren conforme a las condiciones dictadas por ingeniero de operación	de equipos, herramientas e instrumentos, de la operatividad de los equipos de protección, control, comunicaciones, del sistema interconectado, de sistemas de automatización	Analiza y utiliza información de acuerdo a parámetros establecidos para responder a las necesidades propias de sus actividades y funciones.	Trabaja colaborativamente en actividades y funciones coordinándose con otros en diversos contextos.		
					Reconoce y previene problemas de acuerdo a parámetros establecidos en contextos conocidos propios de su actividad o función.	Se desempeña con autonomía en actividades y funciones especializadas en diversos contextos con supervisión directa.		
	Mantenimiento	Maestro Liniero de Transmisión Eléctrica	Realizar mantenimiento en líneas de transmisión eléctrica, realiza pruebas de potencias, mediciones y cambio de conductores.	demostrar conocimientos de características de los mantenimientos predictivo-preventivo-correctivo, de componentes estructurales y eléctricos, de herramientas, equipos e instrumentos, de obras civiles, del sistema interconectado de la empresa, de electricidad en alta tensión, sobre gestión de la calidad.	Detecta las causas que originan problemas en contextos conocidos de acuerdo a parámetros establecidos.	Toma decisiones en actividades propias y en aquellas que inciden en el quehacer de otros en contextos conocidos		
					Maestro Electromecánico	Inspeccionar la actividad de mantenimiento en equipos e instalaciones. Mantener actualizado los registros de mantenimiento de los equipos eléctricos de su área.	Aplica soluciones a problemas de acuerdo a parámetros establecidos en contextos conocidos propios de una función.	Actúa de acuerdo a las normas y protocolos que guían su desempeño y reconoce el impacto que la calidad de su trabajo tiene sobre el proceso productivo o la entrega de servicios.
							Maestro Mantenimiento	Inspeccionar la actividad de mantenimiento

		Subestaciones Eléctricas	predictivo –preventivo y correctivo en equipos de la subestación. Ejemplos: lavar aisladores, hay que revisar niveles de aceite de los equipos, revisar que no haya fugas.		para responder a una necesidad propia de una actividad o función especializada en contextos conocidos.	
--	--	--------------------------	---	--	--	--

A parte de identificar aquellos perfiles de carácter técnico profesional y que por sus funciones y competencias requeridas, podrían ser desempeñadas por egresados de educación media técnica profesional (EMTP) con especialidad en electricidad y electrónica, se indagó en otros aspectos relacionados con los procesos de contratación, los requisitos de entrada asociados a ciertos perfiles ocupacionales e identificar iniciativas que mejoren la incorporación de trabajadores con formación técnico profesional a la industria de transmisión eléctrica.

### **Dificultad en la contratación**

Si bien las empresas contratistas privilegia la contratación local, para ciertos perfiles como el maestro y ayudantes linieros, son difícil de encontrar en la zona norte. Estas ocupaciones se forman principalmente en la zona sur (Colbun, Linares, Talca), donde existen familias linieras que traspasan el oficio de generación en generación.

Otro perfil difícil de contratar son los conexinistas, ya que no existe una capacitación o curso de formación para esta ocupación, se aprende ejerciendo el oficio. Ante esta situación es la propia empresa quien asume la formación de este perfil, mediante la capacitación y el entrenamiento.

Para suplir la falta de trabajadores (linieros y conexinistas), se ha priorizado en traer personal de Perú y Bolivia, quienes tienen vasta experiencia en montaje de líneas y conexinados de equipos. Ellos trabajan principalmente por temporada y muchas veces se contratan cuadrillas extranjeras completas que ya están organizadas y que se mueven de proyecto en proyecto.

Las principales dificultades para completar vacantes son la falta de postulantes con las competencias técnicas, así como la falta de experiencia laboral para desempeñarse en los puestos requeridos, que muchas veces implican la realización de labores peligrosas y delicadas. Para las empresas del subsector, garantizar la seguridad es una prioridad y requiere contar con personal especializado.

### **Naturaleza de proyectos de transmisión eléctrica**

La etapa de construcción de proyectos de transmisión eléctrica es la que más demanda trabajadores, pero es una etapa que tiene un plazo de tiempo determinado, por lo que los trabajadores desempeñan sus labores en tiempos acotados según lo que dure el proyecto.

Para algunos entrevistados esta característica, trabajo por proyectos, lo ven como una oportunidad de aprendizaje, ya que cada proyecto parte desde cero, se presentan desafíos laborales, problemas que resolver y plazos que cumplir, lo que lo hace más desafiante que otros sectores.

*"El mundo de la energía es super dinámico, se trabaja por proyectos, se termina un proyecto entonces está la posibilidad de que te vayas a otro o que te despidan, y que después caigas en otra empresa también del área de la energía y como te digo el mundo de la energía es muy chiquitito entonces siempre se va como repitiendo la gente"* (EE.CC de transmisión eléctrica)

Si bien existen ciertos perfiles que por su nivel de conocimientos para realizar las funciones podrían ser ejecutadas por egresados de la EMTP, las empresas contratistas prefieren, por un tema de calidad y seguridad en el trabajo, contratar a personas con más años de experiencia. O bien que estén acreditados o capacitados en diversos cursos dependiendo del trabajo que van a realizar. Por ejemplo, en trabajo y rescate en altura, cursos de riesgos eléctricos, cursos de manejo de equipos de alta tensión, etc.

En este sentido, las brechas de capacitación son resueltas por las mismas empresas, para asegurar que los trabajadores cuenten con las certificaciones necesarias para el ejercicio de sus cargos. Los entrevistados plantean una dificultad para encontrar trabajadores certificados, esto se debe a la especificidad de ciertas habilidades y a la actualización constante de la tecnología que se utiliza para manipular y controlar la infraestructura de transmisión. Es así que, cuando no existe un curso específico para certificar la competencia requerida, se da el aprendizaje por oficio, es decir, que los mismos trabajadores entrenan la competencia específica en el trabajo.

Esta información se complementa con los datos entregados por el Observatorio Laboral de SENCE, el cual señala que, durante el 2020, el 77% de las empresas del subsector de transmisión y distribución mencionaron tener programas de formación de trabajadores para la adquisición de competencias específicas.

## Vínculos de la empresa con Entidades Educativas

La misma naturaleza del trabajo por proyecto impide que las empresas contratistas establezcan vínculos con establecimientos educacionales, ya que su paso por los territorios es transitorio.

En el caso de una empresa de Mantenimiento, que no trabaja por proyecto, si desarrolla un trabajo de vinculación con Liceos TP, mediante prácticas profesionales. La describe como un periodo de aprendizajes, principalmente de observación y desarrollo de pruebas simples, con el propósito de que después de haber finalizado su periodo de práctica, los egresados puedan ingresar en un programa de inducción de duración de tres meses en donde desarrollan ciertas destrezas y habilidades en temas de seguridad, normativa, sistemas de bloqueo, etc.

Otras actividades que realiza esta empresa de Mantenimiento son charlas a Liceos TP con la intención de mostrar al sector energético como una alternativa laboral o de desarrollo de carrera.

Se requiere contar con iniciativas que permitan atraer tempranamente talento al subsector, articulando la formación de profesionales y técnicos con el mundo productivo, dado que muchas de las competencias que se requieren para desempeñarse en el subsector de transmisión eléctrica solo se obtienen al interior de las empresas.

## Habilidades para un desempeño exitoso en estos puestos

Se espera de quienes se desempeñan en estos cargos, un mayor control de impulsos y un adecuado manejo de situaciones conflictivas, que tengan capacidad de resolución, que puedan resolver problemas o canalizarlos a través de su supervisor. También se exige un apego por la seguridad, por el cuidado de la vida y el trabajo en equipo.

*"el trabajo en sistemas eléctricos es mucho de trabajo en equipo, o sea la acción que yo realizo va de la mano, y va en comunión con el trabajo que está haciendo mi compañero, acá no se hace trabajo individual, acá siempre existe una cuadrilla, en donde hay tres o cuatro maestros, que están con un supervisor, acá no hay ningún trabajador que está operando un equipo de manera solitaria, siempre va a tener algún compañero que va a estar apoyando y salvaguardando su seguridad de forma constante"* (EE.CC de transmisión eléctrica).

### III. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO EDUCACIONAL DE LA REGIÓN DE COQUIMBO

Este capítulo describe el contexto formativo de la región Coquimbo, centrado en un análisis de la Educación Técnico Profesional (TP) con foco en las especialidades de electricidad y electrónica, de nivel medio y superior. Específicamente se levantó información respecto a la distribución de matrículas, caracterización de egreso, prácticas y titulación con foco en sector energía, entre otros indicadores.

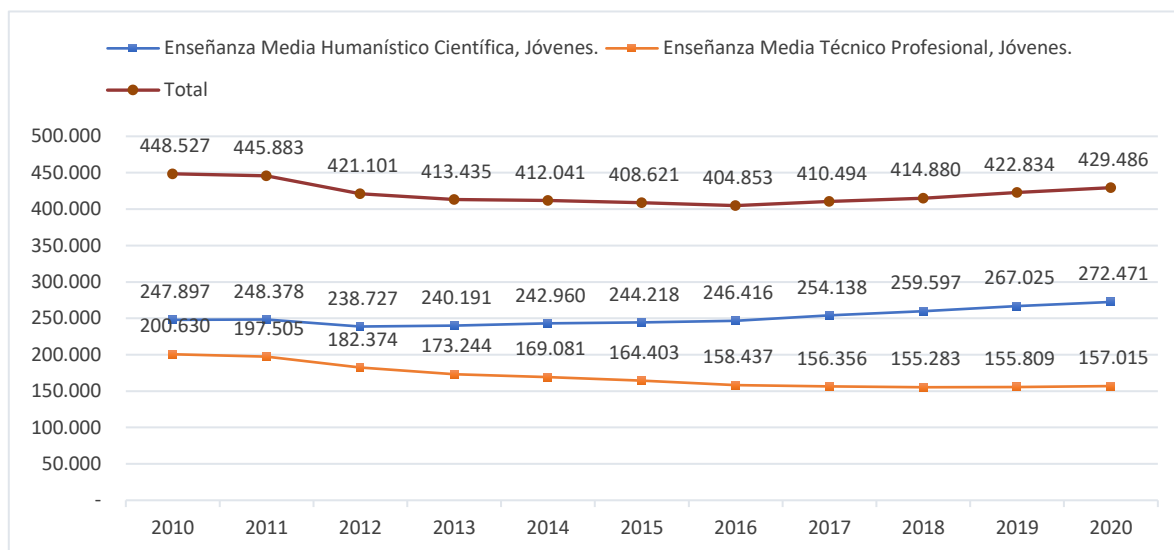
#### 1. Contexto: comparativa matrícula H.C. y T.P. a nivel nacional.

Para dar contexto al análisis del contexto educacional de Educación Media Técnico Profesional de la región de Coquimbo, es importante observar como este se ha comportado en el territorio nacional, siendo necesario revisar la evolución de la matrícula en el ciclo diferenciado (3º y 4º Medio).

De esta forma, en el gráfico 11 se observa una disminución entre los años 2010 y 2016 de la matrícula general, logrando el punto más bajo con 404.853 estudiantes matriculados, contabilizando una diferencia de 43.000 aproximadamente. Luego de este año, nuevamente comienza un aumento sostenido recuperando poco más de 25.000 estudiantes. Estas variaciones en la matrícula pueden depender de factores demográficos o políticas educativas dirigidas a fomentar y retener a estudiante. Lo positivo de esta gráfica es que la curva presenta una pendiente creciente en los años 2017 – 2020.

Por otra parte, al observar las curvas de matrícula diferenciadas por Humanista Científico y Técnico Profesional se hace evidente que a partir del 2012 comienza a aumentar la brecha entre ambos tipos de educación, superando los 115.000 estudiantes de diferencia.

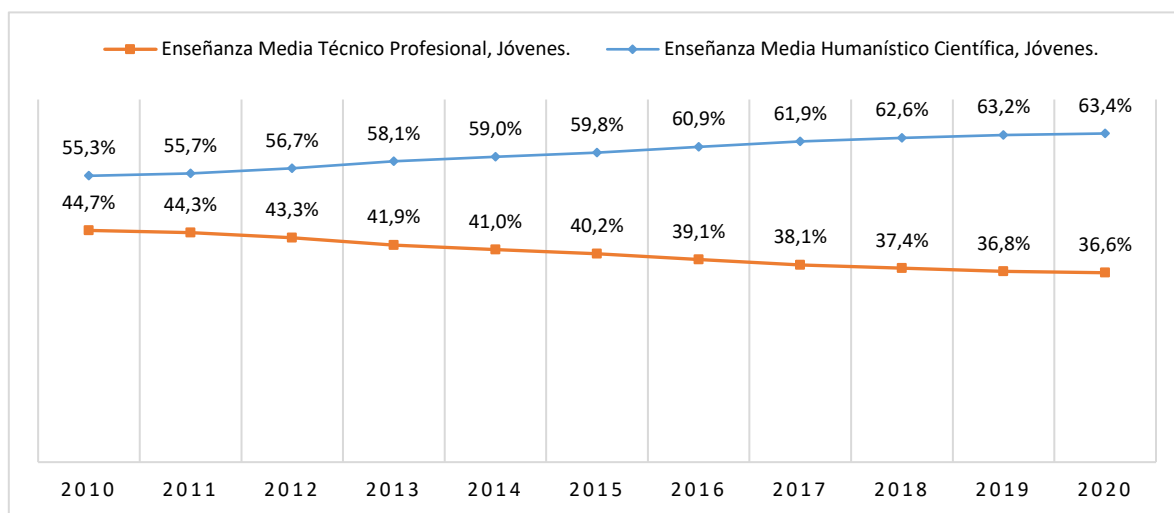
Gráfico 11: Matrícula Nacional Formación Diferenciada 3º y 4º medio, H.C. y T.P. (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

En términos de distribución, el gráfico 12 muestra que la proporción entre los años 2010 - 2012 ronda el 44% para la formación diferenciada Técnico Profesional y un 56% para Humanista Científico. A partir del 2013 esta diferencia se incrementa, llegando a una diferencia de casi 27 puntos porcentuales en el año 2020, observando que la representación de la matrícula Técnico Profesional llega sólo al 36,6% del total de estudiantes.

Gráfico 12: Distribución de la matrícula Nacional Formación Diferenciada H.C. y T.P. (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

A modo de síntesis, se puede observar que en los últimos años los estudiantes y sus familias optan por establecimientos que imparten Educación Humanista Científico. Actualmente existen varias medidas para potenciar y revalorizar la Educación Técnico Profesional, desde la creación de la Secretaría Ejecutiva de Formación Técnico Profesional (SEFTP) el 2014 (REX N°1865 del 10 marzo de 2014), cuyo propósito es impulsar políticas, programas y acciones para el desarrollo de trayectorias educativas-laborales significativas, para esto se tiene propuesto:

- La formación o fortalecimiento de redes territoriales Futuro Técnico, que vinculen a los liceos técnico-profesionales con las demás instituciones que son parte del sistema de FTP.
- Un Acuerdo Nacional de Convalidación T.P.,
- Liceos Bicentenario T.P.
- Actualización y modificación de normativas.
- Programa E+BIM.
- Modernizar y articular la Educación Media Técnico-Profesional con su entorno productivo y formativo.

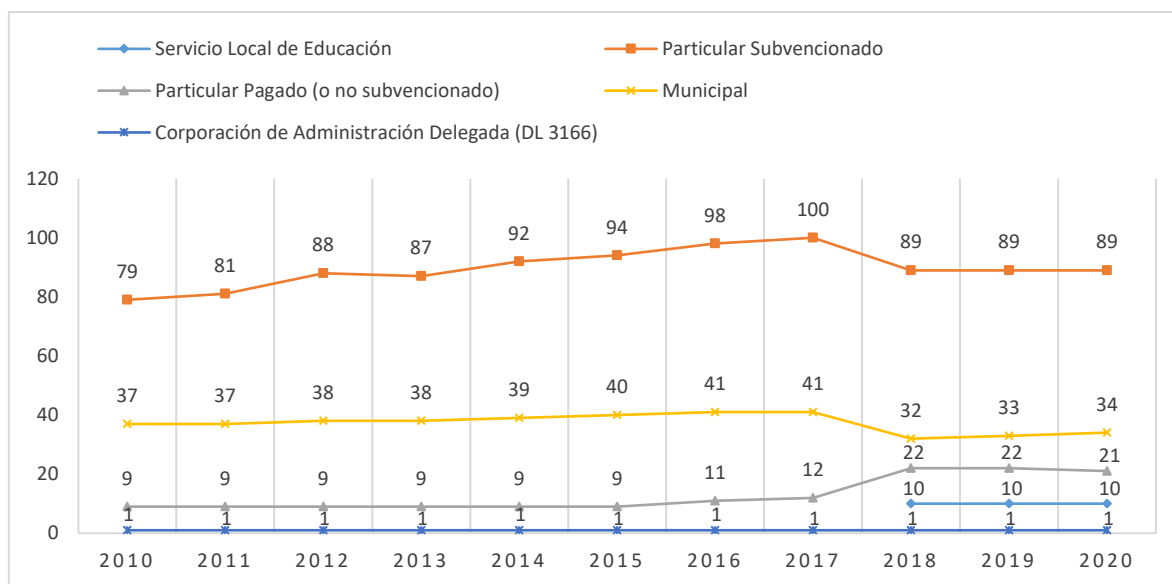
## **2. Establecimientos de Educación Media.**

### **Según dependencia administrativa.**

En la región actualmente existen 154 establecimientos que imparten Educación Media, de los cuales más del 50% son Particulares Subvencionados (gráfico 13). Un efecto que se puede advertir también (2018), es la entrada en vigor de la Ley de Inclusión Escolar (fin del financiamiento compartido, el rol sin fines de lucro y la prohibición de selección) y aparece un nuevo ente administrador: SLEP-Puerto Cordillera.

Entonces, la caída en el número de Liceos de Dependencia Administrativa Particular Subvencionado tiene su correlato en el aumento de los liceos Particular Pagados, y de la misma forma, el cambio en la administración Municipal a Servicio Local de Educación.

Gráfico 13: Número de liceos por Dependencia Administrativa, regional (2010 – 2020)



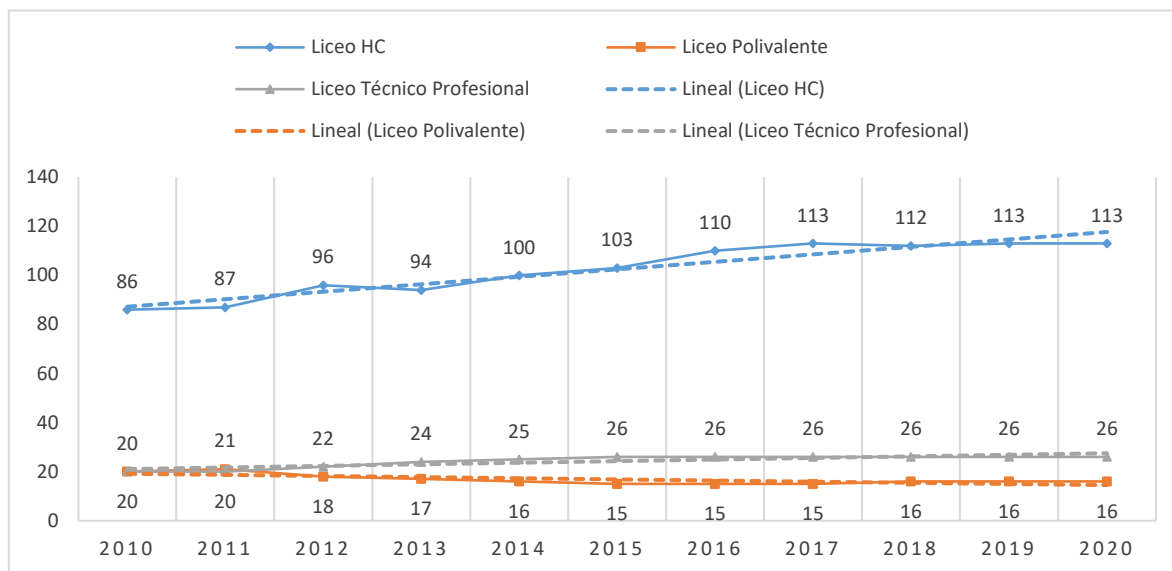
Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Según tipo de establecimiento (oferta curricular)

Otro punto interesante de observar es el tipo de liceo según su oferta curricular. Existen distintos modelos organizacionales de provisión del currículum diferenciado, para este caso se diferencian sólo tres: H.C., T.P. y Polivalente (establecimientos que tienen en su oferta curricular H.C. y T.P.).

De esta manera, al observar el gráfico 14 se puede apreciar un crecimiento sostenido hasta el año 2017 de liceos que ofrecen H.C. como oferta curricular, desde 86 establecimientos el 2010 a 113 el 2020. Mientras los otros modelos organizacionales presentan tendencias disimiles; positiva en los T.P. y un negativa en los Polivalentes en el periodo observado.

Gráfico 14: Número de liceos según oferta curricular, regional (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Comparativo: dependencia y tipo de establecimiento.

Al realizar una mirada cruzada de los establecimientos que imparten educación media según la dependencia administrativa y el modelo organización curricular de la oferta educativa (tabla 13), se puede apreciar que los Liceos de dependencia Particular Pagada ofertan solo formación Humanista Científica y han aumentado en número, desde 9 establecimientos en el año 2010 a 21 para el año 2020.

Por otra parte, los liceos que ofertan educación diferenciada H.C. y T.P. al interior de los establecimientos (polivalente) se concentran en la administración Municipal y SLEP sumando 12 liceos. Siguiendo el análisis por tipo de dependencia, los liceos de oferta única Técnico Profesional se dividen entre Subvencionados y Municipal-SLEP con 11 y 14 establecimientos respectivamente.

Tabla 13. Número de establecimientos según dependencia y modelo organizacional de la oferta curricular (2010 – 2020)

DEPENDENCIA ADMINISTRATIVA	MODELO ORGANIZACIÓN CURRICULAR	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Corporación de Administración delegada	Liceo Técnico Profesional	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Municipal	Liceo H.C.	14	13	14	14	14	15	16	16	14	15	16
	Liceo Polivalente	13	14	13	12	12	11	11	11	9	9	9
	Liceo Técnico Profesional	10	10	11	12	13	14	14	14	9	9	9
Particular Pagado (o no subvencionado)	Liceo H.C.	9	9	9	9	9	9	11	12	22	22	21
Particular Subvencionado	Liceo H.C.	63	65	73	71	77	79	83	85	74	74	74
	Liceo Polivalente	7	7	5	5	4	4	4	4	4	4	4
	Liceo Técnico Profesional	9	9	10	11	11	11	11	11	11	11	11
Servicio Local de Educación	Liceo H.C.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
	Liceo Polivalente	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3
	Liceo Técnico Profesional	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5
<b>Total de establecimiento</b>		<b>126</b>	<b>128</b>	<b>136</b>	<b>135</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>151</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>155</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Según división política administrativa, provincia.

Por otro lado, al observar el número y tipo de liceos por Provincia (tabla 14), se puede apreciar que los liceos H.C. tienen prevalencia en cada una, siendo la provincia de Elqui la que muestra mayor diferencia con 84 establecimientos, entre los años 2019-2020, que imparten este tipo de educación y concentra la mayor oferta de establecimientos de educación media de la región. En proporciones, las provincias se dividen en: 70% del total de establecimientos de la región se encuentran en Elqui, 20% en Choapa y el 10% en Limarí.

De la misma forma, la provincia de Elqui tiene mayor concurrencia de establecimientos con oferta curricular T.P. (Polivalentes y T.P.), con 25 o más establecimientos, representando el 20% de la región en todos los años observados.

Tabla 14: Número de establecimientos según dependencia y modelo organizacional de la oferta curricular (2010 – 2020)

PROVINCIA	TIPO LICEO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Provincia de Choapa	Liceo H.C.	7	8	9	8	9	10	11	11	10	10	10
	Liceo Polivalente	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3
	Liceo Técnico Profesional	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total provincia</b>		<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
Provincia de Elqui	Liceo H.C.	64	65	70	69	74	76	81	83	83	84	84
	Liceo Polivalente	12	12	10	9	9	9	9	9	10	10	10
	Liceo Técnico Profesional	13	13	15	16	17	17	17	17	17	17	17
<b>Total provincia</b>		<b>89</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>102</b>	<b>107</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>111</b>	<b>111</b>
Provincia de Limarí	Liceo H.C.	15	14	17	17	17	17	18	19	19	19	19
	Liceo Polivalente	6	7	6	5	5	4	4	4	3	3	3
	Liceo Técnico Profesional	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7
<b>Total provincia</b>		<b>26</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>Total región</b>		<b>126</b>	<b>128</b>	<b>136</b>	<b>135</b>	<b>141</b>	<b>144</b>	<b>151</b>	<b>154</b>	<b>154</b>	<b>155</b>	<b>155</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

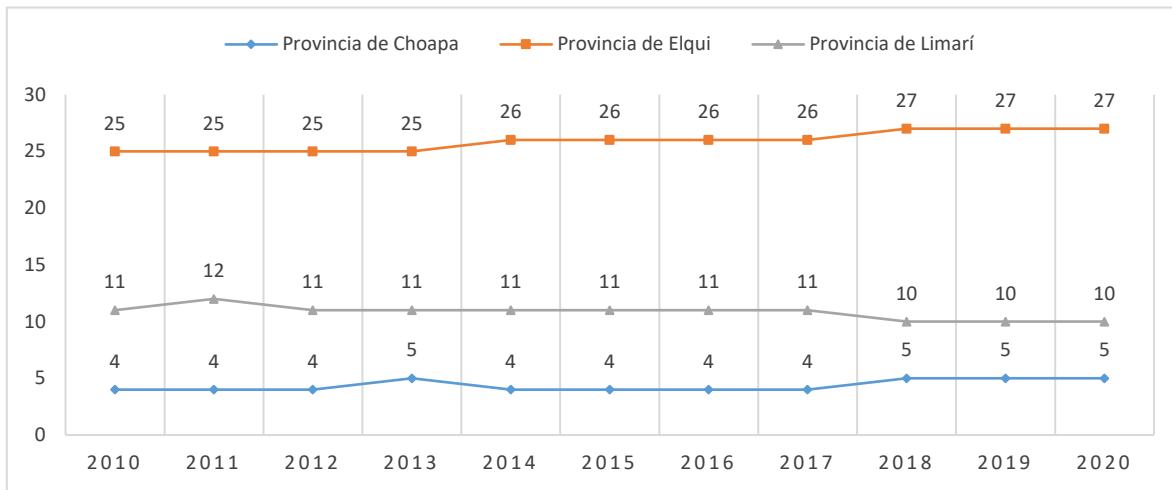
En resumen, según el número de establecimientos de la región y provincia, el tipo de educación y la dependencia de estos, se puede establecer que la oferta escolar de la región tiene una marcada preponderancia hacia la formación H.C. y que esta se encuentra concentrada en las administraciones particular pagada y subvencionada, y en contraste, la formación T.P. bajo la administración de Municipios-SLEP.

### 3. Establecimientos Técnico Profesional

#### Según división política administrativa, provincia

Es interesante verificar la relación que existe entre la distribución de establecimientos con oferta curricular T.P. y provincia en el contexto regional. El gráfico 15 muestra la evolución y número de los establecimientos Técnico Profesional de la región y como estos se distribuyen en las provincias, logrando observar que la mayor parte de estos se encuentran en la provincia de Elqui y que su número ha aumentado en solo 2 establecimientos desde el 2010. De la misma forma, la evolución de la oferta T.P. en las otras provincias es distinta, la provincia de Limarí presenta la disminución de 1 establecimiento y Choapa tuvo una oferta de 5 establecimientos el 2013 que luego desaparece y vuelve el 2018 logrando mantenerse hasta el 2020.

Gráfico 15. Número de Establecimientos T.P. por provincia, Región de Coquimbo (2010 - 2020)

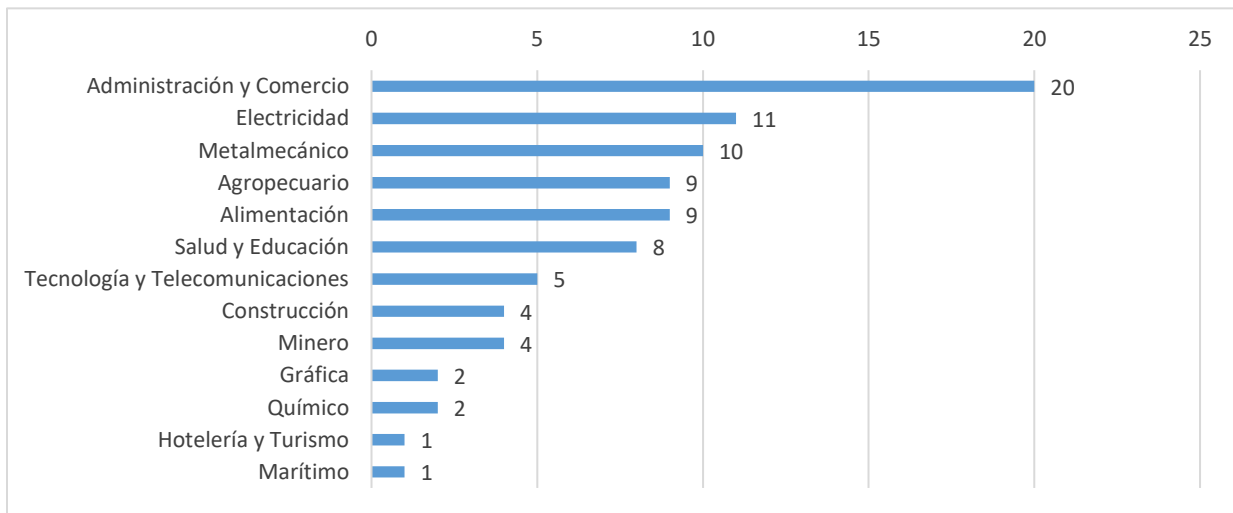


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

**Según sector económico.**

En el gráfico 16, se puede observar la distribución de establecimientos según sector económico de la oferta T.P. para el año 2020; liderando el sector Administración y Comercio con 20 establecimientos, 11 en el sector Electricidad, 10 en el sector Metalmeccánico, 9 en cada uno de los sectores Agropecuario y Alimentación, 8 en Salud y Educación. Luego, continúan 5 en Tecnología y Telecomunicaciones, 4 establecimientos en cada uno de los sectores Construcción y Minero, 2 en cada uno de los sectores Gráfica y Química y 1 establecimiento en cada uno de los sectores de Hotelería y Turismo y Marítimo.

