

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR – JOSE MIGUEL CARRERA

**PROPUESTA DE MEJORA AL MODELO DE GESTIÓN DE
MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA CGE**

Trabajo de Titulación para optar al
Título de Ingeniero en Mantenimiento
Industrial

Alumno:

José Lorenzo Riquelme Jara

Profesor Guía:

Mg. Ing. Andrés Eduardo Aránguiz
Garrido

2023

DEDICATORIA

Desde que tome la decisión de volver a estudiar después de tanto tiempo, dude muchas veces de lograrlo, no ha sido fácil, la motivación fue fundamental para dar el primer paso, y en eso le doy gracias a la mujer que ha sido mi pilar fundamental en la vida y me ha acompañado durante todo este largo proceso con su constante motivación y sobre todo en los momentos difíciles, Mi querida esposa Daniela a quien amo y le doy las gracias por los hijos maravillosos que tenemos, así como también a mi hija Josefa por quitarle de su tiempo. Les agradezco todo el sacrificio realizado como familia.

Durante este largo andar en el último año de estudio, me tocó vivir momento de dulce y agraz, en especial, la pérdida de mi hermano menor Luis Alejandro, quien me ayudo los primeros meses de estudios con su singular forma de motivar, 3 meses después, me toca la pérdida de mi madre quien por las noches me acompañaba hasta altas horas mientras estudiaba con una taza de café.

*me hubiese encantado compartir este momento con ellos en vida, un beso al cielo
los amo*

Pero también la llegada de un nuevo integrante a la familia me vuelve hacer sentir vivo y llegó a dar luz a nuestras vidas, mi hijo Cristóbal Alejandro, mis joyas, los amo hijos.

Agradezco también a cada uno de mis profesores por la vocación de enseñar y traspasar sus conocimientos y experiencia, a mis compañeros de universidad por las horas de trabajo, estudio y comprensión, a mis compañeros de trabajo que tuvieron la voluntad de participar de mi proyecto y a toda mi familia en general que estuvieron pendiente.

RESUMEN

KEYWORDS: Auditoría, AMORMS, Plan de Capacitación, CGE

La elaboración de una propuesta de mejora se debe efectuar en base a una evaluación minuciosa de diversos elementos primordiales, existen diversas herramientas que permiten medir y evaluar estos factores, una de estas herramientas son las auditorías (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015), la cual permite obtener un diagnóstico contrastando el desempeño con un estándar.

La empresa CGE el año 20215 llevó a cabo una operación de restructuración interna a niveles de empresas eléctricas y de servicio en búsqueda de mayor eficiencia y optimización de sus procesos enfocado en mejorar la calidad de servicio con sus clientes, posicionándola en lugar 22 de 25 empresas desde el año 2019 al 2022 en el ranking de calidad de servicio, por consiguiente se aplicó al modelo de gestión de mantenimiento de la empresa CGE la auditoría integral basada en el modelo de gestión de mantenimiento (MGM) de 8 fases (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015) AMORMS (Asset Management, Operational Reliability & Maintenance Survey), para detectar brechas de mejoras e identificar buenas prácticas del proceso llevado a cabo.

Con respecto a los resultados, destacan la fase 2 que hace referencia a los modelos de jerarquización basados en riesgo, que obtuvo una puntuación de 3,22 siendo un proceso con muy buenas prácticas, por contraparte, la fase 8 se obtuvo una puntuación de 2,04 siendo un proceso debajo del promedio, analizando la subcategoría se encontró que el programa de desarrollo de personal fue evaluado con una puntuación 1,53 principalmente por la falta de programa de entrenamiento, de manera general, la puntuación al modelo de gestión de la empresa CGE obtuvo 2,55 evaluado como un proceso estándar promedio.

Teniendo ya el diagnostico se presenta como propuesta de mejora un plan de capacitación utilizando el modelo de gestión de capacitación de Chiavenato de 4 etapas como ciclo de mejora continua (I. CHIAVENATO 2009), mediante el análisis y perfil del puesto de trabajo como método de detección necesidades de capacitación. Se estimó que la empresa CGE destinó 17hrs de capacitación en promedio con un costo por trabajador de \$76.238 el año 2022 (CGE 2022), en Chile se destinan en promedio 34 hrs de capacitación y 45 hrs recomiendan los estándares internacional (DATA LAB, investigación y consultoría Laboral 2018), la propuesta de mejora considera 234hrs de capacitación para un periodo 5 años equivalente a un promedio anual por trabajador 47Hrs, en el análisis técnico económico se utilizó la estrategia de formar monitores para

luego capacitar con horas internas de CGE, esta estrategia permitió reducir en un 45,3% el total de los costos comparando los dos escenarios posibles, manteniendo las misma 47 hrs anuales promedio de formación por trabajador.

ÍNDICES

INTRODUCCIÓN..... 1

OBJETIVOS..... 2

 OBJETIVO GENERAL 2

 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 2

CAPITULO I: EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTION INTEGRAL DE

MATENIMIENTO..... 3

1. MARCO TEÓRICO..... 4

1.1. MISIÓN Y VISIÓN DE CGE 4

 1.1.1. Misión 4

 1.1.2. Visión 4

 1.1.3. Objetivos estratégicos 4

1.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE CGE 5

1.3. ESTRATEGIA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE CGE..... 6

1.4. MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO (MGM)..... 7

1.5. APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTION DE MANTENIMIENTO 8

 1.5.1. Aplicación de Auditoría AMORMS 10

 1.5.2. Resultado de la Auditoría AMORMS por trabajador encuestado..... 11

 1.5.3. Resultados Generales de la Auditoría AMORMS 11

 1.5.4. Resultados específicos 13

1.6. RESUMEN DEL CAPÍTULO 19

CAPITULO II: PROPUESTA DE MEJORA..... 21

2. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA..... 22

2.1. DIAGNOSTICO..... 22

2.2. LA IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO 22

2.3. CICLO DE LA CAPACITACIÓN 24

 2.3.1. Modelo de Gestión de la Capacitación..... 24

2.3.1.1 Necesidades de Capacitación	25
2.3.1.2 Planes y programa de capacitación	27
2.3.1.3 Ejecución del plan de capacitación	28
2.3.1.4 Evaluación de resultados del plan de capacitación	29
2.4. PROPUESTA DE MEJORA AL PROGRAMA DE DESARROLLO DE PERSONAL DE LA EMPRESA CGE.....	32
2.4.1. Detección de Necesidades de Capacitación para la empresa CGE	32
2.4.2. Plan de capacitación para la empresa CGE.....	34
2.4.2.1 Propuesta de capacitación para el cargo de supervisor de Subestación y Protecciones	36
2.4.3. Aplicación del plan de capacitación.....	43
2.4.4. Evaluación del plan de capacitación al cargo de supervisor	44
2.5. RESUMEN DEL CAPÍTULO	45
<i>CAPITULO III: IMPLIMENTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA</i>	<i>46</i>
<i>3. PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN.....</i>	<i>47</i>
3.1. ESTUDIO TÉCNICO	47
3.1.1. Localización de Proveedores de Capacitación	47
3.1.1.1 Traslados	47
3.1.1.2 Viáticos	48
3.1.1.3 Actividades de capacitación.....	48
3.1.2. Aspectos legales de la capacitación	49
3.1.3. Diagrama de flujo del proceso de capacitación.....	50
3.1.4. Dotación de la empresa CGE	51
3.1.5. Equipamiento para capacitación	52
3.1.5.1 Plataformas internas de CGE	52
3.1.6. Obras Físicas y Mobiliario de Planta	54
3.2. ESTUDIO ECONÓMICO	55

3.2.1.	Financiamiento.....	55
3.2.2.	Indicadores de evaluación de proyecto	55
3.2.2.1	VAN	56
3.2.2.2	VAC	56
3.2.3.	Horizonte del Proyecto.....	56
3.2.4.	Tasa de descuento	56
3.2.5.	Escenarios	57
3.2.6.	Estructura de Costos.....	57
3.2.6.1	Costos Fijos.....	58
3.2.6.2	Costos variables	59
3.2.6.3	Imprevisto	61
3.2.7.	Flujo de caja y Sensibilidad	61
3.2.7.1	Sensibilidad.....	64
CONCLUSIÓN.....		65
BIBLIOGRAFÍA.....		68
ANEXO.....		70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Estructura Organizacional simplificada 6

Figura 1-2. Ciclo del Mantenimiento 7

Figura 1-3. Modelo de Gestión de Mantenimiento (MGM) (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015) 8

Figura 1-4. Modelo para la definición de la estrategia de Mantenimiento 9

Figura 1-5. Pasos para la implementación de Auditoría 10

Figura 2-1. Ciclo de la capacitación y mejora continua.....24

Figura 2-2. Elementos fundamentales de un programa de capacitación 27

Figura 2-3. Modelo de Gestión de Capacitación.....32

Figura 3-1. Diagrama de flujo del Proceso de capacitación.....50

Figura 3-2. Plataforma de CGE para solicitud de equipamiento entre otros. 53

Figura 3-3. Plataforma Campus Online de CGE.....54

Figura 3-4. Puestos de trabajos y sala de reuniones.....54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1. Puntuación de evaluación de la auditoría AMORMS 11

Tabla 1-2. Puntuación según categorías obtenida de la auditoría AMORMS 12

Tabla 2-1. Proceso de Revisión y mejora continua 22

Tabla 2-2. Proceso de la capacitación 25

Tabla 2-3. Métodos para detectar necesidades de capacitación 25

Tabla 2-4. Indicadores de necesidades de capacitación. 26

Tabla 2-5. Técnicas de capacitación 28

Tabla 2-6. Factores que influyen en la ejecución del programa capacitación 29

Tabla 2-7. Nivel de evaluación 29

Tabla 2-8. Métodos de evaluación por niveles 30

Tabla 2-9. Descripción del cargo de supervisor 34

Tabla 2-10. Plan de Capacitación propuesto para Cargo Supervisor de CGE 37

Tabla 2-11. Herramientas de evaluación de resultados del plan de capacitación 44

Tabla 3-1. Costo promedio por gastos de traslado 48

Tabla 3-2. Gastos por viáticos del personal 48

Tabla 3-3. Costos por actividades de capacitación 49

Tabla 3-4 Horas Hombre interna 51

Tabla 3-5. Recursos que proporciona la empresa CGE 52

Tabla 3-6. Costos horas hombre interna primer escenario 58

Tabla 3-7. Costos horas hombre interna segundo escenario	59
Tabla 3-8. Costos de Traslados primer escenario	59
Tabla 3-9. Costos de Traslados segundo escenario	60
Tabla 3-10. Costos del plan de capacitación primer escenario	60
Tabla 3-11. Costos del plan de capacitación segundo escenario	61
Tabla 3-12. Resumen de indicadores	61
Tabla 3-13. Flujo de caja primer escenario	62
Tabla 3-14. Flujo de caja segundo escenario	63.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1. Resultados Generales de la auditoría AMORMS	13
Gráfico 1-2. Resultado del proceso Gestión de Activos, Objetivos del Negocio (KPIS) y organización de soporte.....	14
Gráfico 1-3. Resultado del Proceso Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (Criticidad de Activo)	14
Gráfico 1-4. Resultado del Proceso de Análisis de Problemas (Análisis de Causa Raíz)	15
Gráfico 1-5. Resultado del Procesos de programación, planificación y optimización de planes de mantenimiento, inspección y operaciones.....	16
Gráfico 1-6. Resultado del Procesos de asignación de recursos, soporte informático y soporte logístico a los procesos de mantenimiento y confiabilidad.	17
Gráfico 1-7. Resultado del Procesos de Control y Análisis de indicadores técnicos del negocio (RAM)	18
Gráfico 1-8. Resultado del Proceso de Análisis de Costos de Ciclo de Vida	18
Gráfico 1-9. Resultado del Proceso de Revisión y Mejora Continua	19
Gráfico 2-1. Horas anuales del Plan de Capacitación.....	36
Gráfico 3-1. Análisis comparativo de costos del Plan de Capacitación.....	64

SIGLAS Y SIMBOLOGÍA

SIGLA

ANSI	:	American Nacional Standard Institute (Instituto Nacional Americano de Normalización)
CGE	:	Compañía General de Electricidad
CPHS	:	Comité Paritario de Higiene y Seguridad
DNC	:	Detección de Necesidades de Capacitación
EECC	:	Empresas Contratistas
IPoM	:	Informe de Política Monetaria
ISO	:	Organización Internacional de Normalización
MGM	:	Modelo de Gestión de Mantenimiento
OTEC	:	Organismo Técnico de Capacitación
SEC	:	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
SEN	:	Sistema Eléctrico Nacional
SENCE		Servicio Nacional de Capacitación y Empleo
SGCN	:	Sistema de Gestión de Continuidad de Negocio
SGIIE	:	Sistema de Gestión de Integridad de Instalaciones Eléctrica
SIC	:	Sistema Interconectado Central
SIG	:	Sistema Integrado de Gestión
SII	:	Servicio de Impuestos Internos
SING	:	Sistema Interconectado del Norte Grande
SUSESO	:	Superintendencia de Seguridad Social
TQM	:	Administración de Calidad Total
UF	:	Unidad de Fomento
\$	:	Peso chileno
%	:	Porcentaje

SIMBOLOGÍA

h	:	hora
km	:	kilómetro
m ²	:	Metro cuadrado

INTRODUCCIÓN

La empresa CGE (Compañía General de Electricidad S.A.) es una de las mayores empresas eléctrica del país, tiene presencia importante en el mercado eléctrico en la transmisión, distribución de energía eléctrica. Abastece a más de 3 Millones de clientes a nivel nacional. A partir del año 2021 CGE pertenece a State Grid Corporation of China, la mayor empresa eléctrica en el área de distribución y transmisión de energía en el mundo.

CGE cuentan con un modelo de sistema integrado de gestión (SIG) como parte de sus políticas organizacional para el cumplimiento de objetivos estratégicos, tácticos y operativos. Los sistemas de gestión que cuentan se basan en las Normas ISO 9001 Sistema de gestión de calidad, ISO 14001 Sistema de gestión ambiental, ISO 45001 Sistema de gestión seguridad y salud en el trabajo y la ISO 22301 sistema de gestión de continuidad de negocio. Todo enfocado en la planificación y la toma de decisiones para el logro de los objetivos basadas en el riesgo donde se considera además como referencia la norma ISO 31000.

Desde el año 2015 la matriz CGE comenzó a llevar a cabo un plan de reestructuración corporativa con el objetivo de lograr mayor eficiencia y optimizar el desempeño de sus procesos en conjunto con mejorar la calidad de servicio con sus clientes, implementando un nuevo modelo operativo por zonas sustentado en una estructura más simplificada y con sus procesos centralizados para dar cumplimiento a sus 3 pilares las cuales son, Crecimiento, Calidad y Seguridad.

El objetivo de esta investigación es tener una visualización de las brechas que nos permita conocer los puntos altos por buenas prácticas y cuáles serían susceptibles a mejoras del modelo de gestión de mantenimiento de la empresa CGE, además permitirá conocer si los resultados están acordes y si van en la línea correcta de los objetivos estratégicos definidos por la dirección de la empresa.

Para cumplir con este objetivo, se llevará a cabo una auditoría integral, para este caso de estudio, se utilizará la auditoría de gestión de activo, confiabilidad operacional y mantenimiento AMORMS que nos permitirá evaluar el modelo de gestión de 8 etapas, presentar una propuesta de mejora y evaluar su viabilidad técnica y económica.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta de mejora mediante el uso de herramientas de gestión del mantenimiento para la entrega de alternativas de solución y optimización al proceso productivo de CGE.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Evaluar el modelo de gestión de mantenimiento de la empresa CGE para la visualización de las brechas de mejora, mediante la aplicación de auditoría de gestión de activo, confiabilidad operacional y mantenimiento (AMORMS).

Generar una propuesta de mejora para el fortalecimiento del subproceso de programa de desarrollo personal, mediante la elaboración de un plan de capacitación.

Planificar la implementación de la propuesta de mejora para la evaluación de su viabilidad mediante estudio de prefactibilidad técnica económica.

**CAPITULO I: EVALUACIÓN DEL MODELO DE GESTION INTEGRAL DE
MATENIMIENTO**

1. MARCO TEÓRICO

1.1. MISIÓN Y VISIÓN DE CGE

1.1.1. Misión

La misión de la empresa CGE es “Asegurar soluciones a nuestros clientes y proveer suministro de energía eléctrica de calidad. Asimismo, buscamos generar identificación local a través del conocimiento e integración con todos los actores en las zonas del país donde CGE está presente” (CGE 2022)

1.1.2. Visión

Con respecto a la visión de la empresa CGE es “Somos un grupo de empresas que tiene como objetivo satisfacer la demanda de energía, de productos y de servicios asociados al mercado eléctrico, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y la competitividad de las empresas” (CGE 2022)

1.1.3. Objetivos estratégicos

La empresa CGE para responder a su Misión y Visión se enfoca en los siguientes puntos:

- a) Atender las necesidades energéticas de la sociedad ofreciendo productos y servicios de calidad respetuoso con el medio ambiente
- b) Consolidar un proceso de reestructuración que le permita estar a la altura de los nuevos desafíos mejorando la calidad del servicio eléctrico y controlar las pérdidas de energía eléctrica.
- c) Potenciar las distintas zonas a través de un modelo de descentralización de las actividades más críticas del negocio que permita dar más autonomía y eficiencia de sus procesos internos.

