

## ANEXO N°9

### DETALLE DE LOS 16 MÓDULOS Y 3 TALLERES ASOCIADOS AL PROGRAMA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE GESTORES ENERGÉTICOS EN LA INDUSTRIA Y MINERÍA (IEM)<sup>1</sup>

Módulo o Taller	Nombre	Horas de Relatoría	Objetivos del módulo
Módulo 1	El Contexto Energético	8	Reconocer aspectos sobre el contexto energético nacional e internacional Priorizar los energéticos de mayor uso a nivel nacional Caracterizar el mercado energético nacional, reconociendo aspectos positivos como las barreras de cada mercado. Identificar las normativas vigentes que rigen el sector energético. Reconocer las certificaciones energéticas internacionales y nacionales
Módulo 2	Principios Energéticos	4	Ejemplificar con casos reales, el concepto de energía, sus tipos y fuentes. Reconocer procesos de transformaciones energéticas en la industria, aplicando el principio de conservación de la energía. Ejercitar diversos cálculos de potencia y consumos energéticos, utilizando las correctas unidades de medida.
Módulo 3	Sistemas Consumidores de Energía	16	Identificar el funcionamiento de compresores, equipos eléctricos, iluminación, climatización, AC, procesos de calor y refrigeración. Utilizar principios físicos que permitan el gasto energético de distintos sistemas consumidores de energía, alineados a las correspondientes teorías físicas o químicas asociadas. Identificar parámetros clave a la hora de seleccionar y/o dimensionar un recambio o diseño de un sistema consumidor de energía, considerando criterios de eficiencia energética.
Módulo 4	Medidas de Eficiencia Energética	16	Identificar las opciones de mejora disponibles en el estado del arte y poder tener herramientas de selección de la mejor opción, en función del sistema consumidor de energía a analizar (compresores, equipos eléctricos, iluminación, climatización, AC, procesos de calor y refrigeración). Identificar el impacto de pérdidas energéticas en cualquier sistema consumidor. Evaluar mejoras tecnológicas en función de los distintos sistemas consumidores para diferentes tipos de industria.

<sup>1</sup> Los objetivos de cada módulo podrían ajustarse durante el período 2023 a fin de responder a procesos de mejora continua del programa de formación. Lo anterior no modificará sustancialmente el detalle de contenidos a abordar.

Módulo o Taller	Nombre	Horas de Relatoria	Objetivos del módulo
Módulo 3M	Sistemas Consumidores de Energía en la Minería del Cobre de Chile	16	Descripción del proceso identificando equipos energointensivos y principios de funcionamiento. Mina rajo abierto, mina subterránea, concentradora, hidrometalurgia, fundición, servicios.
Módulo 4M	Medidas de Eficiencia Energética en la Minería del Cobre de Chile	16	Resumen de procesos energointensivos de la Minería. Oportunidades de eficiencia energética en los procesos: Mina rajo abierto, mina subterránea, concentradora, hidrometalurgia, fundición, servicios.
Módulo 3T	Sistemas Consumidores de Energía en el Transporte de Carga por Carretera	16	Descripción del proceso identificando equipos energointensivos y principios de funcionamiento del Transporte de Carga por Carretera. Camión, Conductor, Flota, Cadena de Suministros, entre otros
Módulo 4T	Medidas de Eficiencia Energética en el Transporte de Carga por Carretera	16	Resumen de procesos energointensivos del Transporte de Carga por Carretera. Oportunidades de eficiencia energética en los procesos: Camión, Conductor, Flota, Cadena de Suministros, entre otros.
Taller 1	Taller Práctico I: Diagnóstico Energético	4	Aplicar los conceptos aprendidos en relación principios energéticos, y sistemas consumidores para realizar correctamente un diagnóstico energético Evaluar el nivel de aprendizajes en los estudiantes y verificar las posibles brechas, a fin de generar posibles remediales
Módulo 5	Cogeneración	4	Comprender en que aplicaciones es posible tener cogeneración Identificar oportunidades de aprovechamiento de calor residual en los procesos industriales. Comparar calores disponibles en cada tipo de equipo térmico, para entregar un comparativo enfocado en las turbinas de vapor Comprender que es un ciclo combinado de generación, así como la oportunidad de mejora que presenta la utilización del calor residual para algún proceso productivo Identificar casos de éxito local en la aplicación de cogeneración considerando variables técnicas y económicas
Módulo 6	Energías Renovables	4	Clasificar las distintas ERNC de acuerdo a sus fuentes de generación. Reconocer la Ley 20.571, centrandó su análisis en la autogeneración fotovoltaica para autoconsumo. Reconocer proyectos exitosos donde la utilización de ERNC hayan contribuido en el desarrollo técnico, social, ambiental y económico de industria determinada

Módulo o Taller	Nombre	Horas de Relatoría	Objetivos del módulo
Módulo 7	Auditorías Energéticas	8	Definir que es una auditoría energética y reconocer la utilidad de su ejecución Describir las variables, etapas y recursos necesarios para la realización de una auditoría energética, incluyendo los requerimientos de información Reconocer los datos proporcionados por una línea base energética, identificando los consumos y gastos energéticos. Proponer oportunidades de mejora, categorizando medidas de eficiencia energética, en función de la revisión de reportes de las auditorías de eficiencia energética
Módulo 8	Medición y Verificación	8	Comprender qué es la medición y verificación Determinar ahorros energéticos Evaluar un plan de medición y verificación
Módulo 9	Eficiencia Energética en el Diseño	8	Identificar los beneficios de incorporar criterios de EE en la fase de diseño del proyecto. Comprender las tareas y actividades que se deben realizar en cada una de las etapas para incluir Eficiencia Energética en el Diseño. Aplicar herramientas tales como Diagrama Sankey, Análisis Pinch, así como la integración y simulación. Identificar fuentes de financiamiento alternativo para los proyectos de EE.
Taller 2	Taller práctico II: Diseño y Evaluación de un Proyecto de Mejora de Eficiencia Energética	4	Tecnologías disponibles en el mercado - Energías renovables - Cogeneración Auditorías energéticas - Medición y verificación - Eficiencia energética en el diseño
Módulo 10	Eficiencia Energética en la toma de decisiones	8	Comprender la relevancia de la estrategia organizacional Reconocer los cambios organizacionales que requiere la eficiencia energética Comprender la necesidad de incorporar el concepto de eficiencia energética en el gobierno corporativo y toma de decisiones de la compañía Comprender la importancia de la supervisión del cumplimiento interno de las políticas y procesos que apunten a la mejora de la eficiencia energética Comprender la eficiencia energética debe ser incorporada a la identidad y cultura de la compañía
Módulo 11	Sistemas de Gestión de la Energía	16	Identificar la importancia de la implementación de un SGE Comprender el rol de la Alta Dirección y la necesidad de Liderazgo para el logro del éxito de un SGE Comprender la relevancia de la verificación del SGE Reconocer las opciones de certificación existentes

Módulo o Taller	Nombre	Horas de Relatoría	Objetivos del módulo
Taller 3	Taller práctico III: Evaluación Estratégica de un Proyecto Energético	4	Justificar soluciones implementadas en proyectos ya existentes, a través de una revisión crítica de las medidas de EE implementadas y los planes de medición y verificación definidos. Presentar soluciones de mejora de la eficiencia energética, usando un foco estratégico en pos de maximizar las probabilidades de éxito en la validación de la solución dentro de la industria seleccionada.
Módulo 12	Electromovilidad	4	Introducción a la electromovilidad Principios de los vehículos eléctricos Aspectos técnicos y sociales a considerar para la implementación de la tecnología en el país