Gráfico 16. Número de Establecimientos T.P. por sector económico, Región de Coquimbo (2020)

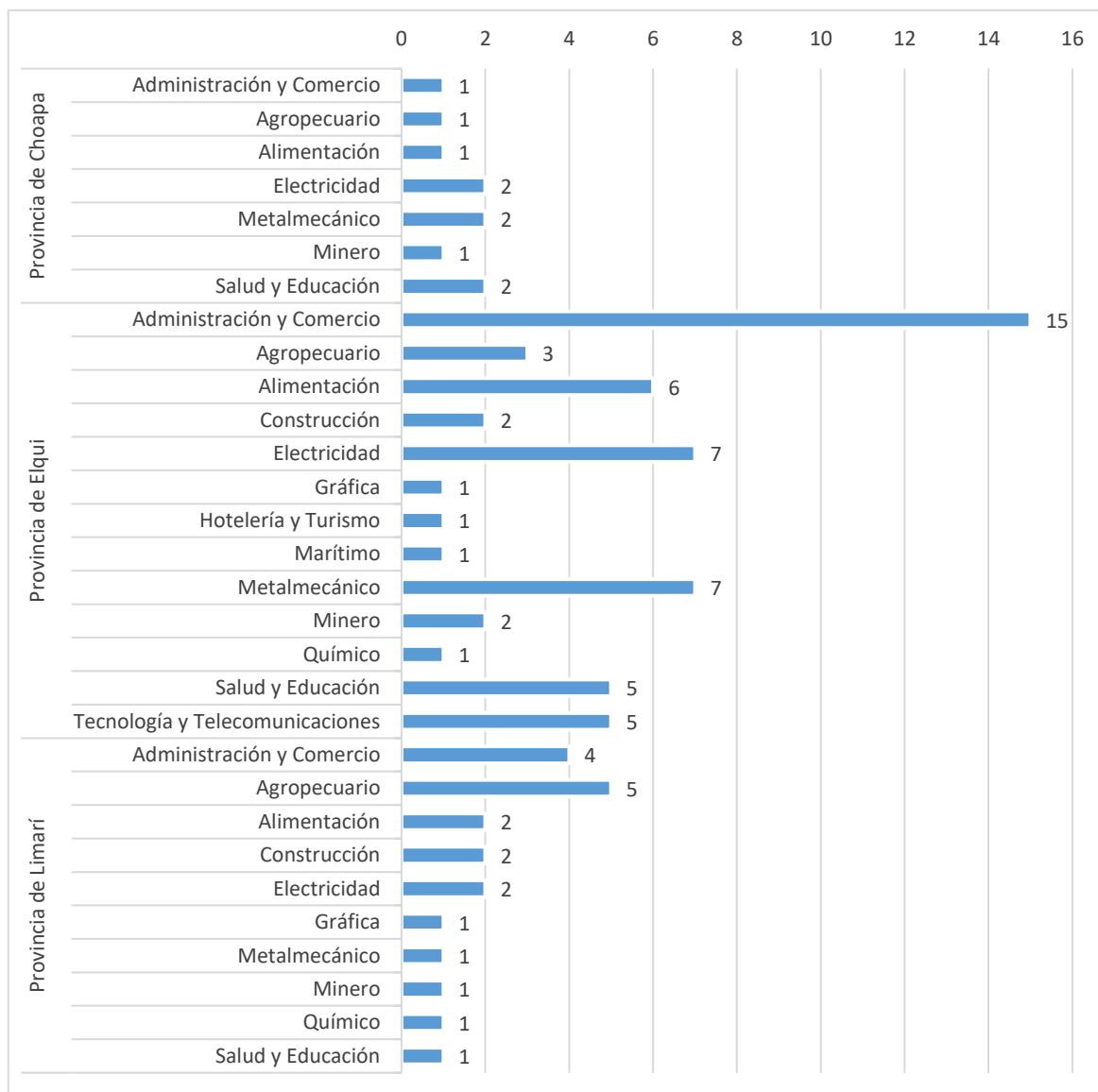


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Según provincia y sector económico.

En el gráfico 17, se puede apreciar la distribución de establecimientos según Sector Económico por Provincia, destacando la provincia de El Elqui ya que concentra su oferta de formación en el sector económico de Administración y Comercio con 15 establecimientos. La Provincia de Choapa no tiene una marcada opción por algún sector económico y Limarí tiene una mayor oferta en el sector Agropecuario.

Gráfico 17. Número de Establecimientos T.P. por provincia y sector económico, Región de Coquimbo (2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## Establecimientos TP de la región

A continuación, en la tabla 15 se muestra el listado de establecimientos que imparten formación diferenciada Técnico Profesional en la región, detallándose el tipo oferta curricular, provincia-comuna y la dependencia de éste.

Tabla 15. Establecimientos según modelo organizacional de la oferta curricular, provincia, comuna y dependencia y (2020)

RBD	NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO	TIPO LICEO	PROVINCIA	COMUNA	DEPENDENCIA
518	LICEO TECNICO MARTA BRUNET	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Municipal
530	COLEGIO GABRIEL GONZALEZ VIDELA	Polivalente	Provincia de Elqui	La Serena	Municipal
574	ESCUELA INDUSTRIAL SALESIANA SAN RAMON	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
575	COLEGIO PROVIDENCIA	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
578	LICEO IGNACIO CARRERA PINTO	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Municipal
609	INSTITUTO SUPERIOR DE COMERCIO DE COQUIMBO	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
610	LICEO INDUSTRIAL JOSE TOMAS DE URMENETA	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
611	LICEO DIEGO PORTALES	Polivalente	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
629	COLEGIO PABLO NERUDA	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
646	COLEGIO BERNARDO O´HIGGINS	Polivalente	Provincia de Elqui	Coquimbo	Particular Subvencionado
656	LICEO PEDRO REGALADO S. VIDELA O.	Polivalente	Provincia de Elqui	Andacollo	Servicio Local de Educación
665	LICEO CARLOS ROBERTO MONDACA CORTES	Polivalente	Provincia de Elqui	Vicuña	Municipal
705	LICEO POLITECNICO DE OVALLE	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Ovalle	Municipal
768	COLEGIO LA PROVIDENCIA	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Ovalle	Particular Subvencionado
772	LICEO AGRICOLA DE OVALLE TADEO PERRY BARN	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Ovalle	Administración Delegada
802	LICEO PRESIDENTE EDUARDO FREI MONTALVA	Polivalente	Provincia de Limarí	Monte Patria	Municipal
845	LICEO SAMUEL ROMAN ROJAS	Polivalente	Provincia de Limarí	Combarbalá	Municipal
968	LICEO POLITECNICO PABLO RODRIGUEZ CAVIEDES	Técnico Profesional	Provincia de Choapa	Illapel	Municipal
988	LICEO PARTICULAR LUIS ALBERTO VERA	Técnico Profesional	Provincia de Choapa	Illapel	Particular Subvencionado
1013	LICEO DE SALAMANCA	Polivalente	Provincia de Choapa	Salamanca	Municipal
1048	LICEO NICOLAS FEDERICO LOHSE VARGAS	Polivalente	Provincia de Choapa	Los Vilos	Municipal

11110	LICEO JORGE IRIBARREN CHARLIN DE HURTADO	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Río Hurtado	Municipal
11111	LICEO ALBERTO GALLARDO LORCA	Polivalente	Provincia de Limarí	Punitaqui	Municipal
11139	LICEO FERNANDO BINVIGNAT MARIN	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
11144	ESCUELA DIEGO DE ALMEYDA	Polivalente	Provincia de Elqui	Coquimbo	Particular Subvencionado
11155	LICEO JORGE ALESSANDRI RODRIGUEZ	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Municipal
13333	ESC. FAMILIAR AGRICOLA VALLE DEL ELQUI	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
13341	COLEGIO PART. KOMVUX - COQUIMBO	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Particular Subvencionado
13352	LICEO POLIV.PADRE JOSE HERDE P-LHER	Polivalente	Provincia de Choapa	Canela	Municipal
13420	COLEGIO NUESTRA SENORA DE ANDACOLLO	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
13427	COLEGIO LOS CONQUISTADORES	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Monte Patria	Particular Subvencionado
13461	LICEO CARMEN AURORA RODRIGUEZ HENRIQUEZ	Polivalente	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
13475	COLEGIO SAN MARTIN DE PORRES	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
13558	INSTITUTO DE ADM. Y COMERCIO ESTADO DE ISRAEL	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Servicio Local de Educación
13576	LICEO T.P. EDUCADOR JUAN BAUTISTA DE LA SALLE	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Municipal
13582	COLEGIO TECNICO PROFESIONAL FLORENCIA NIGHTIN	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
13586	COLEGIO CHRIST SCHOOL	Polivalente	Provincia de Elqui	La Serena	Particular Subvencionado
13590	COLEGIO DE ADMIN. Y COMERCIO EL INGENIO	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Ovalle	Municipal
13606	COLEGIO LEONARDO DA VINCI - VICUÑA	Polivalente	Provincia de Elqui	Vicuña	Particular Subvencionado
40029	LICEO MISTRALIANO	Polivalente	Provincia de Elqui	Paihuano	Municipal
40126	COLEGIO RAUL SILVA HENRIQUEZ	Técnico Profesional	Provincia de Limarí	Ovalle	Municipal
40208	COLEGIO TECNICO PROFESIONAL ALTUE	Técnico Profesional	Provincia de Elqui	Coquimbo	Particular Subvencionado

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

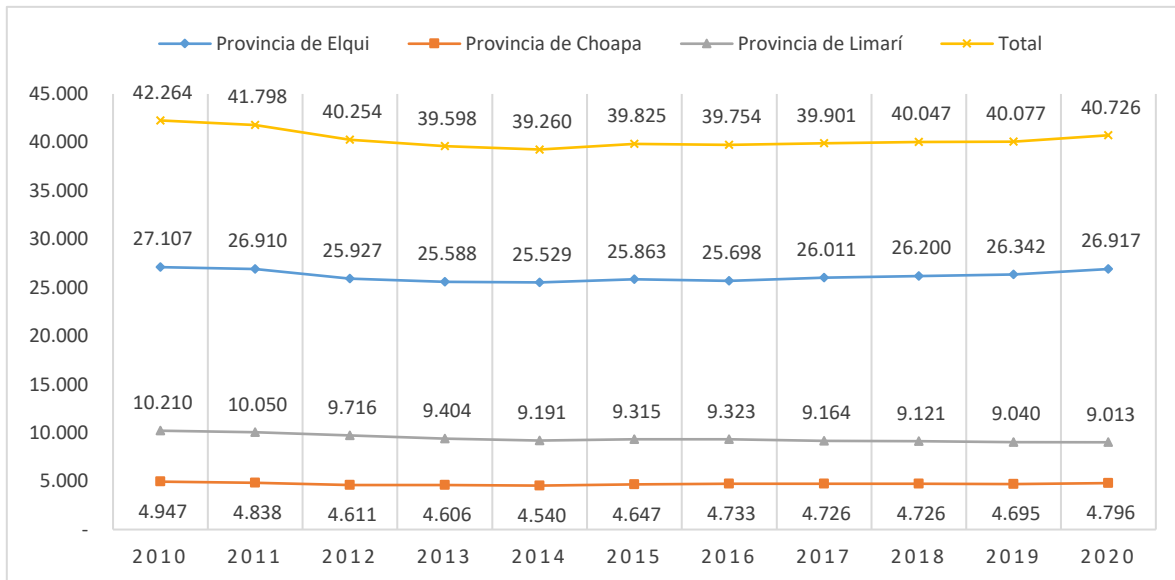
#### 4. Matrícula Enseñanza Media

##### Matrícula E.M. por división política administrativa, provincia

En el gráfico 18 se puede observar que la matrícula de Educación Media en la región tuvo un decrecimiento durante los años 2010 a 2014, llegando a su punto más bajo en 2014 con 39.260 estudiantes. Desde este año en adelante el número de estudiantes matriculados se ha incrementado hasta sobrepasar los 40.726 pero aún no llega a lo observado en el año 2010, en que hubo un total de 42.264 matriculados.

En el contexto provincial, Elqui es la provincia que detenta la mayor cantidad de matriculados y presenta el mismo correlato de decrecimiento y crecimiento de matrícula que la región. En contraste, la matrícula de las provincias de Choapa y Limarí presentan un decrecimiento sostenido entre los años observados.

Gráfico 18. Matrícula Enseñanza Media por provincia, Región de Coquimbo (2010 - 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Al observar la matrícula por comuna, se puede apreciar que la comuna de La Serena tiene mayor concentración de matrícula seguida de Coquimbo y Ovalle. Las comunas que siguen son Illapel, Salamanca y Vicuña.

Otro punto importante es la incorporación de formación en educación media en la comuna de la Higuera.

Tabla 16. Matrícula Enseñanza Media por provincia y comuna (2010 - 2020)

PROVINCIA	COMUNA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Provincia de Elqui	La Serena	14.852	14.819	14.260	14.133	14.303	14.529	14.460	14.659	14.668	14.782	15.187
	Coquimbo	10.567	10.387	9.952	9.755	9.588	9.631	9.530	9.628	9.714	9.717	9.795
	Andacollo	429	416	416	433	422	435	445	457	481	465	493
	La Higuera								31	55	81	83
	Paihuano	186	162	175	145	120	124	123	118	129	117	119
	Vicuña	1.073	1.126	1.124	1.122	1.096	1.144	1.140	1.118	1.153	1.180	1.240
<b>Total Provincial</b>		<b>27.107</b>	<b>26.910</b>	<b>25.927</b>	<b>25.588</b>	<b>25.529</b>	<b>25.863</b>	<b>25.698</b>	<b>26.011</b>	<b>26.200</b>	<b>26.342</b>	<b>26.917</b>
Provincia de Choapa	Illapel	2.148	2.115	2.010	2.085	2.023	2.072	2.061	2.046	1.999	1.928	1.923
	Canela	335	312	301	246	250	276	323	363	384	361	378
	Los Vilos	1.135	1.089	1.032	989	953	947	934	923	929	1.002	1.053
	Salamanca	1.329	1.322	1.268	1.286	1.314	1.352	1.415	1.394	1.414	1.404	1.442
<b>Total Provincial</b>		<b>4.947</b>	<b>4.838</b>	<b>4.611</b>	<b>4.606</b>	<b>4.540</b>	<b>4.647</b>	<b>4.733</b>	<b>4.726</b>	<b>4.726</b>	<b>4.695</b>	<b>4.796</b>
Provincia de Limarí	Ovalle	7.689	7.569	7.305	7.084	7.000	7.060	7.068	6.921	6.994	6.901	6.917
	Combarbalá	644	641	617	596	582	573	556	523	533	523	537
	Monte Patria	1.319	1.283	1.234	1.185	1.093	1.112	1.123	1.142	1.050	1.077	1.042
	Punitaqui	392	402	391	377	358	403	424	418	393	374	355
	Río Hurtado	166	155	169	162	158	167	152	160	151	165	162
<b>Total Provincial</b>		<b>10.210</b>	<b>10.050</b>	<b>9.716</b>	<b>9.404</b>	<b>9.191</b>	<b>9.315</b>	<b>9.323</b>	<b>9.164</b>	<b>9.121</b>	<b>9.040</b>	<b>9.013</b>
<b>Total</b>		<b>42.264</b>	<b>41.798</b>	<b>40.254</b>	<b>39.598</b>	<b>39.260</b>	<b>39.825</b>	<b>39.754</b>	<b>39.901</b>	<b>40.047</b>	<b>40.077</b>	<b>40.726</b>

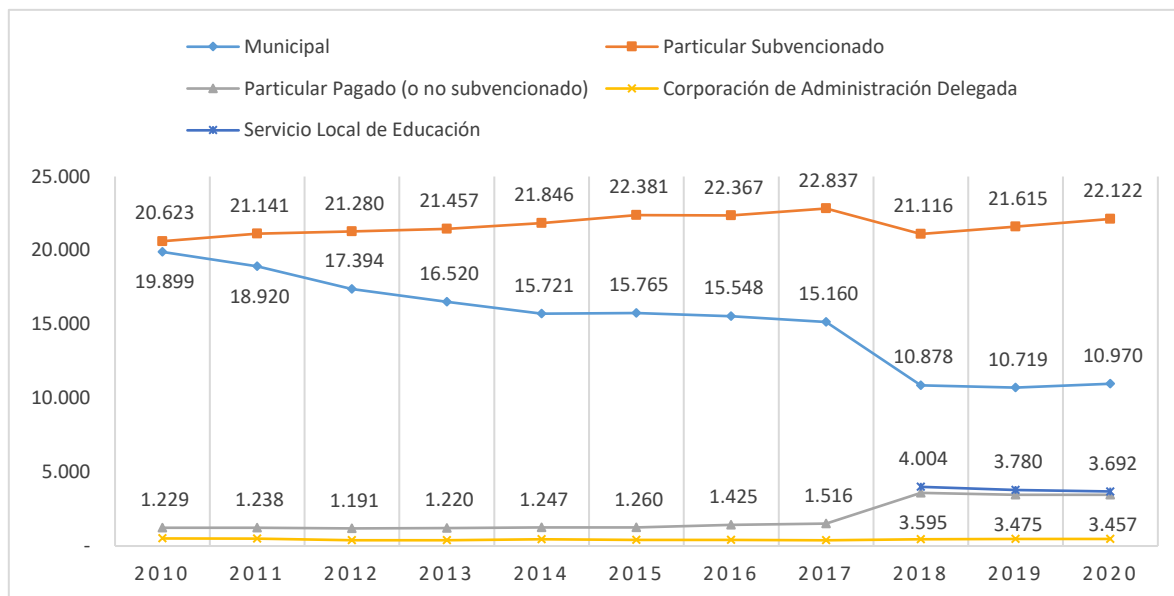
Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Matrícula E.M. según dependencia administrativa.

El gráfico 19 muestra la distribución de la matrícula por dependencia administrativa, logrando observar que desde el año 2010 en adelante la matrícula de educación subvencionada tiene un crecimiento sostenido hasta el año 2017, presentando un decrecimiento o tránsito de subvencionado a particular pagado debido a la puesta en marcha de la Ley de Inclusión Escolar. También se observa el efecto de la entrada en ejercicio el Servicio Local de educación como un nuevo organismo de administración.

Otro punto importante que muestra la gráfica es la diferencia de matrícula entre los establecimientos de administración subvencionada y la municipal-SLEP indicando que, a partir del 2010, con una distancia inicial de 724 estudiantes, esta comienza a crecer llegando a establecer una distinción de 7.400 estudiantes. Esta diferencia tiene un impacto directo en la municipal-SLEP que presenta un descenso sostenido entre los años observados.

Gráfico 19. Matrícula Enseñanza Media por dependencia administrativa, Región de Coquimbo (2010 - 2020)

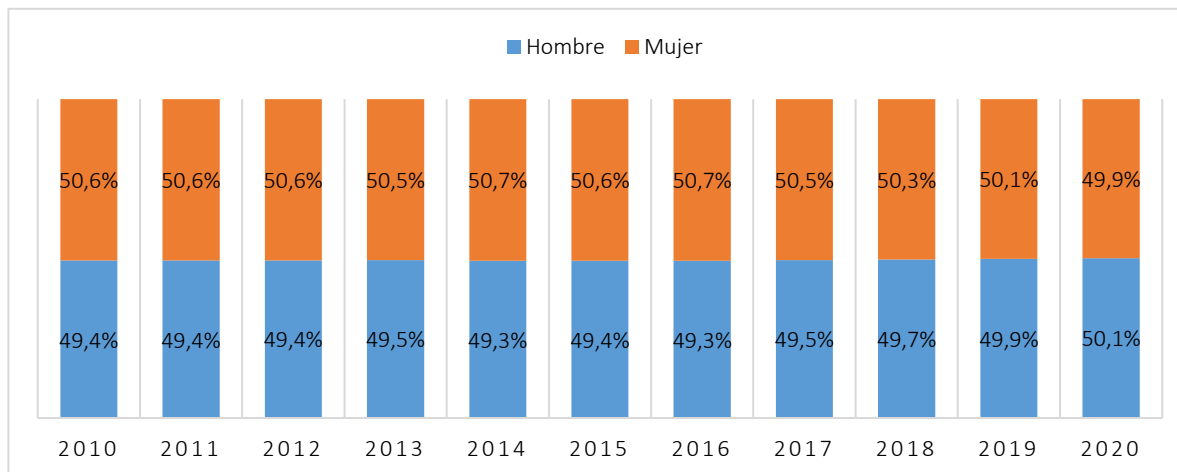


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Matrícula E.M. según sexo

Al examinar la distribución de la matrícula E.M. por sexo, se puede apreciar que las mujeres son las que tienen mayor peso en gran parte de los años observados a excepción del año 2020 en donde los hombres superan levemente la proporción.

Gráfico 20: Distribución de la Matrícula Enseñanza Media por Sexo, Región de Coquimbo (2010 - 2020)

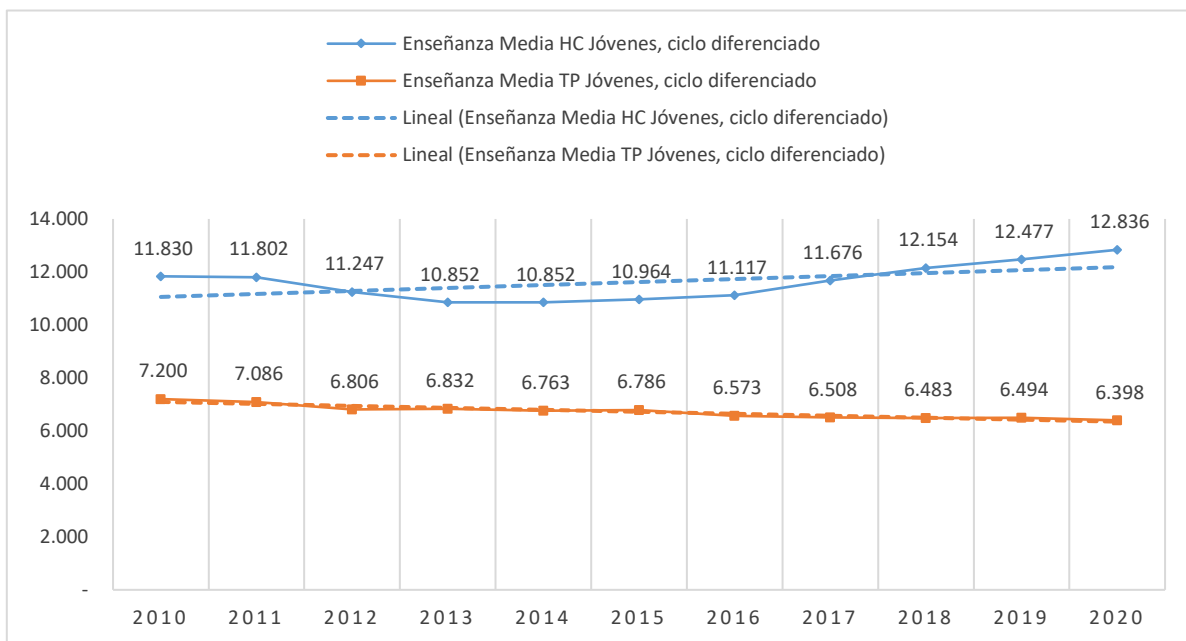


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## Comparativo Matrícula E.M. Formación Diferenciada H.C. y T.P. en la Región de Coquimbo.

En el gráfico 21, al comparar las curvas de matrícula de 3° y 4° medio H.C. y T.P. en la región de Coquimbo, se observa que la educación H.C. dentro de la región es la que absorbe la mayor cantidad de matrículas, con 12.836 estudiantes matriculados en estos niveles para el año 2020. Mientras que el caso T.P. registra un total de 6.398 alumnos en los mismos niveles. Se puede apreciar también como la tendencia T.P. es medianamente estable versus la H.C. que muestra un incremento sostenido desde el año 2016.

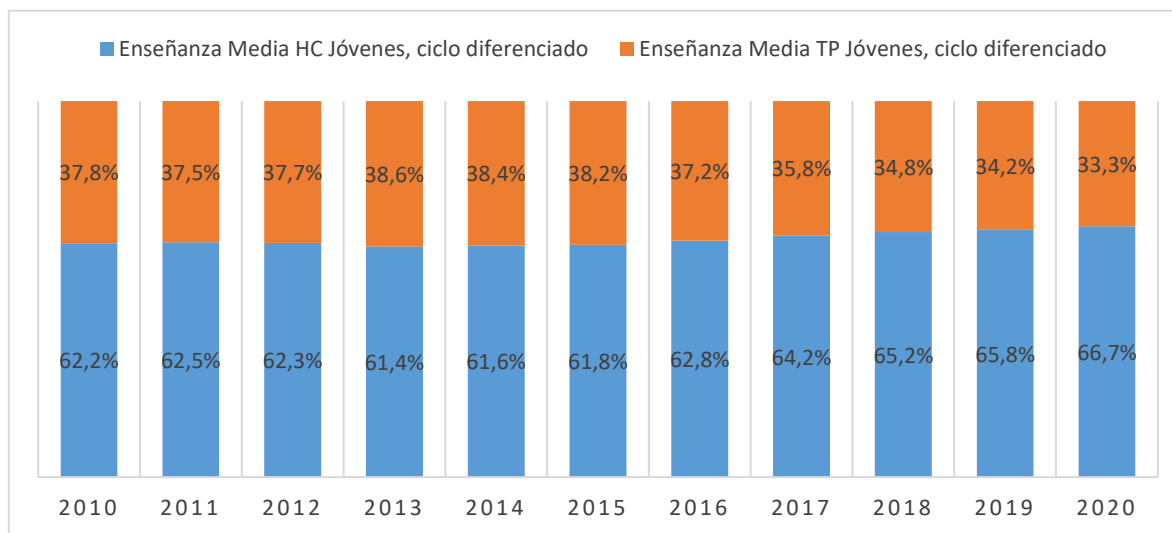
Gráfico 21: Matrícula de Educación Media Formación Diferenciada H.C. y T.P. (3° y 4° medio), regional (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

En términos porcentuales, como muestra el gráfico 22, la formación T.P. representa un 33,3% y la formación H.C. un 66,7% para el año 2020. Observando el periodo, se aprecia que la matrícula T.P. presenta un decrecimiento desde un 37,8% para el año 2010 a un 33,3% para el año 2020. Por su parte, la matrícula H.C. presenta un incremento porcentual del 5% aproximadamente.

Gráfico 22: Distribución Matrícula de Educación Media Formación Diferenciada H.C. y T.P. (3º y 4º medio), regional (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 5. Matrícula Técnico Profesional

### Matrícula T.P. según dependencia del establecimiento, sector económico e índice de ruralidad

En la tabla 17 se presenta la matrícula T.P. según sector económico, índice de ruralidad y dependencia de los establecimientos. En ella se observa que todos los sectores económicos están declarados en la región. Las diferencias se establecen en la concentración de matrícula o ausencia de matrícula según dependencia.

En general, son cuatro sectores que presentan mayor matrícula en la región: Administración y Comercio, Metalmecánico, Electricidad y Alimentación. Por otro lado, los establecimientos de dependencia Subvencionado no tienen oferta curricular en el sector minero.

Al observar el índice de ruralidad, se puede aseverar que los establecimientos rurales presentan baja matrícula y que su oferta curricular se concentra en los sectores: Administración y Comercio, Minero y Agropecuario.

Tabla 17. Matrícula Formación Diferenciada Técnico Profesional por dependencia administrativa, según Sector Económico y Ruralidad (2020)

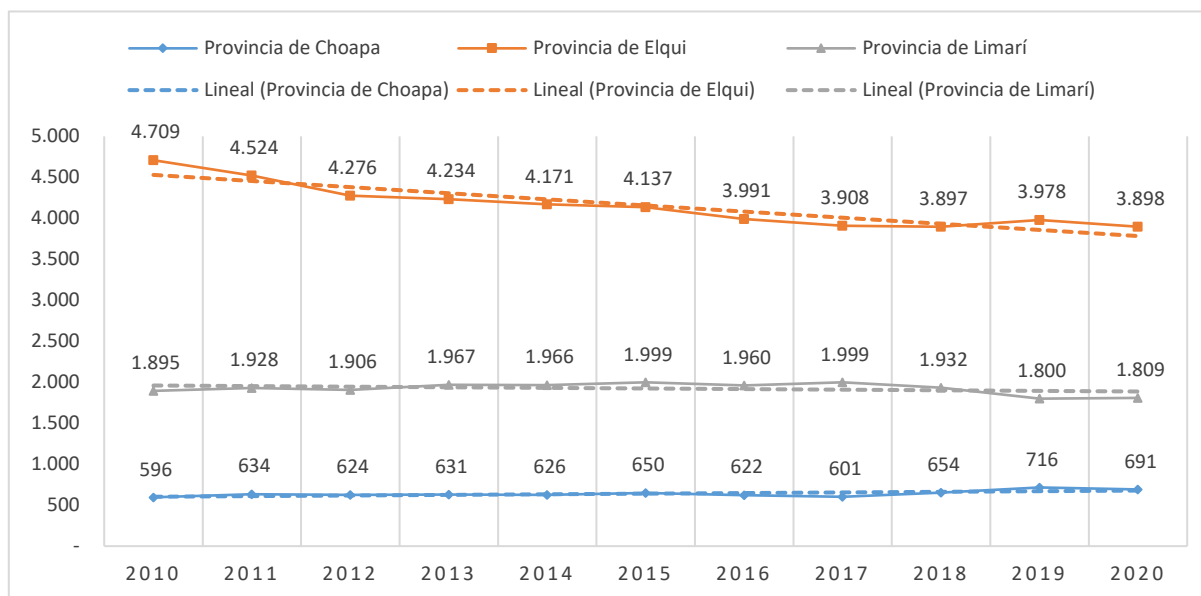
SECTOR ECONÓMICO	INDICE RURALIDAD	MUNICIPAL	PARTICULAR SUBVENCIÓN	ADMINISTRACIÓN DELEGADA	SERVICIO LOCAL DE EDUCACIÓN
Administración y Comercio	Urbano	198	691	0	637
	Rural	0	76	0	0
Construcción	Urbano	210	15	0	0
Metalmecánico	Urbano	584	404	0	306
Electricidad	Urbano	300	208	125	171
Minero	Urbano	335	0	0	0
	Rural	0	0	0	78
Gráfica	Urbano	70	24	0	0
Químico	Urbano	120	0	0	0
Tecnología y Telecomunicaciones	Urbano	59	54	0	76
Alimentación	Urbano	340	359	0	0
Hotelería y Turismo	Urbano	24	0	0	0
Salud y Educación	Urbano	111	371	0	57
Agropecuario	Urbano	100	0	70	45
	Rural	21	123	0	0
Marítimo	Urbano	0	0	0	36
Total Urbano		2.451	2.126	195	1.328
Total Rural		21	199	-	78
<b>Total Regional</b>		<b>2.472</b>	<b>2.325</b>	<b>195</b>	<b>1.406</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Matrícula T.P. según división político-administrativa, provincia.

Al realizar una mirada a la matrícula según división administrativa, se puede hacer referencia a que el número de matriculados en formación T.P. tiene una tendencia a la baja en la provincia de Elqui, mientras las otras provincias mantienen una leve estabilidad entre los años observados.