1.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE CGE

La empresa CGE actualmente tiene una estructura centralizada y que está directamente alineadas con la definición estratégica que ha definido el controlador, está conformada por una Gerencia General y 10 Gerencia de áreas que son, Gestor del sistema de Distribución, Comercial, Operaciones, Administración y Seguimiento Operativo, Servicios Compartidos, Persona y Organización, Regulación, Asuntos Públicos y Comunicaciones, y Transmisión y Servicios Jurídicos. A continuación de la Gerencia de Gestor del sistema de Distribución que debe definir los criterios de operación, diseño de redes y estrategias de digitalización de la red, así como también las actividades asociadas a la recuperación de pérdidas de energía, corte y reposición, se ubica entre otras, el área de Gestión de Activo, que le permite definir e implementar metodologías y sistemas de gestión dentro del concepto del ciclo de vida de un activo de manera transversal en CGE, bajo el área de Gestión de Activo se encuentra el área de Planificación y Mantenimiento de distribución, también es de manera centralizada y transversal para todo el país. Luego está el área de Explotación y Control de Energía, donde bajo este último se localizan los centros de operaciones conocidos también como centro de despacho, el cual se dividen por zonas tanto para Transmisión como Distribución a nivel nacional, por otro lado, está la Gerencia de Operaciones que tiene la responsabilidad de ejecutar las operaciones de construcción y mantenimiento de red, de la planificación y de las provisiones de servicio para distribución, Las Operaciones se dividen en Región Norte, Centro y Sur, posteriormente estas se subdividen en delegaciones zonales quienes llevan a cabo entre otras actividades, el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, así mismo la construcción de proyectos nuevos, a través de empresas contratistas por medio de contratos de servicio.

Por otro lado, la Gerencia de Transmisión se divide en zonas, norte, centro y sur, luego estas se subdividen en área de Subestaciones y protecciones quienes son los encargados de ejecutar y controlar el gasto del plan de mantenimiento, llevando a cabo las actividades que, del mismo modo, son realizadas por medio de empresas contratistas que prestan servicio a las áreas, tanto para líneas aéreas como subestaciones quedando en la última línea de la estructura organizacional interna la supervisión con personal propio.

En la misma línea que se ubican las zonas norte, centro y sur, se encuentra el área de mantenimiento y Planificación de Transmisión que tiene como responsabilidad mejorar la calidad de servicio, seguridad de las instalaciones y aumentar la vida útil del activo. La empresa CGE adicionalmente cuenta con 64 oficinas comerciales para atención de clientes

repartidas de norte a sur, además de sucursales móviles buscando acercar la atención comercial al cliente, tal como se aprecia en la Figura 1-1

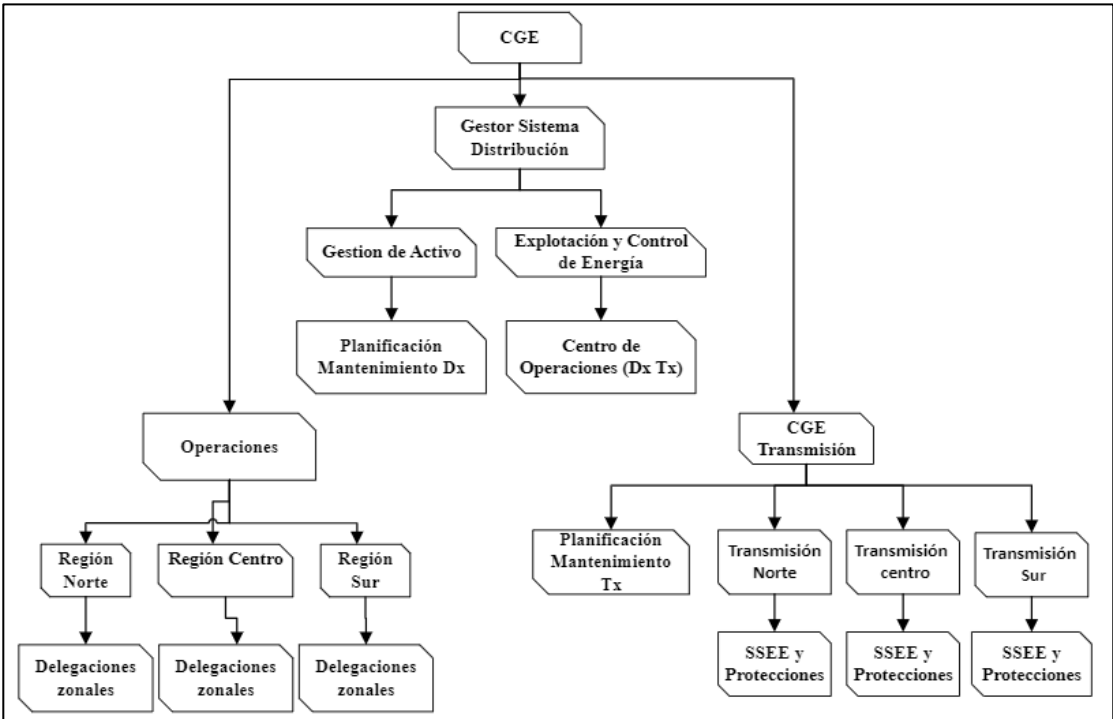


Figura 1-1. Estructura Organizacional simplificada

Fuente: Elaboración propia simplificada de acuerdo con estructura organizacional de CGE

1.3. **ESTRATEGIA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO DE CGE**

La empresa CGE elabora su estrategia de mantenimiento con el objetivo de obtener políticas de mantenimiento apropiadas para cada activo y sus respectivas tareas, a fin de mejorar permanentemente su calidad de servicio, reduciendo la indisponibilidad del servicio producto de averías, y optimizando la operatividad, por lo cual, se obtiene un mayor beneficio del ciclo de vida del activo, adaptándose a la legislación vigente y cumpliendo con los objetivos definidos por el SGIIE.

La elaboración de la estrategia de mantenimiento se define en función de 5 etapas, las que se detallan a continuación, y que además están diagramadas como se observa en la Figura 1-2

- a) Desarrollo y Planificación del mantenimiento
- b) Mantenimiento Predictivo y Preventivo
- c) Clasificación, priorización y resolución de Hallazgo

- d) Mantenimiento No planificado
- e) Evaluación de la Operación del mantenimiento

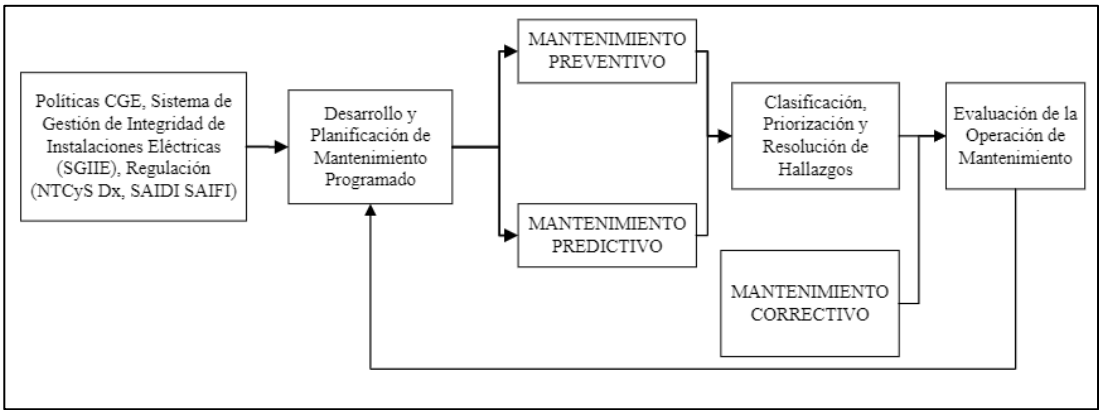


Figura 1-2. Ciclo del Mantenimiento

Fuente: Obtenido del sistema de gestión interna de CGE

1.4. **MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO (MGM)**

Para el proceso de CGE se evaluará el área de Mantenimiento mediante la aplicación de auditoría de gestión de activo, confiabilidad operacional y mantenimiento (AMORMS) (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015).

Este modelo nace en respuesta a saber cuáles son los procesos claves que se deben administrar en el área de mantenimiento, después de varios análisis y conclusiones de quienes fueron parte de este proceso, se llegó a este modelo de gestión de mantenimiento que consta de 8 fases definidas de manera específica, ordenada y cíclica, como se observa en la Figura 1-3.

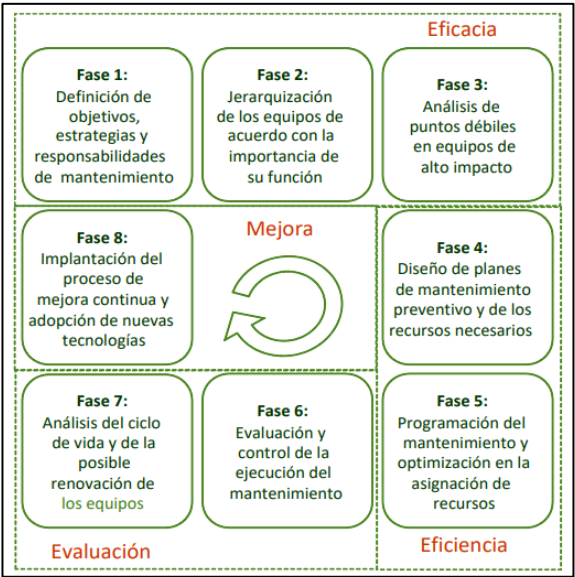


Figura 1-3. Modelo de Gestión de Mantenimiento (MGM) (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

Fuente: Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de activo (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

Estas 8 fases cubren los procesos básicos que se deben administrar en el área de mantenimiento en cualquier industria, de manera transversal. Las fases 1,2 y 3 analiza la eficacia del proceso, la fase 4 y 5 la eficiencia, la fase 6 y 7 hace una evaluación del proceso mediante indicadores y la fase 8 analiza la aplicación de la mejora continua.

1.5. **APLICACIÓN DE UN MODELO DE GESTION DE MANTENIMIENTO**

Los modelos de gestión se incorporan a una organización para evaluar los distintos subprocesos, dentro de estos están las áreas por ejemplo de Logística, Calidad, Seguridad y medio ambiente y también el área de mantenimiento, entre otras, dependiendo del tipo de industria y como estructuren sus áreas. Lo que se busca con la implementación de un modelo de gestión, es ordenar el proceso a través de una serie de pasos que se deben seguir, y administrar de forma eficiente aquellos aspectos técnicos y aspectos administrativos para que se alineen con los objetivos del negocio.

Se puede dividir en dos partes la gestión de mantenimiento:

- a) La definición de la estrategia de mantenimiento
- b) La Implementación de la estrategia de mantenimiento

Para definir la estrategia de mantenimiento (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015), se requiere conocer los objetivos de mantenimiento que vienen definidos por el plan de negocio de la empresa y que deben estar relacionados con la Misión, Visión y Objetivos estratégicos de la organización, así como también con los objetivos a mediano y largo plazo. Este modelo se describe en la Figura 1-4

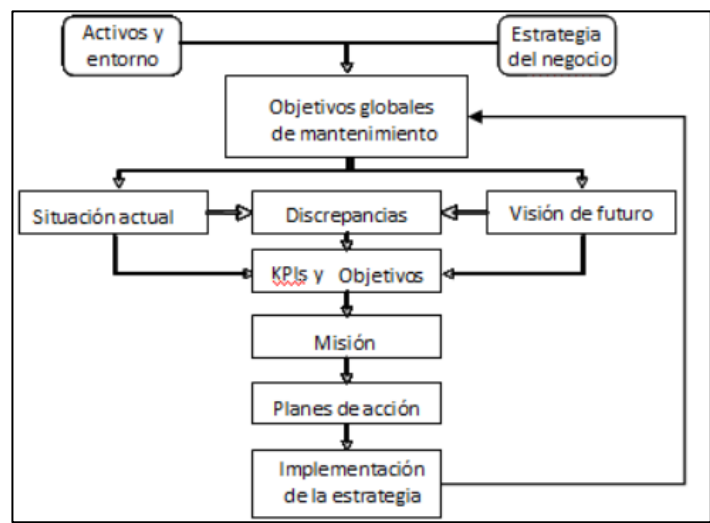


Figura 1-4. Modelo para la definición de la estrategia de Mantenimiento

Fuente: Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de activo (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

Con respecto a la implementación de la estrategia de mantenimiento, está relacionada con las habilidades de los líderes para formar equipos de trabajo, preparar tareas utilizando herramientas adecuadas para el diseño y la ejecución de los planes de mantenimientos, por ejemplo. Lo indicado anteriormente tiene una condición, que la gestión de mantenimiento se debe aplicar de manera eficaz y eficiente, lo primero, está relacionado con la calidad de servicio del punto de vista del cliente y de los proveedores, es decir la capacidad de lograr lo que desea la organización. La eficacia, está asociada al actuar de manera eficiente, es decir, minimizar los costos directos de mantenimiento optimizando los recursos que generalmente son escasos, eso, nos lleva a realizar tareas de mantenimiento con costos generales más bajos debido a la disminución de los costos por desperdicios quedando solo los costos por buena calidad, lo que permitirá ser más competitivo.

La Gestión del Mantenimiento debe hacer que todas las actividades de mantenimiento estén enfocadas y alineadas con la estrategia de negocio definida por el controlador o por el directorio y debe hacerlo en los distintos niveles jerárquico de una organización, es decir, al nivel Estratégico, al nivel Táctico y también al nivel Operativo.

1.5.1. Aplicación de Auditoría AMORMS

Las auditorías son herramientas de evaluación y medición (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015) la define como una herramienta de revisión sistemática de una actividad o de una situación para evaluar el cumplimiento de las reglas o criterios objetivos a que aquellas deben someterse. La implementación de toda clase de auditoría debe cumplir una serie de pasos cruciales identificados y que se muestran en la Figura 1-5

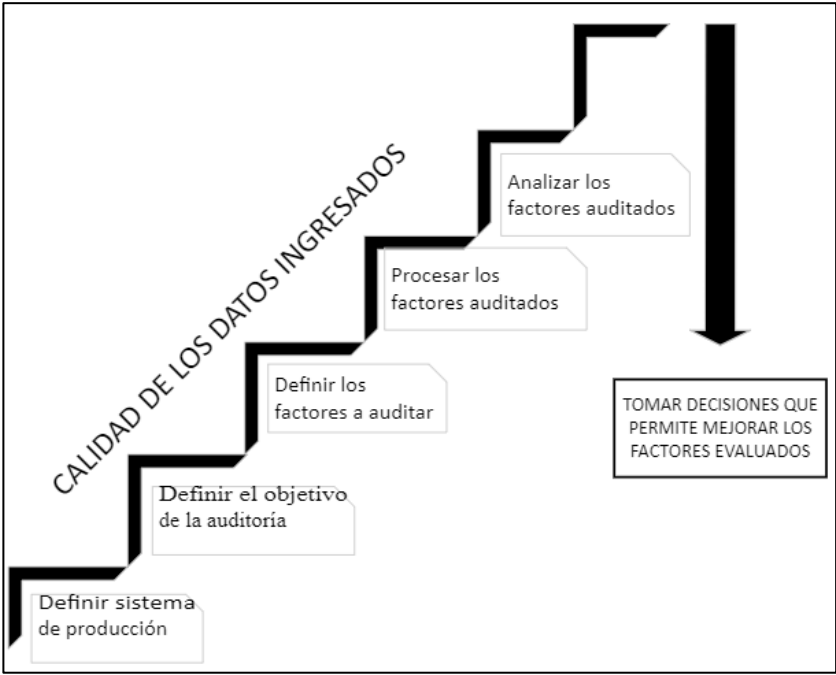


Figura 1-5. Pasos para la implementación de Auditoría

Fuente: Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de activo (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

En esta auditoría AMORMS que se aplicó al modelo de gestión de la empresa CGE, fueron partícipes Ingenieros, jefes de área, supervisores y técnicos. El cuestionario consta de 150 preguntas que nos permitirá evaluar el proceso de mantenimiento agrupado en 8 categorías que se indica a continuación:

Categorías:

- 1. Gestión de Activos, Objetivos del Negocios (KPIS) y organización de soporte
- 2. Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (criticidad de equipos)
- 3. Análisis de problemas (manejo de fallas)
- 4. Procesos de programación y planificación
- 5. Procesos de asignación de recursos, soporte informático y logístico
- 6. Procesos de control y análisis de indicadores técnicos RAM
- 7. Proceso de análisis de costos de ciclo de vida
- 8. Procesos de revisión y mejora continua

Dentro de cada categoría existen subcategorías, teniendo la auditoría un total de 30 subcategorías que evalúan el resultado de acuerdo con la puntuación que le asigne cada trabajador auditado. La puntuación se detalla en la Tabla 1-1

Tabla 1-1. Puntuación de evaluación de la auditoría AMORMS

Puntuación	
0 y 1,00	Un proceso muy pobre
1,01 y 2,00	Proceso por debajo de la media
2,01 y 3,00	Proceso estándar promedio
3,01 y 4	Proceso con muy buenas prácticas
4,01 y 5	Proceso de nivel clase mundial

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

1.5.2. Resultado de la Auditoría AMORMS por trabajador encuestado

5 trabajadores fueron los que participaron individualmente para desarrollar el cuestionario con las 150 preguntas de acuerdo con los antecedentes y conocimiento que manejaban en función de sus cargos dentro de la organización, todos sobre los 10 años de antigüedad.