Gráfico 23. Matrícula Formación Diferenciada Técnico Profesional (3º y 4º medio) por provincia (2010 – 2020)

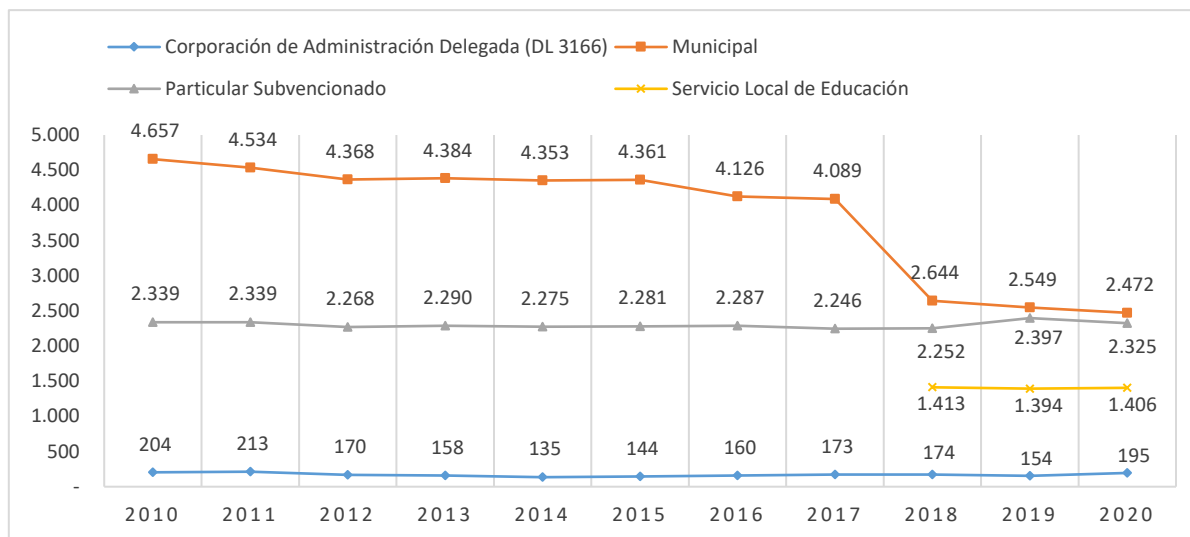


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Matrícula T.P. según dependencia administrativa

El gráfico 24 muestra el número de estudiantes matriculados en formación EM T.P. por dependencia, logrando observar que los estudiantes registrados en establecimientos de Administración Municipal-SLEP presentan mayor peso en la matrícula general T.P. Los cambios en las curvas de Municipales y SLEP, se refieren a la puesta en marcha de esta nueva administración estatal. Las matrículas en las otras dependencias administrativas se mantienen estables.

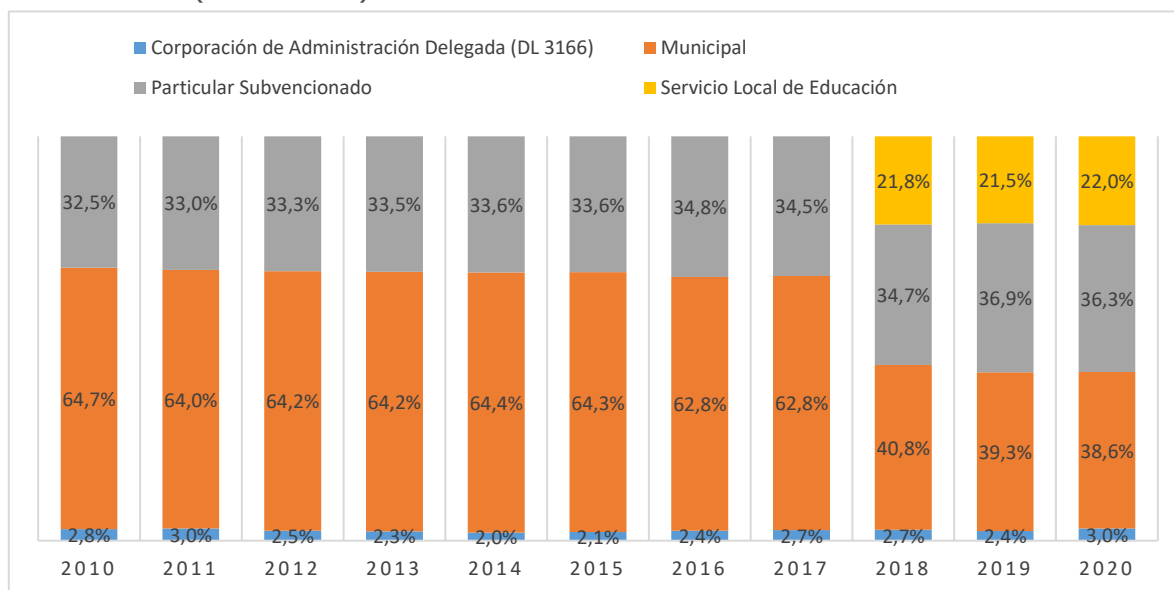
Gráfico 24. Matrícula Formación Diferenciada Técnico Profesional por Dependencia Administrativa (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

En el gráfico 25, se puede apreciar la distribución porcentual de la matrícula TP, observando que los establecimientos municipales o de administración SLEP concentran más del 60% de los estudiantes relacionados a la formación T.P. Dentro del mismo análisis, el Servicio Local de Educación se hace cargo de un 20% aproximadamente de la matrícula al entrar en vigor.

Gráfico 25: Distribución Matrícula Formación Diferenciada Técnico Profesional por Dependencia Administrativa (2010 – 2020)

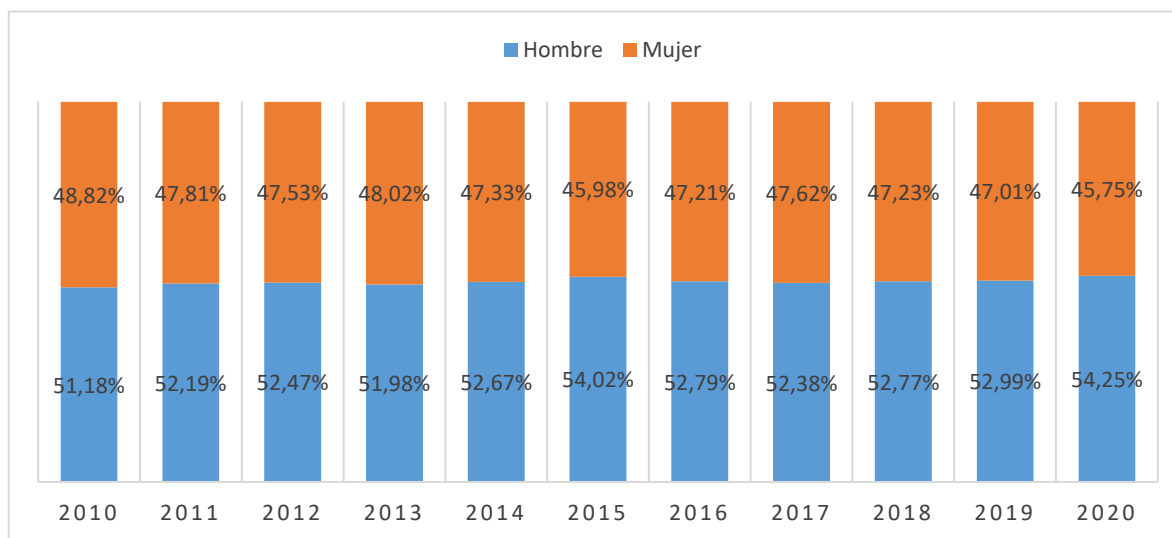


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## Matrícula T.P. según sexo

En la matrícula T.P. de la región de Coquimbo, se puede observar una distribución por sexo marcadamente ocupada por hombres con un porcentaje que sobrepasa el 51% en todos los años observados, aumentando en los últimos años y llegando a un 54,25% del total de la matrícula regional para el año 2020.

Gráfico 26: Distribución Matrícula Formación Diferenciada Técnico Profesional por sexo (2010 – 2020)



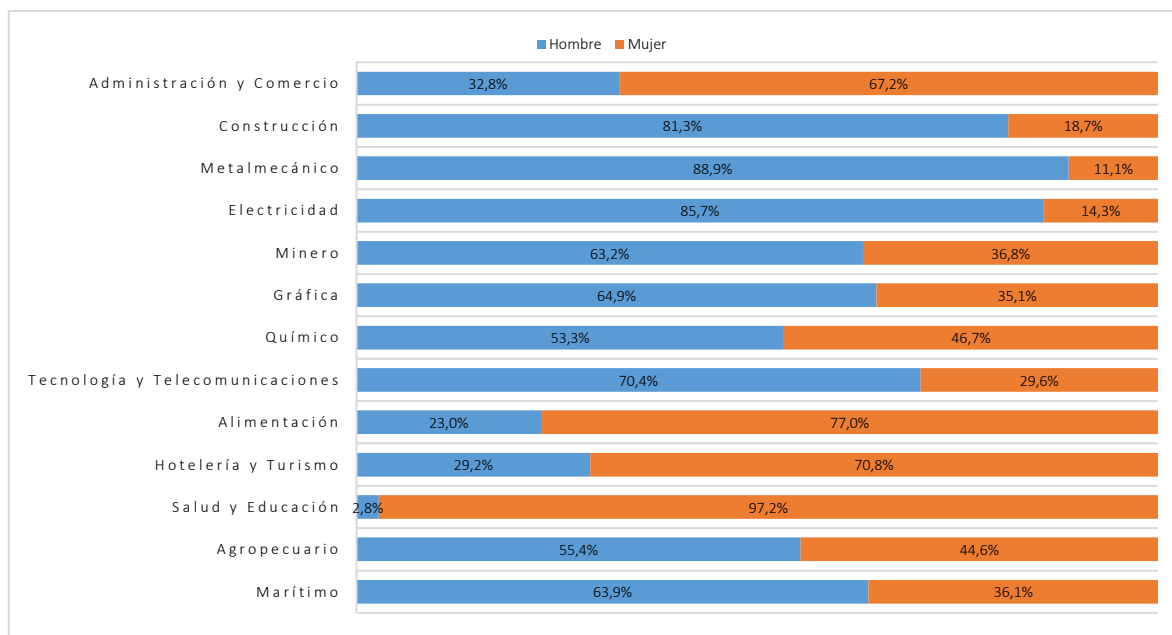
Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Al hacer foco en la distribución por sector económico, se puede observar que 7 de los 13 sectores tienen una marcada orientación de matrícula hacia los hombres, en donde estos superan el 60% del total de estudiantes registrados. En contraste, la presencia de mujeres se da fuertemente en 4 sectores en donde estas superan el 67% del total.

- Los sectores con mayoría hombres son: Metalmecánico con casi el 90%, Electricidad con 86% y Construcción con 81%.
- Los sectores con mayoría porcentual mujeres son: Salud y Educación con casi el 98%, alimentación con 77%, Hotelería y Comercio con 70%.

El sector económico que presenta una suerte de proporcionalidad menos diferenciada es el de Agropecuaria con un 55% de hombres y 45% de mujeres.

Gráfico 27: Distribución Matrícula T.P. por Sector Económico y sexo (2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Matrícula T.P. según Especialidad

En la tabla 18, se puede apreciar la matrícula según especialidad, pudiendo observar que la especialidad que presenta mayor concentración de estudiantes en todos los años observados es Administración con 1.291 registros en el año 2021. Las especialidades que le siguen es Gastronomía con 699 y Mecánica Industrial con 537 estudiantes para el mismo año.

Las especialidades que presentan menor registro de matrículas son: Servicio de Turismo con 24, Telecomunicaciones con 30 y Acuicultura con 36. Estas especialidades presentan menor concentración en todos los años observados.

Tabla 18. Matrícula TP por Especialidad (2010 – 2020)

ESPECIALIDAD	AÑO ESCOLAR										
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Administración	911	875	901	915	799	733	918	1.049	1.202	1.251	1.291
Mecánica Automotriz	492	510	482	416	422	580	568	569	550	489	474
Electricidad	468	400	501	561	540	487	522	533	536	496	494
Agropecuaria	642	630	521	498	452	438	369	376	365	365	359
Mecánica Industrial	404	413	326	337	345	381	400	437	507	538	537
Atención de párvulos	494	446	416	320	339	371	394	414	446	401	374
Explotación minera	291	336	392	387	432	510	462	419	417	368	305
Contabilidad	509	496	409	397	353	326	310	308	328	333	311
Electrónica	341	302	394	401	383	350	314	270	272	289	310
Serv. de Alim. Colectiva	457	465	356	435	522	499	481	239			
Construcciones Metálicas	291	308	315	320	314	318	336	310	262	263	283
Secretariado	422	392	390	408	365	343	217	132			
Gastronomía (con mención)								341	655	745	699
Dibujo Técnico	167	179	147	156	172	174	184	182	110	105	94
Ventas	275	282	251	262	246	185	105	47			
Servicios Hoteleros	255	259	220	202	213	189	147	111			
Atención de Enfermería	88	103	100	98	99	101	119	87	121	173	165
Edificación	126	144	162	151	135	132	87	123			
Refrigeración y climatización	56	66	72	72	91	112	97	104	79	74	85
Metalurgia Extractiva	65	56	69	66	66	74	71	57	48	51	63
Asistencia en geología	28	10	17	69	90	93	97	80	65	49	45
Servicio de turismo	79	71	71	69	75	52	31	29	23	23	24
Operación de planta química	70	72	66	70	69	72	59	65			
Montaje Industrial				36	74	82	44	43	87	83	82
Laboratorio químico		34	49	61	87	91	90	28			
Vestuario y Confección Textil	67	77	69	72	61	54	26				
Química Industrial (con mención)								56	129	113	120
Acuicultura	56	54	36	30	19	13	25	26	24	38	36
Conectividad y Redes							26	45	54	80	88
Construcción (con mención)								9	94	75	58
Programación									40	56	71
Atención Social y Recreativa	66	59	24								
Atención de adultos mayores	44	35	50								
Elaboración Industrial de Alimentos	36	12				26	25		29		
Telecomunicaciones								19	40	36	30
Terminaciones de Construcción							49				
<b>Total</b>	<b>7.200</b>	<b>7.086</b>	<b>6.806</b>	<b>6.809</b>	<b>6.763</b>	<b>6.786</b>	<b>6.573</b>	<b>6.508</b>	<b>6.483</b>	<b>6.494</b>	<b>6.398</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 6. Eficiencia Educativa de la formación T.P.

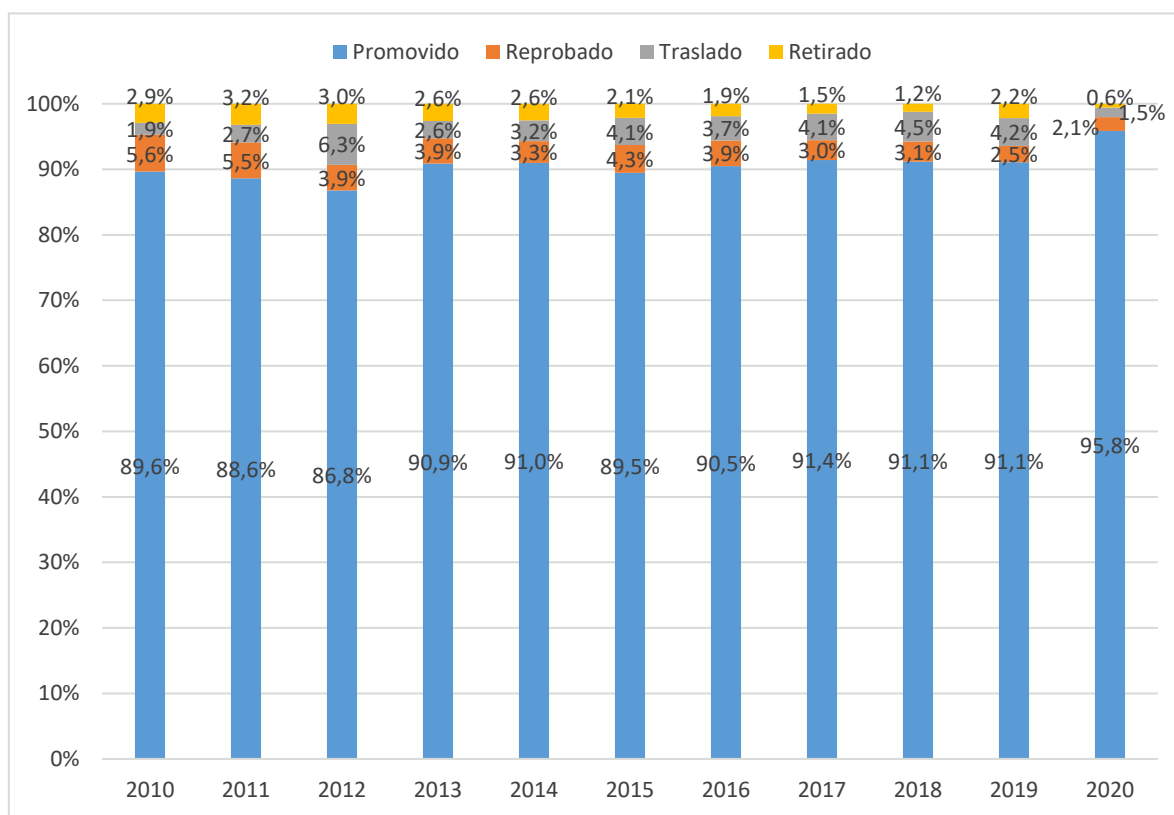
### Rendimiento Interno Integrado de la formación E.M.T.P.

En el gráfico 28 se observa el estado de los estudiantes al finalizar el año escolar, apreciándose el rendimiento de la formación a lo largo de los años. Se puede interpretar que entre los años 2010 y 2019 la tasa de aprobación de los/las estudiantes se mantuvo estable rondando el 90%. Llama la atención el porcentaje de estudiantes que se traslada entre los años 2014 a 2019

(según el MINEDUC esta categoría refiere a movimiento de los estudiantes entre establecimientos o interna), que supera el 3%, representando cerca de 200 estudiantes entre 3º o 4º medio que cambian sus elecciones en el transcurso de su formación.

Otro punto es la tasa de retiro, estudiantes que dentro del año escolar abandonan su formación, que en promedio supera el 2%. Esta situación cambia en el año 2020, disminuyendo este fenómeno a un 0,6% del total de matriculados/as.

Gráfico 28: Situación de promoción al cierre del año escolar (2012 – 2019)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Resultados de la Prueba de Selección Universitaria en la Formación T.P.

Las siguientes tablas 19 y 20 hacen referencia a los resultados de la rendición de la Prueba de Selección Universitaria (PSU) comparando los promedios con los obtenidos a nivel nacional, regional y según modalidad de egreso. Así, se observa que el puntaje promedio PSU de los y las estudiantes de la región se encuentran bajo el promedio nacional en todos los años observados y que estos son estables no notando variaciones significativas. Por otra parte, al comparar los promedios PSU de la formación H.C. y T.P. con los promedios Nacional y Regional se puede

observar que H.C. que presenta mejores resultados en todos los años, lo que contrasta con la formación T.P. que se encuentra bajo el promedio nacional y regional en todos los años.

Ahora, realizado un comparativo entre modalidades de formación, los y las estudiantes de formación T.P. presentan una brecha de 85 puntos aproximadamente respecto a lo logrado por la formación H.C.

Otro punto de importancia es el número de estudiantes que rinden la prueba después del egreso, deduciéndose que la formación H.C. tiende a la totalidad de sus estudiantes, la formación TP supera levemente el 60% de los egresados (referencia egresados T.P.).

Tabla 19. Promedios PSU Lenguaje y Matemáticas, según modalidad de egreso (2014 – 2019)

AGRUPACIONES	2014			2015			2016			2017			2018			2019		
	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$
Nacional	169.875	491,1	103,5	176.438	491,9	102,8	180.486	492,0	101,8	180.612	491,1	102,1	182.011	496,6	98,8	189.592	491,7	99,5
Región	7.192	479,1	99,0	7.643	480,9	101,7	7.696	484,0	99,2	7.941	483,6	98,9	8.165	485,9	96,2	8.545	484,4	94,7
HC Región	4.768	510,0	96,3	4.756	518,8	97,7	4.913	519,5	94,5	4.860	522,6	94,4	5.105	521,7	91,8	5.446	517,7	90,4
TP región	1.657	427,2	71,4	1.962	428,9	73,1	1.834	431,2	71,0	2.021	428,6	71,3	2.055	434,4	69,7	2.133	432,7	70,7

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos DEMRE - MINEDUC

En la siguiente tabla se observan los resultados promedios obtenidos entre las ramas Técnico Profesional, cuadro compartido que señala que los estudiantes de la rama comercial obtienen mejores resultados en promedio que el resto, siendo seguido por la rama industrial.

Otro punto significativo, es el aumento sostenido de estudiantes de la rama industrial que rinde la PSU, incrementando desde 610 estudiantes el 2014 a 1.106 el 2019, mientras el resto de las ramas se mantiene medianamente estable. Si bien este incremento es importante aún no llega a los niveles de la formación H.C. cuya tendencia es cercana a la totalidad de sus estudiantes.

Tabla 20. Promedios PSU Lenguaje y Matemáticas, según Rama Económica (2014 – 2019)

AGRUPACIONES	2015			2016			2017			2018			2019		
	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$	F	$\mu$	$\sigma$
T1 Técnico Profesional Comercial	623	448,72	80,26	572	449,53	72,95	553	452,09	77,23	573	457,14	75,4	518	461,08	78,59
T2 Técnico Profesional Industrial	860	423,77	68,61	813	426,68	71,3	998	424,95	67,24	1.031	428,15	66,23	1.106	424,53	67,81
T3 Técnico Profesional Servicios y Técnica	349	415,51	65,49	317	417,97	60,98	371	409,15	64,57	339	416,9	61,42	385	419,51	59,83
T4 Técnico Profesional Agrícola	123	405,41	64,38	130	411,9	66,89	96	407,11	64,35	106	427,65	65,94	121	428,07	60,14
T5 Técnico Profesional Marítima	7	371,93	54,89	2	352,75	48,44	3	379	61,59	6	452,75	92,15	3	432,33	42,25
<b>Total</b>	<b>1.962</b>	<b>428,89</b>	<b>73,13</b>	<b>1.834</b>	<b>431,18</b>	<b>71,02</b>	<b>2.021</b>	<b>428,56</b>	<b>71,25</b>	<b>2.055</b>	<b>434,42</b>	<b>69,74</b>	<b>2.133</b>	<b>432,71</b>	<b>70,67</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos DEMRE - MINEDUC

## Egresados Formación T.P.

Con relación a la información sobre el egreso de estudiantes de los establecimientos técnico-profesionales de la región de Coquimbo, esta se construye con la hipótesis que los estudiantes aprobados en el último nivel escolar de la formación T.P. se constituyen en estudiantes egresados de cada especialidad. Bajo esta hipótesis se utiliza la base de datos de eficiencia interna publicada por el Ministerio de Educación, filtrando variables como tipo de educación, nivel escolar y resultado al finalizar el año lectivo, logrando obtener un número de estudiantes en situación de egreso.

Así, el número de estudiantes egresados en la región desagregados por rama se puede observar en la tabla 21, en donde se puede apreciar un decrecimiento de egresados en la rama Comercial, otra rama que presenta disminución es la Agrícola. En contraste, las ramas Industrial y Servicios y Técnica presentan un crecimiento en los últimos años observados.

Tabla 21. Egresados por Sector Económico, regional (2010 – 2020)

RAMA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
T1 Técnico Profesional Comercial	968	1.027	877	942	866	796	706	728	679	770	749
T2 Técnico Profesional Industrial	1.235	1.232	1.365	1.420	1.430	1.524	1.596	1.553	1.597	1.472	1.461
T3 Técnico Profesional Servicios y Técnica	680	635	603	546	580	585	580	550	590	620	656
T4 Técnico Profesional Agrícola	267	303	240	250	198	204	176	166	180	168	178
T5 Técnico Profesional Marítima	23	21	17	14	13	5	7	14	12	13	24
<b>Total</b>	<b>3.173</b>	<b>3.218</b>	<b>3.102</b>	<b>3.172</b>	<b>3.087</b>	<b>3.114</b>	<b>3.065</b>	<b>3.011</b>	<b>3.058</b>	<b>3.043</b>	<b>3.068</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## Procesos de Prácticas profesionales T.P.

En cuanto a los procesos de práctica profesional que gestionan los liceos T.P. de la región de Coquimbo, en la tabla 22 se observa el número de procesos realizados por rama, apreciándose que estos no tienen una relación directa o no cubren el total de egresados/as por año. Esto se puede apreciar en el número de egresados para las distintas cohortes y procesos de práctica al siguiente año; ej. cohorte de egreso 2018 hubo 3.058 egresados/as y procesos de práctica 2019 realizados fueron 2.584, evidenciado una diferencia de 474 estudiantes que no han terminado

este proceso orientado a fortalecer y poner en práctica las competencias aprendidas en su formación.

El caso más extremo está asociado a la rama industrial, donde el número de egresados/as de cada cohorte es mayor al número de prácticas logradas al siguiente año (ej. Cohorte de egreso 2012: 1.365, prácticas realizadas 2013: 823, otro ej. cohorte egreso 2018: 1.597 y prácticas 1.253).

Otro punto que evidencia esta tabla es el impacto de la pandemia en el número de prácticas realizadas durante el 2020, las que descendieron a 2.200 procesos de los 3.043 necesarios, dejando una brecha de más de 800 estudiantes. La rama más afectada en este período es la Industrial, logrando sólo 930 procesos de práctica para los/as 1.472 egresados/as del 2019. Desde otro punto de vista, el número de procesos de práctica en la región mantenía una pendiente positiva, logrando aumentar desde 1.956 casos del 2013 a 2.584 durante el 2019.

Tabla 22. Procesos de prácticas según Rama al siguiente año de egreso, regional (2013 – 2020)

RAMA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
T1 Técnico Profesional Comercial	542	740	706	652	687	738	634	639
T2 Técnico Profesional Industrial	823	1.027	1.040	1.077	1.114	1.141	1.253	930
T3 Técnico Profesional Servicios y Técnica	416	436	514	501	635	597	550	486
T4 Técnico Profesional Agrícola	168	178	134	141	113	133	138	137
T5 Técnico Profesional Marítima	7	5	0	1	4	10	9	8
<b>Total</b>	<b>1.956</b>	<b>2.386</b>	<b>2.394</b>	<b>2.372</b>	<b>2.553</b>	<b>2.619</b>	<b>2.584</b>	<b>2.200</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Titulados T.P.

De la misma forma que en el análisis anterior, la tabla 23 muestra el número de estudiantes titulados de la región de Coquimbo, apreciándose que el número total de titulados difiere del número de egresados en todos los años observados. Si bien existe un aumento de egresados, existen más de 800 estudiantes por año que no terminan su proceso formativo.

Por otra parte, se puede apreciar un crecimiento de estudiantes titulados entre los años 2013 y 2019 desde 1.852 a 2.365 titulaciones logradas. La excepción se produce el año 2020, que muestra una leve baja que puede deberse al impacto de la pandemia.

Otro punto, es la diferencia entre titulados y egresados en cada una de las ramas. La rama industrial es la que tiene menor titulación con relación al número de egresados en todos los años observados, teniendo una baja considerable el año 2020, que puede asociarse a las medidas decretadas por la autoridad sanitaria al inicio de la pandemia.

Tabla 23. Titulados según Rama por año de titulación, regional (2013 – 2020)

<b>RAMA</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
T1 Técnico Profesional Comercial	499	667	632	593	551	596	570	632
T2 Técnico Profesional Industrial	812	987	979	1.043	1.086	1.095	1.164	892
T3 Técnico Profesional Servicios y Técnica	367	369	448	433	474	435	496	475
T4 Técnico Profesional Agrícola	168	168	123	134	104	126	126	137
T5 Técnico Profesional Marítima	6	5	-	1	4	10	9	8
<b>Total</b>	<b>1.852</b>	<b>2.196</b>	<b>2.182</b>	<b>2.204</b>	<b>2.219</b>	<b>2.262</b>	<b>2.365</b>	<b>2.144</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Tasa Titulación Oportuna T.P.

La siguiente tabla hace referencia a la Titulación Oportuna, entendida como la finalización satisfactoria del proceso de práctica y titulación al año siguiente del egreso del estudiante. De esta forma se puede apreciar que la tasa promedio de Titulación Oportuna en la región ha crecido desde un 59,7% a un 77,3%. La tabla muestra nuevamente el efecto de la pandemia, ya que la tasa de titulación oportuna para los/as egresados/as del 2019 disminuye un 7% aproximadamente.

Siguiendo el análisis, las ramas de Comercial y Servicio y Técnica han logrado incrementar sus tasas de titulación oportuna logrando alcanzar niveles por sobre el 80%, mientras la Industrial, Agrícola y Marítima presentan indicadores que alcanzan a cubrir el 75%.

Otro punto que llama la atención es el aumento de la tasa de titulación de la rama Agrícola que, en contexto complejo de pandemia logra alcanzar una tasa por sobre el 80%.