1.5.3. Resultados Generales de la Auditoría AMORMS

Con los resultados obtenidos de la auditoría AMORMS, se visualiza que en promedio se obtuvo una puntuación de 2,55 siendo el proceso de gestión de

mantenimiento de la empresa CGE evaluado por las personas auditadas, como un proceso estándar promedio, según lo indicado en Tabla 1-2.

Tabla 1-2. Puntuación según categorías obtenida de la auditoría AMORMS

Ítem	Categorías	Puntuación
1	Gestión de Activos, Objetivos del Negocios (KPIS) y organización de soporte	2,77
2	Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (criticidad de equipos)	3,22
3	Análisis de problemas (manejo de fallas)	2,20
4	Procesos de programación y planificación	2,85
5	Procesos de asignación de recursos, soporte informático y logístico	2,73
6	Procesos de control y análisis de indicadores técnicos RAM	2,40
7	Proceso de análisis de costos de ciclo de vida	2,18
8	Procesos de revisión y mejora continua	2,04
Promedio		2,55

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

En el Gráfico 1-1 se observa que la categoría 8 que corresponde al Procesos de revisión y mejora continua obtuvo la evaluación con más baja puntuación equivalente al 2,04 siendo un proceso por debajo de la media. Adicionalmente, se puede analizar que el 88% de los procesos auditados están en un proceso estándar promedio y solo 12% logra ser un proceso con muy buenas prácticas que corresponde a la fase 2, Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (criticidad de equipos) con una puntuación de 3,22.

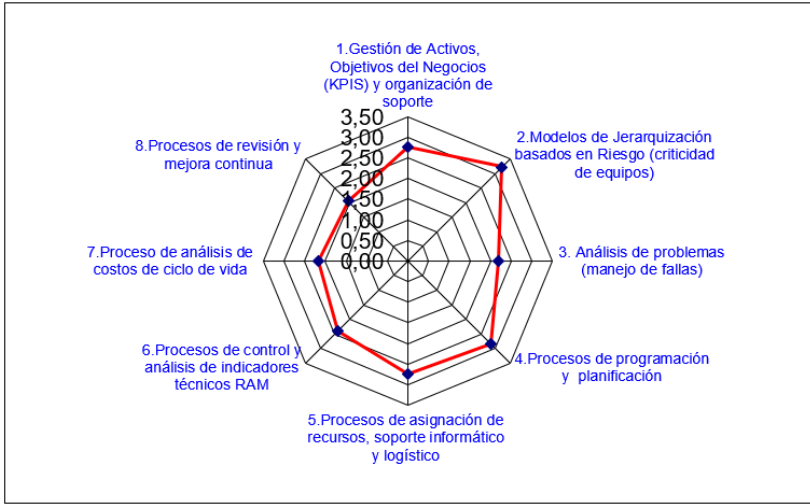


Gráfico 1-1. Resultados Generales de la auditoría AMORMS

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

1.5.4. Resultados específicos

En esta fase1 que corresponde a Gestión de Activos, Objetivos del Negocio (KPIs) y organización de soporte permite analizar y visualizar si los subprocesos son concordantes con los objetivos estratégicos, la gestión de activo, Visión y Misión que la empresa CGE definió como lineamientos, de la misma manera los objetivos de mediano y largo plazos que se haya especificado. En el Gráfico 1-2 se aprecia que el Control Financiero está evaluado como un proceso con muy buenas prácticas ya que cuenta con mecanismo eficiente de control, sin embargo, el Plan Integral de Gestión de Activo es un proceso estándar promedio que tiene deficiencia para poder implantar los diversos procesos propuestos por el modelo de gestión de activos, actualmente CGE se encuentra en proceso de adherirse a las buenas prácticas de la norma ISO 55000 de igual manera existe debilidad en comunicar a todos la importancia del Plan Integral de Gestión de Activo de la empresa CGE para cumplir con los objetivos estratégicos y como se relaciona con el sistema de gestión de mantenimiento.

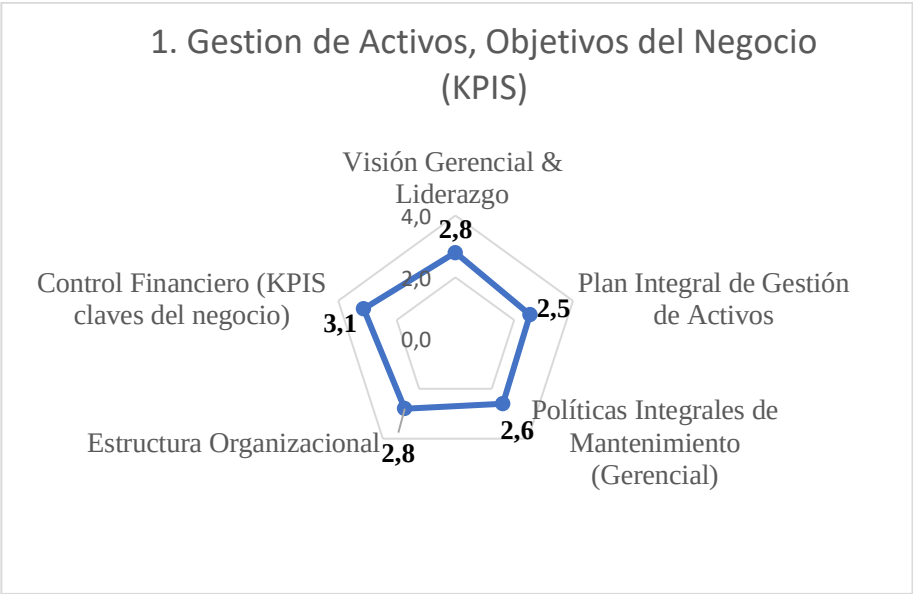


Gráfico 1-2. Resultado del proceso Gestión de Activos, Objetivos del Negocio (KPIS) y organización de soporte

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

En esta fase 2 la empresa CGE obtiene una evaluación de 3,22 de puntuación promedio, un proceso de muy buenas prácticas en la Jerarquización basado en Riesgo, sin embargo, analizando los subprocesos indicados en él. Gráfico 1-3 existe una baja puntuación equivalente a 2,0 a la pregunta “¿si los resultados de jerarquización de equipos se utilizan para tomar decisiones de mejora en la operación y mantenimiento de los activos?”, se indica que las actividades de mantenimiento a equipos críticos se realizan de manera anual, calendarizada y definidas todo los años de acuerdo a un plan de mantenimiento, sin embargo, es de acuerdo a presupuesto anual y Mantenimiento correctivo, por otro parte, el plan de emergencias y contingencias en la organización tiene falencias en la eficiencia, pero que se encuentra en proceso de mejora.

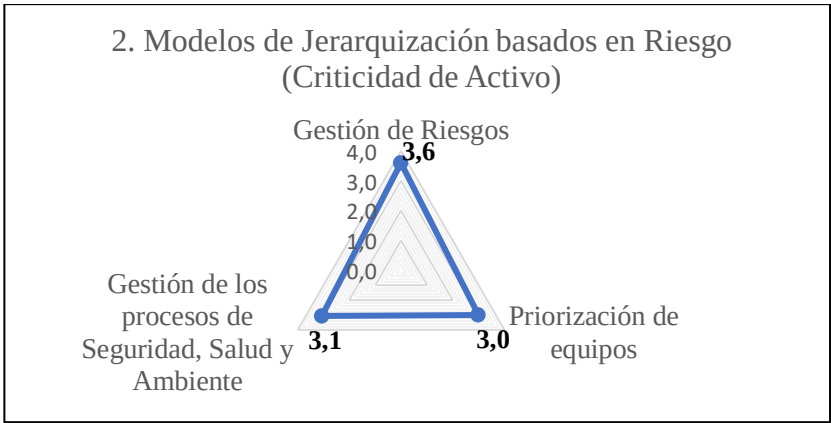


Gráfico 1-3. Resultado del Proceso Modelos de Jerarquización basados en Riesgo (Criticidad de Activo)

En esta fase 3 de análisis de Problemas (Análisis de Causa Raíz), la empresa CGE obtiene una puntuación 2,20 una de las evaluaciones más bajas siendo un proceso estándar promedio, a causa de que en la organización, los registros de análisis de falla se encuentran en distintas fuentes, así mismo, existe una falta de criterios estandarizado y personal con dedicación para validar las causas reales encontradas, igualmente no cuentan con un método estándar de análisis de falla, el no contar con esta técnica no les permitirá generar planes específicos de mantenimiento y tampoco poder disminuir algunas averías repetitivas, por lo demás, no se evalúan y auditan las posibles recomendaciones de mejora después de un análisis de falla, incluso no se incorporan a un proceso de mejoramiento continuo. Los resultados se pueden observar en el Gráfico 1-4

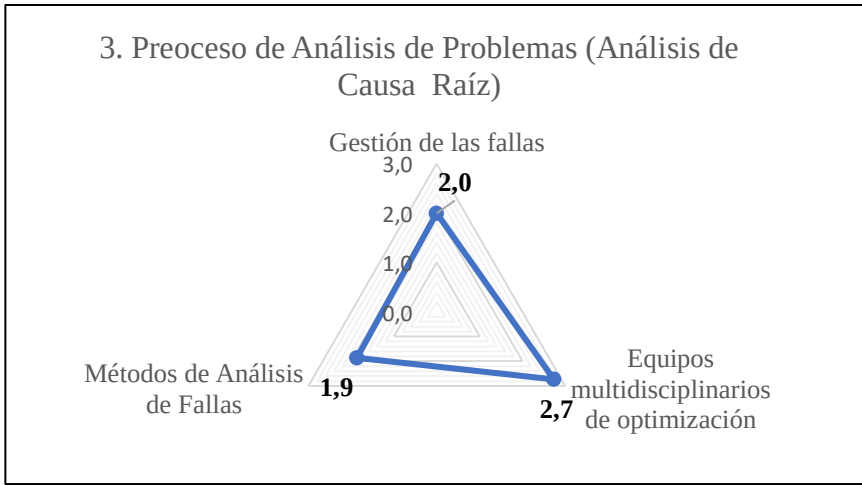


Gráfico 1-4. Resultado del Proceso de Análisis de Problemas (Análisis de Causa Raíz)

En el Gráfico 1-5 se expone los resultados de correspondiente a la fase 4 con una evaluación de 2,85 con la puntuación de un proceso estándar promedio, con el subproceso de Programación y Planificación evaluado como un proceso de muy buenas prácticas, del mismo modo, los procedimientos e instructivos de trabajos y donde actualmente se está en proceso de mejoras.

La auditoría arroja que las Técnicas de optimización en las áreas de confiabilidad, mantenimiento y operaciones se evaluó con 2,3 de puntuación, los aspectos débiles hacen referencia a la aplicación organizada y constante de métodos de confiabilidad y mantenibilidad, por otro lado, existe una falta de análisis, actualización y revisión de los métodos pensando en la optimización orientado a cumplir con los objetivos del negocio.

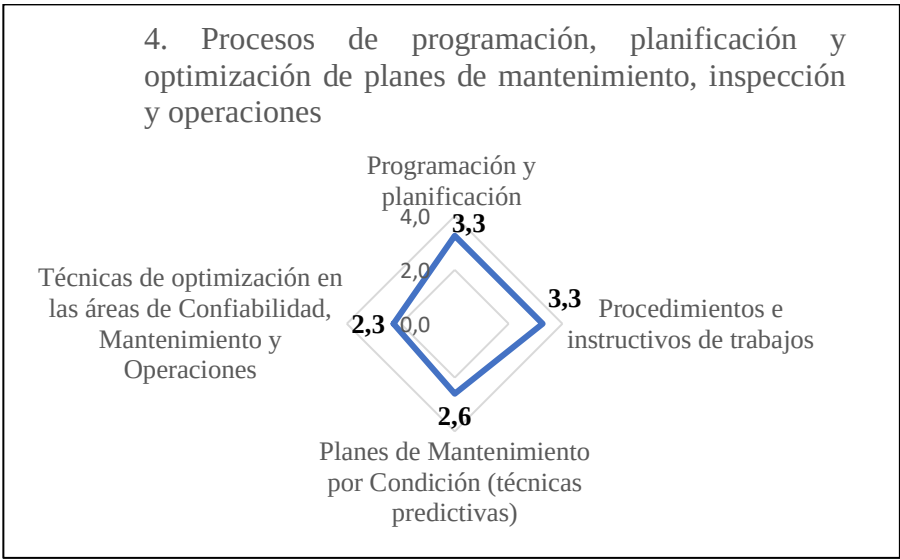


Gráfico 1-5. Resultado del Procesos de programación, planificación y optimización de planes de mantenimiento, inspección y operaciones

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

El resultado de la auditoría evaluó como un proceso estándar promedio la fase 5 con una puntuación de 2,73. En el Gráfico 1-6 se visualiza los resultados por subprocesos siendo el mejor evaluado, el sistema de soporte informático de mantenimiento, puesto que se indica que el software de gestión utilizado por la empresa CGE es SAP ERP y modulo PM, por su parte, el sistema de control de documentos fue evaluado con un 2,9 de puntuación, dejando visible mejoras en incorporar en SAP indicadores técnicos como también hacer seguimiento de equipos en fallas, se indica que actualmente existe en plataforma web de “Mas Conectados” la documentación técnica en repositorio SharePoint en Información General “NAVEGADOR DE NORMATIVAS” e “INFOTECA”, en cambio, no se llevan registro de las horas utilizadas en las actividad de mantenimiento, debido a que son las EECC quienes las ejecutan, perdiéndose el control y registro de los tiempos de reparación. Del mismo modo, el subproceso que obtuvo la menor evaluación por parte de los trabajadores auditados fue el manejo de materiales y repuesto con 2,1 indicando que el proceso general de abastecimiento y logística de repuestos tiene deficiencia incidiendo en el área de mantenimiento y en los indicadores RAM. Actualmente se indica que la empresa CGE se encuentra en un proceso de evaluación de su estructura organizacional el cual ya se incorpora mejoras, agregando una Gerencia de Logística con nuevas atribuciones.

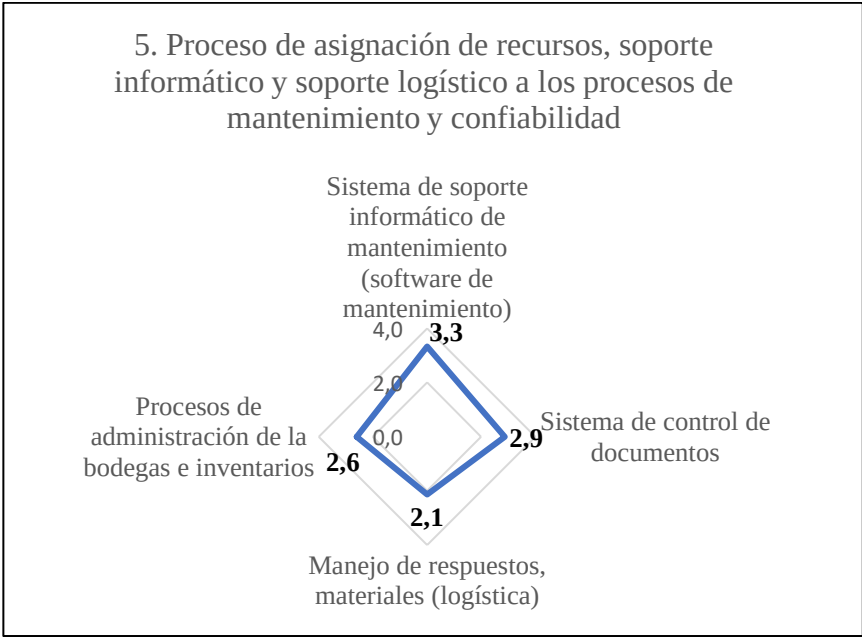


Gráfico 1-6. Resultado del Procesos de asignación de recursos, soporte informático y soporte logístico a los procesos de mantenimiento y confiabilidad.

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

En el Gráfico 1-7 se observa que el Proceso de control y análisis de indicadores técnicos del negocio (RAM) obtuvo como resultado de la auditoría una puntuación de 2,40 siendo un proceso estándar promedio, adicionalmente, se visualizan los resultados del subproceso donde la auditoría entregó que los indicadores de desempeños técnicos, tienen la más baja evaluación con un 2,1 la cual existen deficiencia tanto en los registros de históricos de averías como en los análisis de indicadores, ya que, no están disponibles para toda la organización, el mejorar los indicadores técnicos como por ejemplo MTTR, MTBF, entre otros, le permitirá a la organización evaluar y tomar decisiones más eficiente.

Por otra parte, la auditoría entregó como resultado que el subproceso de Control de las operaciones fue evaluado con un 2,9 de puntuación donde destaca que los procesos de operaciones están muy bien definidos.