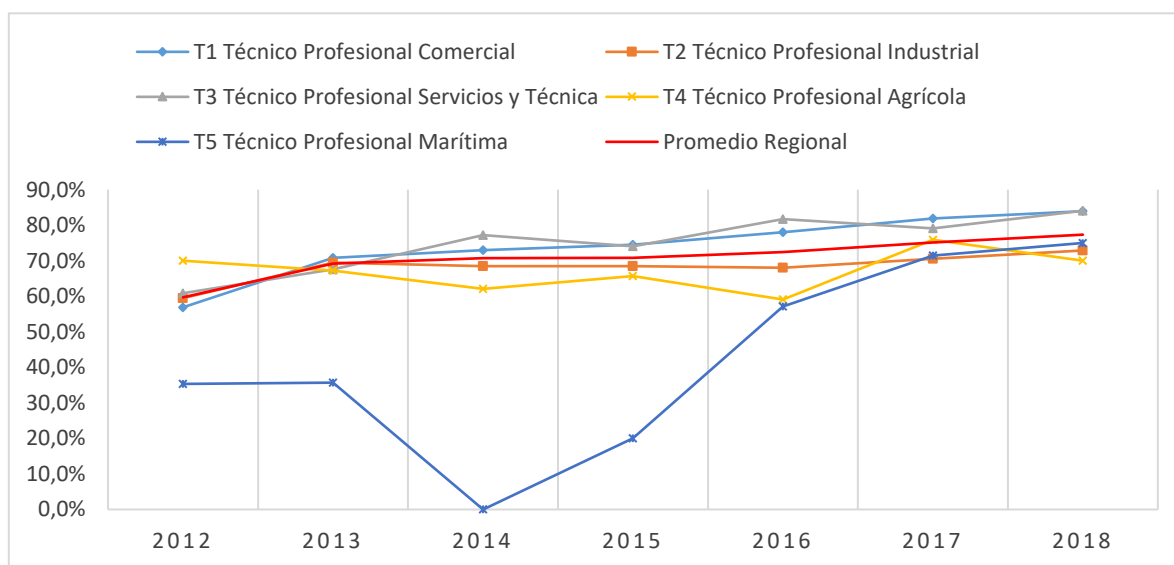
Tabla 24. Tasa Titulación Oportuna según Rama por año de egreso, regional (2012 – 2019)

RAMA	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
T1 Técnico Profesional Comercial	56,9%	70,8%	73,0%	74,5%	78,0%	81,9%	83,9%	82,1%
T2 Técnico Profesional Industrial	59,5%	69,5%	68,5%	68,4%	68,0%	70,5%	72,9%	60,6%
T3 Técnico Profesional Servicios y Técnica	60,9%	67,6%	77,2%	74,0%	81,7%	79,1%	84,1%	76,6%
T4 Técnico Profesional Agrícola	70,0%	67,2%	62,1%	65,7%	59,1%	75,9%	70,0%	81,5%
T5 Técnico Profesional Marítima	35,3%	35,7%	0,0%	20,0%	57,1%	71,4%	75,0%	61,5%
<b>Tasa Promedio</b>	<b>59,7%</b>	<b>69,2%</b>	<b>70,7%</b>	<b>70,8%</b>	<b>72,4%</b>	<b>75,1%</b>	<b>77,3%</b>	<b>70,5%</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

En el gráfico 29 se pueden observar las tasas de titulación oportuna por rama técnico profesional, logrando visualizar como éstas se comportan a través de los años, pudiendo determinar que las especialidades pertenecientes a las ramas Servicios y Técnica y Comercial superan la tasa promedio regional. La rama Marítima es la que presenta una tasa menor a la tasa promedio.

Gráfico 29. Titulación Oportuna según Rama por año de egreso (2012 – 2018)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### IV. CARACTERIZACIÓN EDUCACIÓN MEDIA TÉCNICO PROFESIONAL SECTOR ENERGÍA DE LA REGIÓN DE COQUIMBO.

En el siguiente apartado se analizarán los datos referidos las especialidades Electricidad y Electrónica, programas curriculares afines al sector energía.

##### 1. Establecimientos T.P. con especialidades afín a sector energía.

La tabla 25 hace referencia al número de establecimientos por comuna, focalizando en aquellos que imparten las especialidades de electricidad y electrónica. Existen 11 establecimientos que imparten estas especialidades en la región, concentrándose en la comuna de La Serena 4 de ellos. En oposición, en las comunas de Illapel y Salamanca la oferta de programas asociados a Energía es limitada, Electricidad o Electrónica respectivamente.

Asimismo, se puede establecer que la especialidad de Electricidad se oferta en 8 establecimientos y que electrónica se encuentra asociada a 7 de ellos.

Tabla 25. Establecimientos según comuna Sector Energía, regional (2020)

COMUNA	ESTABLECIMIENTO	ESPECIALIDAD
La Serena	ESCUELA INDUSTRIAL SALESIANA SAN RAMON	Electricidad
		Electrónica
	LICEO IGNACIO CARRERA PINTO	Electrónica
	COLEGIO SAN MARTIN DE PORRES	Electricidad
Coquimbo	COLEGIO TECNICO PROFESIONAL FLORENCIA NIGHTIN	Electrónica
	LICEO INDUSTRIAL JOSE TOMAS DE URMENETA	Electricidad
		Electrónica
Andacollo	LICEO FERNANDO BINVIGNAT MARIN	Electricidad
		Electrónica
Illapel	LICEO PEDRO REGALADO S. VIDELA ORDENES	Electricidad
Salamanca	LICEO POLITECNICO PABLO RODRIGUEZ CAVIEDES	Electrónica
	LICEO DE SALAMANCA	Electricidad
Ovalle	LICEO POLITECNICO DE OVALLE	Electrónica
		Electricidad
	LICEO AGRICOLA DE OVALLE TADEO PERRY BARN	Electrónica

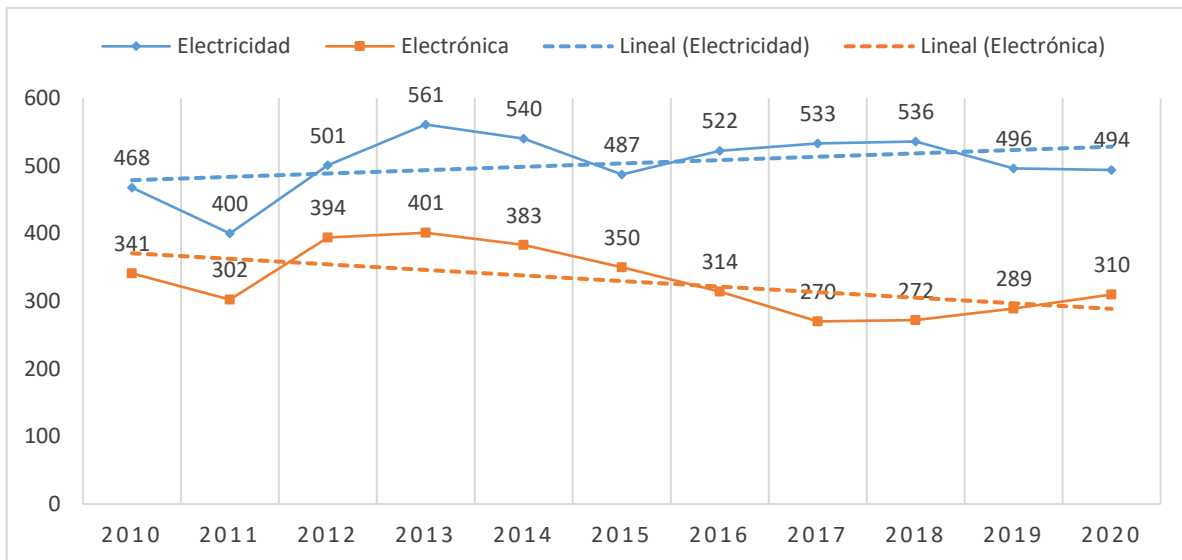
Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 2. Matrícula T.P. Sector Energía

El gráfico 30 hace referencia a la matrícula asociada a las especialidades Electricidad y Electrónica. En una mirada general, se puede apreciar que los estudiantes del programa de electricidad superan en número a electrónica en todos los años, manteniendo una diferencia de más de 100 registros, en algunos años superando los 200. Otra característica de la matrícula de estas especialidades es la variabilidad en el número de matriculados en ambas especialidades, la curva se muestra con altos y bajos entre los años.

Por otra parte, la curva de electricidad se muestra con una leve pendiente positiva, se puede ver cómo va aumentando el número de matriculados desde los 468 casos a los 494, sin antes tener *peaks* y caídas en los registros. Siguiendo el mismo análisis, el número de estudiantes de electrónica ha disminuido constantemente entre los años, aun cuando presentó un aumento entre los años 2012 y 2015 éste no se sostuvo y vuelve a decrecer desde el año 2014.

Gráfico 30. Matrícula Sector Electricidad según especialidad (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

La tabla 26 muestra la matrícula de las especialidades según comuna desde el año 2010 al 2020, pudiendo observar cuál de éstas concentra mayor matrícula y en cual de estas ha descendido. De esta manera se puede aseverar que la comuna de Ovalle se ha consolidado en los últimos años como la localidad con mayor número de estudiantes asociados al sector energía. La comuna de La Serena, si bien el número de matriculados ha disminuido, se posiciona como la segunda comuna con mayor número de casos.

Por otra parte, se puede apreciar cómo el número de registros de matrícula en la comuna de Coquimbo ha disminuido fuertemente, desde 373 estudiantes el año 2010 a sólo 94 el año 2020. También se puede observar que la comuna de Salamanca tiene recién hace 3 años la especialidad de electrónica dentro de su oferta TP.

Tabla 26. Matrícula Sector energía según comuna, Región Coquimbo, regional (2012 – 2019)

COMUNA	ESPECIALIDAD	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
La Serena	Electricidad	89	88	89	90	88	81	78	79	79	77	70
	Electrónica	84	91	84	68	68	71	58	49	55	53	60
	Electrónica	0	0	70	69	67	75	80	52	34	37	30
	Electricidad	0	0	0	0	0	18	41	48	56	54	40
	Electrónica	23	26	26	32	40	40	35	37	39	36	38
<b>Total La Serena</b>		<b>196</b>	<b>205</b>	<b>269</b>	<b>259</b>	<b>263</b>	<b>285</b>	<b>292</b>	<b>265</b>	<b>263</b>	<b>257</b>	<b>238</b>
Coquimbo	Electricidad	141	94	192	188	197	85	66	68	65	46	17
	Electrónica	156	108	130	147	116	51	34	29	16	17	17
	Electricidad	76	67	64	73	66	66	69	51	39	51	60
<b>Total Coquimbo</b>		<b>373</b>	<b>269</b>	<b>386</b>	<b>408</b>	<b>379</b>	<b>202</b>	<b>169</b>	<b>148</b>	<b>120</b>	<b>114</b>	<b>94</b>
Andacollo	Electricidad	0	0	0	55	46	31	33	38	39	41	41
	Electrónica	0	0	0	0	9	31	31	32	30	25	36
<b>Total Andacollo</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>55</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>70</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>77</b>
Illapel	Electricidad	71	66	73	69	66	78	73	66	65	60	57
Salamanca	Electrónica	0	0	0	0	0	0	0	0	23	38	48
Ovalle	Electricidad	91	85	83	86	77	84	89	119	114	83	84
	Electrónica	78	77	84	85	83	82	76	71	75	83	81
	Electricidad	0	0	0	0	0	44	73	64	79	84	125
<b>Total Ovalle</b>		<b>169</b>	<b>162</b>	<b>167</b>	<b>171</b>	<b>160</b>	<b>210</b>	<b>238</b>	<b>254</b>	<b>268</b>	<b>250</b>	<b>290</b>
<b>Total</b>		<b>809</b>	<b>702</b>	<b>895</b>	<b>962</b>	<b>923</b>	<b>837</b>	<b>836</b>	<b>803</b>	<b>808</b>	<b>785</b>	<b>804</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### 3. Matrícula T.P. Sector Energía según dependencia.

En la tabla 27 se pueden observar los establecimientos según su dependencia y matrícula asociada a las especialidades del sector energía. Con la ayuda de esta tabla se puede observar que existen 7 establecimientos de administración municipal-SLEP que tienen dentro de su oferta T.P. especialidades de Electricidad y Electrónica, versus 3 establecimientos de administración subvencionada. Además, en la misma tabla se aprecia que los establecimientos de administración subvencionada que ofertan programas asociados a energía se concentran en la comuna de La Serena.

Por otra parte, y relacionado al número de estudiantes matriculados, se aprecia que los establecimientos de administración Municipal-SLEP presentan mayor concentración y distribución en las comunas de la región de Coquimbo. Sumado a esta concentración de

matrícula, se puede observar que el establecimiento, Liceo Agrícola de Ovalle Tadeo Perry Barn de administración delegada de la comuna de Ovalle, ha registrado un crecimiento en el número de estudiantes matriculados en la especialidad de electricidad desde 44 el año 2015 a 125 en el 2020.

Finalmente, al hacer una mirada general a la matrícula por tipo de administración se puede establecer que existe un descenso de estudiantes matriculados en los establecimientos Municipales-SLEP, desde 613 el año 2010 a 471 en el año 2020. No obstante, los de administración subvencionada, presentan registros medianamente estables en los observados.

Tabla 27. Matrícula Sector Electricidad, regional (2012 – 2019)

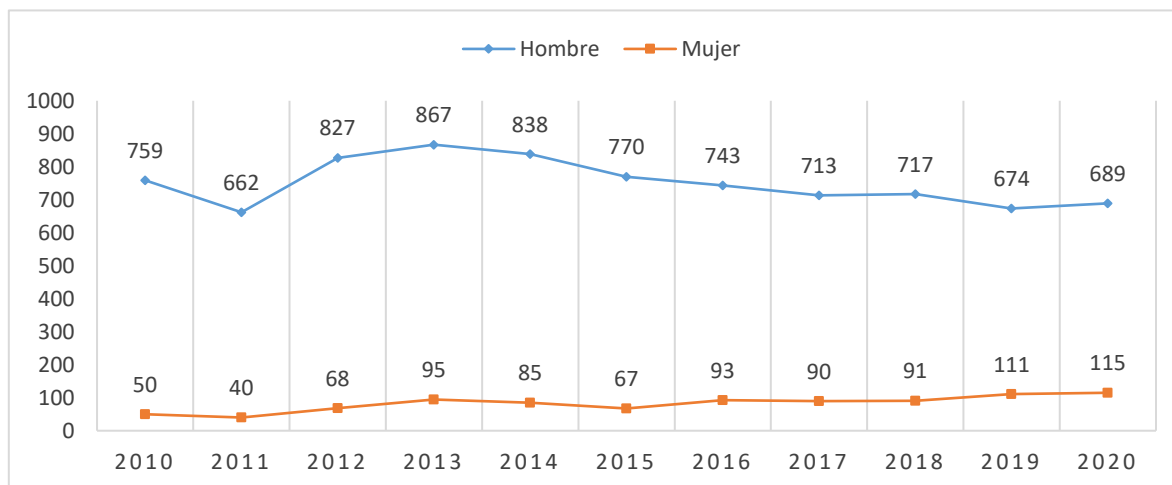
DEPENDENCIA	COMUNA	ESTABLECIMIENTO	ESPECIALIDAD	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Municipal	La Serena	LICEO IGNACIO CARRERA PINTO	Electrónica	0	0	70	69	67	75	80	52	34	37	30	
	Coquimbo	LICEO INDUSTRIAL JOSE TOMAS DE URMENETA	Electricidad	141	94	192	188	197	85	66	68	0	0	0	
			Electrónica	156	108	130	147	116	51	34	29	0	0	0	
	Andacollo	LICEO PEDRO REGALADO S. VIDELA ORDENES	Electricidad	0	0	0	55	46	31	33	38	0	0	0	
			Electrónica	0	0	0	0	9	31	31	32	0	0	0	
	Ovalle	LICEO POLITECNICO DE OVALLE	Electricidad	91	85	83	86	77	84	89	119	114	83	84	
			Electrónica	78	77	84	85	83	82	76	71	75	83	81	
	Illapel	LICEO POLITECNICO PABLO RODRIGUEZ CAVIEDES	Electricidad	71	66	73	69	66	78	73	66	65	60	57	
Salamanca	LICEO DE SALAMANCA	Electrónica	0	0	0	0	0	0	0	0	23	38	48		
Coquimbo	LICEO FERNANDO BINVIGNAT MARIN	Electricidad	76	67	64	73	66	66	69	51	0	0	0		
<b>Total Municipal</b>				<b>613</b>	<b>497</b>	<b>696</b>	<b>772</b>	<b>727</b>	<b>583</b>	<b>551</b>	<b>526</b>	<b>311</b>	<b>301</b>	<b>300</b>	
Particular Subvencionado	La Serena	ESCUELA INDUSTRIAL SALESIANA SAN RAMON	Electricidad	89	88	89	90	88	81	78	79	79	77	70	
			Electrónica	84	91	84	68	68	71	58	49	55	53	60	
	La Serena	COLEGIO SAN MARTIN DE PORRES	Electricidad	0	0	0	0	0	18	41	48	56	54	40	
	La Serena	COLEGIO TECNICO PROFESIONAL FLORENCIA NIGHTIN	Electrónica	23	26	26	32	40	40	35	37	39	36	38	
<b>Total Subvencionado</b>				<b>196</b>	<b>205</b>	<b>199</b>	<b>190</b>	<b>196</b>	<b>210</b>	<b>212</b>	<b>213</b>	<b>229</b>	<b>220</b>	<b>208</b>	
Administración Delegada	Ovalle	LICEO AGRICOLA DE OVALLE TADEO PERRY BARN	Electricidad	0	0	0	0	0	44	73	64	79	84	125	
<b>Total administración Delegada</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>73</b>	<b>64</b>	<b>79</b>	<b>84</b>	<b>125</b>	
Servicio Local de Educación	Coquimbo	LICEO INDUSTRIAL JOSE TOMAS DE URMENETA	Electricidad	0	0	0	0	0	0	0	0	65	46	17	
			Electrónica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	17	17
	Andacollo	LICEO PEDRO REGALADO S. VIDELA ORDENES	Electricidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	41	41
			Electrónica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	25	36
Coquimbo	LICEO FERNANDO BINVIGNAT MARIN	Electricidad	0	0	0	0	0	0	0	0	39	51	60		
<b>Total SLEP</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>189</b>	<b>180</b>	<b>171</b>	
<b>Total Región</b>				<b>809</b>	<b>702</b>	<b>895</b>	<b>962</b>	<b>923</b>	<b>837</b>	<b>836</b>	<b>803</b>	<b>808</b>	<b>785</b>	<b>804</b>	

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### 4. Matrícula T.P. Sector Energía según sexo

El gráfico 31 muestra el registro de matrícula segmentado por sexo de las especialidades T.P. del sector energía, observando el predominio de hombres frente a las mujeres matriculadas en todo el periodo observado. También se puede apreciar el aumento de registros de mujeres durante los años, desde 50 el 2010 a 115 el 2020, que representa un crecimiento desde un 6% a un 14% con relación al total de matriculados en el sector.

Gráfico 31: Matrícula TP sector Energía según sexo (2010 – 2020)

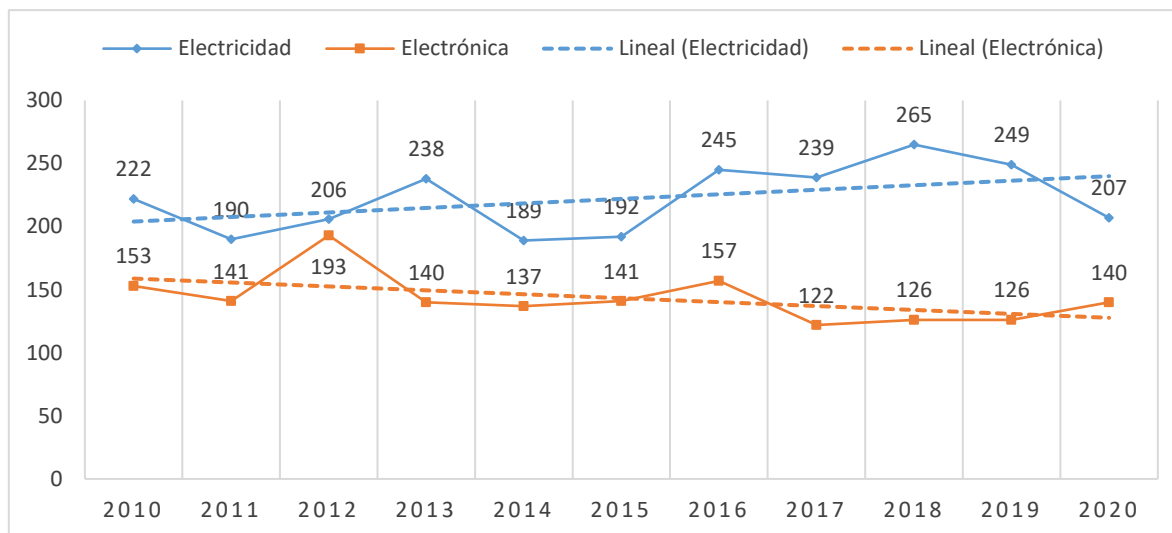


Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### 5. Egresados/as de formación T.P. Sector energía.

A continuación, se muestra el número de egresados por especialidad entre los años 2010 a 2020, apreciando que, al igual que en lo observado en los registros de matrícula, Electricidad concentra el mayor número de egresados en todos los años. Otro fenómeno que se puede observar es el crecimiento o decrecimiento de egresados por especialidad, logrando determinar que el número de egresados de la especialidad de Electricidad ha aumentado entre los años observados, mientras para electrónica este número ha descendido.

Gráfico 32. Egresados sector Energía, región (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Egresados/as de formación T.P. Sector energía según sexo

Haciendo un zoom a los egresados de las especialidades del sector energía desagregados por sexo, se puede establecer que el número de mujeres egresadas ha crecido durante los años observados, desde menos de 20 mujeres en promedio entre los años 2010 a 2016 a sobre 29 desde el 2017, llegando a 35 en el año 2020.

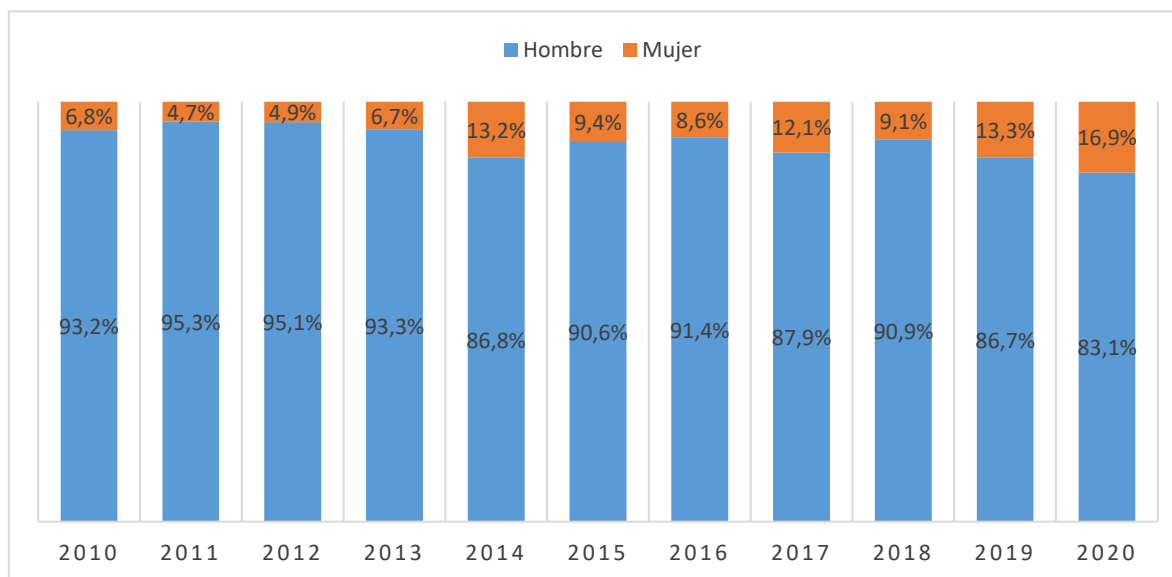
Tabla 28. Egresados/as de Electricidad según sexo (2012 – 2019)

AÑO ESCOLAR	HOMBRE	MUJER	TOTAL
2010	207	15	222
2011	181	9	190
2012	196	10	206
2013	222	16	238
2014	164	25	189
2015	174	18	192
2016	224	21	245
2017	210	29	239
2018	241	24	265
2019	216	33	249
2020	172	35	207

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Con relación al peso porcentual, el gráfico 33 muestra que las mujeres egresadas de electricidad han superado el 10% en promedio del total de egresados desde el 2017 en adelante, pudiéndose proyectar un aumento de mujeres para esta especialidad.

Gráfico 33. Distribución de egresados de Electricidad según sexo (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

La tabla 29 hace referencia al número de egresados según sexo para la especialidad de Electrónica. A diferencia de la especialidad de Electricidad, el número de mujeres egresadas es discontinuo en el tiempo, no pudiendo establecer si el número de estas crece o decrece en los años observados.

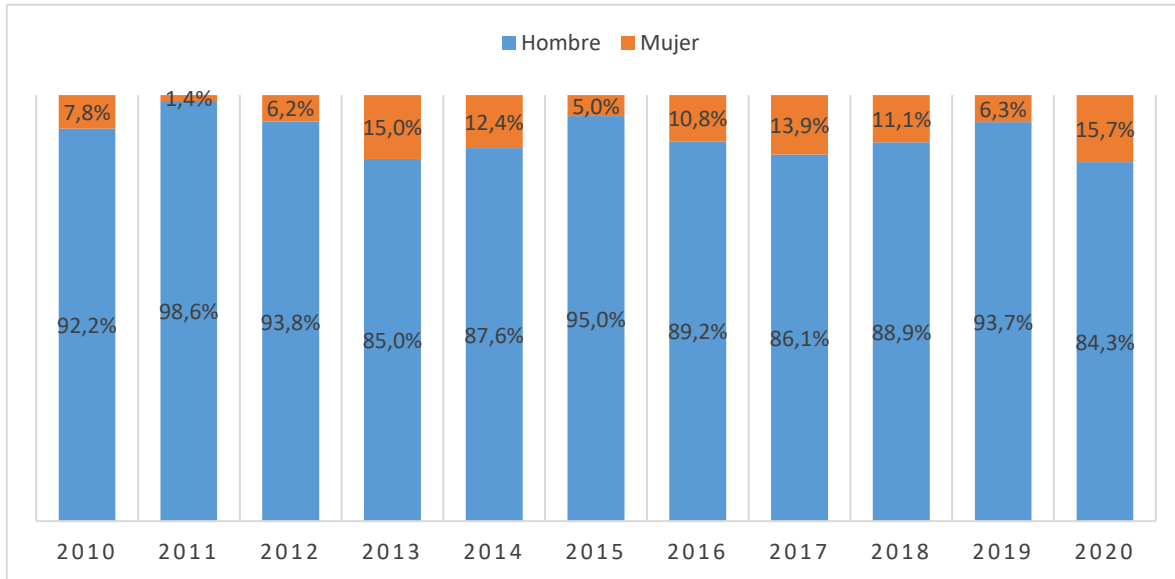
Tabla 29. Egresados/as de Electrónica según sexo, (2012 – 2019)

AÑO ESCOLAR	HOMBRE	MUJER	TOTAL
2010	141	12	153
2011	139	2	141
2012	181	12	193
2013	119	21	140
2014	120	17	137
2015	134	7	141
2016	140	17	157
2017	105	17	122
2018	112	14	126
2019	118	8	126
2020	118	22	140

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Con relación a la distribución porcentual, en el gráfico 34 se puede apreciar de mejor manera cómo el porcentaje de mujeres es discontinuo en los años observados, logrando superar el 15% en dos años, 2013 y 2020.

Gráfico 34: Distribución de egresados/as de electrónica según sexo (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 6. Titulación oportuna del Sector energía.

La siguiente tabla hace referencia a la tasa Titulación Oportuna por especialidad, Electricidad y Electrónica, según año de egreso, pudiendo compararlas entre ellas y con la tasa promedio de la región. De esta manera, la especialidad de Electricidad logra mantener en casi todos los años una tasa mayor al promedio general, logrando tasas que superan el 80% en los años 2015, 2017 y 2018. A diferencia de Electrónica que solo el año 2014 logra una tasa superior al promedio regional.

Comparando las tasas entre especialidades, electricidad tiene una mejor tasa de titulación oportuna con relación a Electrónica. Esta última sólo tiene un mejor desempeño el año 2014 en donde logra un 74% aprox. en contra de un 70% aprox. de electricidad.

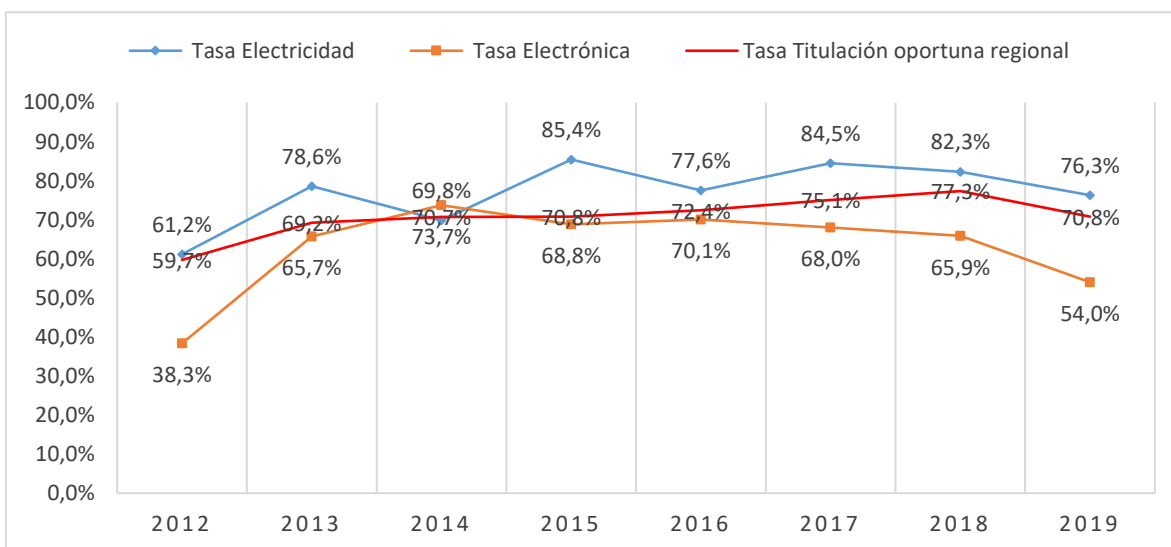
Tabla 30. Titulación oportuna por año de egreso, regional (2012 – 2019)

ESPECIALIDAD	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Electricidad	61,2%	78,6%	69,8%	85,4%	77,6%	84,5%	82,3%	76,3%
Electrónica	38,3%	65,7%	73,7%	68,8%	70,1%	68,0%	65,9%	54,0%
<b>Titulación oportuna regional</b>	<b>59,7%</b>	<b>69,2%</b>	<b>70,7%</b>	<b>70,8%</b>	<b>72,4%</b>	<b>75,1%</b>	<b>77,3%</b>	<b>70,8%</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

El gráfico 35, muestra visualmente las diferencias entre especialidades y el promedio regional, logrando visualizar cómo la especialidad de Electricidad supera la tasa de Electrónica y el promedio regional desde el 2015 en adelante.

Gráfico 35. Tasa de titulación oportuna según especialidad y promedio regional (2010 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

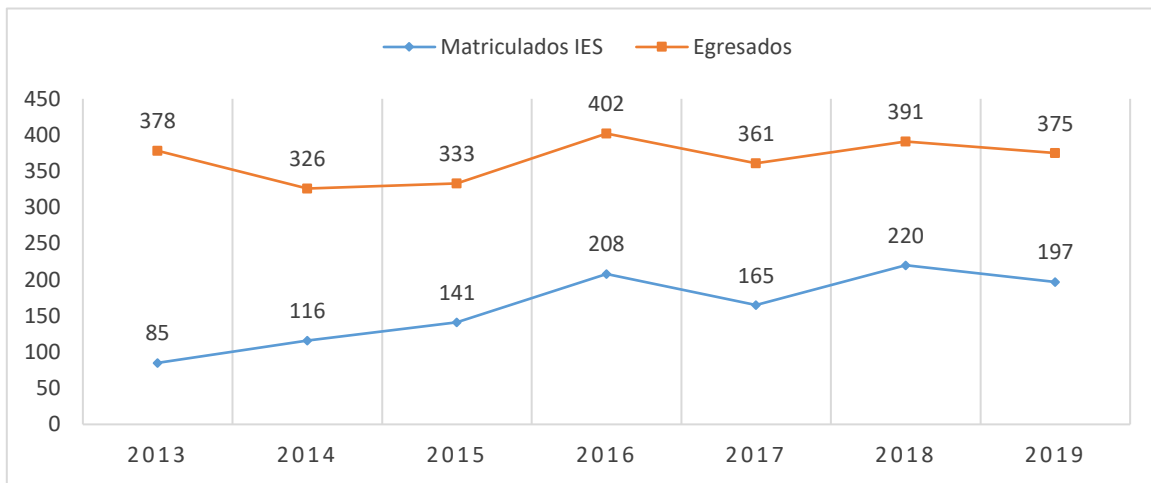
## 7. Trayectoria formativa de los estudiantes del sector energía.

A continuación, se realiza un análisis de las trayectorias formativas de los egresados de las especialidades de electricidad y electrónica, seguimiento realizado a través de los datos publicados en el sistema de datos abiertos de MINEDUC.

## Egresados/as sector energía matriculados en Instituciones de Educación Superior (IES)

El gráfico 36, muestra el número de estudiantes matriculados en educación superior procedentes de las especialidades de Electricidad y Electrónica, comparándolo con el número de egresados por año. Se observa un creciente número de estudiantes de estas especialidades que optan por una formación de nivel superior, desde 85 el año 2013 a 197 egresados el año 2019. Visto de otra manera, el porcentaje de egresados de formación T.P. del sector energía que optan por continuación de estudios han crecido desde un 22% a un 53%.

Gráfico 36. Matriculados en educación superior según año de egreso, electricidad y electrónica. (2013 – 2019)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Según especialidades, la tabla 31 muestra que el número de egresados de la especialidad de Electricidad que optan por continuar estudios en educación superior es el que más ha crecido en la región, desde 50 egresados el 2013 a 135 egresados del 2019. Con relación a la especialidad de Electrónica, la situación de los egresados es medianamente estable, si bien existe una evolución en el número, estos se han mantenido en los 3 últimos años.

Tabla 31. Matriculados en Educación Superior por especialidad según año de egreso (2013 – 2019)

ESPECIALIDAD	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Electricidad	50	65	72	123	110	155	135
Electrónica	35	51	69	85	55	65	62
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>116</b>	<b>141</b>	<b>208</b>	<b>165</b>	<b>220</b>	<b>197</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Egresados/as sector energía matriculados en IES según sexo.

Ahora comparando por sexo, las mujeres formadas en especialidades del sector energía que optan por continuar estudios en educación superior ha crecido desde el 2013 al 2019, desde 5 a 24 mujeres. Las mujeres de la especialidad de Electricidad son quienes aumentan el número total, desde 1 el año 2013 a 20 el 2019. Por otro lado, si se compara el número de egresadas por año y el número de matriculadas en educación superior, de las 37 egresadas el 2013 sólo 5 optan por continuar estudios. En cambio, de las 41 egresadas del 2019, 24 optaron por continuación de estudios, dando una proporción de 59%.

Con relación a los hombres, el número de matriculados ha crecido desde 80 egresados del año 2013 a 173 para el año 2019, representando un crecimiento desde un 23% a un 52%.

Tabla 32. Matriculados en Educación Superior y sexo estudiante según año de egreso (2014 – 2020)

ESPECIALIDAD	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Electricidad	49	1	60	5	66	6	110	13	100	10	142	13	115	20
Electrónica	31	4	46	5	67	2	78	7	51	4	56	9	58	4
<b>Total general</b>	<b>80</b>	<b>5</b>	<b>106</b>	<b>10</b>	<b>133</b>	<b>8</b>	<b>188</b>	<b>20</b>	<b>151</b>	<b>14</b>	<b>198</b>	<b>22</b>	<b>173</b>	<b>24</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Egresados/as sector energía matriculados en IES según tipo de Institución.

En relación con el tipo de institución en la que se matriculan los egresados del sector energía, se puede aseverar que los Centros de Formación Técnica (C.F.T.) y los Institutos Profesionales (I.P.) son los elegidos por los estudiantes, ya que concentran el mayor número de matriculados. Al mirar por especialidad, los egresados de Electricidad se matriculan en mayor número en

C.F.T., le siguen los que se matriculan en I.P. y en tercera opción en Universidades Privadas pertenecientes al CRUCH (Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas).

En cambio, los/as egresados/as de la especialidad de Electrónica, se matriculaban en mayor medida en I.P. hasta el año 2014, luego los C.F.T. pasan a ser las instituciones con mayor matrícula.

Tabla 33. Matriculados en Educación Superior y Tipo Institución IES según año de egreso (2013-2019)

ESPECIALIDAD	TIPO INSTITUCIÓN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Electricidad	Centros de Formación Técnica	25	25	38	52	69	83	68
	Institutos Profesionales	15	28	22	51	21	39	41
	Universidades Estatales CRUCH	2	2	4	8	9	14	5
	Universidades Privadas	6	7	3	5	1	8	8
	Universidades Privadas CRUCH	2	3	5	7	10	11	13
Electrónica	Centros de Formación Técnica	10	20	31	35	25	23	28
	Institutos Profesionales	18	18	27	25	17	28	20
	Universidades Estatales CRUCH	2	3	5	7	4	3	2
	Universidades Privadas	4	6	4	10	4	5	5
	Universidades Privadas CRUCH	1	4	2	8	5	6	7
<b>Total general</b>		<b>85</b>	<b>116</b>	<b>141</b>	<b>208</b>	<b>165</b>	<b>220</b>	<b>197</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Egresados/as T.P. Matriculados en IES según área de conocimiento.

Ahora, al mirar el área de conocimiento de las carreras elegidas por los egresados, se puede establecer que estos/as eligen carreras asociadas al Área de Tecnología, concentrando esta área el mayor número de registros en todos los años observados. Proporcionalmente, se puede observar que sobre el 80% los/las egresados/as optan por carreras del área de Tecnología en todo el periodo.

Otro punto de interés es el relacionado a la elección que realizan los estudiantes por especialidad, en donde un número menor de egresados/as continúa trayectorias educativas distintas al área de las especialidades de electricidad y electrónica (Área Tecnología). Ejemplo de ello es que durante el 2019 sólo 26 egresados de Electricidad y 12 egresados/as de Electrónica hicieron esta elección, representando en ambos casos un 20% del total. Entonces, el 80% de los egresados continúa trayectorias en el área de tecnología.

Tabla 34. Matriculados en Educación Superior y Área de Conocimiento según año de egreso (2013 – 2019)

ESPECIALIDAD	ÁREA CONOCIMIENTO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Electricidad	Administración y Comercio	3	2	6	7	7	8	12
	Agropecuaria	1	1			1	2	
	Arte y Arquitectura			2		2	1	2
	Ciencias Básicas						1	
	Ciencias Sociales			2	5	1		4
	Derecho			1		1	3	1
	Educación	1	1	2	2	2	7	3
	Salud	1	1	4	10	2	8	4
	<b>Tecnología</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>99</b>	<b>94</b>	<b>125</b>	<b>109</b>
Electrónica	Administración y Comercio	1	3	4	6	1	2	4
	Agropecuaria					1		1
	Arte y Arquitectura	1		3	3		4	1
	Ciencias Básicas			2	1		1	
	Ciencias Sociales	1	2	1	3	2	1	2
	Derecho			1	1		1	1
	Educación	3		1	1	2	4	3
	Salud		2	1	5	1	2	
	<b>Tecnología</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<b>Total general</b>	<b>85</b>	<b>116</b>	<b>141</b>	<b>208</b>	<b>165</b>	<b>220</b>	<b>197</b>	

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### Egresados/as T.P. Matriculados en IES según nivel de carrera.

Mirando ahora la concentración de matriculados en el área de Tecnología, y definir el nivel de carrera elegida por los estudiantes egresados del sector Energía, se puede establecer que estos buscan en mayor medida carreras de Nivel Técnico Superior, en carreras profesionales sin licenciatura. Así, los estudiantes que continúan trayectorias en Técnico Nivel Superior superan el 66% en promedio en todos los años observados.

En segundo lugar, se ubican las carreras de Nivel Profesional sin licenciatura con 22% en promedio y Nivel Profesional con licenciatura alcanzan a un 13% aproximadamente.

Tabla 35. Matriculados en Educación Superior, Área Tecnología y Nivel Carrera según año de egreso (2013 – 2019)

ESPECIALIDAD	ÁREA CONOCIMIENTO	NIVEL CARRERA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Electricidad	Tecnología	Bachillerato, Ciclo Inicial o Plan Común					1		
		Profesional Con Licenciatura	4	3		10	9	20	14
		Profesional Sin Licenciatura	12	16	5	23	12	14	21
		Técnico de Nivel Superior	28	41	50	66	72	91	74
	<b>Total Tecnología</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>99</b>	<b>94</b>	<b>125</b>	<b>109</b>	
Electrónica	Tecnología	Profesional Con Licenciatura	1	9	5	13	10	9	5
		Profesional Sin Licenciatura	16	9	17	8	7	17	10
		Técnico de Nivel Superior	12	26	34	44	31	24	35
	<b>Total Tecnología</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>56</b>	<b>65</b>	<b>48</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	
<b>Total general</b>		<b>73</b>	<b>104</b>	<b>111</b>	<b>164</b>	<b>142</b>	<b>175</b>	<b>159</b>	

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## V. CARACTERIZACIÓN DEL CARGO DOCENTES AULA DE EDUCACIÓN MEDIA T.P.

En la siguiente sección se caracterizará a los docentes de aula asociados a la formación Técnico Profesional de nivel medio. Asimismo, se profundizará en aquellos que realizan sus funciones como docentes TP de las especialidades Electricidad y Electrónica.

### 1. Docentes Aula según Nivel educativo contexto regional.

En la tabla 36, se observa cómo el número total de docentes de la región Coquimbo ha crecido en los años, desde 8.946 el 2016 a 9.750 el 2020, revelando un incremento de más de 800 docentes. Por otra parte, existe un número importante de docentes que ejercen sus funciones en el Nivel de Educación Básica, superando los 5.000 registros, siguen los docentes de educación Media H-C que superan los 1.600 superando los 1800 en el año 2020.

Con relación a los docentes que ejercen en Educación Media T.P., estos alcanzan los 636 registros en el 2020 y se han mantenido medianamente estables en el tiempo observado, al contrario del número de docentes de los otros niveles de educación, los cuales han crecido en el mismo periodo.

Tabla 36. Número Docentes aula según por nivel educativo, regional (2016 – 2020)

NIVEL EDUCATIVO	AÑO ESCOLAR				
	2016	2017	2018	2019	2020
Parvularia	764	789	820	852	849
Básica niños y jóvenes	5.074	5.206	5.409	5.609	5.547
Especial	581	618	595	587	574
Media H-C niños y jóvenes	1.635	1.714	1.770	1.820	1.842
Media vocacional (T-P y Artística) niños y jóvenes	637	620	639	643	636
Básica adultos	29	33	40	38	39
Media H-C Adultos	216	222	241	259	251
Media Vocacional (T-P y Artística) adultos	10	14	13	11	12
<b>Total</b>	<b>8.946</b>	<b>9.216</b>	<b>9.527</b>	<b>9.819</b>	<b>9.750</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 2. Docentes Aula T.P. según especialidad.

Realizando una mirada al registro de docentes que ejercen funciones específicas de formación T.P. en las distintas especialidades de la región, el número se reduce a un poco más de los 250 casos en promedio, como lo muestra la tabla 37. Dentro de esta misma tabla se puede apreciar que el número de docentes que realizan clases de especialidad de Administración es mayor al resto de las especialidades, 42 en el año 2020, número que es coherente con lo observado en la caracterización de matrícula T.P. Así mismo, las otras especialidades que presentan mayor número de docentes son: Agropecuaria, Electricidad y Servicio de alimentación colectiva (Gastronomía).

Por otro lado, llama la atención que el número de docentes no tiene una variación importante en los años observados y que existe sólo 1 docente en la especialidad de Telecomunicaciones.

Tabla 37. Docentes de Formación Diferenciada por especialidad Técnico profesional, regional (2016 – 2020)

ESPECIALIDAD	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Administración</b>	<b>32</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Contabilidad	16	16	13	16	14
Secretariado	6	3	3	2	2
Ventas	3	2	2	2	1
Edificación	7	7	6	6	3
Montaje Industrial	4	4	3	3	3
Refrigeración y climatización	4	4	4	3	2
Mecánica industrial	17	16	20	18	15
Construcciones metálicas	12	12	11	10	10
Mecánica	23	22	22	18	18
<b>Electricidad</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>22</b>
Electrónica	13	14	14	16	15
Explotación minera	17	16	16	16	15
Metalurgia extractiva	3	3	2	2	2
Asistencia en geología	3	3	1	2	0
Dibujo técnico	5	6	6	6	6
Operación de planta química	2	1	2	1	2
Laboratorio químico	7	6	6	6	5
Vestuario y confección textil	4	0	0	0	0
Telecomunicaciones	0	1	1	1	1
<b>Servicio de alimentación colectiva</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Atención de párvulos	12	13	13	10	7
Atención de enfermos	4	4	4	7	5
Servicio de Turismo	2	2	2	2	2
Servicio de Hotelería	3	2	3	3	3
<b>Agropecuaria</b>	<b>26</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>25</b>
Acuicultura	3	3	2	2	2
<b>Total</b>	<b>265</b>	<b>256</b>	<b>252</b>	<b>259</b>	<b>242</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### 3. Docentes Aula T.P. de especialidades afín al sector energía según sexo.

La tabla 38 ofrece el número de docentes desagregados por sexo, pudiendo apreciar que el ejercicio de docencia en este sector es ocupado por los hombres. Sólo existió una mujer en el año 2016 que ejerció sus funciones en la especialidad de Electricidad. Tabla 38. Docentes de Formación Diferenciada, especialidad Sector Energía y sexo, regional (2016 – 2020)

ESPECIALIDAD	2016		2017		2018		2019		2020	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Electricidad	19	1	20	0	17	0	23	0	22	0
Electrónica	13	0	14	0	14	0	16	0	15	0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### 4. Docentes Aula T.P. de especialidades afín al sector energía según edad.

Otra característica de interés corresponde a la edad de los docentes. La tabla 39 muestra el número de docentes asociado a 6 rangos de edad, y se aprecia que, para el año 2020, la mayor parte del profesorado tiene 51-60 años con 9 registros. Comparando los rangos mayores y menores de 50 años, se observa que los docentes que superan esa edad representan 21 registros en contra de los 16 registros que están bajo esta edad. Así mismo, el rango de los mayores de 65 años reporta 8 docentes, profesorado que se encuentra en edad de jubilar.

Tabla 39. Docentes de Formación Diferenciada, especialidad Sector Energía por tramos de edad, regional (2016 – 2020)

RANGO EDAD	2016	2017	2018	2019	2020
20 a 30 años	4	4	6	8	5
31 a 40 años	4	5	3	7	7
41 a 50 años	10	9	5	5	4
51 a 60 años	10	8	8	7	9
61 a 65 años	5	7	6	8	4
65 y más años		1	3	4	8
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### 5. Docentes Aula T.P. especialidades afín al sector energía según años de servicio en Sistema Escolar.

La tabla 40 exhibe el número de docentes según rango de años de servicio en el sistema escolar, observando que el tramo de "16 o más años" de servicio presenta 16 registros, siendo el rango que ha presentado mayor número de docentes en todos los años observados.

Por otra parte, los docentes que registran "1 año o menos" de experiencia en el sistema escolar ha crecido en los años observados, evidenciando el ingreso o renovación de docentes T.P. en el sistema escolar de la región.

Tabla 40. Docentes de Formación Diferenciada, especialidad Sector Energía por Años de Servicio en el Sistema Escolar, regional (2016 – 2020)

RANGO AÑOS EXPERIENCIA	2016	2017	2018	2019	2020
1 año o menos	3	5	5	8	8
Entre 2 y 5 años	2	4	4	6	3
Entre 6 y 10 años	7	6	4	7	7
Entre 11 y 15 años	4	4	6	3	3
16 años o más	17	15	12	15	16
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 6. Docentes Aula T.P. especialidades afín al sector energía según formación inicial.

La tabla que sigue muestra el número de docentes asociado al tipo de institución y tipo de título profesional obtenido en su formación inicial. De esta manera se puede apreciar en todos los años observados que, el mayor número de profesores proviene de Universidades y en menor medida de otras instituciones. Profundizando en el tipo de título profesional para los titulados en Universidades, se observa que los docentes concentran su formación inicial en carreras de Pedagogía en Educación Media y Técnico de Nivel Superior con 8 registros en cada una.

Tabla 41. Docentes de Formación Diferenciada, especialidad Sector Energía por Formación inicial, regional (2016 – 2020)

Tipo de institución	Tipo de título	2016	2017	2018	2019	2020
No posee título	Egresado Media T.P.	2	2	1	1	2
<b>Subtotal</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Universidad	Básica	1	1	1	1	1
	Media	10	11	8	8	8
	Básica y Media	1	0	0	0	0
	Técnico de nivel superior	7	7	6	7	8
	Profesional sin licenciatura	3	4	3	6	6
	Profesional con licenciatura	1	1	2	6	3
<b>Subtotal</b>		<b>23</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>26</b>
Instituto Profesional (IP)	Media	1	1	1	0	0
	Técnico de nivel superior	0	0	1	2	2
	Profesional sin licenciatura	0	0	1	1	2
	Profesional con licenciatura	2	2	2	2	2
<b>Subtotal</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Otro tipo de institución	Técnico de nivel superior	1	1	1	1	1
	Profesional sin licenciatura	2	1	1	1	1
	Titulado Media Técnico Profesional	2	3	3	3	1
<b>Subtotal</b>		<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>		<b>33</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

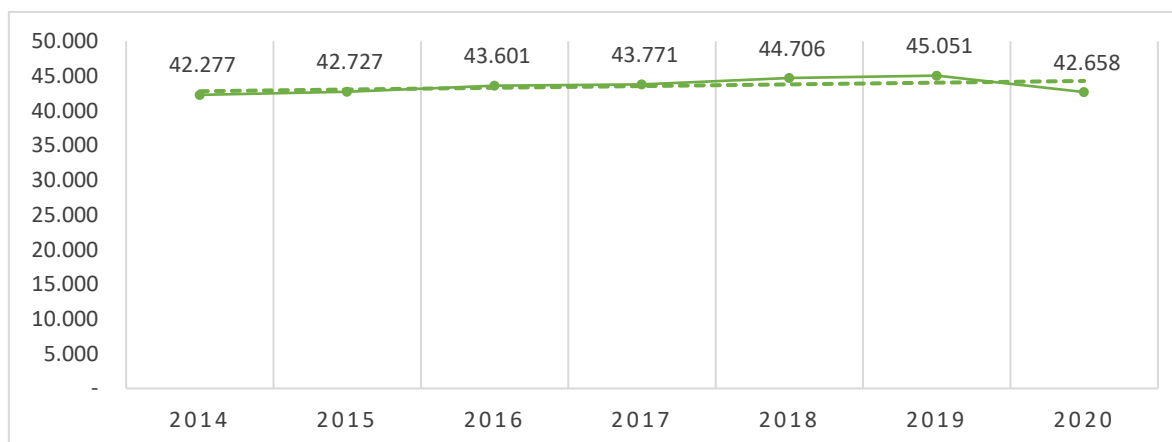
## VI. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO FORMATIVO EN EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA REGIÓN DE COQUIMBO

En este apartado se presenta información sobre la matrícula en la Educación Superior de la región de Coquimbo, profundizando en aquellas que son afines al Sector Energía.

### 1. Matrícula Instituciones de Educación Superior

En el gráfico 37, se puede observar la evolución de la matrícula en educación superior de la región de Coquimbo, en una mirada longitudinal, observando el periodo 2014 a 2020. A través de este gráfico se puede apreciar un leve crecimiento de la matrícula hasta el 2019 y un leve descenso en el 2020, posiblemente explicado por el contexto pandémico. Aún con este último dato, la matrícula de la región muestra una pendiente positiva hasta el 2019, con una diferencia de más de 2.700 estudiantes matriculados desde el 2014.

Gráfico 37: Matrícula en Educación Superior de la región de Coquimbo (2014 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 2. Matrícula IES según tipo de institución.

La siguiente tabla, por su parte, muestra el número de matriculados por tipo de institución formadora, logrando observar que los estudiantes se concentran en instituciones llamadas Institutos Profesionales o I.P. superando en número al resto de instituciones en todo el periodo, con un número mayor a 12.000 matriculados por año. Le siguen las Universidades Privadas con registros que superan los 9.900 casos y los Centros de Formación Técnica que ha superado los 8.000.

Dentro del periodo observado, en estimaciones promedio, los Institutos Profesionales representan el 30% de la matrícula regional, le siguen los Centros de Formación Técnica y las Universidades Profesionales con un 20% cada una, el resto se distribuye en un 10% universidades Privadas CRUCH y 20% Estatales.

Tabla 42. Matrícula por tipo de Institución de educación Superior, regional (2016 – 2020)

TIPO DE INSTITUCIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Centros de Formación Técnica	8.358	8.470	8.335	8.221	8.893	9.402	9.671
Institutos Profesionales	12.831	13.422	14.191	13.503	13.592	13.112	12.108
Universidades Estatales CRUCH	7.245	7.182	7.359	7.721	7.690	7.918	6.824
Universidades Privadas	10.569	10.194	10.120	10.448	10.569	10.545	9.927
Universidades Privadas CRUCH	3.274	3.459	3.596	3.878	3.962	4.074	4.128
<b>Total</b>	<b>42.277</b>	<b>42.727</b>	<b>43.601</b>	<b>43.771</b>	<b>44.706</b>	<b>45.051</b>	<b>42.658</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 3. Matrícula IES según comuna sede.

Es interesante observar la relación entre el tipo de instituciones, comunas sede y la matrícula observada. La siguiente tabla muestra cómo se distribuye el número de estudiantes de la región entre los años 2014 a 2020. Se observa que hay dos comunas que presentan tres tipos de Instituciones de Educación Superior, La Serena y Ovalle. Por otra parte, los Centros de Formación Técnica tienen presencia en todas las comunas que presentan matrícula en IES.

Con relación al número de estudiantes, la comuna de La Serena es la que presenta el mayor número de matrícula, representando en promedio el 80% del total de estudiantes. La comuna que sigue con un peso porcentual promedio de 12% es Coquimbo, que también presenta un crecimiento en el periodo desde 4.541 estudiantes a 6.319 al 2020.

Tabla 42. Matrícula por tipo de Institución de educación Superior y comuna sede (2014 – 2020)

COMUNA	TIPO DE INSTITUCION	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
COQUIMBO	Centros de Formación Técnica	1.178	1.252	1.254	1.338	1.766	2.030	2.114
	Universidades	3.363	3.459	3.738	4.046	4.086	4.176	4.205
<b>Subtotal</b>		<b>4.541</b>	<b>4.711</b>	<b>4.992</b>	<b>5.384</b>	<b>5.852</b>	<b>6.206</b>	<b>6.319</b>
ILLAPEL	Centros de Formación Técnica	288	332	267	133	52	7	-
	Universidades	223	117	48	11	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>511</b>	<b>449</b>	<b>315</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>-</b>
LA SERENA	Centros de Formación Técnica	5.423	5.291	5.230	5.236	5.232	5.277	5.239
	Institutos Profesionales	11.537	12.031	12.926	12.530	12.593	12.178	11.423
	Universidades	17.016	16.847	16.869	17.560	17.728	18.024	16.298
<b>Subtotal</b>		<b>33.976</b>	<b>34.169</b>	<b>35.025</b>	<b>35.326</b>	<b>35.553</b>	<b>35.479</b>	<b>32.960</b>
LOS VILOS	Centros de Formación Técnica	183	69	15	-	304	524	657
<b>Subtotal</b>		<b>183</b>	<b>69</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>304</b>	<b>524</b>	<b>657</b>
OVALLE	Centros de Formación Técnica	1.286	1.526	1.569	1.514	1.539	1.564	1.661
	Institutos Profesionales	1.294	1.391	1.265	973	999	934	685
	Universidades	486	412	420	430	407	337	376
<b>Subtotal</b>		<b>3.066</b>	<b>3.329</b>	<b>3.254</b>	<b>2.917</b>	<b>2.945</b>	<b>2.835</b>	<b>2.722</b>
<b>TOTAL</b>		<b>42.277</b>	<b>42.727</b>	<b>43.601</b>	<b>43.771</b>	<b>44.706</b>	<b>45.051</b>	<b>42.658</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

#### 4. Matrícula IES según carrera.

Al segmentar el análisis entre niveles educativos, como lo muestra la tabla 43, se observa que los estudiantes de la región se concentran en carreras Profesionales versus las carreras de Nivel Técnico, en una proporción de 65% a 35% para el total de matriculados en estos niveles.

Con relación a los estudiantes que continúan sus trayectorias posteriores a la titulación, estos alcanzan en promedio en 1,2% del total de la matrícula regional por año.

Tabla 43. Matrícula por nivel de carrera (2014 – 2020)

MATRÍCULA POR NIVEL EDUCATIVO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carreras Profesionales	26.905	27.249	27.739	28.102	28.253	28.224	26.496
Carreras Técnicas	14.713	15.031	15.366	14.884	15.765	15.929	15.605
<b>Subtotal</b>	<b>41.618</b>	<b>42.280</b>	<b>43.105</b>	<b>42.986</b>	<b>44.018</b>	<b>44.153</b>	<b>42.101</b>
Doctorado	26	22	26	68	73	78	84
Magister	484	297	283	533	467	559	379
Pos título	149	128	187	184	148	261	94
<b>Subtotal</b>	<b>659</b>	<b>447</b>	<b>496</b>	<b>785</b>	<b>688</b>	<b>898</b>	<b>557</b>
<b>Total</b>	<b>42.277</b>	<b>42.727</b>	<b>43.601</b>	<b>43.771</b>	<b>44.706</b>	<b>45.051</b>	<b>42.658</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 5. Matrícula IES según institución.

En la siguiente tabla, se menciona la matrícula según institución y agrupadas por tipo, logrando determinar que en promedio el 50% de los estudiantes se matriculan en Universidades, y el resto se distribuye en 30% Institutos Profesionales y 20% en Centros de Formación Técnica. Al realizar una mirada a las instituciones que presentan mayor concentración de matrícula según grupo, se da cuenta que son 3 instituciones: Universidad de La Serena, Instituto Profesional AIEP y CFT Ceduc-UCN concentrando un 30% aproximadamente de la matrícula para cada grupo.

Por otra parte, se puede dar cuenta que el grupo de los Centros de Formación Técnica presenta un crecimiento desde 8.358 estudiantes el 2014 a 9.671 el 2020, con un incremento sobre los 1300 estudiantes. El resto de las agrupaciones se ha mantenido medianamente estable en los años observados.

Tabla 44. Matrícula según Institución de Educación Superior (2014 – 2020)

INSTITUCIÓN	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Universidad Central De Chile	1.327	1.336	1.391	1.532	1.692	2.278	2.574
Universidad Bolivariana	1.090	888	886	917	922	703	513
Universidad Pedro De Valdivia	2.370	2.161	2.254	2.156	2.191	2.317	2.239
Universidad Santo Tomas	2.036	2.075	2.082	2.170	2.178	2.211	2.141
Universidad La Republica	90	-	142	168	124	102	77
Universidad Del Mar	115	210	1	3	-	-	-
Universidad De Aconcagua	513	470	312	465	461	144	139
Universidad Tecnológica De Chile Inacap	3.028	3.054	3.052	3.037	3.001	2.790	2.244
<b>Universidad De La Serena</b>	<b>7.245</b>	<b>7.182</b>	<b>7.359</b>	<b>7.721</b>	<b>7.690</b>	<b>7.918</b>	<b>6.824</b>
Universidad Católica Del Norte	3.274	3.459	3.596	3.878	3.962	4.074	4.128
<b>Subtotal Universidades</b>	<b>21.088</b>	<b>20.835</b>	<b>21.075</b>	<b>22.047</b>	<b>22.221</b>	<b>22.537</b>	<b>20.879</b>
IP Inacap	1.990	1.986	1.856	1.659	1.485	1.584	1.579
IP Providencia	372	335	320	269	201	2	-
IP Santo Tomas	1.587	1.874	2.023	2.019	2.039	2.155	2.042
IP De Chile	2.506	2.725	3.307	3.745	4.104	3.778	3.308
IP La Araucana	584	470	358	241	73	-	-
<b>IP AIEP</b>	<b>4.041</b>	<b>4.553</b>	<b>4.761</b>	<b>4.613</b>	<b>4.363</b>	<b>4.383</b>	<b>4.291</b>
IP Del Valle Central	1.751	1.479	1.566	957	1.327	1.210	888
<b>Subtotal Institutos Profesionales</b>	<b>12.831</b>	<b>13.422</b>	<b>14.191</b>	<b>13.503</b>	<b>13.592</b>	<b>13.112</b>	<b>12.108</b>
CFT Instituto Central De Capacitación Educacional ICCE	30	3	-	-	-	-	-
CFT Juan Bohon	1.138	1.143	1.275	1.328	1.321	1.261	1.197
CFT Santo Tomas	2.802	3.029	3.031	2.971	3.059	2.932	2.750
CFT Luis Alberto Vera	288	332	267	133	52	7	-
CFT Instituto Superior De Estudios Jurídicos Canon	183	69	15	-	-	-	-
CFT Inacap	2.739	2.642	2.493	2.451	2.391	2.484	2.478
<b>CFT Ceduc - UCN</b>	<b>1.178</b>	<b>1.252</b>	<b>1.254</b>	<b>1.338</b>	<b>2.070</b>	<b>2.554</b>	<b>2.771</b>
CFT De La Región De Coquimbo	-	-	-	-	-	164	475
<b>Subtotal Centros de Formación Técnica</b>	<b>8.358</b>	<b>8.470</b>	<b>8.335</b>	<b>8.221</b>	<b>8.893</b>	<b>9.402</b>	<b>9.671</b>
<b>Total</b>	<b>42.277</b>	<b>42.727</b>	<b>43.601</b>	<b>43.771</b>	<b>44.706</b>	<b>45.051</b>	<b>42.658</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 6. Matrícula IES sub-área CINE.

Es interesante observar la distribución de la matrícula según los campos de educación y capacitación descritos en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, CINE - 2011, ya que muestra las preferencias de los estudiantes de la región. De esta manera, se da cuenta que existen 4 sub-áreas que son de interés y marcan tendencia en los 3 últimos años observados (2018-2020): Medicina, Enseñanza Comercial y Administración, Formación Docente e Ingeniería y Profesiones a fines.

Hasta el 2017, la sub-área de Arquitectura y Construcción pertenecía al grupo que presentaban mayor número de estudiantes, pero esto cambia a partir del 2018 en donde la sub-área de Ingeniería y Profesiones afines dobla su matrícula desde 2.028 estudiantes el 2017 a 4.703 el 2018.