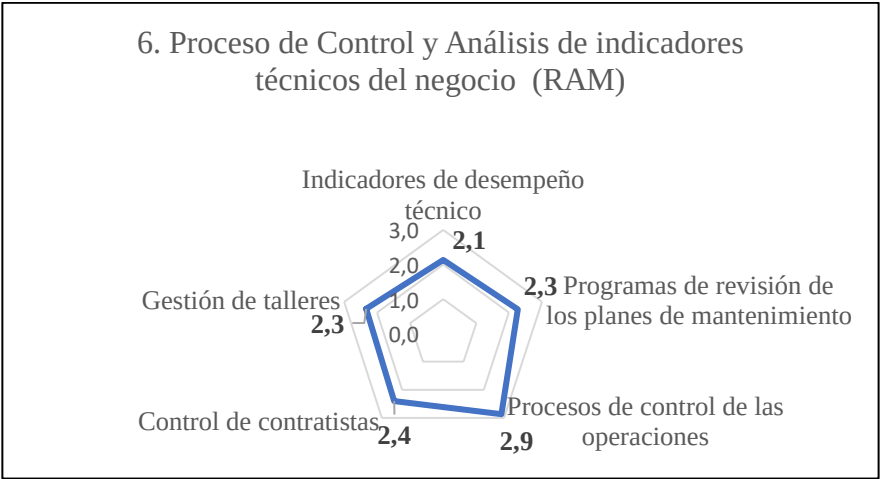


Gráfico 1-7. Resultado del Procesos de Control y Análisis de indicadores técnicos del negocio (RAM)

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

La auditoría en esta fase 7 que corresponde al proceso de análisis de costos de ciclo de vida entregó como resultado un proceso estándar promedio con una puntuación de un 2,18 claramente se lleva registro solo de los activos más críticos teniendo una brecha amplia de mejora para optimizar el uso de los recursos técnicos, humanos, económicos, administrativos, tecnológicos etc. durante todo el ciclo de vida de los activos que la empresa CGE defina como importantes, y debe ser bien informado tanto de manera transversal como de manera jerárquica. Los resultados de los subprocesos se pueden observar en el Gráfico 1-8

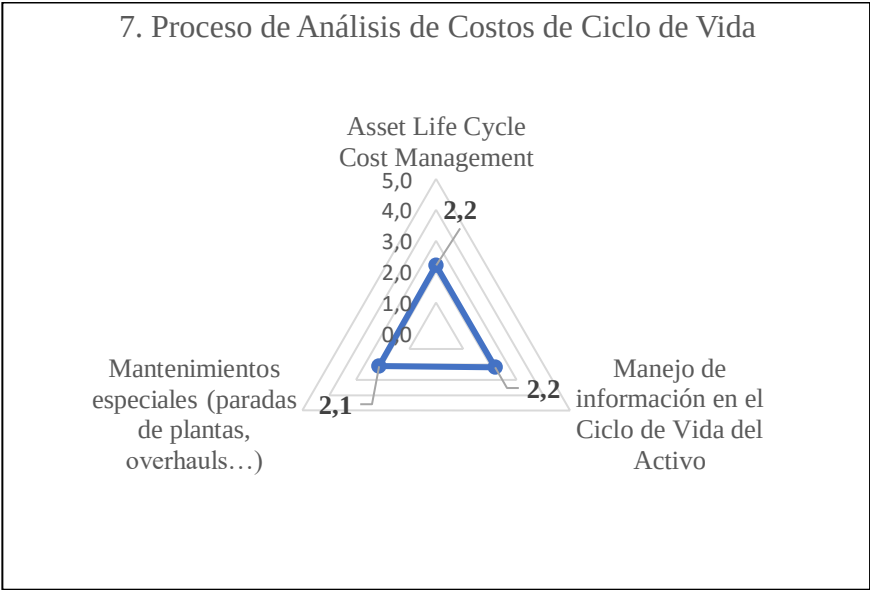


Gráfico 1-8. Resultado del Proceso de Análisis de Costos de Ciclo de Vida

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

En esta última fase que corresponde al Proceso de revisión y mejora continua, la auditoría realizada entregó como resultado que este proceso fue el más deficiente dentro del sistema de gestión de mantenimiento de la empresa CGE con una puntuación 2,04 un proceso por debajo de la media. Los subprocesos más débiles corresponden al Programa de desarrollo de personal donde, la inexistencia de un programa de entrenamiento en técnicas de mantenimiento, gestión de activos y confiabilidad, sumado a la carencia de entrenamiento eficiente al personal nuevo que ingresa a la organización, fueron evaluados como un proceso deficiente, adicionalmente, la inexistencia de un plan de entrenamiento específico durante el ciclo de vida del trabajador dentro de la organización, lleva a tener una evaluación de un proceso por debajo de la media. Los resultados de los subprocesos se observan en el Gráfico 1-9

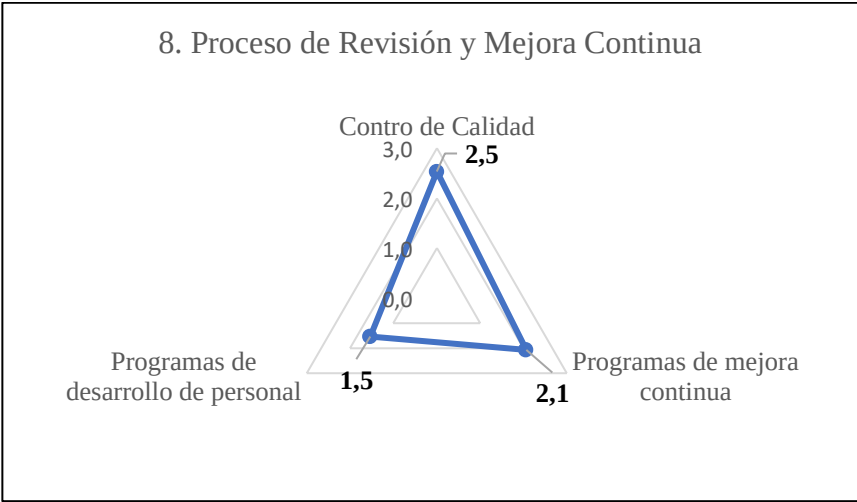


Gráfico 1-9. Resultado del Proceso de Revisión y Mejora Continua

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

1.6. **RESUMEN DEL CAPÍTULO**

De acuerdo con los resultados de la auditoría, existe brechas de mejoras en los subprocesos procesos para la implementación de mejora continua y también una insuficiencia en ordenamiento de los procesos de mantenimiento, en estos aspectos la forma de comunicar internamente los procesos y subprocesos de una organización es fundamental para lograr los objetivos trasados, y los definidos en el área de mantenimiento, por lo demás, otro factor interesante en el resultado de la auditorias, que a igual cargo no había conocimiento cabal y se plantean que se debe mejorar, por ejemplo, ¿La organización se encontraba acreditada en alguna norma de calidad?, se evalúa con

escala de 2 y 3 quedando la percepción que la información que manejan tiende a una variabilidad por desconocimiento, siendo que sus procesos se encuentran certificados bajo norma de calidad ISO 9001, es más, la empresa CGE lleva a cabo anualmente auditorías internas como parte de sus proceso de mejora continua elaborando planes de acciones que desarrolla en plazos definidos e informados a la dirección. Es de suma importancia que los sistemas de gestión integral y gestión de activos dentro de una organización deban estar internalizado por toda la organización, no solo hasta la línea de jefaturas. Con respecto a la escala de 1,53 que fue evaluado el subproceso de programa de desarrollo de persona, el adiestramiento influye directamente en la productividad. Parte de la Visión de la empresa CGE es contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas y la competitividad de las empresas, y precisamente, la mejora continua de manera general uno de sus objetivos es incrementar la competitividad de las empresas por tanto el proponer un plan de mejora es vital para reafirmar los puntos fuertes, corregir debilidades y mejorar los procesos internos

CAPITULO II: PROPUESTA DE MEJORA

2. **ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA**

2.1. **DIAGNOSTICO.**

En la Tabla 2-1 se detalla los resultados de la auditoría que se obtuvo en el subproceso 8.3 identificado como programa de desarrollo de personal, que fue evaluado con una puntuación de 1,53 sin embargo existe un claro conceso entre los auditados, que la empresa CGE no cuenta, con un plan de formación planificado para el personal nuevos y menos con formación en técnicas de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activo.

Tabla 2-1. Proceso de Revisión y mejora continua

Proceso	Subproceso		FAQ		Escala (1-5)	Ponderación
Proceso de revisión y mejora continua	8.3	Programas de desarrollo de personal	8.3.1	¿La organización cuenta con un departamento que se encargue del proceso de adiestramiento formal al personal de toda la organización?	1,67	1,53
			8.3.2	¿Se provee de adiestramiento eficiente al personal nuevo de la organización?	1,33	
			8.3.3	¿Existe un plan de entrenamiento específico y ajustado a todo el ciclo de vida del trabajador?	1,67	
			8.3.4	¿El programa de adiestramiento de todo el personal está adecuado al puesto de trabajo y está orientado a lograr los objetivos del negocio?	1,67	
			8.3.5	¿El programa de entrenamiento incluye formación en las áreas de técnicas modernas de mantenimiento, confiabilidad y gestión de activos?	1,33	

Fuente: Auditoría AMORMS (Crespo Márquez y Parra Márquez 2015)

2.2. **LA IMPORTANCIA DEL ENTRENAMIENTO**

El ser humano se encuentra en permanente interacción con el ambiente, lo que conlleva aún aprender de su entorno de manera a diaria, así lo indica Chiavenato (I. CHIAVENATO 2000) la cual influye de distintas maneras en las personas desde el ambiente social donde se encuentre, identifica 3 etapas de la educación que son interdependiente y diferencias entre ellas, las cuales son:

- a) Formación profesional: Este tipo de formación prepara al hombre para ejercer una profesión. Enfocado para satisfacer las necesidades del mercado laboral, su preparación requiere ser más largo plazo.

- b) Perfeccionamiento o desarrollo profesional: Este tipo de desarrollo perfecciona al hombre para una carrera dentro de una profesión. Busca perfeccionar para ser más eficiente en el cumplimiento de sus labores siendo más productivo, los objetivos son más a mediano plazo.
- c) Entrenamiento: Adapta al hombre para cumplir un cargo o una función, los objetivos son más a corto plazo, por tanto, se busca la inmediates.

El entrenamiento debe ser aplicado de manera ordenada y sistemática con el objetivo de ir adquiriendo conocimiento, desarrollando las habilidades y las actitudes para el cumplimiento de una función. Algunos autores en el libro (I. CHIAVENATO 2000) definen el entrenamiento como “el acto de aumentar el conocimiento y la pericia de un empleado para el desarrollo de determinado cargo o trabajo”, para otros, "el entrenamiento significa educación especializada. Abarca todas las actividades que van desde la adquisición de habilidades motoras, hasta la obtención de conocimiento técnico, el desarrollo de aptitudes administrativas, y actitudes referentes a problemas sociales” otros autores lo asocian más a las organizaciones y definen el entrenamiento como “una inversión empresarial destinada a capacitar un equipo de trabajo para disminuir o eliminar la diferencia entre el desempeño actual y los objetivos y las realizaciones propuestos. El entrenamiento es un esfuerzo que se dirige hacia el equipo con el propósito de alcanzar los objetivos de manera más económica.

Aunque en la actualidad existen empresas que el entrenamiento aún lo consideran como un gasto que no genera retorno, el entrenamiento es considerado una inversión y está vinculado a que las empresas mejoren sus resultados económicos mediante la capacitación de su personal.

Dentro de los objetivos más relevantes que tiene la capacitación (I. CHIAVENATO 2009) idéntica 3 en las cuales son:

- a) Preparar a las personas a realizar diferentes tareas a la vez en función del puesto de trabajo.
- b) Proveer oportunidades para el desarrollo personal continuo no solo en sus roles actuales sino también en otros roles más desafiantes y de más alto nivel.

- c) Cambiar las actitudes de las personas para crear un entorno más satisfactorio o aumentar su motivación y hacerlas más susceptible a las nuevas tendencias de gestión.

2.3. CICLO DE LA CAPACITACIÓN

Durante toda la vida los seres humanos estamos en constante aprendizaje y cambios de actitud de manera periódica, la capacitación debe ser capaz de integrar todo este aprendizaje y profundizar de manera ordenada y planificada para obtener los beneficios deseados, por esta razón la capacitación como cualquier otro proceso de mejora continua consta de 4 etapas que se deben aplicar secuencial y continuamente. Chiavenato (I. CHIAVENATO 2009, 325) establece el ciclo de la capacitación con 4 etapas como se muestra en la Figura 2-1.

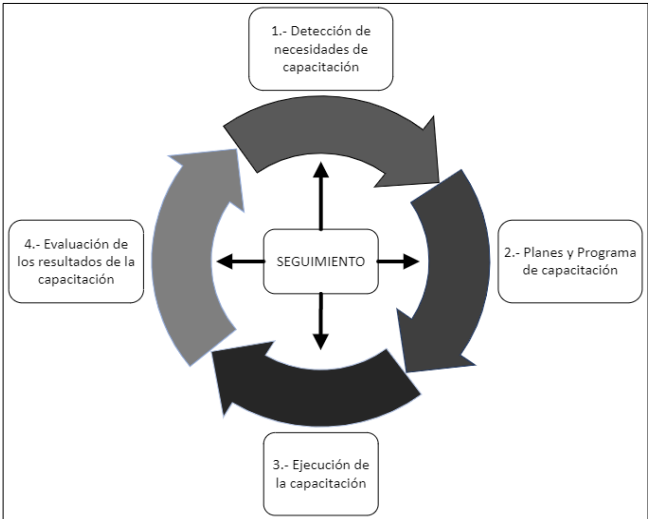


Figura 2-1. Ciclo de la capacitación y mejora continua

Fuente: Elaboración propia a partir (I. CHIAVENATO 2009)

2.3.1. Modelo de Gestión de la Capacitación

Chiavenato (I. CHIAVENATO 2009) agrega que el ciclo de la capacitación se puede ver como un proceso de 4 etapas que son las necesidades de capacitación, el plan y programa de capacitación, la implementación del programa de capacitación, y la evaluación del programa de capacitación, estos se detallan y describen cada una de las etapas en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. Proceso de la capacitación

ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA4
Necesidades de Capacitación	Plan y Programa de Capacitación	Ejecución del programa de capacitación	Evaluación de resultados de la capacitación
a) Objetivos y Rol de la Organización	a) A quién se capacita	a) Implementación por quienes son responsables, consultores, Gerentes, área de capacitación, supervisores.	a) Seguimiento
b) Requisitos de los trabajadores	b) Cómo capacitar		b) Comparación Situación Actual y anterior
c) Problemas de producción	c) En qué capacitar		c) Evaluación de resultados y Medición
d) Evaluación de desempeño	d) Dónde capacitar		
e) Problemas de personal	e) Cuándo capacitar		
	g) Cuánto capacitar		
	h) Quién capacitar		

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

2.3.1.1 Necesidades de Capacitación

Las necesidades de capacitación (I. CHIAVENATO 2009) las analiza de acuerdo con 3 categorías, que son, el sistema Organizacional, el sistema de capacitación y el sistema de adquisición de habilidades.

El sistema Organizacional: no solo se debe analizar la organización en base a la Misión y Visión o su plan de negocio, se debe agregar factores tales como los recursos con las que cuenta la organización para llevar a cabo la capacitación, las fortalezas y debilidades de la organización, definir sus objetivos y políticas de la capacitación para poder lograr los objetivos estratégicos, además existen distintos medios para la detección de necesidades de capacitación, Chiavenato (I. CHIAVENATO 2009) identifica los siguientes métodos en la Tabla 2-3. como los principales.

Tabla 2-3. Métodos para detectar necesidades de capacitación

1)	Evaluación de desempeño	evaluaciones que estén bajo lo satisfactorio de acuerdo con las funciones de su cargo
2)	Observación	determinar las áreas donde existen deficiencias en incumplimientos por atrasos, desperdicios de recursos, ausentismo, existencia de errores operacionales
3)	Cuestionario	investigación por medio de formularios y checklist con evidencias de necesidad de capacitación
4)	Solicitudes de supervisores, jefes de área o Gerentes	jefaturas conocen las necesidades de capacitación de su personal a cargo

5)	Entrevistas con supervisores, jefes de área y Gerentes	a través de entrevista para resolver inconvenientes de capacitación
6)	Reuniones interdepartamentales	análisis de objetivos de área y organizacionales entre jefaturas surgen necesidades de capacitación
7)	Exámenes de empleados	resultados de los exámenes de selección de empleados que desempeñan determinadas funciones o tareas.
8)	Reorganización del trabajo	Modificaciones total o parcial generan capacitaciones en los nuevos procesos de trabajos y métodos
9)	Entrevista de salida	conocer la decisión del trabajador que abandona la empresa, con el propósito de identificar deficiencias con respecto a la organización y los motivos de la salida
10)	Análisis y perfil del puesto trabajo	identifica las tareas y habilidades necesarias que debe tener quien ocupe el puesto de trabajo
11)	Informes periódicos	de la empresa o de producción que muestren las posibles deficiencias que podrían merecer capacitación.

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

En la Tabla 2-4 se complementa con indicadores que crean capacitaciones posteriores (a priori) y aquellas que no han sido atendidas (a posteriori).

Tabla 2-4. Indicadores de necesidades de capacitación.

A PRIORI (Crean la necesidad futura de capacitación)	POSTERIORI (necesidades de capacitación que aún no han sido atendidas)		
Expansión de la empresa y admisión de nuevos empleados.	Problemas de producción,	Calidad inadecuada de la producción.	Relaciones deficientes entre el personal.
Reducción del número de empleados.		Baja productividad.	Número excesivo de quejas.
Cambio de métodos y procesos de trabajo.		Averías frecuentes en el equipo e instalaciones.	Poco o nulo interés por el trabajo.
Sustituciones o movimientos de personal.		Comunicación deficiente.	Falta de cooperación.
Faltas, licencias y vacaciones del personal.		Demasiado tiempo para el aprendizaje y la integración al puesto.	Número excesivo de faltas y reemplazos.
Expansión de los servicios.		Gastos excesivos para el mantenimiento de maquinaria y equipo.	Dificultad para obtener buenos elementos.
Cambios en los programas de trabajo o de producción.		Exceso de errores y desperdicios. (Errores operacionales)	Tendencia a atribuir las fallas a los demás.

Modernización de la maquinaria o el equipo.		Elevado número de accidentes.	Errores al acatar órdenes, etcétera.
Producción y comercialización de nuevos productos o servicios.		Poca versatilidad de los empleados.	

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

2.3.1.2 Planes y programa de capacitación

Una vez teniendo identificadas las necesidades de capacitación se debe iniciar la creación del programa de capacitación de manera integral, los elementos mostrados en la Figura 2-2 (I. CHIAVENATO 2009) se considera fundamentales, el cual el programade capacitación debe incluir.

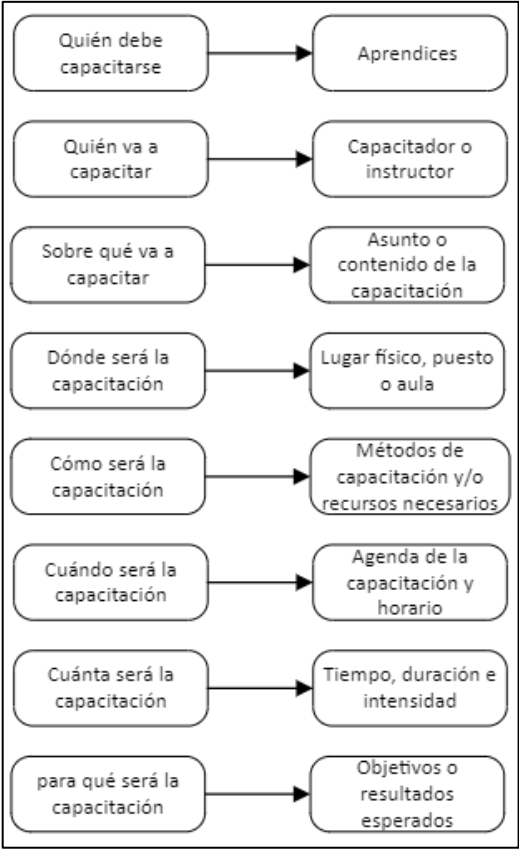


Figura 2-2. Elementos fundamentales de un programa de capacitación

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

En cuanto a la planeación de la capacitación debe atender las necesidades de capacitación, debe definirse los objetivos, determinar si la capacitación se llevara a cabo

a través de programas, módulos o cursos, del mismo modo considerar y definir los recursos necesarios al igual que definir al grupo objetivo, identificar el lugar donde se realizará la capacitación, el tiempo y horario a realizarse, determinar cuáles serán los costos beneficio del programa, para finalizar con el control y evaluación de los resultados.

A raíz del diagnóstico se debe determinar la técnica a utilizar en el programa de capacitación de manera de optar a la técnica óptima para lograr el mayor aprendizaje deseado con el menor gasto excesivo, estas técnicas (I. CHIAVENATO 2009) la identifica en 3 elementos, en base a su utilización, lugar donde se aplica y el tiempo, tal como se muestra en la Tabla 2-5

Tabla 2-5. Técnicas de capacitación

TECNICAS DE CAPACITACIÓN	En Cuanto a la utilización o uso	En función del contenido	lectura comentada, video-discusión, instrucción programada e <u>instrucción por computadora.</u>
		En función del proceso	representación de roles, simulación, entrenamiento de sensibilidad, entrenamiento de grupos.
		Mixta (contenido y proceso)	conferencia, estudio de casos, simulaciones y juegos.
	En cuanto al tiempo	Antes de ingresar a la empresa	programa de integración o programa de inducción.
		después del ingreso a la empresa	Capacitación en el lugar de trabajo Capacitación fuera del lugar de trabajo
	En cuanto al lugar de su aplicación:	En el lugar de trabajo (on the job)	Rotación de puestos. Entrenamiento para algunas tareas, Enriquecimiento del puesto.
		Fuera del lugar de trabajo.	Aulas para exposiciones, Expositiva y conferencias, Seminarios y talleres, Reuniones técnicas.

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

2.3.1.3 Ejecución del plan de capacitación

En esta 3 etapa, se debe ejecutar el programa de capacitación elaborado en la etapa anterior y ya definido la técnica de capacitación a utilizar que mejor se adapte a las necesidades, los aprendices que son todos aquellos independiente del nivel jerárquico dentro de una organización es el receptor de la capacitación el que está en el proceso de aprender y adquirir mejores conocimientos y habilidades por otro lado, el instructor es quien en un nivel de conocimiento o experiencia mayor es el que transmite su conocimiento hacia los aprendiz.

Chiavenato señala que la ejecución del programa de capacitación está sujeto a distintos factores que inciden en el resultado final de la capacitación (I. CHIAVENATO 2009), estos elementos se muestran en la Tabla 2-6

Tabla 2-6. Factores que influyen en la ejecución del programa capacitación

1)	Adecuar el programa de capacitación a las necesidades de la organización	programa de capacitación debe solucionar las necesidades identificadas de capacitación
2)	Calidad del material audiovisual para la capacitación	son los recursos audiovisuales elementos de apoyo necesarios para ayudar a la transmisión de la información, para que esta pueda ser comprendida de mejor manera e internalizada por el educando.
3)	Cooperación de los gerentes y dirigentes de la empresa	Cooperación y compromiso por parte de la dirección que la capacitación es una inversión que genera beneficio a mediano y corto plazo
4)	Calidad y preparación de los instructores	el éxito de los programas de capacitación depende de los instructores de su interés, de las cualidades humanas, de los métodos de enseñanzas, motivación.
5)	Calidad de los aprendices	se obtendrán mejores resultados al elegirlos aprendices en función del objetivo de la capacitación y del contenido del programa de capacitación.

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

No contar con elementos adecuados, influirá en el objetivo de aprendizaje, es importante considerar la calidad de los instructores, los elementos audiovisuales utilizados, que pudiera parecer irrelevante, impactará de alguna u otra manera en el aprendizaje.

2.3.1.4 Evaluación de resultados del plan de capacitación

En esta etapa de evaluación Chiavenato (I. CHIAVENATO 2009) enfoca en obtener los resultados en base a la eficacia de las técnicas de capacitación utilizada evaluando los resultados en los 3 niveles que se muestran en la Tabla 2-7

Tabla 2-7. Nivel de evaluación

Nivel	Evaluación	Resultado
1)	Organizacional	a) Aumento en la eficacia organizacional. b) Mejora de la imagen de la empresa. c) Mejora del clima organizacional. d) Mejora en la relación entre empresa y trabajadores. e) Apoyo del cambio y la innovación. f) Aumento de la eficiencia
2)	Recursos Humanos	a) Reducción de la rotación de personal. b) Reducción del ausentismo.

		c) Aumento de la eficiencia individual de los empleados. d) Aumento de las habilidades personales. e) Aumento del conocimiento personal. f) Cambio de actitudes y conductas
3)	Operacional	a) Aumento de productividad. b) Mejora en la calidad de los productos y servicios. c) Reducción del flujo de la producción. d) Mejora en la atención al cliente. e) Reducción del índice de accidentes. f) Reducción del índice de mantenimiento de máquinas y equipos

Fuente: Administración de recursos humanos (I. CHIAVENATO 2009)

Con una mirada más en general el impacto de la capacitación (I. CHIAVENATO 2009) la evalúa utilizando la metodología de evaluación de los resultados del plan de capacitación que plantea Kirkpatrick y que actualmente considera 6 aspectos para evaluar la eficacia de la capacitación que son la reacción, el conocimiento, el comportamiento, el impacto y el análisis de costo beneficio ROI y Paul Leone añadió un sexto aspecto a considerar llamada transferencia de clima tal como se muestra en la Tabla 2-8.

.

Tabla 2-8. Métodos de evaluación por niveles

Medidas de eficacia	Métodos de evaluación
Nivel 1: Reacción	El aprendiz responde satisfactoriamente a la encuesta (satisfacción con la experiencia de capacitación).
Nivel 2: Conocimiento	El aprendiz responde a la encuesta con aprendizaje completo (nuevos conocimientos y habilidades adquiridos).
Nivel 3: Comportamiento	La evaluación posterior de los lideres indica que el aprendiz retiene el aprendizaje después del acto (memoria observable en las habilidades).
Nivel 4: Impacto	La evaluación posterior de los lideres indica que el aprendiz todavía retiene lo aprendido en el acto (aumento de la productividad en el mediano plazo).
Nivel 5: ROI	El análisis de costos/beneficios refleja un aumento de la productividad en el mediano plazo. (return on investment, ROI)

Nivel 6: Transferencia de clima	Implica factores en el ambiente laboral del aprendiz (clima) que ayudan o impulsan la transferencia de aprendizaje.
---------------------------------------	---

Fuente: Administración de recursos humanos

2.4. PROPUESTA DE MEJORA AL PROGRAMA DE DESARROLLO DE PERSONAL DE LA EMPRESA CGE

Esta propuesta de mejora se basa en la presentación de un plan de capacitación para la empresa CGE basado en el modelo de gestión de capacitación de (I. CHIAVENATO 2009) visto al comienzo de este capítulo, lo que se busca es disminuir la brecha diagnosticada incorporando un plan de capacitación para el personal de la empresa CGE en el cargo de supervisor de subestaciones y protecciones, incorporando temáticas más actualizada en el ámbito del mantenimiento, confiabilidad y gestión de activo enfocado en el cumplimiento de objetivos del área de mantenimiento. En la Figura 2-3 se muestra el modelo de gestión de capacitación propuesto.

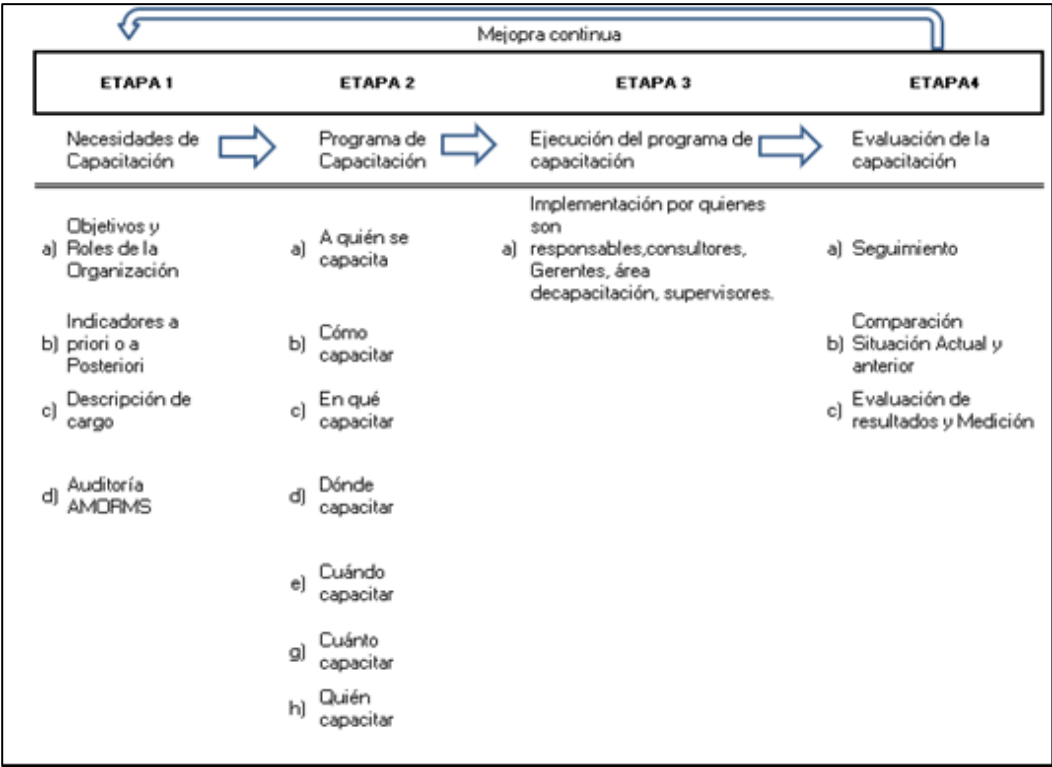


Figura 2-3. Modelo de Gestión de Capacitación

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con Modelo de Gestión de Capacitación utilizada

2.4.1. Detección de Necesidades de Capacitación para la empresa CGE

Las detecciones de necesidades de capacitación se proponen que se realicen de acuerdo con 4 factores que se han considerado, para la elaboración del plan de capacitación utilizaremos el 3º factor que corresponde a la descripción de cargo.

1. **Objetivos y Roles de la Organización:** Es de suma importancia que la empresa CGE a través de su Gerencia de Personas y Organización tenga un rol de compromiso, liderazgo y de responsabilidad de consolidar, ejecutar y controlar el cumplimiento de las detecciones de necesidades de capacitación que se levanten a través de los distintos mecanismos que se proponen, así como también de presentar posteriormente el programa de capacitación anual el cual tendrá como objetivo de aprendizaje el perfeccionamiento, mejorar las habilidades y atender las necesidades identificadas de capacitación con el fin de contribuir a incrementar la productividad, el desarrollo personal y el desempeño del trabajador a fin de dar cumplimiento de sus funciones y lo que la empresa CGE desee que el trabajador realice en su puesto de trabajo alineado con los objetivos estratégicos, la misión y visión y la cultura organizacional de CGE (I. CHIAVENATO 2009)
2. **Indicadores a Priori y Posteriori:** a través de estos indicadores visualizados en la Tabla 2-4. Indicadores de necesidades de capacitación. y adaptada a las necesidades de la empresa CGE se podrá levantar las necesidades de capacitación requerida por cada área previamente analizado con los lideres respectivos. Se propone formulario con estos indicadores de tal manera que esté disponible dentro de la plataforma “Campus Online CGE”, donde el trabajador pueda generar las solicitudes de manera online para posteriormente mediante entrevista con su líder, permita aclarar conceptos o dudas antes de levantar el requerimiento. (ver Anexo 1)
3. **Descripción de cargo:** Chiavenato precisa que existe 4 métodos más utilizados para el análisis y descripción del cargo como lo son la observación y entrevista directa, el cuestionario y mixto, el uso de uno o más de estos métodos permite determinar las brechas de desempeño o conducta para luego definir los objetivos de desempeño, es decir lo que la empresa CGE quiere que el trabajador realice en su puesto de trabajo, esto nace desde las detecciones de necesidades de capacitación, y se logra con un plan de capacitación definiendo objetivos de aprendizaje.
4. **Auditoría AMORMS:** a través de esta herramienta utilizada para evaluar y medir el modelo de gestión de mantenimiento de la empresa CGE, permitió así mismo, detectar brechas en el programa de desarrollo de personal, por

consiguiente, en esta propuesta se presenta como una fuente adicional para la detección de necesidades de capacitación.

2.4.2. Plan de capacitación para la empresa CGE

Para la elaboración del plan de capacitación utilizaremos uno de los métodos de detecciones de necesidades de capacitación indicadas en la Tabla 2-3 que es a través del análisis y perfil del cargo identificando las tareas y habilidades necesarias que debe tener quien ocupe el puesto de trabajo, adicionalmente emplearemos una de las técnicas de capacitación indicas por Chiavenato en la Tabla 2-5 específicamente en cuanto al tiempo, después del ingreso a la empresa con capacitación en el lugar de trabajo y fuera de este.

El estudio encomendado por el Ministerio de Energía al observatorio laboral SENCE para identificar las brechas del capital humanos del subsector de Transmisión y Distribución Eléctrica en Chile, entregó varios resultados, entre ellos que, de 47 perfiles de cargos de preferencia a capacitar el 89% corresponde a puestos de trabajo del área de Mantenimiento y Operación, debido principalmente a la utilización, especialización y actualización permanente de tecnología que se utiliza para la operación y control de las instalaciones de Transmisión y Distribución eléctrica. (Observatorio Laboral de SENCE 2021, p.7).

Los trabajadores en Chile reciben en promedio 34 horas de capacitación anuales, siendo que los estándares internacionales proponen 45 horas anuales (AGUIRRE 2019).El plan de capacitación que se propone se aplicará a 25 cargos de supervisor de Subestación y Protecciones, los 19 cursos se impartirán durante el periodo de 5 años, gran parte de los ocupantes a estos cargos son Ingenieros Eléctricos principalmente y en algunos casos por Técnicos Eléctricos de Nivel Superior. La descripción del cargo se detalla en la Tabla 2-9.