Otro punto interesante es que las dos sub-áreas con mayor interés son Medicina y Enseñanza Comercial y Administración, ambas se diferencian marcadamente de los otros campos a partir del 2016 en adelante, con una matrícula por sobre los 6.000 y 8.000 estudiantes en promedio.

A continuación, se detallan las carreras que están asociadas a estas Sub-áreas o campos específicos de educación:

### Sub-Área Medicina:

- Medicina: anatomía, epidemiología, citología, fisiología, inmunología e inmunohematología, patología, anestesiología, pediatría, obstetricia y ginecología, medicina interna, cirugía, neurología, psiquiatría, radiología, oftalmología;
- Servicios médicos: servicios de salud pública, higiene, farmacia, farmacología, terapéutica, rehabilitación, prótesis, optometría, nutrición;
- Enfermería: enfermería básica, partería;
- Servicios dentales: auxiliar de odontología, higienista dental, técnico de laboratorio dental, odontología.

### Sub-Área Educación Comercial y Administración:

- Comercio al por menor, comercialización, ventas, relaciones públicas, asuntos inmobiliarios;

- Gestión financiera, administración bancaria, seguros, análisis de inversiones; Contabilidad, auditoría, teneduría de libros;
- Gestión, administración pública, administración institucional, administración de personal;
- Secretariado y trabajo de oficina.

Tabla 45. Matrícula según clasificación campos de educación y capacitación CINE 2011, sub-área o campo específico. (2014 – 2020)

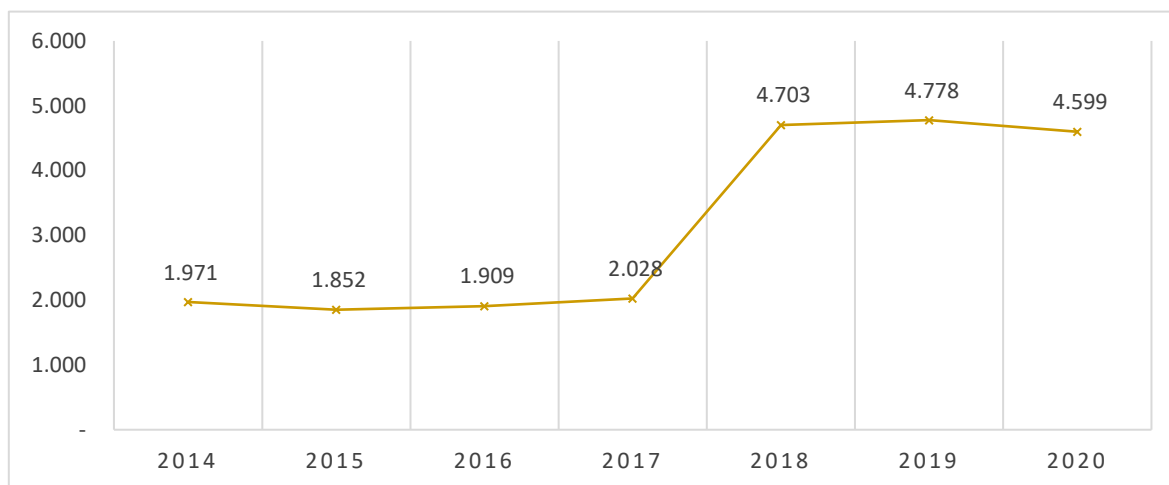
SUB-ÁREA, CINE-OECD	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Agricultura, Silvicultura y Pesca	456	400	395	368	379	426	402
<b>Arquitectura y Construcción</b>	<b>2.395</b>	<b>2.742</b>	<b>3.028</b>	<b>3.170</b>	3.054	2.967	2.486
Artes	633	666	689	737	775	864	806
Ciencias de la Educación	15	32	35	38	43	93	64
Ciencias de la Vida	106	104	97	95	100	107	125
Ciencias Físicas	598	582	549	534	531	552	529
Ciencias Sociales y del Comportamiento	1.107	1.106	1.189	1.322	1.321	1.408	1.508
Derecho	1.370	1.389	1.419	1.558	1.665	1.750	1.759
<b>Enseñanza Comercial y Administración</b>	<b>4.853</b>	<b>5.368</b>	<b>6.136</b>	<b>6.223</b>	<b>6.284</b>	<b>6.033</b>	<b>5.759</b>
<b>Formación de Personal Docente</b>	<b>5.326</b>	<b>4.956</b>	<b>5.017</b>	<b>5.300</b>	<b>5.796</b>	<b>5.776</b>	<b>5.060</b>
Humanidades	345	331	297	282	284	283	218
Industria y Producción	5.695	6.321	6.220	6.027	3.813	3.942	3.776
Informática	1.058	1.135	1.185	1.304	1.353	1.458	1.498
<b>Ingeniería y Profesiones Afines</b>	<b>1.971</b>	<b>1.852</b>	<b>1.909</b>	<b>2.028</b>	<b>4.703</b>	<b>4.778</b>	<b>4.599</b>
Matemáticas y Estadísticas	8	7	7	16	15	18	13
<b>Medicina</b>	<b>6.982</b>	<b>7.409</b>	<b>7.961</b>	<b>8.191</b>	<b>8.526</b>	<b>8.621</b>	<b>8.654</b>
Periodismo e Información	179	180	200	197	222	233	214
Protección del Medio Ambiente	-	-	-	-	-	-	2
Servicios de Seguridad	5.636	4.798	3.642	2.323	1.525	980	590
Servicios Personales	1.093	1.052	1.107	1.121	1.241	1.452	1.694
Servicios Sociales	1.619	1.687	1.840	1.916	2.077	2.045	1.887
Veterinaria	173	163	183	236	311	367	458
<b>Total</b>	<b>41.618</b>	<b>42.280</b>	<b>43.105</b>	<b>42.986</b>	<b>44.018</b>	<b>44.153</b>	<b>42.101</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 7. Matrícula IES según Sub-Área CINE; Ingeniería y Profesiones Afines.

El gráfico 38 expone la evolución de la matrícula de la Sub-Área Ingeniería y Profesiones Afines, que concentra las carreras: Dibujo Técnico, Mecánica, Metalistería, Electricidad, Electrónica, Telecomunicaciones, Ingeniería Energética y Química, Mantenimiento de Vehículos, Topografía. Dichas carreras muestran un crecimiento acentuado entre los años 2017-2018, desde 2.028 estudiantes a 4.703 estudiantes presentando un 120% de incremento.

Gráfico 38. Matrícula en Educación Superior de la región de Coquimbo (2014 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

Al mirar la agrupación de carreras por nombre genérico y que están asociadas a esta sub-área, se puede determinar que el crecimiento entre estos años se debe a la apertura de carreras asociadas a Mecánica; Ingeniería en Mecánica Automotriz, Técnico en Mecánica Automotriz y Técnico en Mecánica Industrial. Estas carreras en conjunto explican el crecimiento de más de 2.600 estudiantes en el año 2018.

Un grupo de carreras que se incorporan en el año 2020 y que suma 227 estudiantes, son las asociadas a Técnicos de Tecnología: principalmente asociadas a Energía Renovable y/o Eficiencia Energética.

Tabla 46. Matrícula según carreras de la Sub-Área o Campo específico de Educación CINE 2011

CARRERAS INGENIERIA Y PROFESIONES AFINES	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ingeniería Civil Ambiental	178	166	164	171	169	174	155
Ingeniería Civil Eléctrica	-	-	23	-	-	-	-
Ingeniería Civil Industrial	119	14	-	-	-	-	-
Ingeniería Civil Mecánica	257	267	291	306	307	299	252
Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias de la Ingeniería	288	272	281	283	275	270	227
Ingeniería en Automatización, Instrumentación y Control	-	-	9	13	30	11	10
Ingeniería en Electricidad	126	155	140	182	206	256	226
Ingeniería en Electrónica	27	20	7	2	1	-	-
<b>Ingeniería en Mecánica Automotriz</b>	-	-	-	-	<b>594</b>	<b>651</b>	<b>704</b>
Ingeniería en Química	96	102	92	80	88	100	94
Ingeniería en Telecomunicaciones	119	123	118	114	98	97	108
Ingeniería Industrial	132	-	-	-	-	-	-
Ingeniería Mecánica	329	325	305	340	342	314	228

<b>Otros Técnicos de Tecnología</b>	-	-	-	<b>14</b>	-	<b>1</b>	<b>227</b>
Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	182	316	400	411	557	611	586
Técnico en Electromecánica	-	-	32	62	121	158	157
Técnico en Electrónica y Electrónica Industrial	24	10	1	-	-	-	-
Técnico en Geología y Sondaje	53	35	7	2	-	-	-
<b>Técnico en Mecánica Automotriz</b>	-	-	-	-	<b>1.408</b>	<b>1.298</b>	<b>1.095</b>
<b>Técnico en Mecánica Industrial</b>	-	-	-	-	<b>472</b>	<b>502</b>	<b>475</b>
Técnico en Telecomunicaciones	41	47	39	48	35	36	55
<b>Total</b>	<b>1.971</b>	<b>1.852</b>	<b>1.909</b>	<b>2.028</b>	<b>4.703</b>	<b>4.778</b>	<b>4.599</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## VII. CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO FORMATIVO DE EDUCACIÓN SUPERIOR CARRERAS AFINES AL SECTOR ENERGÍA.

Este apartado hace referencia a la evolución de la matrícula para aquellas carreras afines al sector energía, pertenecientes a la Sub-Área o campo específico de educación CINE: Ingeniería y profesiones afines.

A continuación, carreras afines este sector:

- Ingeniería Civil Eléctrica
- Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias de la Ingeniería
- Ingeniería en Automatización, Instrumentación y Control
- Ingeniería en Electricidad
- Ingeniería en Electrónica
- Ingeniería en Geomensura y Cartografía
- Otros Técnicos de Tecnología
- Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial
- Técnico en Electromecánica
- Técnico en Electrónica y Electrónica Industrial
- Técnico en Instrumentación, Automatización y Control Industrial

### 1. Matrícula IES sector energía según nombre carrera genérica.

A continuación, en la tabla 47 se puede observar la evolución de la matrícula asociada a las carreras del sector energía. De esta manera, el número de estudiantes asociados a estos

programas formativos ha crecido desde el 2014 al 2020, desde 647 matriculados el 2014 a 1.433 el 2020.

Como puede apreciarse, las carreras asociadas a Electrónica han desaparecido de la oferta regional, el último matriculado aparece el 2018. Por otra parte, las carreras asociadas a electricidad registran un incremento sostenido de matrícula; Ingeniería en Electricidad desde 126 estudiantes el 2014 a 226 el 2020 y Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial desde 182 a 586.

Tabla 47. Matrícula según carreras de la Sub-Área o Campo específico de Educación CINE 2011. (2014 – 2020)

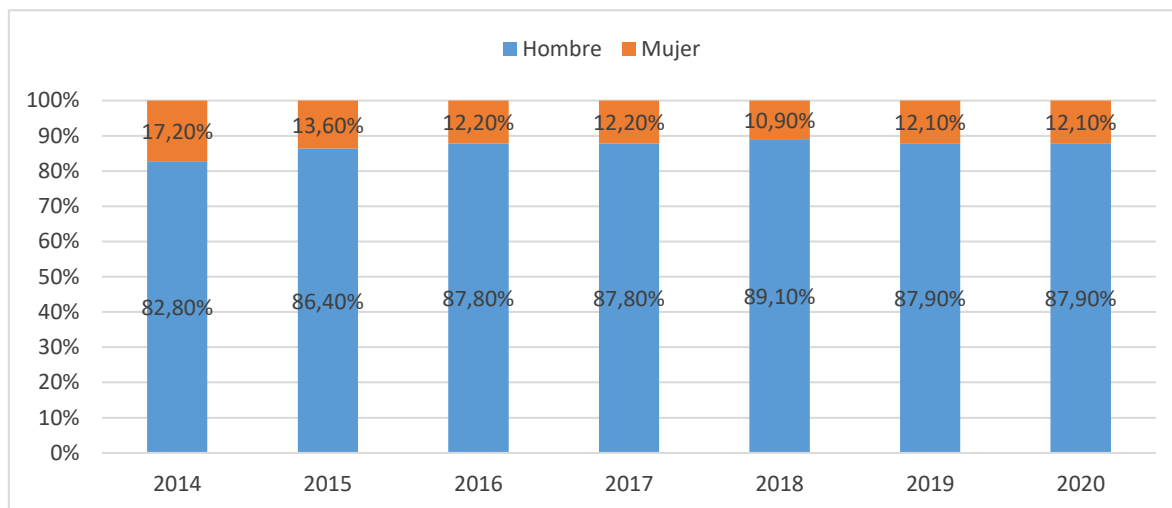
<b>CARRERA GENÉRICA</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Ingeniería Civil Eléctrica	0	0	23	0	0	0	0
Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias de la Ingeniería	288	272	281	283	275	270	227
Ingeniería en Automatización, Instrumentación y Control	0	0	9	13	30	11	10
Ingeniería en Electricidad	126	155	140	182	206	256	226
<b>Ingeniería en Electrónica</b>	<b>27</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Otros Técnicos de Tecnología	0	0	0	14	0	1	227
Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	182	316	400	411	557	611	586
Técnico en Electromecánica	0	0	32	62	121	158	157
<b>Técnico en Electrónica y Electrónica Industrial</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total</b>	<b>647</b>	<b>773</b>	<b>893</b>	<b>967</b>	<b>1.190</b>	<b>1.307</b>	<b>1.433</b>

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## 2. Matrícula IES Sector Energía según sexo.

En relación con la distribución de la matrícula según sexo de los estudiantes, el gráfico 39 muestra como estas carreras son manifiestamente ocupadas por hombres, sobre el 87% de la matrícula desde el 2015.

Gráfico 39. Matrícula en Educación Superior de la región de Coquimbo (2014 – 2020)



Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

### 3. Matrícula IES sector energía según Institución y nombre programa.

En relación con los programas ofertados en la región, la tabla 48 menciona la distribución de estas en el territorio, exhibiendo cuales son las IES que las imparten y la matrícula asociada para el periodo 2014 -2020.

De esta manera, una vez más aparece la comuna de La Serena como la comuna que presenta mayor oferta de programas asociados a Energía y una mayor presencia de IES en su territorio. Si bien La Serena concentra mayor cantidad de matrículas, la comuna de Coquimbo presenta un incremento sostenido entre los años observados, desde 164 estudiantes a 463 el 2020.

Por otra parte, se observa que las comunas de Los Vilos y Ovalle recientemente han incorporado en su oferta carreras asociadas a energía, las IES encargadas de esta apertura son los Centros de Formación Técnica, CEDUC-UCN y CFT Estatal de Coquimbo, con los programas: Técnico de Nivel Superior en Electricidad y Eficiencia Energética y Técnico de Nivel Superior en Energías Renovables y Eficiencia Energética.

Tabla 48. Matrícula según Comuna Sede, IES y carreras (2014 – 2020)

COMUNA SEDE	IES	CARRERA GENERICA	PROGRAMA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
COQUIMBO	CFT CEDUC - UCN	Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	ELECTRICIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA	0	0	0	0	50	90	98	
			ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL	117	202	205	185	207	187	165	
		Técnico en Electromecánica	ELECTROMECHANICA	0	0	32	62	121	158	157	
	UNIVERSIDAD LA REPUBLICA		Ingeniería Civil Eléctrica	INGENIERIA CIVIL EN ELECTRICIDAD	0	0	23	0	0	0	0
			Ingeniería en Electricidad	INGENIERIA DE EJECUCION EN ELECTRICIDAD	47	0	0	0	0	0	0
				INGENIERIA DE EJECUCION EN ELECTRICIDAD - CONTINUIDAD PARA TNS	0	0	0	10	24	61	31
			Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ELECTRICIDAD	0	0	21	12	0	0	12
	<b>Subtotal La Serena</b>				<b>164</b>	<b>202</b>	<b>281</b>	<b>269</b>	<b>402</b>	<b>496</b>	<b>463</b>
LA SERENA	CFT JUAN BOHON	Otros Técnicos de Tecnología	ENERGIAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGETICA	0	0	0	0	0	0	62	
			TECNICO EN SONDAJE	0	0	0	0	0	1	1	
		Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL	0	0	76	107	133	126	105	
	CFT SANTO TOMAS	Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	TECNICO ELECTRICISTA	11	2	2	0	0	0	0	
	IP SANTO TOMAS		Ingeniería en Electricidad	INGENIERIA EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL	79	122	140	172	182	195	195
			Ingeniería en Electrónica	INGENIERIA DE EJECUCION EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES	27	20	7	2	1	0	0
			Otros Técnicos de Tecnología	TECNICO EN ENERGIA SOLAR	0	0	0	0	0	0	30
			Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	TECNICO EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA INDUSTRIAL	54	79	96	107	115	125	113
Técnico en Electrónica y Electrónica Industrial	TECNICO EN ELECTRONICA	24	10	1	0	0	0	0			

	UNIVERSIDAD DE ACONCAGUA	Ingeniería en Automatización, Instrumentación y Control	INGENIERIA EN AUTOMATIZACION Y CONTROL INDUSTRIAL (PCE)	0	0	9	13	0	0	0
			INGENIERIA EN AUTOMATIZACION Y CONTROL INDUSTRIAL (PLAN DE CONTINUIDAD)	0	0	0	0	30	11	10
		Otros Técnicos de Tecnología	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ENERGIAS RENOVABLES Y EFICIENCIAS ENERGETICA	0	0	0	14	0	0	0
	UNIVERSIDAD DE LA SERENA	Ingeniería Civil, plan común y licenciatura en Ciencias de la Ingeniería	INGENIERIA CIVIL	288	272	281	283	275	270	227
	UNIVERSIDAD DEL MAR	Ingeniería en Electricidad	INGENIERIA DE EJECUCION EN ELECTRICIDAD	0	33	0	0	0	0	0
		Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ELECTRICIDAD	0	33	0	0	0	0	0
<b>Subtotal La Serena</b>				<b>483</b>	<b>571</b>	<b>612</b>	<b>698</b>	<b>736</b>	<b>728</b>	<b>743</b>
LOS VILOS	CFT CEDUC - UCN	Técnico en Electricidad y Electricidad Industrial	ELECTRICIDAD Y EFICIENCIA ENERGETICA	0	0	0	0	52	83	93
OVALLE	CFT DE LA REGION DE COQUIMBO	Otros Técnicos de Tecnología	TECNICO DE NIVEL SUPERIOR EN ENERGIAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGETICA	0	0	0	0	0	0	134

Fuente: Elaboración propia, fuente: Datos abiertos MINEDUC

## VIII. ANÁLISIS ACTUAL DE LA FORMACIÓN EMTP DE LA REGIÓN DE COQUIMBO EN LAS ESPECIALIDADES ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

Este capítulo indaga en la formación de la Educación Media Técnico Profesional (EMTP) de la región, enfocada particularmente en las especialidades de electricidad y electrónica, analizándose competencias y habilidades pertinentes a los requerimientos de este sector productivo.

Para recoger las experiencias y aprendizajes de los actores claves se aplicó entrevistas semiestructurada a los jefes de especialidad de Electricidad y Electrónica de siete establecimientos de la Región de Coquimbo. En el instrumento se recogieron seis dimensiones principales, las cuales conforman a su vez los capítulos de este informe:

1. Diagnóstico contexto educativo EMTP especialidades electricidad y electrónica
2. Empleabilidad egresados electricidad y electrónica
3. Relación educación técnico profesional con el sector transmisión eléctrica
4. Trayectoria Formativa de egresados EMTP Herramientas técnicas y pedagógicas equipos docentes
5. Vínculos con actores del sector Energía

### 1. Diagnóstico contexto EMTP especialidades electricidad y electrónica

En primer apartado se exponen los resultados de tres ítems correspondientes al análisis del contexto en el cual se encuentran los establecimientos y sus especialidades de electricidad y electrónica. Cabe mencionar que en general los análisis son transversales a ambas especialidades (electrónica y electricidad). Los diagnósticos respecto a la mayoría de los puntos son coincidentes. En aquellos casos donde se dan fenómenos específicos, son explícitamente destacados.

Los tres ítems evaluados en este punto son: 1. Objetivos de los programas de especialidad, 2. Cambios recientes relevantes y 3. Vinculación temprana al trabajo. Las conclusiones respecto a los ítems que se exponen a continuación son detalladamente expuestas en cada ítem. Ahora bien, a grandes rasgos, es posible plantear que las especialidades están enfocadas en el cumplimiento de los contenidos estipulados por el ministerio, y también están enmarcados en un voltaje específico. Así también, se reconoce que el principal fenómeno catalizador de cambios ha sido la pandemia, debido a sus implicancias en el proceso educativo (priorización curricular y

virtualidad). Finalmente, se reconoce que existe un escenario con escasa vinculación temprana al trabajo, a pesar de la alta valoración existente respecto a su aporte en el proceso formativo de los estudiantes.

### **Objetivo y orientación principal de los programas de especialidad**

Este ítem responde a la pregunta ¿Cuál es foco y objetivo que tiene el programa de especialidad? Las respuestas a este cuestionamiento se concentran principalmente en los conocimientos que buscan entregar a los estudiantes dentro del proceso de formación, los cuales están enmarcados tecnológicamente en los procesos eléctricos dentro de un margen de voltaje de baja tensión.

Asimismo, otro pilar estructurante de los contenidos que se desarrollan en las especialidades se asocia al cumplimiento de los requerimientos estipulados en las bases curriculares por parte del Ministerio de Educación.

Estos pilares estructuran un proceso formativo en el cual se busca desarrollar técnicos de nivel medio enfocados principalmente en instalaciones domiciliarias e instalaciones industriales, apareciendo marginalmente otros sectores de menor preponderancia. En la siguiente cita se puede apreciar resumidamente el enfoque de la especialidad de electricidad; "(La especialidad está muy orientada) sobre todo en lo que es instalación domiciliaria, están orientadas las carreras, y con un poco, una pincelada digamos, a lo que es la instalación eléctrica industrial" (Representante liceo B, Electricidad).

En consideración, a través del análisis desarrollado por los jefes de especialidad, es posible destacar a la instalación domiciliaria como el principal foco formativo. En segunda preponderancia, se aprecia la instalación eléctrica industrial.

Ambos pilares (electricidad domiciliaria y electricidad industrial), se desarrollan diferenciadamente entre los niveles, siendo en general tercero medio el momento en el cual se busca entregar el conjunto de conocimientos asociados a la electricidad domiciliaria, tal como se explica en la siguiente cita:

*"Nosotros nos concentramos con los alumnos de tercero medio, en que ellos aprendan todo lo que tiene que ver con electricidad de una casa domiciliaria, alumbrado como se dice, entonces ellos deben ser capaz de hacer una instalación completa al terminar tercero medio, ellos*

*deberían tener las competencias y habilidades para pasarles el plano de una casa, y ellos ser capaz de hacer la instalación completa”* (Representante liceo B, Electricidad).

Ahora bien, en tercero medio también se incluyen los conocimientos generales asociados a los procesos de generación, transmisión y distribución de energía, lo que funciona como una base de fundamentos para todo el desarrollo de la especialidad; “Nosotros ahora en el área manejamos mucho lo que es instalaciones eléctricas, pero nosotros cuando iniciamos el ciclo de los niños de tercero damos a conocer toda la secuencia que hay de la generación, de la transmisión y la distribución de energía” (Representante liceo G, Electricidad).

Por su parte, en cuarto medio se desarrollan otros contenidos específicos de la electricidad, profundizándose por ejemplo en la electricidad industrial, la cual involucra procedimientos con un mayor nivel de voltaje:

*“En cuarto los preparamos para que sean capaces de instalar un tablero para un motor, de conocer un motor, de instalar en un taller eléctrico (...) Ellos en cuarto deberían estar preparados para instalar la toma de corrientes, tableros de fuerza y alumbrado para la industria, y todavía con baja tensión, estamos hablando de 380 voltios... y ellos deberían ser capaces de armar un tablero eléctrico para controlar un motor, y desarrollar todo lo que es el alumbrado”* (Representante liceo B, Electricidad)

En una menor relevancia se reconoce dentro de los objetivos educativos entregar los conocimientos asociados al área de automatización, principalmente asociado a las habilidades técnicas para manejar PLC (Programas Lógicos Controlables). Esto se menciona en la siguiente cita “(En cuarto enseñamos) un poco o una introducción a lo que es la automatización, donde ellos aprenden a programar PLC chiquititos, con sensores, y automatizar procesos pequeños” (Representante liceo B, Electricidad.).

También en una menor relevancia, aparecen dos nuevos sectores que están influyendo en los contenidos del proceso formativo: La minería y las energías renovables. Respecto a la minería, se reconoce la importancia del proceso de certificación asociado al proyecto ELEVA (algunos de los establecimientos educativos entrevistados participan en este proyecto), tal como menciona

uno de los jefes de especialidad; "A ver, hace más menos tres, cuatro años atrás que hemos estado fuerte trabajando lo que es el asunto del ELEVA, entonces ya toda nuestra orientación de los estudiantes apunta hacia lo que todo lo que es el proceso minero" (Representante liceo A, Electricidad).

Respecto al desarrollo de contenidos enfocados en las energías renovables, se destaca la importancia de la tecnología fotovoltaica, la cual ha influido en los contenidos de los programas educativos.

En términos formativos, uno de los relatos remarca que el objetivo de la especialidad es crear perfiles de técnicos de nivel medio que conozcan "de todo un poco", sin ser realmente expertos en ningún área en específico. Uno de los entrevistados reflexiona sobre esta situación, explica que esto se debe a que actualmente son las empresas las que profundizan los conocimientos técnicos específicos que necesitan los nuevos trabajadores para sumarse a sus faenas. En esta perspectiva, la labor de la formación técnica profesional de nivel medio pasa a ser la preparación de estudiantes que sepan de todo un poco, y que tengan las habilidades necesarias para adaptarse a un entorno laboral específico:

*"(Estamos) preparando a los jóvenes para que su perfil de egreso permita poder desempeñarse en cualquier área, o sea la idea es enseñarles de todo un poquito, incluso mecatrónica también, ah todo está lo que dice relación con el comando de motores, toda la nueva tecnología (...) Lo mismo con todo lo que lleva relación con las energías renovables, o sea sistema fotovoltaico, inversores, agro generadores, todo ese tipo de cosa, entonces allá apunta que el alumno pueda desenvolverse conociendo materias de refrigeración en caso de los aires acondicionados, instalaciones eléctricas, comando de motores"*  
(Representante liceo B, Electricidad).

Respecto a los contenidos que orientan el proceso formativo, a diferencia de Electricidad, en el caso particular de la especialidad de Electrónica, el enfoque está puesto en el desarrollo de competencias asociadas a la electrónica digital. Entre las competencias que un estudiante puede desarrollar esta: detección de fallas industriales (electrónica análoga), las señales triangulares, señales cuadradas, frecuencias, transistores, amplificadores, interruptores, osciladores, etc., como precisa uno de los entrevistados "lo que el estudiante aprende con el proceso de

enseñanza de aprendizaje que tiene, le sirven bastante como para iniciarse en el mundo laboral” (Representante liceo C, Electrónica).

Respecto a los contenidos específicos que se desarrollan dentro de la especialidad de Electricidad, son los conocimientos específicos de la especialidad que dicta el Ministerio de Educación en las bases curriculares, y que todos los programas de electricidad deben desarrollar:

- conocimientos básicos de corriente continua y corriente interna
- conocimientos básicos de magnitudes eléctricos y leyes que la relacionan
- conocimientos básicos de alta tensión.
- interpretar y aplicar esquemas, diagramas y circuitos de control y de automatización básica
- conocimientos tecnológicos en selección de materiales y en componentes utilizados en instalaciones básicas, en sistemas de control y automatización
- conocimientos básicos en funcionamiento en sistemas de control de potencia
- conocimientos básicos del funcionamiento de máquinas eléctricas
- manejar y aplicar normas y técnicas de elaboración de proyectos eléctricos de alumbrado
- ejecutar conexiones, instalaciones y montajes eléctricos
- conocimientos sobre las diferentes protecciones eléctricas
- cálculos y diseños de elementos de puestas a tierra en baja tensión
- elaborar y seguir pautas de prevención preventivas y correctivas

En el caso particular de la educación de adultos, se debe destacar también el objetivo que sobrellevan en su proceso formativo: la reinserción social, en tanto sus estudiantes desarrollan sus estudios en un contexto carcelario, lo que implica esfuerzos específicos en el desarrollo de habilidades sociales, así como también el desarrollo de prácticas profesionales dentro del recinto, y escasos vínculos con el medio (debido a la restricción de movilidad espacial de los estudiantes). Ahora bien, los recursos y las limitantes existentes en la especialidad de electricidad de este recinto han sido sobrellevados a través de estrategias que han implicado el logro de diversos objetivos, como el desarrollo de las prácticas profesionales dentro del mismo recinto, y la incursión en las energías renovables dentro de la formación pedagógica.

## Cambios principales en las especialidades de electricidad y electrónica

Este ítem responde al cuestionamiento ¿El programa de especialidad ha experimentado cambios o transformaciones en los últimos años? ¿Cuáles? Las respuestas a esta pregunta coincidieron transversalmente, y estuvieron asociadas a la pandemia y a los relevantes impactos de esta en los procesos educativos. Complementario a los cambios asociados al contexto de crisis sanitaria, fueron revelados dos procesos de cambio también considerados relevantes dentro de las especialidades: El proyecto ELEVA y la nueva tecnología de las energías renovables.

Respecto a la pandemia, se reconocen impactos transversales cimentados principalmente en dos aspectos: La virtualidad y la priorización curricular. La virtualidad, como se explica en el siguiente testimonio, ha sido el principal y mayoritario mecanismo de enseñanza, siendo la presencialidad aún escasa (hasta el momento de la entrevista, septiembre 2021);

*"Bueno venimos el año pasado con el asunto de la pandemia, que el año pasado se hizo muchas clases online, prácticamente el 95%, porque nosotros volvimos en noviembre, octubre y noviembre trabajamos en clases presenciales solamente en cuarto medio para darles una orientación y que ellos pudieran trabajar en lo que ellos pudieran"*  
(Representante liceo A, Electricidad).

Algunos testimonios tienen una negativa perspectiva respecto a la virtualidad como modalidad de enseñanza, en tanto consideran que ha habido una menor capacidad de logro respecto a la enseñanza aprendizaje de los contenidos curriculares, lo cual es particularmente complejo para la generación de tercero medio y más de la mitad de cuarto medio que estuvieron sin clases presenciales.