Tabla 2-9. Descripción del cargo de supervisor

Misión	Planificar, supervisar, ejecutar y controlar actividades de mantenimiento y operaciones en instalaciones eléctricas de media y alta tensión, equipos de protección, transformadores, sistema de control entre otros, ubicados en las subestaciones de poder, aplicando procedimientos y normas establecidas, cumpliendo estándares de Confiabilidad, calidad, seguridad, y medio ambiente.		
		Acciones ¿Qué hace + dónde lo hace?	Resultados Esperados ¿Para qué lo hace?
Principales Funciones	1	Elaborar, revisar, analizar y documentar las actividades de mantenimiento mediante informes técnicos debido a trabajo asignado del área de mantenimiento,	Asegurar los documentos (planos, presupuesto, plazos, permisos si aplica, cálculos eléctricos, Fichas

			de mantenimiento y validación de informes
	2	Realiza coordinaciones con el interlocutor de la(s) empresa(s) contratistas(s), u otras áreas o empresas que ejecutan las obras de inversión o trabajo asignado de mantenimiento generando avisos, OC, OT, HES, control de materiales y sus respectivos cierres en SAP. Asegurando el uso de forma eficiente de los recursos disponibles	Lograr que contratistas, empresas y áreas comprendan y ejecuten la obra o trabajo asignado, dentro de los estándares de la Compañía y sus estados de pagos sean atendidos adecuadamente.
	3	Supervisar y recepcionar en terreno las obras o trabajos asignados, definido por la Organización, cumpliendo con la normativa legal e interna registrando las anomalías detectadas en aspectos de calidad, seguridad y medio ambiente usando las Aplicaciones de mantenimiento	Lograr que los trabajos encomendados a las empresas contratistas sean ejecutados bajo estándares de calidad y seguridad con su respectiva trazabilidad en SAP, FLEXIAPP u otro que lo reemplace.
	4	Ejecutar el plan de mantenimiento anual y los mantenimientos predictivos definidos por zona, sean pruebas de ensayo a equipos, termografías en línea y subestaciones, modificaciones de ajustes de protecciones, y operación de equipos críticos y no críticos entre otras, con los respectivos control de gastos y plan de inversiones, , para minimizar la indisponibilidad	Lograr el cierre administrativo y contable de las obras de inversión de la Compañía y el reconocimiento de margen de éstas, además de la trazabilidad de los ensayos, pruebas e inspecciones a equipos en SAP
	5	Participar en la resolución y/o normalización de fallas que afecten el sistema eléctrico, así como apoyar en análisis de fallas, actividades de mantenimiento correctivo y operaciones en sistema eléctrico de 220,110,66, 23 y 13,2 kV.	Velar por la reposición rápida y segura del suministro eléctrico.
	6	Supervisar y ejecutar sus funciones y las de su equipo dentro del ámbito de sus competencias haciendo cumplir el reglamento de operaciones, procedimientos de trabajo seguro, reglamento interno y normas generales de seguridad y salud ocupacional que el grupo tenga definidos.	Lograr el cumplimiento del plan de prevención de riesgos y medioambiente de colaboradores y empresas contratistas de acuerdo a los lineamientos de la empresa, contribuyendo con la implementación de la cultura de anticipación al riesgo y prevención de accidente.
	7	Elaborar, supervisar y controlar presupuesto de CAPEX Y OPEX	entender los conceptos y la importancia para el negocio y cómo influye en el reconocimiento tarifario

Fuente: Elaboración Propia de acuerdo con las funciones del supervisor

2.4.2.1 Propuesta de capacitación para el cargo de supervisor de Subestación y Protecciones

Para la creación del programa de capacitación se deben considerar ciertos elementos fundamentales al momento de diseñar un plan de formación, estos elementos son los detallados en la

Figura 2-2. y utilizados para la elaboración de la propuesta de mejora para la empresa CGE obteniendo como resultado el plan de capacitación que se muestra en la Tabla 2-10. con 234 horas totales de capacitación para el periodo de 5 años con un promedio anual de 47 horas por trabajador, en el Gráfico 2-1 se especifica las horas anuales en comparación con lo realizado por la empresa CGE el año 2022 y tomando de referencias las horas según estándar internacional y las horas en promedio en Chile.

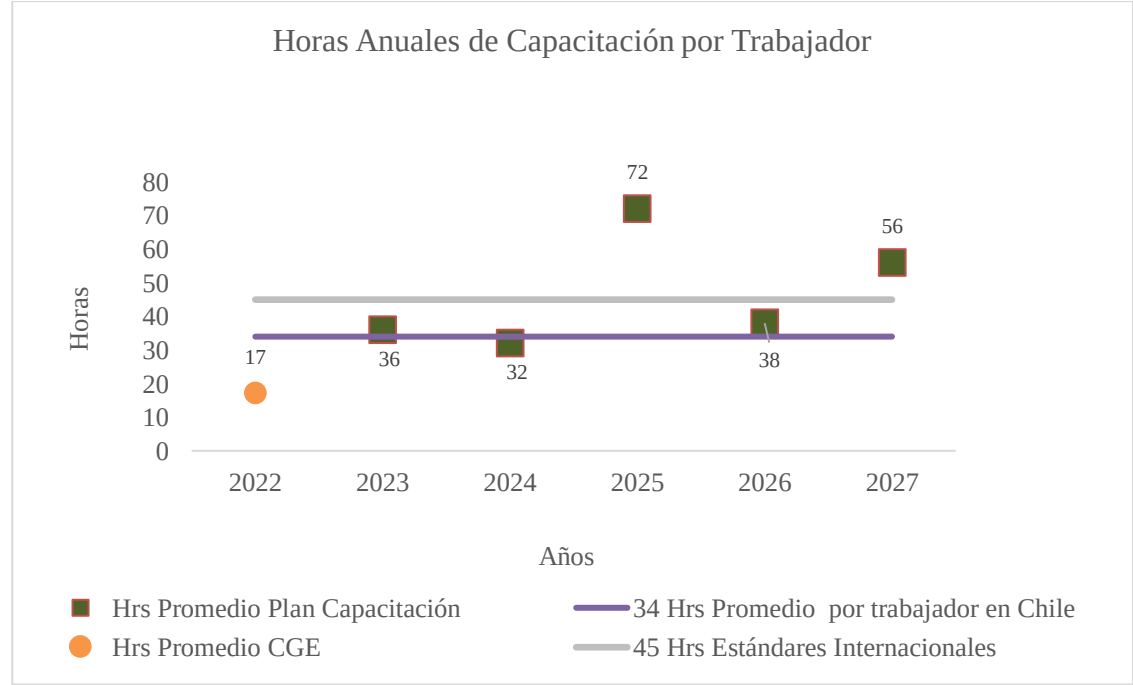


Gráfico 2-1. Horas anuales del Plan de Capacitación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2-10. Plan de Capacitación propuesto para Cargo Supervisor de CGE

PLAN DE CAPACITACIÓN												
Dirigido a	Categoría	Modalidad	Nombre Formación	Contenido	Interno / Externo	Formador	Lugar Formación	Inicio	Nº Días	Nº de hrs	Evaluación	Objetivo (qué se quiere conseguir con esta formación)
"SUPERVISOR"	Gestión y Liderazgo	Online	Escuela para supervisores en Seguridad y Salud en el Trabajo	Generalidades Identificación Peligro y desarrollo de Matriz de Riesgos Liderazgo, Cultura de seguridad y factores Humanos Estrategia de Gestión	Externo	Mutual	Campus Online Mutual	3 Año	3	24	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Mejorar las competencia técnicas y adaptativas de los supervisores enfocado en Seguridad y Salud en el trabajo.
		Online	Gestión De Ingeniería De Confiabilidad.	Sistema de Gestión de Confiabilidad Evaluación de confiabilidad en redes de distribución Estimación de la Probabilidad de Falla y/o Confiabilidad Herramientas de análisis de confiabilidad operacional y sus características	Externo	CIDES	Plataforma Virtual CIDES	3 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final	Aplicar técnicas de implementación de un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad en base a las necesidades de la empresa

		Online	Sistema de Gestión de Integridad de Instalaciones Eléctricas SGIIE - ISO 55001	Características del Sistema de Gestión de Integridad de Instalaciones Eléctrica Implementación de SGIIE acorde RPTF N°17	Externo	CIDES	Plataforma Virtual CIDES	4 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final	Conocer los requisitos del Sistema de Gestión de Integridad de Instalaciones Eléctricas, con objeto de maximizar las condiciones de seguridad, continuidad y calidad de suministro eléctrico
		Online	Gestión de Riesgos Operacionales mediante FMEA	FMEA Modelo Gestión de Riesgo norma ISO 31000 Conceptos Falla potencial y funcional Curva P-F gestión del Riesgo Empresarial Identificar Modos de fallo y su impacto	Externo	CIDES	Plataforma Virtual CIDES	1 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final	Comprender el modelo de gestión de riesgos operacionales mediante ISO 31000 y relación con la metodología FMEA/FMECA.
	Técnico	Online	Conociendo CGE	Estructura Organizacional Contexto Organizacional, Misión y Visión Objetivos Estratégicos para área de Mantenimiento. Entidades reguladoras	Interno	CGE	Campus Online CGE	1 Año	0,5	4	Encuestas /Evaluación Final	Conocer los procesos de negocio de CGE, su contexto Organizacional y objetivos tanto del negocio como del área de mantenimiento

		Online	Información Técnica y Operacional y Plan de Mantenimiento	Pliegos técnico Normativo (RIC). Operaciones, Construcción, Mantenimiento, Facturación, Medición, Calidad de servicio. Plan de Mantenimiento	Interno	CGE	Campus Online CGE	3 Año	2	16	Encuestas /Evaluación Final	Conocer y aplicar los conocimientos las operaciones, construcción y Mantenimiento así como también conocer la nueva normativa asociada a los pliegos técnicos
		Online	FLEXIAPP	Creación de Fichas de Inspección, Hallazgo, Resolución, asignación de tareas a EECC y Trazabilidad de Info para las actividades de Mantenimiento.	Interno	CGE	Campus Online CGE	2 Año	0,5	4	Encuestas /Evaluación Final	Adquirir habilidades en el manejo de la aplicación para las actividades de Mantenimiento y trazabilidad
		Online	SAP PM	Crear OC, OT, Avisos (Mtto correctivo, Emergencia, Preventivo) Proyectos, HES , gestión de Documentación, Control HH y SOLPED	Interno	CGE	Campus Online CGE	2 Año	1	8	Encuestas /Evaluación Final	Adquirir habilidades en el uso del software de gestión Empresarial en Modulo PM

		Presencial	Termografía Infrarroja en Sistemas Eléctricos	Concepto de temperatura y calor Manejo de Drones en la termografía. Operar y programar cámaras termográficas. Diagnosticar en función de los datos e imágenes. Elaborar informes.	Externo	Comulsa	Santiago	3 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Realizar actividades preventivas mediante el análisis termográfico, para detectar averías y determinar el nivel de riesgo y definir acciones correctivas y preventivas.
		Online	Diagnóstico de transformador mediante análisis de aceite	Función del aceite y sus propiedades Tipos de ensayos y rangos admisibles El Transformador y su influencia en el aceite	Externo	Jorpa	Plataforma Virtual Jorpa	4 Año	0,75	6	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Evaluar un transformador mediante los resultados de las pruebas de físico químico, cromatográfico y furanos
		Presencial	Mantenimiento eléctrico en Transformadores de poder	Mediciones eléctricas básicas en pruebas a transformadores Mantenimiento en transformadores y NFPA 70B Ensayos en el mantenimiento de transformadores	Externo	Comulsa	Santiago	5 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Identificar, técnicas de mantenimiento eléctrico, de acuerdo a la NFPA 70B
		Online	Protección de sistemas de potencia	Conceptos de sistemas eléctricos de potencia Protecciones a Transformadores, barra, interruptores, de distancia, direccional	Externo	SEL	Santiago	5 Año	5	40	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Identificar, calcular y aplicar esquemas de protección a líneas de transmisión, y distribución

		Online	Equipos Primarios en Media y Alta Tensión	Pruebas eléctricas en subestaciones eléctricas Seguridad eléctrica en media y alta tensión Maniobras de operación en media y alta tensión	Externo	Comulsa	Plataforma Virtual Comulsa	4 año	2	16	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Conocer los ensayos eléctricos que se deben realizar en una Subestación eléctrica cumpliendo estándares de operación y las normas de seguridad vigentes
	Seguridad y Salud	Online	Aprendiendo sobre los comités paritarios	Funciones del CPHS Técnicas preventivas	Externo	Mutual	Campus Online Mutual	2 Año	0,5	4	Encuestas /Evaluación Final	Conocer y aplicar conocimientos legales y técnicos asociado con los CPHS
		Presencial	Primeros Auxilios	Generalidades sobre primero auxilio Afecciones traumática y No traumáticas Otras afecciones	Externo	Mutual	Viña del Mar	1 Año	0,5	4	Encuesta /Evaluación Final/Observación Directa	Conocer los métodos para poder responder de manera rápida y eficaz en caso de accidente.
		Online	Ley 16744	accidentes del trabajo y enfermedades profesionales	Externo	Mutual	Campus Online Mutual	1 Año	0,5	4	Encuestas /Evaluación Final	Conocer aspectos generales de la ley 16744 de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales
		Online	Manejo de Sustancias y Residuos Peligrosos	Manejo de residuos peligroso Almacenamientos de sustancias peligrosa	Externo	Mutual	Campus Online Mutual	1 Año	0,5	4	Encuestas /Evaluación Final	Manejar adecuadamente las Sustancias y Residuos Peligrosos, con el fin de minimizar los efectos nocivos en la salud de los trabajadores y del medioambiente.
		Online	Control de Riesgos en la Conducción	Manejo a la defensiva Conducción segura en vehículos 4x4	Externo	Mutual	Campus Online Mutual	1 Año	0,5	4	Encuesta /Evaluación Final	Identificar y conocer los riesgos de la conducción para un manejo a la defensiva

		Online	Riesgos Eléctricos según Norma NFPA 70E	Generalidades Riesgos de choque y Arco Eléctricos Seguridad Eléctrica Condiciones Laborales Segura (Eléctrico)	Externo	CIDES	Plataforma Virtual CIDES	2 Año	2	16	Encuesta /Evaluación Final	Detectar y evaluar los peligros y riesgos eléctricos de acuerdo a la Norma NFPA 70E para entregar medidas de controlar y protección integral al trabajador
--	--	--------	---	---	---------	-------	--------------------------	-------	---	----	----------------------------	--

Fuente: Elaboración Propia en función a la descripción de cargo

2.4.3. Aplicación del plan de capacitación

El plan de capacitación que se sugiere para la empresa CGE a través de los distintos cursos, están separados por 3 categorías que son Gestión y Liderazgo, Técnico y Seguridad y salud, se consideran 234hrs de capacitación, este plan base se propone para los supervisores nuevos y los que están en ejercicio actualmente dentro de la organización. Cabe mencionar que el cargo de supervisor son trabajadores con formación profesional.

Por otra parte, la calidad de los instructores es fundamental para lograr el éxito del plan de capacitación, para ayudar en aquello, se ha considerado en el plan de capacitación las Mutuales de seguridad como actores relevantes, del mismo modo, para el uso de OTEC estos deben cumplir con la Norma Chilena de Calidad para Organismos Técnicos de Capacitación NCh 2728, que determina los aspectos mínimos que deben contar los OTEC con el objetivo de entregar un servicio de calidad, esta alternativa permite a la empresa poder acogerse al beneficio tributario establecido por ley N°19.518 para financiar las capacitaciones otorgado por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo SENCE permitiéndole desgravar del impuesto a la renta que la empresa paga anualmente, hasta el 1% de la planilla anual de remuneraciones de trabajadores si así lo decidiera.

Para efectos de este plan de capacitación se consideran, la Mutual de seguridad, la empresa SEL Schweitzer Engineering Laboratories. Y los OTEC CIDES Corpotraining y Comercializadora Multinacional SPA- COMULSA.

Para las capacitaciones con personal interno la empresa CGE deberá proporcionar los recursos necesarios para garantizar la calidad y el éxito del programa de capacitación.

La empresa CGE deberá monitorear permanentemente el cumplimiento tanto para la plataforma interna de capacitación como para los servicios contratados con los OTEC solicitando información al que imparte como al que recibe la capacitación mediante encuesta, actividades prácticas, entrevistas o auditoría que permita anticiparse a posibles desviaciones, y en el caso que así fuese poder redireccionar hacia los objetivos de aprendizaje, del mismo modo, es fundamental elegir bien quienes impartirán las capacitaciones, las herramientas audiovisuales a utilizar que mejor se adapten a las necesidades y el ambiente donde se lleve a cabo con el objetivo de lograr el éxito deseado. Con respecto a la calidad de los aprendices en la empresa CGE históricamente se han realizado cursos, charlas, inducciones a todos los niveles de la organización logrando impregnar una cultura interna de aceptación y motivación en los trabajadores.

2.4.4. Evaluación del plan de capacitación al cargo de supervisor

Para evaluar el resultado de la aplicación del plan de capacitación se considerar lo observado en la Tabla 2-8,. la cual se detalla con sugerencias de evaluación para cada uno de los niveles, los resultados permitirán generar conclusiones y sugerencias para los siguientes planes de capacitación como parte de un proceso de mejora continua, en la Tabla 2-11 se incorpora las herramientas propuestas de evaluación de acuerdo con lo planteado por (I. CHIAVENATO 2009) y se proponen otras adicionales.

Tabla 2-11. Herramientas de evaluación de resultados del plan de capacitación

Medidas de eficacia	Métodos de evaluación	Herramientas de sugerencia para Evaluación
Nivel 1: Reacción	El trabajador responde satisfactoriamente a la encuesta (satisfacción con la experiencia de capacitación, evalúa al relator, la organización y logística, el contenido y metodología).	Encuestas de satisfacción, entrevistas
Nivel 2: Conocimiento	El trabajador responde a la encuesta con aprendizaje completo (adquiere nuevos conocimientos y habilidades adquiridas).	Pruebas, ensayos, casos de estudio, evaluación de conocimientos
Nivel 3: Comportamiento	La evaluación posterior indica que el trabajador retiene el aprendizaje después del acto (observable en las habilidades durante la ejecución de tareas asignadas aplicando nuevos conocimientos).	Observación directa e indirecta de la ejecución de tareas asignadas posterior a la capacitación
Nivel 4: Impacto	La evaluación posterior indica que el trabajador todavía retiene lo aprendido en el acto (aumento de la productividad en el mediano plazo).	Resultados del negocio
Nivel 5: ROI	El análisis de costos/beneficios refleja un aumento de la productividad en el mediano plazo. (return on investment, ROI)	Indicador Financiero,
Nivel 6: Transferencia de clima	Implica factores en el ambiente laboral del aprendiz (clima) que ayudan o impulsan la transferencia de aprendizaje.	Evaluación de Ambientes Laborales CEAL-SM / SUSESO

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con metodología utilizada (I. CHIAVENATO 2009)

2.5. **RESUMEN DEL CAPÍTULO**

En este capítulo vemos la importancia que deben tener los planes de capacitación y todos los procesos que se deben cumplir de manera eficaz con permanente seguimiento durante su ejecución, contando con mecanismo de evaluación adecuados, si bien se plantean estos métodos de evaluación dependerá siempre de la forma de aplicación y los mecanismos de control que cada organización utilice y su compromiso con el proceso, dado que existe una tendencia a que las empresas consideran la capacitación solo como un cumplimiento de presupuesto, según lo indicado en el estudio de transformación verdadera en el mundo del trabajo realizado por Datalab (AGUIRRE 2019), por consiguiente el obtener como resultado un proceso exitoso dependerá de la mirada estratégica y la relevancia que le asigna cada organización, uno de los factores que permite obtener resultados positivos es el compromiso que debe adquirir la alta dirección con la implementación de un proceso adecuado de capacitación, que sea permanente y continuo acompañado de objetivos aprendizajes claros, en la línea de sus objetivos empresarial que le permita mejorar el rendimiento de la organización

La aplicación del ciclo de la capacitación debe ser de forma ordena y planificada considerando los recursos, las fortalezas y debilidades que cuenta la organización, con la finalidad que el plan de capacitación sea de acuerdo con las necesidades de la empresa. Este plan se basó en el perfil de cargo del funcionario objetivo, el año 2022 la empresa CGE capacitó en promedio con 17hrs por trabajador, esta propuesta de mejora considera en promedio anual por trabajador 46,8 hrs. Los trabajadores en Chile reciben de acuerdo con estudio de Datalab el año 2018, 34hrs de capacitación en promedio, el estándar internacional recomienda 45 horas anuales de capacitación por trabajador (AGUIRRE 2019).

La formación permanente y continua entrega oportunidad de desarrollo personal para cumplir roles más desafiantes, impacta en el cambio de actitud del trabajador aumentando la motivación, y disminuye la rotación del personal, así lo demuestra un estudio que entre los factores que influyen en un trabajador en la posibilidad de cambio de fuente laboral, es el crecimiento, que equivale al 43% como factor más predominante, atribuible a un 27% de entusiasmo en el trabajo y un 16% a crecimiento y desarrollo (CADEM 2022)

CAPITULO III: IMPLIMENTACIÓN DE PROPUESTA DE MEJORA

3. PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONÓMICA DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

Un aspecto relevante de este estudio es poder determinar la viabilidad de implementación del plan de capacitación propuesto para la empresa CGE mediante el estudio de prefactibilidad analizando y generando diversos antecedentes que nos permita evaluar de manera cualitativa y cuantitativa aspectos referentes a los recursos físicos, humanos, materiales y económicos.

3.1. ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio nos permitirá obtener información de manera cuantitativa relativo a los recursos disponibles y los montos de inversión necesarios para la implementación del plan de capacitación y su alcance.

3.1.1. Localización de Proveedores de Capacitación

El Plan de capacitación considera capacitaciones fuera de la zona donde los trabajadores prestan su servicio, las dependencias de los OTEC se encuentran en la región metropolitana, se consideran 5 vehículos para el traslado de 25 trabajadores.

3.1.1.1 Traslados

La empresa CGE dentro de los bienes en arriendo, cuenta con un total de 350 vehículos de acuerdo a lo informado en sus memoria, (CGE 2022) y así como también en la sociedad de CGE Transmisión con 15 vehículos (TRANSMISIÓN 2022), con un total de 365 vehículos que son puesto a disposición de sus trabajadores para la movilización necesaria, visitas a terreno, turnos de emergencia y todo tipo de traslados que deban realizar sus trabajadores en función del cargo entre las distintas localidades donde CGE se encuentra, así como también, para el traslado en función de las actividades de capacitación que los trabajadores deban realizar tanto dentro como fuera de las zonas de residencia o lugar de trabajo. El costo por gastos de combustible promedio anual asociadas al traslado por capacitación se estima según se detalla en la Tabla 3-1. El Plan de capacitación considera traslado a Santiago el tercer y quinto año, el precio de combustible Diesel promedio se cuantifica en \$1.050, el rendimiento promedio de los vehículos está considerado en 10 km/l, el gasto de combustible en promedio se determinó en \$26.600 diario

por cada vehículo y la UF se utilizó al valor de \$35.994,61 al 20 de mayo 2023, los peajes se contabilizan en \$14.400 diarios por vehículo.

Tabla 3-1. Costo promedio por gastos de traslado

Costo promedio de traslado				
ITEM	3° año	5° año	Total [\$]	Total [UF]
Peajes	\$144.000	\$148.320	\$292.320	8,12
Combustible	\$263.000	\$270.890	\$533.890	14,83
TOTAL			\$ 1.089.210	30,26

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con estudio técnico

3.1.1.2 Viáticos

Se considera 1 viático diario para alimentación durante la jornada de capacitación de \$19.000 por trabajador, de las cuales 2 días de capacitación son el tercer año y 2 días de capacitación en el quinto año. El gasto promedio total en viáticos se estima según se detalla en la Tabla 3-2.

Tabla 3-2. Gastos por viáticos del personal

Gastos de Viáticos				
ITEM	3° año	5° año	Total (\$)	Total UF
Viatico	\$950.000	\$978.500	\$1.928.500	53,58
TOTAL			\$1.928.500	53,58

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con estudio técnico

3.1.1.3 Actividades de capacitación

Los costos de los cursos que se plantean en el plan de capacitación se consideran por trabajador y en distintos periodos de tiempo como se indican en la Tabla 3-3, estos valores incluyen todo el material de apoyo necesarios por cada participante suministrados por los OTEC

Tabla 3-3. Costos por actividades de capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA 25 TRABAJADORES			
Año	Gasto por trabajador	Total [\$]	Total [UF]
1° Año	\$300.000	\$7.500.000	208,36
2° Año	\$200.000	\$5.000.000	138,91
3° Año	\$623.333	\$15.583.325	432,93
4° Año	\$703.333	\$17.583.325	488,50
5° Año	\$1.183.333	\$29.583.325	821,88
TOTAL	\$3.009.999	\$75.249.975	2091

Fuente: Elaboración propia de acuerdo con estudio técnico

3.1.2. Aspectos legales de la capacitación

Para empresas que tenga igual o más de 15 trabajadores será obligatorio contar con un comité bipartito así lo establece el Art.13 (Ley 19518,1997), con la finalidad de acordar y evaluar los plan de capacitación ocupacional

Con respecto a la responsabilidad de los empleadores, el código del trabajo en su Art.179 (Código del Trabajo,2003) establece la obligación del empleador en fomentar, impulsar y desarrollar las habilidades y el conocimiento de sus empleados con el propósito de mejorar las condiciones de vida y la productividad del país, cabe mencionar que las capacitaciones ocupacionales en temáticas de seguridad y salud serán impartidas por OTEC autorizados, por otra parte, las empresas tienen la facultad de ejercer cualquier otro tipo de actividad de capacitación que estimen conveniente para sus trabajadores.

El trabajador que sufra algún accidente a causa o por motivos de actividades de capacitación estará cubierto por el seguro contra riesgos de accidentes y enfermedades profesionales ley 16744, así lo estable el Art. 181 (Código del Trabajo,2003).

El plan de capacitación propuesto consider aspectos de seguridad y salud asociados al puesto de trabajo que el empleador debe informar a sus trabajos, el decreto supremo N°40 en su Art. 21 establece que “Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos” (Decreto Supremo 40,1969, p.8).

3.1.3. Diagrama de flujo del proceso de capacitación

Es importante conocer e identificar los actores dentro del proceso de capacitación, la Gerencia de Personas tiene un área de Gestión de Talento el cual tiene la responsabilidad de recopilar las DNC para posteriormente priorizar, para este caso de estudio se plantea el plan de capacitación que se muestra en la Tabla 2-10 y el diagrama de flujo del proceso de capacitación se muestra en la Figura 3-1

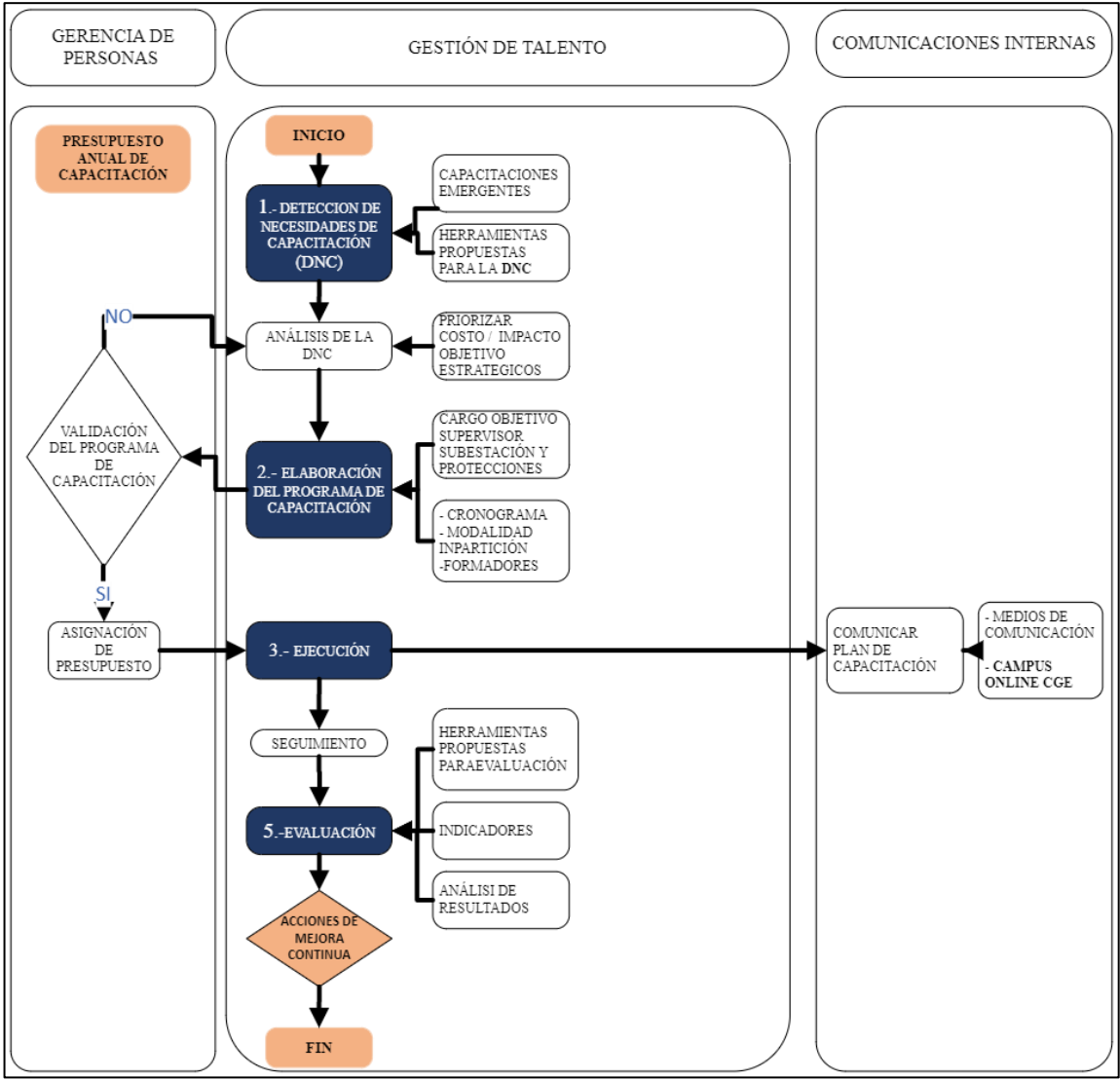


Figura 3-1. Diagrama de flujo del Proceso de capacitación

Fuente: Elaboración Propia a partir de Metodología utilizada

3.1.4. Dotación de la empresa CGE

A nivel nacional la empresa CGE ejecuta capacitaciones con el personal interno, dependiendo del tipo de requerimiento, la temática y la disponibilidad dentro de la organización con los distintos recursos técnicos y humanos con los que cuentan. El plan de capacitación propuesto considera a CGE como actor formador, para esto, la empresa CGE cuenta con una dotación total es de 751 trabajadores en la matriz según memoria anual (CGE 2022), y 118 trabajadores en CGE Transmisión (TRANSMISIÓN 2022), con una dotación total de 869 trabajadores de las cuales el 53% del personal tiene una antigüedad mayor a 12 años dentro de la empresa, adquiriendo conocimiento, habilidades, destreza y experiencia en el mercado eléctrico, pasando a ser una importante alternativa como capacitadores, el estudio de Brechas de capital humano en el sector Transmisión y Distribución eléctrica expresan que las mismas empresas hacen de escuela formadoras de sus propios trabajadores lo que se traduce en una gran inversión (Observatorio Laboral de SENCE 2021, p. 7).

Las horas hombre que la empresa CGE debe invertir para las capacitaciones on line que establece el plan de capacitación se determinan en función de la cantidad de horas de capacitación por año que el plan considera a CGE como formador según Tabla 3-4, el precio de la hora hombre contempla los tiempos de preparación de la capacitación estimado a un valor hora de capacitación de \$15.000.

Tabla 3-4. Horas Hombre interna

CAPACITACIÓN INTERNA				
Año	Horas de capacitación [h]	Horas de preparación [h]	Total Horas Hombre Interna [\$]	Total Horas Hombre Interna [UF]
Primer	4	4	\$120.000	3,33
Segundo	12	12	\$370.800	10,30
Tercer	16	16	\$509.232	14,15
Cuarto	0	0	\$0	0,00
Quinto	0	0	\$0	0,00
TOTAL			\$1.000.032	28

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

3.1.5. Equipamiento para capacitación

La empresa CGE coloca a disposición por trabajador para uso diario todo las herramientas, tecnología, equipamiento necesarios para el cumplimiento de las funciones de sus trabajadores, por consiguiente, estas podrán ser utilizadas para ejecutar el plan capacitaciones propuesto, como Notebook, teléfono celular con plan de dato y voz, es importante mencionar que estas herramientas de trabajo permitieron que sus trabajadores pudieran continuar con sus labores habituales en modalidad de teletrabajo durante la pandemia que se comenzó a vivir en Chile desde el año 2020, en la actualidad, facilita a que sus trabajadores tenga la posibilidad de conectarse desde cualquier lugar donde se encuentren. optimizando de mejor manera sus tiempos. Dentro de los recursos que disponen los trabajadores son lo que se detallan en la Tabla 3-5. La cual a través de su Gerencia de Servicios Centralizados son responsables de consolidar y centralizar todas las funciones de soporte de toda la línea de operación de la empresa CGE, del mismo modo son encargados del soporte tecnológico y de desarrollar proyectos sistémicos en conjunto con la estrategia de comunicaciones tanto externas como internas.

Tabla 3-5. Recursos que proporciona la empresa CGE

SERVICIO QUE DISPONE CGE				
ITEM	ZONA	PROPIO / ARRIENDO	CONTRATO	UTILIZACIÓN
Flota de Vehículos	Nacional	Arriendo	Servicio	Disponibilidad
Mobiliario de oficina	Nacional	Arriendo	Servicio	Integral
Licencias, Hardware, sistemas, App corporativa y Software	Nacional	Arriendo	Servicio	Integral
Soporte técnico en campo y Remoto	Nacional	Arriendo	Servicio	Integral
Asignación y renovación de Equipos computacionales (Notebook), accesorios	Nacional	Arriendo / Propio	Servicio	por trabajador
Dependencias Físicas	Nacional	Arriendo	Servicio	Integral
Telefonía Celular con plan de datos, puntos de red, Wifi etc	Nacional	Arriendo	Servicio	por trabajador
Data Center	Nacional	Arriendo / Propio	Servicio	Integral
Equipamiento telefónico de oficina	Nacional	Arriendo	Servicio	por trabajador

Fuente: Elaboración propia a partir de Información interna de la empresa CGE

3.1.5.1 Plataformas internas de CGE

La empresa CGE a través de sus plataformas de soporte tecnológico los trabajadores pueden generar diversas solicitudes o ticket por requerimientos los cuales son atendidas de manera remota o en campo (visita técnica en terreno). Este servicio se realiza

mediante contratos anuales con proveedores especialistas negociados de manera centralizada para el uso de todo el corporativo y que requiere una gran inversión, estos contratos son con diferentes vigencia el cual contempla la entrega y renovación de equipamiento como notebook, accesorios, telefonía celular, internet, impresoras, licencias office, Microsoft, puntos de red corporativos, aplicaciones, portales, como además el mantenimiento de estos, del mismo modo, ante cualquier avería de equipos computacionales, estos contratos considera el reemplazo de piezas o en su defecto el reemplazo total del equipo previa autorización de jefatura directa. En la Figura 3-2 se muestra una de las plataformas digitales que dispone la empresa CGE para generar las solicitudes antes indicadas.



Figura 3-2. Plataforma de CGE para solicitud de equipamiento entre otros.