Sumado a este fenómeno, emerge también el cambio asociado a la priorización curricular, lo cual fue establecido como una medida del gobierno, e implicó que se pasaran contenidos parciales del programa. El mismo diagnóstico lo comparte varios jefes de especialidad, quienes plantean que los impactos de la pandemia han sido adversos respecto a la enseñanza aprendizaje, no sólo por el curriculum priorizado, sino que también por la baja participación en clases que hubo durante este proceso:

*"Desde el 2019 en adelante, según mi apreciación ha sido catastrófico, porque no se ha podido tener el proceso de enseñanza aprendizaje"*

*como corresponde, y ya a partir de la pandemia empezamos con el tema de curriculum priorizado, sabiendo de que no podemos tener el mismo nivel de enseñanza aprendizaje como que estuvieran las clases presenciales, es lógico, entonces yo siempre he dicho que estos dos años de clase online ha sido un verdadero fracaso, porque en el caso mío, ha sucedido que yo activo mi clase, entro a la aplicación apoderados.cl, y hay a veces que se conecta un alumno, a veces no se conecta ninguno, entonces el currículo claro ha sido totalmente acotado, y el problema mayor que tenemos es la conexión de los estudiantes que se conectan muy poco, hay muchos que trabajan de manera asincrónica, que significa que uno tiene que estar enviándoles guías, así que ha sido totalmente diferente, casi que no, yo diría que ha cambiado todo pero no para bien, sino que para mal” (Representante liceo C, Electrónica).*

Asociado a este fenómeno, también se destaca la complicación específica asociada a las prácticas, en tanto se disminuyeron considerablemente las oportunidades para que los estudiantes pudieran desarrollarlas, y de esa forma terminar su proceso educativo. Al respecto, se aprobó un plan especial por parte del Ministerio de Educación que permitió que algunos egresados pudieran terminar sus prácticas fuera de los plazos óptimos, y cursando menos horas... “el Ministerio autorizó este plan especial, en el cual los niños podían hacer este sistema dual entre participar en clases y estar haciendo su práctica, y de hecho gran número de ellos ya tiene lista su práctica sin haber terminado todavía su 4to medio y también se redujo la cantidad de horas de prácticas, que eran de 400 a 200” (Representante liceo F, Electricidad)

Aparte de la pandemia, otro de los cambios reconocidos por los jefes de especialidad estuvo asociado al proyecto ELEVA. Como ya se mencionó, el proyecto ELEVA (en el cual participan algunos de los establecimientos educacionales de la región de Coquimbo) busca adaptar los contenidos de las especialidades técnicas de nivel medio para que los egresados adquieran las competencias y habilidades pertinentes para desenvolverse en el ámbito minero.

Otro cambio destacado en las entrevistas refiere a la actualización programática y tecnológica enmarcada en las energías renovables. Este proceso está principalmente asociado a la energía fotovoltaica, la cual ha implicado inversión en equipamiento, y también desarrollo de proyectos que han permitido que los mismos estudiantes instalen paneles en las instalaciones educativas.

En el caso del establecimiento de adultos, también ha habido un enfoque hacia las energías renovables, lo cual ha sido estratégicamente utilizado para que los estudiantes puedan desarrollar sus prácticas, participando, por ejemplo, en la instalación de paneles solares dentro del recinto en el cual están reclusos.

En general, ninguno de los jefes de especialidad mencionó cambios relevantes respecto a matrícula, tampoco se mencionaron capacitaciones, generación de nuevos vínculos, cambios en la malla, nuevos proyectos, concursos, ni ninguna inversión relevante en temas de infraestructura. Ahora bien, cabe destacar que existe una perspectiva generalizada de que los cambios asociados a la pandemia han sido negativos respecto a la capacidad de entregar todos los contenidos óptimos para el buen desarrollo de la especialidad.

### **Vinculación temprana al trabajo**

Este ítem responde a la pregunta ¿Su proyecto formativo contempla un modelo dual o prácticas intermedias, pasantías o visitas técnicas en empresas o instituciones de educación superior? Para responder a esta pregunta, es necesario mencionar que existen dos momentos que cambian radicalmente las respuestas: Contexto prepandemia y contexto pandémico. En términos concluyentes, dentro del contexto pandémico no ha habido vinculación temprana al trabajo. Existe un diagnóstico generalizado respecto a esto, en tanto el distanciamiento social, y todas las implicancias productivas asociadas a la pandemia, implicaron un receso en todas las actividades de vinculación con empresas o instituciones de educación superior.

En contexto pre pandémico el escenario era un poco diferente, con un par de instituciones con efectiva vinculación temprana al mundo del trabajo. Ahora bien, en términos generales, se podría plantear que existe un escenario que mayoritariamente no ha tenido vinculación temprana al mundo del trabajo nunca. La primera excepción a esta regla, consiste en una institución que desarrollaba visitas técnicas con los estudiantes a las empresas:

*"En el caso de las visitas técnicas, nosotros teníamos dos visitas técnicas, por ejemplo, a la Hidroeléctrica Pulclaro, al Parque Eólico Punta Palmera, antes de la pandemia, hace un buen tiempo que tenemos suspendido eso... se suspendió primero por el estallido social, porque era cuando hacíamos las visitas técnicas"* (Representante liceo D, Electricidad)

Ahora bien, las visitas técnicas a empresas fueron reconocidas por algunas instituciones, pero estas fueron caracterizadas como ocasiones particulares no sistematizadas dentro del proceso pedagógico. Muchas veces estas visitas se generaban a partir de lazos personales (conocer a alguien de alguna empresa), o por una invitación específica.

La segunda ocasión en donde se pudo identificar una vinculación temprana al mundo del trabajo, fue una institución que tuvo un modelo dual durante años, pero que actualmente no cuenta con esta modalidad, en tanto la última generación que se educó bajo esta modalidad egresó el año 2019. El modelo dual consistía en compartir el tiempo de la semana entre el establecimiento educativo y el trabajo en las empresas con las cuales se tenía convenio; “Eh bueno eh cuando teníamos el dual obviamente tenía la práctica, era permanente, trabajamos 3x2, 2 días en la empresa y 3 días en la formación digamos general de los estudiantes” (Representante liceo G, Electricidad).

Actualmente esta misma institución está diseñando una modalidad de vinculación basada en las pasantías, lo cual permitiría que desde el año 2022 los estudiantes puedan volver a compartir el tiempo formativo con empresas, aunque en una menor cantidad de horas.

En síntesis, existe una escasa vinculación temprana al mundo del trabajo, expresándose por parte de los jefes de especialidad el objetivo de mejorar a corto y mediano plazo este tema, en tanto es visto como un elemento fundamental en la formación educativa de sus estudiantes técnicos profesionales.

## **2. Empleabilidad egresados electricidad y electrónica**

En este capítulo se analizan aquellos tópicos referidos a la actual empleabilidad de los egresados de las especialidades de electricidad y electrónica. Particularmente, se exponen las ocupaciones principales de los egresados, los sectores económicos asociados, las dinámicas de migración interregional y el diagnóstico respecto a la región de Coquimbo y las oportunidades existentes en esta (para los estudiantes egresados de estas especialidades).

En general, en este capítulo se logra generar un diagnóstico multidimensional respecto a la región y su empleabilidad. Particularmente, se reconoce que existen rubros (y no perfiles ocupacionales específicos) que son destacados por parte de los jefes de especialidad, específicamente asociados a la construcción y las energías renovables, y en menor medida la minería, los servicios y las telecomunicaciones. Estos mismos serían los sectores que destacan

respecto a oportunidades laborales. Se plantea que existe un bajo dinamismo migratorio interregional, y que actualmente la región de Coquimbo cuenta con oportunidades (por ejemplo, asociado al dinamismo inmobiliario), pero está en crisis debido a los impactos de la pandemia y la sequía.

### **Perfiles y ocupaciones principales de egresados de electricidad y electrónica**

El principal perfil ocupacional al que acceden los egresados está asociado a la electricidad domiciliaria, tal como se explica en la siguiente cita:

*"(ingresan a) empresas constructoras, las casas nuevas, son casas nuevas donde ellos tienen que hacer toda la instalación eléctrica completa, desde instalar el tablero de distribución de alumbrado, donde colocan el automático, el diferencial, o sea instalación de los circuitos de alumbrado y la toma de corriente"* (Representante liceo B, Electricidad).

En esta misma línea, complementando el testimonio anterior, un entrevistado menciona la alta importancia que tiene la construcción, la cual se ha potenciado a partir del dinamismo inmobiliario de la región de Coquimbo. Específicamente, en el sector de la construcción, se mencionó el perfil ocupacional de "capataz de faena", siendo posible ascender a "maestro mayor", siempre como electricistas, y partiendo como ayudantes de maestro, y maestros de segunda.

En menor medida, también se mencionaron ocupaciones asociadas a la automatización (PLC), y en las empresas de energía fotovoltaica, tal como menciona uno de los jefes de especialidad;

*"Bueno, si un alumno que le gustaba mucho la automatización, y él se destacó y quedó como técnico ayudante en una empresa, a cargo de la parte de automatización, de instalar PLC, de programar los sensores y motores, y el quedó contratado ahí con lo que aprendió acá, y otra área que los alumnos también se desarrollan, es el área de las energías renovables, fotovoltaicas, también ahí tengo alumnos trabajando en esa área. Tengo alumnos ahí"* (Representante liceo B, Electricidad)

También en menor medida, se mencionó a la instalación eléctrica industrial dentro del rubro minero, específicamente en empresas contratistas. Se menciona el rubro del mantenimiento en el área de servicios, específicamente en centros comerciales; "A veces (los egresados) se diversifican un poco, algunos yo los he visto trabajando en mecánica, me entiendes tú, cosas así, por ejemplo, vi algunos jóvenes que componían un grupo de mantenimiento de las instalaciones por ejemplo del mall, ese tipo, pero siempre en el tema eléctrico" (Representante liceo F, Electricidad).

Respecto al caso de la especialidad de electrónica, se menciona que la principal ocupación está en el ámbito de las telecomunicaciones, y servicios técnicos en general. Entre los perfiles ocupacionales que tienen los egresados de electrónica la mayoría se encuentran como instaladores y codificadores de redes de datos y telefonía (instalación de modem, codificadores, programación de esos equipos) y en menor medida reparadores de equipos de electrodomésticos en servicios técnicos.

Particularmente el establecimiento educativo de adultos, debido a las problemáticas asociadas a las pocas oportunidades de reinserción que tienen sus estudiantes, sólo han podido registrar dos casos de egresados que logran la reinserción laboral, específicamente como eléctricos en el ámbito de la construcción.

### **Principales sectores económicos en empleabilidad**

Diversos son los sectores económicos mencionados por los jefes de especialidad, estando estos directamente relacionados con los empleos previamente mencionados. En primera instancia, emerge el sector de la construcción, siendo nombrados también la minería, las energías renovables, las telecomunicaciones y los servicios.

En primera instancia, el sector de la construcción se destaca como el más relevante de los espacios de desarrollo laboral, tal como se menciona en la siguiente cita "Eh bueno algunos de ellos como te decía han continuado en el rubro de construcción, por supuesto la construcción no como maestros sino como electricistas, parte de una empresa constructora, no es que vayan a colocar bloques, sino que ellos se dedican a la parte eléctrica dentro de esta misma empresa" (Representante liceo F, Electricidad).

Respecto a la minería, se reconoce como un rubro que aparece minoritariamente, pero que está presente como un lugar de oportunidad para los egresados de electricidad. Ahora bien, en

algunos testimonios se explica que son pocos los egresados que han podido acceder “Es que son muy pocos los que se han ido a minería, tengo alumnos, pero dos o tres, cuatro, una cosa así” (Representante liceo B, Electricidad), mientras que en otros casos se ve como un rubro más relevante en términos de empleabilidad “claro bueno y no olvidar que siempre permanece la empleabilidad en la minería, que es donde apuntan los estudiantes” (Representante liceo G, Electricidad). En efecto, en el caso de la minería existen casos donde es minoritario, y otros casos donde se destaca con mayor protagonismo.

En tercera instancia emerge la energía renovable, la cual ha sido el sector económico más incipiente de los últimos años, en tanto se potenció enormemente en la región de Coquimbo, tanto por la energía fotovoltaica, como la eólica:

*“Aquí se está desarrollando mucho las energías renovables, tenemos los parques eólicos y los parques fotovoltaicos, están acá en Ovalle en la provincia de Limarí y en La Serena, se están desarrollando muchos parques eólicos, ahí también tienen otra gran ocupación los estudiantes”* (Representante liceo G, Electricidad).

Tanto en la especialidad de electricidad como la de electrónica, emergen las telecomunicaciones y los servicios como sectores relevantes en empleabilidad;

*“Bueno, lo principal es el área de las telecomunicaciones, y después los servicios técnicos, pero bien atrás si, bien alejados, los servicios técnicos, y lo otro que me he dado cuenta, las empresas que venden elementos electrónicos, todo eso, también tenemos estudiantes en ese campo, o sea no solamente en la reparación si no que ofrecer el stock de elementos de electrónica”* (Representante liceo C, Electrónica)

En síntesis, la construcción, la minería, las energías renovables, las telecomunicaciones y los servicios fueron los principales sectores mencionados por los entrevistados. La industria de la transmisión eléctrica no fue expuesta como relevante dentro de los principales sectores de empleabilidad en la región.

## Patrones de movilidad interregional de los egresados

Frente al cuestionamiento asociado a la movilidad interregional de los estudiantes egresados, más bien hubo un consenso de que no hay importantes flujos de movimiento de los egresados de ambas especialidades. La mayoría de las respuestas coincidieron en que "los estudiantes que tengo ahora se han quedado en la región, muy pocos se han ido" (Representante liceo B, Electricidad); "por lo menos con los que yo tengo contacto están en la región" (Representante liceo D, Electricidad).

La única excepción mencionada, fue un jefe de especialidad que recuerda algunos casos de estudiantes que lograron entrar a la minería y debieron emigrar a la región de Antofagasta o Atacama, donde están principalmente localizadas estas empresas "La migración de los estudiantes generalmente es a la segunda región ya, y tercera región donde están las grandes minerías del cobre, Copiapó por ejemplo, tenemos Antofagasta, en el salar, ahí están la mayoría de los estudiantes, trabajando lo que es el litio" (Representante liceo G, Electricidad).

En consideración a estos testimonios, es posible sintetizar que en su mayoría los egresados de estas especialidades no emigran a otras regiones, salvo aquellos minoritarios casos que logran acceder a la industria minera.

## Diagnóstico del contexto productivo-laboral de la región

Acerca de perspectiva de los jefes de especialidad respecto a las oportunidades laborales existentes en la región (para los egresados de electricidad y electrónica), destacó principalmente el crecimiento de oportunidades asociadas al rubro de la construcción (por el alto dinamismo inmobiliario) y las energías renovables, y el contexto particular de estos momentos, asociado a la pandemia, que ha limitado transversalmente las oportunidades de los egresados para encontrar trabajo en el área. Respecto a los ámbitos de altas oportunidades, se explica lo siguiente:

*"Mira, en cuanto a lo que es las oportunidades de trabajo en el área de electricidad, la región lo más está en expansión es la construcción, nosotros tenemos construcciones por todos lados en La Serena y Coquimbo, y se requiere siempre mano de obra para ese tipo, y obviamente especialistas para el tema eléctrico, también esta lo que es las energías renovables que está saliendo hacia el sur todo lo que son*

*los parques eólicos, y no estoy seguro, pero estaban hablando de hacer una especie de planta solar en esa zona, entonces eso requeriría de mano de obra para poder echar andar ese tipo de proyectos”*  
(Representante liceo E, Electricidad)

Ahora bien, como se mencionó previamente, se reconoce transversalmente el impacto negativo de la pandemia, la cual afectó las prácticas profesionales, y una importante disminución del empleo en general.

Particularmente, en el caso de los establecimientos educacionales ubicados en Ovalle, se reconocen mínimas oportunidades debido a una baja cantidad de empresas localizadas en el sector, lo cual merma tanto la oportunidad de conseguir prácticas como de empleos asociados al ámbito eléctrico, considerando que uno de los establecimientos entrevistado está directamente relacionado con la agroindustria, sector que está en una profunda crisis por la sequía existente.

En efecto, el diagnóstico respecto a la región es optimista respecto al crecimiento de la industria inmobiliaria y las energías renovables, pero preocupante respecto a los impactos de la pandemia, y la crisis de algunos sectores como la agroindustria, debido a la sequía que azota el territorio.

### **3. Relación educación técnico profesional con sector transmisión eléctrica**

Se evidencian una rígida frontera entre la formación técnico profesional de nivel medio y la industria de la transmisión eléctrica. Las barreras existentes (voltaje y enfoque curricular) han generado las condiciones para que, salvo excepciones, no haya experiencia de empleabilidad en este sector, ni para los estudiantes de electricidad ni para los de electrónica.

Al consultar a los jefes de especialidades, no mencionan perfiles de salida de sus egresados relacionados a este ámbito, ni tampoco vinculación con empresas que permitan una articulación entre ambos mundos. En ese sentido, no se evidencian competencias técnicas pertinentes (más allá de aproximaciones teóricas), así como tampoco se reconoce un trabajo sistemático y masivo en habilidades transversales, las que (salvo excepciones) tampoco se han desarrollado bajo algún modelo que permita evaluar y potenciar estos aspectos en el proceso formativo de los estudiantes.

## Empleabilidad en el sector de transmisión eléctrica

Respecto a la empleabilidad actualmente existente en el área de transmisión eléctrica, se reconoce que prácticamente no hay relación. No hay empleabilidad, no hay vínculos relevantes con empresas eléctricas, y salvo un pequeño grupo, no hay egresados que se hayan desenvuelto en esta área. La principal impresión de los entrevistados es señalar que el área de la transmisión eléctrica no tiene suficiente representación en el sector como para ser una opción relevante en términos de empleabilidad, a diferencia de la distribución (que se nombra un campo con empleabilidad, aunque también en términos minoritarios).

Esta situación, como se explicará más adelante, se refiere a que en términos concretos las especialidades entregan contenidos definidos bajo un parámetro específico, el cual se asocia a una cantidad de voltaje limitada que hace que la electricidad de la transmisión sea prácticamente imposible de enseñar más allá de la teoría, tal como se explica en la siguiente cita:

*"cuando tú hablas de sistema de transmisión son instalaciones de líneas de alta tensión que necesitan personal muy bien preparado para trabajar en ese sistema. No es un instalador que vaya a instalar enchufes, ni es una persona que va a ir a instalar un motor, estamos hablando de una red importante de niveles de voltaje muy alto y que requieren una preparación muy alta"* (Representante liceo F, Electricidad).

En términos concluyentes, se reconoce una relación mínima entre ambas dimensiones (oferta educativa e industria de la transmisión eléctrica). El único caso excepcional se asocia a 12 estudiantes (aproximadamente) de uno de los establecimientos entrevistados, los cuales ingresaron a trabajar como ayudantes linieros. Este fue el único perfil ocupacional que se nombró, y estuvo asociado a la construcción de una línea de transmisión. Esto se expresa en el siguiente relato:

*"la transmisión que se ha hecho en este momento, la más reciente es la línea de 500, ahí algunos estudiantes tuvieron algunas ocupaciones ya a través de los subcontratos (...) es la última que se construyó, que pasa por la carretera norte-sur, y en La Serena pasa prácticamente cerca de la ciudad (...) (Los estudiantes )son los subcontratistas, yo he*

*conversado con los ex alumnos, deben ser por lo menos unos 10 o 12 estudiantes que han pasado por esa área (...) En el trabajo que ellos explicaban generalmente eran ayudante de maestro, de las personas que trabajan en las torres en altura (...) linieros” (Representante liceo G, Electricidad)*

En síntesis, no se pudo identificar una relación destacable, más allá de esta experiencia coyuntural (asociada a la construcción de una línea), de estudiantes egresados de electricidad y electrónica empleados en el área de transmisión eléctrica. En este sentido, se evidencia una brecha respecto a los conocimientos que se pueden entregar en la formación de nivel medio, y los requerimientos técnicos específicos que se necesitan para desenvolverse con alto voltaje.

### **Perfiles y ocupación sector energético**

Directamente relacionado al punto anterior, en este ítem se busca exponer a aquellos perfiles ocupacionales a los que hayan accedido egresados de estas especialidades dentro de la industria de la transmisión. Naturalmente, no se encuentran perfiles ocupacionales destacables dentro del análisis, en consideración de que los jefes de especialidad no tienen antecedentes de egresados desarrollándose en esta industria. En consideración, se destaca que no hubo referencias a prácticamente ningún perfil ocupacional del Marco de Cualificaciones TP asociada a esta industria. La excepción fueron los estudiantes que participaron en el proyecto de construcción de línea de transmisión eléctrica como ayudantes linieros.

### **Funciones y competencias pertinentes al sector energético**

Debido a la barrera tecnológica que caracteriza a la transmisión eléctrica, los establecimientos educativos exponen una brecha que impide la ejecución práctica de actividades que permitan generar competencias técnicas, por lo que el acercamiento es netamente teórico;

*“En cuanto a la transmisión de energía, en realidad nosotros lo que hacemos es explicarle más o menos de ese tema, de la transmisión, del proceso de transmisión y generación de electricidad, pero no tenemos laboratorios adecuados, ni tampoco está dentro del perfil de egresado, ni tampoco dentro de los ramos de especialidad, formar a los técnicos en esa área, de la transmisión de alta tensión (Representante liceo B, Electricidad).*

En complemento, se expone que existe una limitada capacidad de acción respecto a los contenidos necesarios para desenvolverse en este rubro, en tanto es el Ministerio de Educación el que fija los contenidos curriculares que deben contener las especialidades (bases curriculares). En relación a este punto, se expuso también la preocupación por la baja en los requerimientos curriculares necesarios para el egreso, lo cual ha implicado que algunos contenidos considerados básicos han quedado fuera de los programas educativos:

*"Empezamos a bajar de apoco los niveles de exigencia, a tal punto que ahora por ejemplo no se enseña el módulo de medición y análisis de circuitos eléctricos, que hasta tres cuatro años atrás lo hacíamos, y ahí está toda la fundamentación de los que son los circuitos serie, paralelos, los circuitos mixtos, todo el nivel de exigencia se fue bajando, ahora estamos en lo mínimo"* (Representante liceo A, Electricidad).

En términos específicos, se entregan conocimientos teóricos asociados a tres dimensiones de la transmisión eléctrica: los valores de las transmisiones, el sistema de cableado, y la estructura de las torres. Esto se explica en el siguiente testimonio;

*"Lo primero los valores, los valores de las transmisiones ya, ellos ya conocen que las líneas de alta tensión están en la gama de 66, de 110, 220, y últimamente que es la de 500 mil voltios, ya, esa los estudiantes saben distinguir digamos cuáles son las líneas de transmisión, y después tenemos el cableado, eso yo creo que está ahí y en sub estaciones, y estructura de las torres, y esas serían como las 3 habilidades principales que a ellos les permitiría entrar a ese mundo"* (Representante liceo G, Electricidad).

Finalmente, se destaca la relevancia que se le da a las habilidades transversales, en tanto los jefes de especialidad perciben que estas habilidades son incluso más relevantes para las empresas, en tanto estas deben igualmente capacitar en términos técnicos, por lo que esperan a estudiantes proactivos con buenas habilidades transversales de inserción laboral.

### **Habilidades transversales dentro del proceso formativo**

Respecto a que tan preparados están los estudiantes respecto a ciertas habilidades de carácter transversal (comunicación, creatividad, ética y responsabilidad, pensamiento crítico, resolución

de problemas y trabajo en equipo), las respuestas giraron en torno a que muchas de estas habilidades “vienen de la casa”, tal como se menciona en la siguiente cita; “Bueno esos son habilidades blandas, en se sentido ellos la traen, se supone que tiene traerla desarrollada de la casa” (Representante liceo C, Electrónica).

Excepcionalmente, uno de los testimonios apunta a trabajar estas habilidades dentro del proceso pedagógico, a través de la metodología basada en proyectos, la cual permite trabajar y evaluar prácticamente todos los valores mencionados, tal como explica uno de los jefes de especialidad; “Tengo una metodología que se basa en desarrollar un proyecto, y ahí tienen ingenio, creatividad, trabajo en equipo, buscar solución al problema, ellos tienen que pensar en crujir de acuerdo con los materiales que tenemos” (Representante liceo B, Electricidad).

Ahora bien, el hecho de que no se exponga metodológicamente ninguna medida específica que busque sistemáticamente trabajar estas habilidades dentro del proceso educativo (a excepción de la previamente mencionada), no significa que no exista transversalmente una preocupación por estas habilidades, las que se trabajan “informalmente”.

En efecto, no existe ninguna metodología evaluada que permita sistematizar y trabajar estas habilidades en los estudiantes, pero si existe una forma de “enseñar” en la que los docentes buscan inculcar estos valores igualmente. Esto se da en las aulas, en tanto los docentes buscan “entregar experiencia”, por ejemplo, destacando la importancia de ser responsables con los horarios de llegada a las empresas. Es precisamente este punto el que fue más profundizado por parte de los entrevistados: La responsabilidad y la ética, la cual se busca potenciar en los estudiantes.

Respecto a la comunicación, sólo se pudo recoger un relato en el que se problematiza respecto a la capacidad de comunicarse técnicamente a través de informes, lo cual es un desafío en tanto los estudiantes “no traen” estas habilidades inculcadas. Ahora bien, respecto a la habilidad de la comunicación, el consenso se da en el diagnóstico de que es un elemento que se necesita trabajar más, y que en estos momentos es un desafío, tal como se menciona en los siguientes relatos: “Comunicación, les cuesta, hay veces que en masa son bien participativos, y a veces incluso tienden a tener una suerte de espontaneidad que permite tener una conexión con ellos, pero cuando tú vas al tú a tú con ellos, ahí se frenan un poco, les cuesta decir lo que piensan” (Representante liceo E, Electricidad), un segundo relato explica que la “Comunicación, cuesta lograrla, los niños son poco comunicativos, eh porque se encierran mucho en su entorno, ellos

hablan su idioma y tú te puedes dar cuenta que los niños cada vez hablan menos” (Representante liceo F, Electricidad).

Respecto a la creatividad y la innovación, se reconoce el valor que tiene la participación en ferias o concursos, para las cuales los estudiantes deben presentar proyectos (aunque el contexto pandémico ha paralizado estas instancias). A excepción de dos casos que mencionaron la participación en concursos (como herramienta para trabajar la creatividad), no se pudo apreciar un trabajo sistemático en el proceso formativo referido a este punto.

El pensamiento crítico y la resolución de problemas fueron dos habilidades que no se desarrollan dentro del proceso formativo (más allá del establecimiento que trabaja bajo la metodología basada en proyectos). En la misma línea, se aprecia la preocupación por la habilidad asociada a la resolución de problemas, la que también está transversalmente vista como una brecha a mejorar dentro del proceso formativo. Así también, se aprecia nuevamente el enfoque que asume que estas habilidades vienen y son parte de algunos, y que otros simplemente no la tienen.

Finalmente, respecto al trabajo en equipo, se reconoce que fue una de las habilidades que mayor desarrollo tiene, en consideración de que muchos de los trabajos académicos deben hacerse en grupo, por lo que se trabaja constantemente esta habilidad. En el siguiente testimonio se aprecia esta perspectiva, en tanto el profesor explica que, a través de la afinidad, y una inclusión de los rezagados, se va trabajando este ítem:

*“El trabajo en equipo ahora yo lo he notado bastante bien y antes también ah, generalmente hacemos trabajo en equipo porque tenemos dos metodologías para que veas el trabajo en equipo, uno que se trabajaba digamos en afinidad y cuando veías que había mucha afinidad, le dábamos la opción de trabajar con los alumnos siempre en grupos que se quedan como rezagados, ya usted va a trabajar con él, y ahí se asociaban mucho”*(Representante liceo G, Electricidad).

Existe consenso entre los entrevistados en que el contexto de pandemia ha limitado el desarrollo de este ítem, por lo que se generó una brecha respecto a esta habilidad en las generaciones que tuvieron su proceso formativo dentro de este escenario.

Finalmente, cabe destacar que, en el caso del recinto educativo de adultos, existe una problemática profunda respecto a estos temas, los cuales son incluso trabajados por un departamento existente en penitenciaría que justamente busca potenciar estas habilidades en los estudiantes. De esta forma, se reconoce que en este caso las problemáticas sociales asociadas a los contextos de vulneración en los cuales se han desenvuelto los estudiantes complejizan el desarrollo de estas habilidades transversales (como el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, entre otros).

### **Requisitos distintivos y dificultades de acceso al sector de transmisión eléctrica**

Se reconoció que aquellos requisitos distintivos de la industria de la transmisión eléctrica han sido precisamente los elementos que han dificultado acceder a este mercado (por parte de los egresados de electricidad y electrónica de los establecimientos). El análisis a continuación se estructurará en dos dimensiones: 1. Brecha tecnológica de voltaje 2. Enfoque curricular.

En primera instancia, se identifica una brecha tecnológica asociada al voltaje. Este elemento fue transversalmente problematizado por parte de los entrevistados, en tanto es uno de los elementos más explicativos de la brecha existente entre la formación técnico profesional de nivel medio y la industria de transmisión eléctrica. La tecnología de mayor voltaje es lejana al proceso formativo, principalmente por la inversión que ameritan los equipos específicos de este voltaje, además de la inversión en medidas de seguridad específicas para este medio, tal como se aprecia en el siguiente relato:

*"Los laboratorios para tener una formación en esa (área de transmisión eléctrica) son muy caros, imagínese una red de alta tensión de equipos, hay que tener equipos de protección adecuados para trabajar en esa área, todo eso es muy caro, transformadores gigantes. No, la orientación técnico nivel medio no se orienta en eso"* (Representante liceo B, Electricidad)

Se refuerza la existencia de una brecha económica asociada a los equipos y de herramientas adecuadas para hacer de forma segura una práctica o algún acercamiento con la transmisión eléctrica y, además una brecha asociada a las certificaciones específicas de seguridad para alta tensión:

*"las líneas de transmisión se trabaja con niveles de voltaje muy altos, estamos hablando de líneas de 220 mil volts, o de 500 mil volts, por lo tanto los índices de riesgos son altísimos, son mucho más altos que un enchufe de 220 volt que tú tienes en tu casa, por lo tanto la persona que vaya a trabajar o vaya a desenvolverse en este mundo de la línea de transmisión, las reglas hay que cumplirla y prepararse, tú no puedes llegar y entrar a un recinto si no estás preparado, si no estás certificado, si no tienes los cursos, si no estás aprobado"* (Representante liceo F, Electricidad).

En segunda instancia, existe una brecha curricular, en tanto los contenidos son restringidos, y están definidos por el Ministerio de Educación a través de las bases curriculares, tal como se reseña en el siguiente relato; "Nosotros no las pasamos (contenidos de transmisión eléctrica) porque no están dentro de los planes, nosotros no las pasamos porque ni siquiera es media tensión, siempre estamos bajo tensión nosotros, de acuerdo los planes y programas" (Representante liceo A, Electricidad).

Ejemplificando este análisis, en el siguiente relato se expone una reflexión que plantea que existe una "camisa de fuerza" que les restringe las posibilidades de desarrollar temáticas asociadas a la transmisión eléctrica. Esta camisa de fuerza serían las bases curriculares, las cuales son rígidas e impiden la incursión en nuevos tópicos.

Ahora bien, vale la pena mencionar nuevamente que existe una perspectiva transversal que asume que los contenidos para poder trabajar en alta tensión deberían ser entregados por la misma empresa, específicamente a través de capacitaciones, por lo que se identifica una posibilidad de que los estudiantes puedan sumarse a estas empresas, siempre y cuando tengan la disposición a capacitar y preparar a los recién egresados, tal como explica el jefe de especialidad de electrónica entrevistado:

*"Si nuestros estudiantes van a trabajar en la transmisión eléctrica, distribución eléctrica, sería mandatorio hacerles un curso de seguridad, de prevención de riesgos eléctricos porque no está el programa (...) primero si hacerles un curso intensivo de lo que es la seguridad laboral en cuanto a prevención de riesgos eléctricos, y la prevención de energías en esos niveles, porque cuando hablamos de distribución*

*eléctrica estamos hablando de 180 volts, 500 volts, 12000 volts, podrían llegar a ser, entonces son voltajes peligrosos y corrientes grandes, entonces el estudiante no está acostumbrado, lo máximo que trabajamos acá son 220 (...) entonces los estudiantes, deberían, es mandatorio que tuvieran un curso de prevención de riesgos eléctricos”* (Representante liceo C, Electricidad).

En particular, cabe mencionar que la realidad del recinto educativo de adultos no sólo involucra a estas dos brechas, sino que también se reconoce una importante frontera asociada a la empleabilidad de ex – convictos, quienes tienen escasas posibilidades de ser contratados debido a la existencia de antecedentes penales.

Finalmente, se concluye que son dos requisitos distintivos que se transforman en dificultades para poder acceder (por parte de los egresados) a la industria de la transmisión eléctrica: El nivel de voltaje (y todo lo que involucra en máquinas, infraestructura, equipamientos), y el enfoque curricular (que no se ajusta a los conocimientos propios de ese voltaje).

#### **4. Trayectoria formativa de egresados EMTP**

En este apartado se exponen los resultados asociados a la trayectoria formativa de los egresados de educación media técnico profesional en las carreras de electricidad y electrónica. En este sentido, se recogió información respecto al seguimiento de los egresados, se expusieron los principales programas de continuidad, se identificaron convenios existentes con instituciones de educación superior, y se conversó respecto a rutas formativas en el ámbito energético, y el marco de cualificaciones técnico profesional (y su influencia dentro de los programas).

Los resultados en este capítulo apuntan a un dispar escenario respecto al seguimiento de egresados (instituciones que no tienen seguimiento, un par que está construyendo el modelo para sistematizar, y un solo caso con seguimiento consolidado). Los principales programas de continuidad se concentran en cuatro instituciones: CFT Juan Bohon, INACAP, Santo Tomás y CEDUC UCN. Con estas instituciones hay vínculos para homologar módulos, siendo estos los únicos vínculos que se pudo recoger en los testimonios. Otros proyectos de vinculación están detenidos por el contexto pandémico, el cual paralizó proyectos que estaban en conversaciones previas. Además, se pudo recoger que existe una escasa influencia del marco de cualificaciones

TP en la conformación de los programas de especialidad, y que más allá de una excepción, no existe una ruta formativa en el área de la energía.

### Seguimiento a egresados

En términos cuantitativos, se podría decir que existe una mayoría de establecimientos que no tienen ningún mecanismo formal de seguimiento. Ahora bien, tres establecimientos tienen o están construyendo un modelo de seguimiento, por lo que el escenario es dispar y muestra ambas situaciones.

Respecto a los establecimientos que no tienen seguimiento a egresados, se planteó que existen conversaciones informales con antiguos estudiantes que de cierta forma igual les permiten conocer algunas trayectorias post egreso. Ahora bien, como se expone en la siguiente cita, este seguimiento "informal" se basa en conversaciones y voluntades específicas, careciendo de un modelo que permita sistematizar la información;

*"Ahora ese seguimiento si en cierta medida, porque hay alumnos que no pierden el contacto con nosotros, siempre está el llamado, o a veces como este es un pueblo más chico, uno los ve "oye cómo te ha ido", "bien profe estoy allá estoy aprendiendo esto", "pucha me sirvió mucho esto". Ahora que sea sistemático o sea que haya un cuaderno, en realidad no es mucho debo reconocerte el seguimiento así, pero si estamos preocupado de ello"*(Representante liceo F, Electricidad)

En complemento a este testimonio, se rescata la situación de unos de los establecimientos, el cual tiene un encargado de esta labor (coordinadora técnico profesional), el cual realiza un seguimiento de egresados centralizado, pero al igual que el caso anterior, sería un seguimiento de carácter informal.

Por su parte, dos de los tres establecimientos que tienen seguimiento de egresados, han estado construyendo un sistema de seguimiento debido a los requerimientos específicos que han tenido que desarrollar para poder optar a certificaciones (por ejemplo, en el proyecto ELEVA, postulando a las cualificaciones del sector minero), donde se destacan cómo este proyecto fue un impulso para generar este seguimiento, lo que ha significado que en estos momentos estén construyendo retroactivamente el seguimiento de estudiantes ya egresados en los últimos años.

El otro caso, refiere a un establecimiento que construyó el sistema de seguimiento de egresados debido a los requerimientos exigidos para certificarse como establecimiento bicentenario. Al igual que en el caso anterior, se está construyendo la base de datos necesaria para retroactivamente levantar la información de la trayectoria de los egresados, siendo un desafío el tener los contactos actualizados de los estudiantes ya egresados.

Finalmente, se identificó un caso que tiene seguimiento sistematizado de egresados. Específicamente esta labor la realiza la oficina de orientación vocacional del establecimiento, y busca obtener información de la trayectoria formativa, las carreras que han continuado, y también recoger aquellos casos que no han tenido éxito en la articulación formativa con la educación superior o ingresando al ambiente laboral:

*"Sí nosotros tenemos un estamento que hace el seguimiento corresponde a la oficina de orientación vocacional, ellos al final de cada año y al principio de cada año subsiguiente o siguiente dice bueno egresaron tantos estudiantes de 4to medio, dieron la prueba x cantidad de estudiantes, lo aplican al universo al porcentaje, y tantos quedaron en la universidad, estos quedaron en los CFT, estos quedaron en los IP, se le hace un seguimiento y a fin del año siguiente, cuántos alumnos han fracasado y cuántos alumnos han seguido ya, si hay un seguimiento"* (Representante liceo G, Electricidad)

La información recabada a partir del seguimiento de egresados permite identificar los planes de estudio a los que han ido los estudiantes egresados de las especialidades.

### **Principales programas de continuidad**

En este ítem es necesario recalcar una diferencia relevante entre los establecimientos entrevistados: La provincia en la cual se sitúan. Esto, debido a que los establecimientos de la provincia del Limarí están condicionados por factores territoriales específicos que promueven otro tipo de programas de continuidad, particularmente asociado a la distancia que deben recorrer los estudiantes para acceder a las instituciones de educación superior concentradas en la capital regional. En este sentido, la menor oferta de instituciones de educación superior de la provincia del Limarí limita los programas de continuidad disponibles, a diferencia de los

establecimientos localizados en La Serena o Coquimbo, los cuales tienen un mayor abanico de ofertas por su mayor cercanía geográfica.

El primer programa de continuidad mencionado es la carrera de electricidad en el Centro de Formación Técnica Juan Bohon, con el cual incluso se han configurado convenios para convalidación de módulos (en dos establecimientos), lo cual ha incentivado la matrícula de los egresados de las especialidades de nivel medio en este programa de educación superior.

*"En el caso de la carrera de electricidad, en los tiempos que llevo acá, gracias al convenio que tenemos con CFT Juan Bohon, el convenio que hemos logrado que a los alumnos le reconocen el primer semestre, se lo reconocen, seis ramos, y los alumnos estudian menos tiempo para sacar el título nivel superior, entonces yo he visto que la mayoría del curso se está yendo hacia ese instituto" (Representante liceo B, Electricidad).*

En el escenario también aparece INACAP y Santo Tomás. Si bien ninguno de los entrevistados explicitó la carrera específica que están continuando los estudiantes, si se reconocen como instituciones con alta matrícula en la zona. Se plantea que estos institutos tienen la posibilidad de que luego de logrado el título técnico puedan optar por continuar la carrera de ingeniería, lo que sería altamente valorado por parte de los estudiantes. Particularmente, en el caso de la especialidad de electrónica, se valora además que existe una vinculación con estas instituciones que permite la convalidación de ramos.

Adicionalmente a estas tres instituciones, fue nombrada también la Universidad Católica del Norte, específicamente CEDUC (institución con foco técnico profesional que es parte de esta institución), tal como menciona un jefe de especialidad; "Mira, yo tengo noción de algunos estudiantes que salieron egresados del año pasado que van a seguir en la misma carrera, y están en el CEDUC" (Representante liceo A, Electricidad).

Con esta misma institución (CEDUC UCN) uno de los establecimientos tiene un convenio para homologación de módulos (sumado a convenios también existentes con Santo Tomás y el CFT Juan Bohon). El enfoque de los programas de esta institución estaría orientado hacia la electricidad y la electrónica industrial.

Respecto a la realidad de los establecimientos de la provincia del Limarí, se reconoce la alta relevancia que tiene el único centro de formación técnica que hay en la zona, específicamente el CFT estatal, tal como se expone en el siguiente relato; “Mire ahora yo diría que casi el 90% de los estudiantes están en los CFT (...) bueno aquí en Ovalle hay uno solo, estatal” (Representante liceo G, Electricidad). Adicionalmente a esta institución, emerge nuevamente Santo Tomás, la cual tiene una sede (CFT) en la provincia.

Cabe mencionar la particularidad del recinto de adultos, quienes plantean que existe una profunda carencia en este sentido, en tanto sus estudiantes egresados no tienen posibilidad de continuar sus estudios superiores dentro del recinto penitenciario.

En conclusión, se revelaron cuatro instituciones claves en la continuidad de estudios: CFT Juan Bohon, Santo Tomás, INACAP y CEDUC UCN. Estas son las instituciones que principalmente reciben a los estudiantes egresados de las especialidades de electricidad y electrónica. Además, vale la pena mencionar que el único caso relatado que adscribe a una continuidad en la temática de energía es el CFT Juan Bohon, el cual tiene una carrera que está enfocada en las energías renovables.

Finalmente, es necesario explicitar que, en términos de vinculación con instituciones de educación superior, sólo se evidenciaron convenios para homologar contenidos: CFT Juan Bohon para dos establecimientos con especialidad electricidad - Santo Tomás para una especialidad de electricidad y una especialidad de electrónica - INACAP para la especialidad de electrónica – CEDUC UCN para una especialidad de electricidad.

Además de estos convenios, se mencionaron algunos proyectos de vinculación (por ejemplo, para compartir laboratorio, y para realizar pasantías los docentes). Lamentablemente respecto a este punto, aún no hay ningún proyecto funcionando y siguen siendo conversaciones previas no consolidadas, lo cual se explica por el contexto de crisis sanitaria, el cual detuvo todos los proyectos que apuntaban en ese sentido.

### **Conocimiento del Marco de Cualificaciones Técnico Profesional**

No se evidencia un conocimiento relevante por parte de los entrevistados respecto a los contenidos del marco de cualificaciones TP, por lo que escasamente influye (el marco de cualificaciones) en la construcción de los programas de especialidad. Se evidenció sólo un caso que manejaba los contenidos del marco, lo que se explica por su participación en el proyecto

ELEVA, en tanto este proyecto promovió contenidos de minería en los marcos de enseñanza de las especialidades que buscan acercarse a esta industria. Ahora bien, más allá del reconocimiento de que existe un marco de cualificaciones que tuvieron que revisar en el marco del proyecto ELEVA, este no es parte de la planificación de los contenidos de la enseñanza – aprendizaje de las especialidades.

Respecto al marco de cualificaciones TP para el sector energía, no se logró evidenciar algún tipo de influencia en la construcción de los programas. En consecuencia, se identifica una brecha respecto a este tópico, considerando que no está presente ni en el imaginario ni en las prácticas pedagógicas de los docentes de las especialidades que fueron entrevistados.

## **5. Herramientas técnicas y pedagógicas equipo docente**

Se indagó en aquellos elementos asociados a los equipos docentes, considerando elementos como las capacitaciones, los desafíos del perfeccionamiento docente y las barreras que deben sobrellevar para participar en las instancias de formación técnica y pedagógica. El análisis expone una minoritaria cantidad de capacitaciones en los últimos años, lo que ha significado una percepción de “desactualización” respecto a ciertas temáticas. El porqué de esta falta de capacitaciones se asocia a dos factores: La falta de tiempo y la falta de financiamiento.

Las temáticas que fueron mencionadas como estratégicas para futuras capacitaciones, fueron las nuevas tecnologías, y particularmente las nuevas tecnologías asociadas a la automatización y las energías renovables, además de las constantemente necesarias herramientas pedagógicas.

### **Instancias de capacitación**

Exceptuando instancias específicas mencionadas en tres relatos, y que se asocian a elementos pedagógicos, es posible evidenciar que en general no han existido capacitaciones en temas técnicos para los docentes de electricidad y electrónica durante los últimos años.

Entre los casos que, si mencionan instancias de capacitación, está la participación del establecimiento en la red “TP Digital”, que colabora con los docentes en este aspecto, tal como se menciona en la siguiente cita; “en este último tiempo han sido cosas online, por ejemplo, han estado algunos docentes en la parte, en las capacitaciones que entrega la red TP digital” (Representante liceo D, Electricidad). Esta capacitación resulta clave en las herramientas necesarias para la virtualidad que ha marcado la enseñanza en el contexto de pandemia.

La segunda instancia de capacitación expuesta por un entrevistado refiere a una beca específica que el mismo profesor postuló, y que significó el desarrollo de una pasantía en el extranjero. Ahora bien, esta pasantía ocurrió hace más de cinco años, y estuvo enfocada en las herramientas para el desarrollo de la metodología basada en proyectos.

Finalmente, la tercera instancia de capacitación nombrada se asocia a las energías renovables, y fue bien valorada en tanto fue una instancia organizada por la corporación sostenedora del establecimiento, desde donde se coordinó una capacitación liderada por un asesor vinculado con esta corporación. El asesor es también parte del mundo empresarial de las energías renovables, por lo que su experiencia fue bien valorada por el profesor capacitado:

*"Si a ver, hicimos un curso que prácticamente duró 9 meses, con energías renovables ya, ahí participamos con un asesor ingeniero, que de la corporación hicimos esa capacitación (...) La corporación organizó y coordinó la capacitación (...) hay un asesor que trabaja con la corporación y él tiene su empresa y nos invitó a esta charla que duró prácticamente todo el año"* (Representante liceo F, Electricidad).

Fueron mencionadas otras instancias, las cuales no son reveladas como instancias relevantes en tanto ocurrieron hace más de siete años, por lo que se presume existe una desactualización en los temas trabajados en aquel período. Más allá de las instancias previamente mencionadas, existe consenso en que hay un vacío relevante respecto a las capacitaciones, tanto en elementos técnicos como pedagógicos. En este sentido, se explicitó por parte de los docentes entrevistados que no ha habido visitas técnicas ni pasantías a empresas, por lo que se diagnostica un vacío respecto a este tipo de interacción entre los docentes y las empresas del sector energético.

### **Barreras y obstáculos para el perfeccionamiento docente**

La explicación respecto al por qué no se han dado capacitaciones relevantes durante los últimos años fue transversal, y refiere específicamente a dos elementos: tiempo y financiamiento. Este diagnóstico fue compartido por los entrevistados, en tanto se reconocen como los principales escollos que impiden la participación en instancias de capacitación técnicas y pedagógicas. En el siguiente relato se puede apreciar este diagnóstico;

*"Son dos factores que influyen en eso (falta de capacitaciones) uno el tiempo que generalmente le piden a uno que sea el tiempo que uno*

*hace clases, no fuera de clases, entonces ahí tienen que dar permiso para que no asista a estas capacitaciones, y otro problema es si es directamente una capacitación técnica pagada por el colegio”* (Representante liceo B, Electricidad).

Respecto al factor del tiempo, no sólo se reconoce que muchas de estas capacitaciones suelen coincidir con horarios ya destinados a otros objetivos (como hacer clases), sino que también se reconoce escasez de tiempo. En otras palabras, no sólo se planifican las capacitaciones en momentos poco adecuados, sino que también hay una sobrecarga horaria que prácticamente no deja horarios libres.

En términos concluyentes, se aprecia una sobrecarga horaria en los docentes que impide una participación óptima en las capacitaciones, además de una falta de financiamiento. Ambas variables implican que cualquier capacitación que se planifique para con los profesores, debe ser estratégicamente adecuada a las condiciones laborales y económicas. Ahora bien, cada uno de los relatos resaltó la importancia de las capacitaciones, tanto para mantenerse actualizados tecnológicamente, como para adquirir herramientas pedagógicas que les permitan mejorar sus habilidades docentes.

### **Necesidades de actualización docente**

Tal como se menciona en el apartado anterior, los entrevistados reconocen necesidades de actualización docente. Las temáticas que los docentes exponen como relevantes a mejorar van tanto por el ámbito pedagógico, como por el ámbito técnico propiamente tal. A continuación, se expondrán las temáticas expuestas:

**Nuevas tecnologías:** existe un consenso de que es necesario estar constantemente actualizándose respecto a nuevas herramientas atingentes al programa educativo de ambas especialidades. Ejemplo de esto es el siguiente testimonio, el cual expone que “siempre hay necesidades” porque siempre “hay nuevas tecnologías”.

La automatización se reconoce como un proceso de cambio altamente relevante para las especialidades de electricidad y electrónica. Asociado al manejo de los PLC, se prevé que en futuro estos conocimientos serán claves, en tanto las industrias están apelando a la automatización de los procedimientos. En este sentido, se rescata el relato del jefe de

especialidad de electrónica, quien plantea que existe una obsolescencia técnica respecto a este ámbito;

*"me gustaría tener un foco más detallado, más profundo en todo lo que es la automatización industrial, relés programables, que son equipos que no tenemos en el taller, entonces hay varias cosas que yo ya prácticamente a lo mejor estoy quedando obsoleto. Yo salí de la universidad el año 99' (...) con mi carrera de ingeniera de ejecución en electricidad, entonces después claro he tenido cursos pequeños por ahí de actualizaciones, pero los mínimos, entonces en este momento lo que es la automatización industrial, pienso que es lo fuerte en lo que es la robótica, sería imprescindible también en ese sentido todo lo que tiene que ver con programación de la parte robótica, eso yo estoy quedando medio obsoleto"* (Representante liceo C, Electricidad).

**Energías renovables:** también valorado como un importante rubro a potenciar, las energías renovables se han vuelto un objetivo para los programas de enseñanza, en tanto se considera que muchas empresas están localizadas en la región con proyectos eólicos y fotovoltaicos. En este sentido, los docentes exponen la necesidad de actualizarse en temáticas de generación de energías renovables.

Transversalmente, se reconoce la constante necesidad de mejorar en el ámbito pedagógico, considerándose un elemento relevante en tanto muchos de los profesores de las especialidades son profesionales que no cursaron estudios de pedagogía:

*"De partida nosotros cuando llega un profesor tiene un escenario complejo, porque generalmente no viene del mundo docente, generalmente viene del mundo laboral, y le falta esa parte pedagógica de cómo entregar al estudiante, quizás en esa primera línea debería entrar a una capacitación de darles mayor pedagogía al profesor que bien entrando a la docencia"* (Representante liceo E, Electricidad).

En términos temáticos, se recogen relatos que plantean necesidades de actualización docente en tres ámbitos: Nuevas tecnologías (en general, asociado a equipos específicos del área de la electricidad y la electrónica), la automatización, y las energías renovables. Si bien las últimas

dos temáticas son también parte de “las nuevas tecnologías”, fueron reveladas en si mismas como focos estratégicos, puesto que hay una lectura que percibe que hacia esa dirección se están movilizandando las industrias.

## **6. Vínculos con actores del sector Energía**

En este apartado se expone el diagnóstico existente por parte de los jefes de especialidad respecto a la vinculación con el sector energético. Se identifican los vínculos actualmente existentes, se recogen también a aquellos actores que se consideran potenciales en términos de vinculación, y se explican también las barreras y obstáculos que han impedido un mayor acercamiento.

### **Vínculos existentes empresas sector transmisión eléctrica**

Fueron tres los vínculos con empresas del rubro eléctrico identificados por los entrevistados. El primer vínculo identificado es el de un establecimiento con una empresa llamada Alfa Energy, con la cual coordinan una academia que busca aportar en la enseñanza de los estudiantes, específicamente respecto a energías renovables, como se explica en la siguiente cita; “Lo que pasa es que aquí tenemos una academia con Alfa Energy que es una empresa de energías renovables, donde a los alumnos los capacitan sobre el sistema fotovoltaico en instalaciones domiciliarias” (Representante liceo B, Electricidad). Ahora bien, en el contexto pandémico este vínculo se ha suspendido.

Otro vínculo expuesto está enfocado en visitas a terreno, a ver las instalaciones de la empresa Pulclaro. El objetivo es mostrar a los estudiantes los procedimientos técnicos que se desarrollaban en una central de generación. Ahora bien, al igual que el caso anterior, este vínculo fue suspendido por la pandemia; “Nosotros teníamos dos visitas técnicas, por ejemplo, a la hidroeléctrica Pulclaro, al Parque Eólico Punta Palmera, antes de la pandemia, hace un buen tiempo que tenemos suspendido eso” (Representante liceo D, Electricidad).

El tercer vínculo expuesto refiere a un contacto con la empresa CGE, empresa distribuidora con la que se comenzó una conversación con el objetivo de lograr charlas para los estudiantes. Al igual que los casos anteriores, la pandemia afectó, por lo que hasta el momento de la entrevista no había sido posible concretar las charlas.

Los tipos de vínculos con actores del sector energía pueden estar formalizados o pueden ser informales. Los vínculos formalizados están asociados principalmente a los convenios de práctica que los establecimientos gestionan, y en menor medida a convenios para visitas técnicas o capacitaciones. Por su parte, los vínculos informales se asocian a conversaciones con conocidos de las empresas que permiten desarrollar actividades con los estudiantes, pero que no están sistematizadas dentro del programa educativo, siendo estas instancias (de vinculación) excepciones. En el siguiente testimonio se grafica este tipo de vínculo informal;

*"(el vínculo se gestiona con) el típico llamado telefónico "oye mira estamos haciendo esto, estamos en esto otro- oye pucha mira yo tengo este material te lo puedo enviar", no sé, material didáctico, si hay que hacer una charla. Está ese contacto telefónico más que nada, no es que haya algún documento escrito, "yo me comprometo ah" no no, pero si los contactos están"* (Representante liceo F, Electricidad).

Respecto a los vínculos potenciales que se identifican por parte de los jefes de especialidad (actores con los cuales les gustaría generar una conexión), fueron mencionados TECNEC, CGE e ISA. Se nombraron estas empresas, en tanto se conciben como actores relevantes dentro de la industria de la energía en la región.

### **Barreras y obstáculos que dificultan el establecimiento de relaciones**

Frente a un escenario que es percibido como carente, en términos de vinculación con el medio de la transmisión eléctrica, los docentes entrevistados reconocen algunas barreras que explican esta "desconexión". El primer factor explicativo de esta frontera es la escasez de recursos, tanto en términos humanos como en equipamiento; "Yo creo que aquí el problema principal para asociarse con esto son los recursos, tantos humanos como en equipamiento... yo creo que eso son los grandes obstáculos que impiden una vinculación mayor" (Representante liceo B, Electricidad).

Un segundo factor es el contexto territorial en el cual están situados, en tanto se reconoce una falta de oportunidades debido a las pocas empresas dedicadas al rubro de la transmisión eléctrica. Ahora bien, esta falta de vinculación se explica principalmente por los programas estrictos que enmarcan los contenidos de las especialidades (estipulados por las bases curriculares del MINEDUC), lo cual denota en una brecha fundamental, en tanto no es pertinente

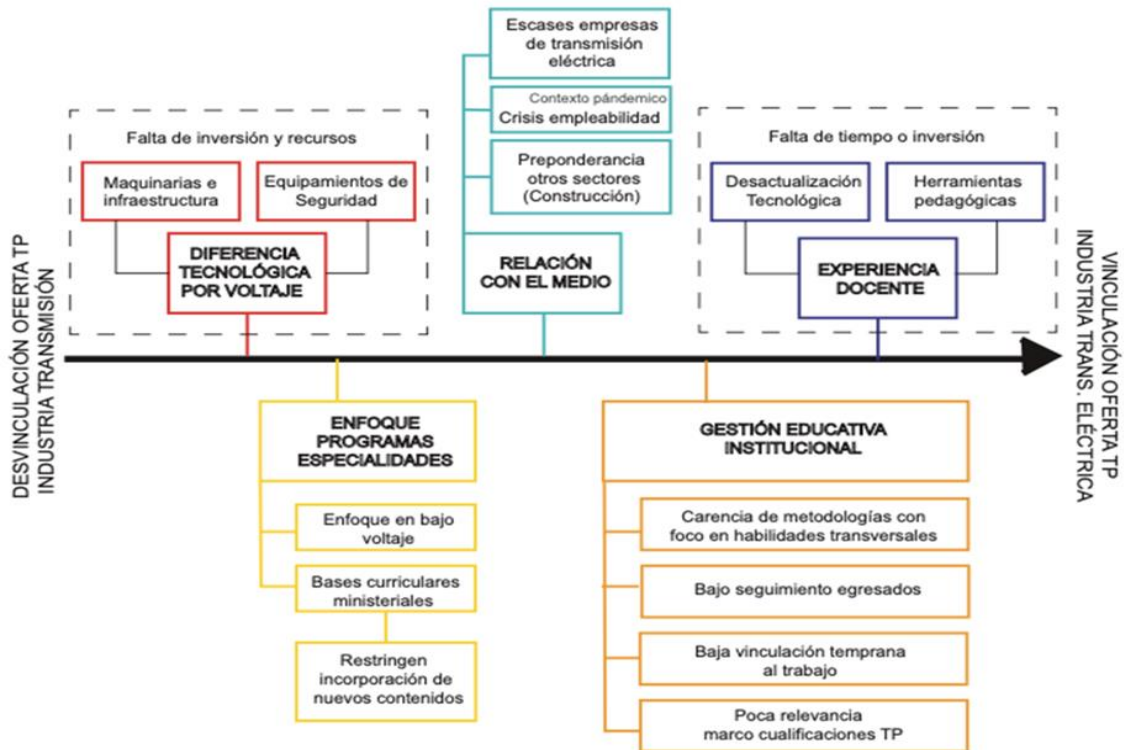
para el cumplimiento del programa educativo el acercarse al sector de la transmisión eléctrica, principalmente porque este sector dialoga con voltajes que no coinciden con los parámetros estipulados en las bases curriculares.

En consideración a este punto, se recalca la importancia de planificar medidas que se proyecten a largo plazo, y que no impliquen un perjuicio en los procesos educativos, considerando que los procesos de adaptación curricular, y la gestión educativa institucional en general, no suele tener los mismos tiempos y plazos que el sector productivo.

### 7. Identificación de principales brechas

En el siguiente esquema se resume las principales brechas identificadas a partir del análisis de las entrevistas realizadas a los jefes de especialidad de electricidad y electrónica de siete establecimientos de la región de Coquimbo. Cabe recordar que el objetivo de este estudio es evidenciar la forma en la cual hoy se da la vinculación entre la oferta educativa técnico profesional y la industria energética.

Esquema 1. Análisis de brechas establecimientos EMTP especialidad electricidad y electrónica, región de Coquimbo.



Fuente: Estudio Fundación Chile, proyecto Conexiones. Entrevistas a jefes de especialidad electricidad y electrónica, 2021.

Los resultados apuntan a cinco dimensiones preponderantes que actualmente funcionan como fronteras que habría que transitar para pasar de un escenario caracterizado por la desvinculación, hacia un escenario con vinculación (entre estos dos mundos). Las cinco brechas se asocian a la diferencia tecnológica asociada al voltaje, el enfoque curricular actual de los programas, la actual relación con el medio, la gestión educativa institucional y las herramientas docentes.

La primera frontera, **la frontera tecnológica**, se explica por la diferencia de voltaje existente entre los programas educativos y el sector de transmisión eléctrica. Para pasar a un voltaje mayor, se necesitarían equipamientos específicos, tanto en maquinarias, como en infraestructura, y equipamientos de seguridad. Esto, en un contexto con recursos limitados, acentúa la frontera existente con la industria de la transmisión eléctrica.

La segunda dimensión se asocia al **enfoque actualmente existente en las bases curriculares** de las especialidades. La situación es relativamente simple en términos de análisis: los establecimientos deben ceñirse a las bases curriculares entregadas por el Ministerio de Educación, y estas bases no incluyen conocimientos asociados a la tecnología de alto voltaje. Básicamente, son conocimientos que no están en el temario de los programas.

La tercera frontera se asocia a la **insuficiente vinculación con el medio**. Los elementos que conforman esta brecha se asocian a: escasez de empresas de transmisión eléctrica en el territorio, lo que naturalmente dificulta las posibilidades de vincularse con este tipo de empresas, la crisis de empleabilidad generalizada, asociada al contexto pandémico, y la preponderancia de otros sectores económicos que han tenido mayor protagonismo en la trayectoria de los estudiantes (como la construcción).

La cuarta frontera refiere a la **gestión educativa institucional**, la cual no ha podido formalizar algunas instancias altamente valoradas por su valor pedagógico. Ejemplo de esto, es la aún insuficiente vinculación temprana al mundo del trabajo, y el insuficiente seguimiento de egresados logrado por las instituciones. El seguimiento de egresados es altamente valorado por ser información estratégica que permite ir ajustando los objetivos educativos de las instituciones, por lo que se percibe una preocupación por parte de los jefes de especialidad. Asimismo, se evidencia un desconocimiento del Marco de Cualificaciones TP, la cual es considerada una herramienta para el desarrollo de los programas educativos TP.

En este mismo punto, se evidencia una perspectiva generalizada por parte de los profesores, que asume que la responsabilidad del desarrollo de habilidades transversales no recae en procesos pedagógicos, sino que es una característica que está o no en el estudiantado. En este sentido, se evidencia una brecha respecto a metodologías sistematizadas que potencien el desarrollo de estas habilidades dentro del mismo proceso pedagógico.

Finalmente, la última brecha consiste en las **herramientas existentes en los docentes**, tanto en el ámbito técnico como en el ámbito pedagógico. Se evidencia que hay desactualización tecnológica, y que también hay un déficit constante en el ámbito pedagógico, en tanto muchos de los docentes no tienen estudios en pedagogía. Esta situación se normaliza en tanto no se desarrollan suficientes y pertinentes capacitaciones, lo cual se explica principalmente por la falta de recursos para financiar estos espacios, y la escasez de tiempo, en tanto hay una alta carga laboral en el profesorado.