Fuente: Plataformas internas de la empresa CGE

Como se indicó anteriormente también están considerados en los distintos contratos de servicio, los diversos portales que la empresa pone a disposición para su operación, dentro de estos, se encuentra el portal Campus Online como se muestra en la Figura 3-3 donde el trabajador tiene acceso a todos los cursos online donde la empresa CGE actúe como formador, se propone que el material se encuentre disponible en portal campus online de manera permanente con el fin, que el trabajador acuda a la información cuando lo estime conveniente. Es preciso mencionar que la empresa CGE realiza constantemente cursos en seguridad y salud mediante el portal de las mutuales de seguridad y Teams de Microsoft, del mismo modo CGE realiza capacitaciones de manera transversal y para toda la organización como son los cursos de modelo de prevención del delito, considerado fundamental para CGE y para las empresas contratista que prestan servicio.

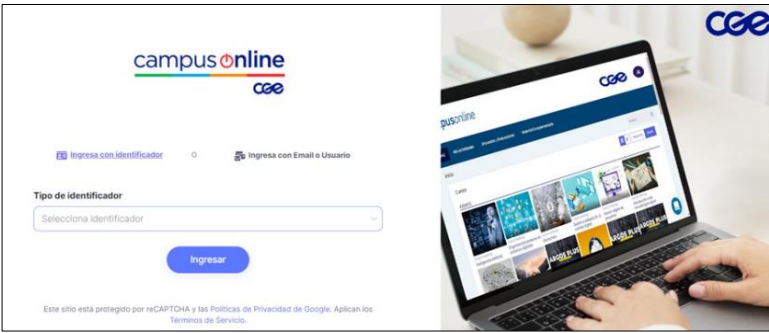


Figura 3-3. Plataforma Campus Online de CGE

Fuente: Plataformas internas de la empresa CGE

3.1.6. Obras Físicas y Mobiliario de Planta

Para efecto de este trabajo de título se considera las oficinas administrativas ubicada en calle Limache N°3637 El Salto viña del mar, que forma parte de la zona centro de la estructura organizacional de la empresa CGE, cuenta con una superficie estimada de 2000 m². La oficina se distribuye entre, puestos de trabajo, centro de operaciones, taller, vestidores, baños, casino y almacén de repuestos transitorios.

El personal que hace uso de las instalaciones corresponde al personal de las empresas CGE Transmisión, CGE Distribución, CGE Servicios y CGE comercializadora, con un total de 32 trabajadores, cuentan con mobiliario y espacio entre puestos de trabajo para cumplir las funciones, disponen además de salas de reuniones utilizadas también para capacitaciones de manera presencial acondicionadas para estos efectos como se muestra en la Figura 3-4 por consiguiente, no se consideran costos por arrendamiento de oficina para capacitación.

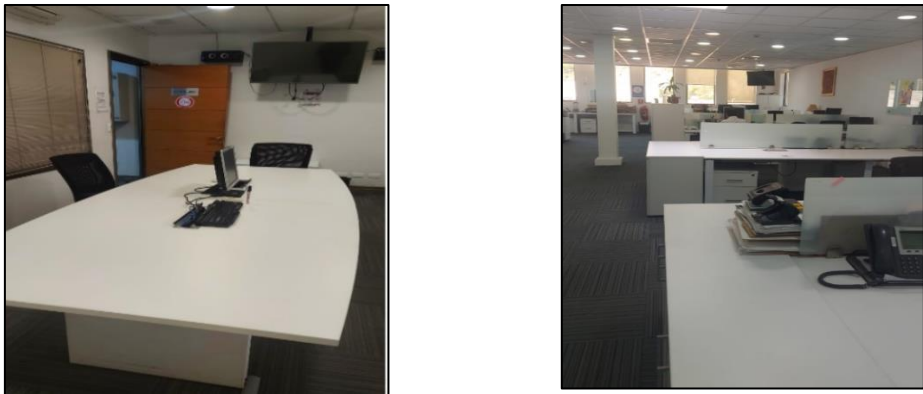


Figura 3-4. Puestos de trabajos y sala de reuniones

Fuente: Elaboración propia a partir de Información interna de la empresa CGE

3.2. ESTUDIO ECONÓMICO

Este estudio permitirá analizar los costos beneficio y las distintas alternativas de financiamiento que permita concluir con la mejor variante económica del plan de capacitación propuesto para el cargo de Supervisor de subestaciones y protecciones.

El año 2022 la empresa CGE (TRANSMISIÓN 2022) destinó para capacitación de 120 trabajadores del área de Transmisión, un valor de \$9.148.518 que equivale a un 0,0047% de los ingresos anuales, con un costo promedio por trabajador de \$76.238, esto se materializó en 2044 horas de capacitación anuales con 17 horas promedio de capacitación por trabajador.

3.2.1. Financiamiento

El estudio de brechas de capital humano en el sector de transmisión y distribución eléctrica, (Observatorio Laboral de SENCE 2021) demuestra que el 87% de las empresas encuestadas financian con recursos propios la capacitación y solo el 13% utiliza a las Mutuales de seguridad, Instituto de seguridad laboral o la franquicia tributaria SENCE. En consecuencia, se planteará el financiamiento del plan de capacitación para el cargo de supervisor de subestaciones y protecciones con recursos propios de la empresa CGE a través de presupuesto anual.

Con respecto al crecimiento de la demanda eléctrica, el mismo estudio antes mencionado, destaca que en Chile se proyecta un aumento de 54% de la demanda de energía entre el 2022 y 2040, con un promedio de crecimiento anual de los clientes regulados 2,28% y los clientes libres 2,23% lo que permite mayores ingresos anuales operacionales para la empresa CGE.

3.2.2. Indicadores de evaluación de proyecto

Existen diversos indicadores como herramientas de evaluación para analizar la viabilidad económica de un proyecto y poder tomar decisiones, en este caso se requiere analizar el financiamiento de un plan de capacitación mediante un presupuesto asignado para estos efectos, por ende, los flujos de cajas tendrán solo costos por consiguiente obtendremos un VAN negativo, para la toma de decisión de que proyecto elegir se deben calcular otros indicadores, el VAC y CAE, el proyecto que tenga el menor Valor Actual de Costos, será el proyecto a elegir obteniendo el mismo beneficio, el Costo anual

equivalente es un indicador utilizado para evaluar proyectos de distintos horizontes de tiempo, a estos últimos se le conocen como indicadores de costo-eficiencia.

3.2.2.1 VAN

Valor actual neto, su cálculo considera la suma de todos los flujos anuales netos (diferencia entre todos sus ingresos y egresos) futuros y los trae a valor presente, menos la inversión, un VAN igual a 0 significa que el proyecto no genera rentabilidad alguna, por consiguiente, un VAN positivo es lo que se espera de cualquier proyecto de inversión, con un VAN negativo significa que son mayores los egresos que los ingresos.

3.2.2.2 VAC

Este indicador es utilizado en proyectos que están focalizados en costo eficiencia para igual horizonte de tiempo, el Valor Actual de Costos facilita la comparación de proyectos que permita obtener iguales beneficios con los mínimos costos, por consiguiente se debe elegir el proyecto que tenga el menor Valor actual de costo en lo que respecta a lo técnico económico, para determinarlo se suman los costos anuales de todos los periodos y los trae a valor presente sumando la inversión, en consecuencia, es la suma de todos los egresos del flujo de caja.

3.2.3. Horizonte del Proyecto

Este plan de capacitación que se plantea considera su aplicabilidad en 5 años dado que el sector de Transmisión y distribución eléctrica es específico debido a sus constantes cambios y actualizaciones de tecnologías, riesgos eléctricos que están expuestos, entre otros factores, este plan de capacitación permite al trabajador obtener el conocimiento teórico específico, desarrollar habilidades para luego ir adquiriendo la experiencia con capacitación permanente en las áreas de mantenimiento, construcción y operaciones, concretando de manera periódica.

3.2.4. Tasa de descuento

Es una variante muy influyente en la evaluación de un proyecto, corresponde a un porcentaje de descuento que se aplica a los flujos futuros debido a que estos van perdiendo poder adquisitivo con el tiempo producto por una parte a un factor de riesgo y

por otro, a la inflación, se ha considerado para este proyecto que no genera rentabilidad donde sus flujos son negativos una tasa de descuento 3% similar a la inflación acumulada proyectada por el banco central de Chile en el informe de política monetaria (BANCO CENTRAL DE CHILE 2023)

3.2.5. Escenarios

El primer escenario, el más optimista es aplicar el plan de capacitación con los 19 cursos de manera integral a los 25 trabajadores, el costo total del plan por trabajador es de \$3.190.289 considera 234 horas de capacitación por todo el horizonte del proyecto, de los cuales 202 horas corresponden a horas externas de capacitación y 32 horas internas de capacitación por parte de la empresa CGE, con un promedio anual de 47 horas por trabajador.

El segundo escenario a diferencia con el anterior, para el 3°, 4° y 5° año se considera la capacitación externa mediante OTEC solo para 5 trabajadores, el costo total del plan por trabajador es en promedio de \$1.415.663 reduciéndose los costos debido a cursos externos en un 80%, con respecto a las horas totales de capacitación se cuantifican en 234 horas para todo el horizonte del proyecto, posteriormente estos 5 trabajadores serán formadores de los 20 trabajadores con capacitaciones interna, por consiguiente estos últimos, recibirán 126 horas de capacitación interna de la empresa CGE y 108 horas externas de capacitación con un promedio anual de las mismas 47 horas del escenario anterior. Con respecto a los costos que se aumentaron en el tercer, cuarto y quinto año se detallarán en el flujo de caja.

3.2.6. Estructura de Costos

Los costos serán individualizados como costos fijos y costos variable, como costos fijos en este proyecto se consideró las horas hombre interna del personal de CGE, en los costos variables se consideraron peajes, cursos externos, viáticos y combustible.

Con respecto a los costos por obras físicas y equipamiento la empresa CGE tiene contrato de arriendo, estos son contratos negociados de manera centralizada e integral la cual son incluidos como pasivos por arrendamiento según lo informado en su memoria (CGE 2022), por tanto, no se consideran parte de los costos asociados al plan de capacitación por arrendamiento de oficina, mobiliario, puntos de redes, del mismo modo los costos de servicio como agua, luz, computador de escritorio, impresoras y de manera

similar, el equipamiento individual de uso diario por trabajador como Notebook, celulares con plan móvil, estas son herramientas de trabajo que la empresa CGE asigna por trabajador para su labores diarias y a consecuencia de esto serán utilizados como de herramientas para capacitación.

3.2.6.1 Costos Fijos

En la Tabla 3-6 se indican los costos fijos para el primer escenario por horas hombre interna anuales de la empresa CGE que invertirá en los cursos online detallados en el plan de capacitación.

Tabla 3-6. Costos horas hombre interna primer escenario

CAPACITACIÓN INTERNA		
Año	Total Horas Hombre Interna (\$)	Total Horas Hombre Interna UF
Primer	\$120.000	3,33
Segundo	\$370.800	10,30
Tercer	\$509.232	14,15
Cuarto	\$0	0,00
Quinto	\$0	0,00
TOTAL	\$1.000.032	28

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

En la Tabla 3-7 se indican los costos fijos para el segundo escenario por horas hombre interna anuales que la empresa CGE debe invertir en capacitación en el 3°, 4° y 5° año, que corresponde a \$3.437.316, \$1.814.139 y \$2.673.468 respectivamente

Tabla 3-7. Costos horas hombre interna segundo escenario

CAPACITACIÓN INTERNA		
Año	Total Horas Hombre Interna (\$)	Total Horas Hombre Interna UF
Primer	\$180.000	5,00
Segundo	\$556.200	15,45
Tercer	\$3.437.316	95,50
Cuarto	\$1.814.139	50,40
Quinto	\$2.673.468	74,27
TOTAL	\$8.661.123	241

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

3.2.6.2 Costos variables

Estos costos se detallan en la Tabla 3-8 donde se incluyen los, gasto combustible, peajes y Viáticos del personal a capacitar del primer escenario.

Tabla 3-8. Costos de Traslados primer escenario

Costo promedio de traslado 3° y 5° año				
ITEM	3° año	5° año	Total (\$)	Total UF
Peajes	\$144.000	\$148.320	\$292.320	8,12
Viatico	\$950.000	\$978.500	\$1.928.500	53,58
Combustible	\$263.000	\$270.890	\$533.890	14,83
TOTAL			\$ 3.017.710	83,84

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

En la Tabla 3-9 se incluyen los costos variables para el segundo escenario, que corresponden a gasto combustible, peajes y Viáticos del personal a capacitar. Como se puede apreciar la reducción más significativa corresponde a los gastos por viáticos en un 62% en el quinto año a causa de pasar de gastos de viáticos por capacitación externa a interna-

Tabla 3-9. Costos de Traslados segundo escenario

Costo promedio de traslado 3° y 5° año				
ITEM	3° año	5° año	Total (\$)	Total UF
Peajes	\$144.000	\$163.152	\$307.152	8,53
Viatico	\$190.000	\$371.830	\$561.830	15,61
Combustible	\$263.000	\$297.979	\$560.979	15,59
TOTAL			\$1.692.961	47,03

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

Los costos de los cursos a impartir para 25 trabajadores de acuerdo con cada periodo se detallan en la Tabla 3-10 siendo el año con mayor inversión el 5° con un costo de \$29.583.325.

Tabla 3-10. Costos del plan de capacitación primer escenario

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA 25 TRABAJADORES		
Año	Total \$	Total UF
Primer	\$7.500.000	208,36
Segundo	\$5.000.000	138,91
Tercer	\$15.583.325	432,93
Cuarto	\$17.583.325	488,50
Quinto	\$29.583.325	821,88
TOTAL	\$75.249.975	2091

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

En la Tabla 3-11 se muestra la reducción de un 33% en los costos de capacitación, principalmente por que se plantea capacitar mediante cursos externos a través de OTEC solo a 5 trabajadores, luego estos capacitarán a los 20 trabajadores faltantes del plan en las mismas temáticas sin perder el objetivo de aprendizaje y empleando los métodos de evaluación adecuados que garantice la transferencia del contenido y el éxito del plan de capacitación.

Tabla 3-11. Costos del plan de capacitación segundo escenario

PLAN DE CAPACITACIÓN		
Año	Total (\$)	Total UF
Primer	\$7.500.000	208,36
Segundo	\$5.000.000	138,91
Tercer	\$3.116.665	86,59
Cuarto	\$3.516.665	97,70
Quinto	\$5.916.665	164,38
TOTAL	\$25.049.995	696

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio técnico

3.2.6.3 Imprevisto

Se considera el 1% de los costos anuales por concepto de capacitación a través de los organismos externos para cubrir aquellos gastos no contabilizados o eventuales que pudieran producirse durante cada periodo.

3.2.7. Flujo de caja y Sensibilidad

Para este caso de estudio el flujo de caja permite visualizar de manera global todos los costos y como se distribuyen a lo largo del periodo del proyecto, del mismo modo cuantificar y separar cada uno de ellos y como impacta en la solvencia económica cada ajuste que se realice, observando la variabilidad de los indicadores para facilitar la toma de decisiones. En la Tabla 3-13 y Tabla 3-14 se detalla el flujo de caja para el primer y segundo escenario respectivamente y en la Tabla 3-12. Se resumen los indicadores por cada escenario.

Tabla 3-12. Resumen de indicadores

	VAN	VAC C/IMPUESTO	VAC S/IMPUESTO	CAE C/IMPUESTO	CAE S/IMPUESTO
ESCENARIO 1	\$52.158.797	\$52.158.797	\$71.450.407	\$-11.389.112	\$15.601.523
ESCENARIO 2	\$23.603.285	\$23.603.285	\$32.333.267	\$-5.153.885	\$7.060.117

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio económico

Tabla 3-13. Flujo de caja primer escenario

Ingresos	2023		2024		2025		2026		2027	
Ingresos de Operación	\$		\$		\$		\$		\$	
	201.584.490.433	100%	206.059.666.121	100%	210.634.190.709	100%	215.310.269.742	100%	220.090.157.731	100%
Otros Ingresos		0%		0%		0%		0%		0%
Total Ingresos	\$		\$		\$		\$		\$	
	201.584.490.433	100%	206.059.666.121	100%	210.634.190.709	100%	215.310.269.742	100%	220.090.157.731	100%
Costos	2023		2024		2025		2026		2027	
Costos Fijos										
Horas Hombre										
Interna CGE	-120.000	1,6%	-370.800	6,8%	\$-509.232	2,9%	\$0	0,0%	\$0	0,0%
Costos Variable										
Combustible	0	0,0%	0	0,0%	\$-263.000	1,5%	\$0	0,0%	\$-270.890	0,9%
Peajes	0	0,0%	0	0,0%	\$-144.000	0,8%	\$0	0,0%	\$-148.320	0,5%
Viáticos	0	0,0%	0	0,0%	\$-950.000	5,4%	\$0	0,0%	\$-978.500	3,1%
OTEC y Capacitadores externos	-7.500.000	97,5%	-5.000.000	92,2%	\$-15.583.325	88,5%	\$-17.583.325	99,0%	\$-29.583.325	94,6%
Imprevisto	-75.000	1,0%	-50.000	0,9%	-155.833	0,9%	-175.833	1,0%	-295.833	0,9%
Total Costos	-7.695.000	0,0038%	-5.420.800	0,0026%	-17.605.390	0,0084%	-17.759.158	0,0082%	-31.276.868	0,0142%
Depreciación	\$0		\$0		\$0		\$0		\$0	
Utilidad antes de impuesto	\$-7.695.000		\$-5.420.800		\$-17.605.390		\$-17.759.158		\$-31.276.868	
Impuesto	\$2.077.650		\$1.463.616		\$4.753.455		\$4.794.973		\$8.444.754	
Utilidad después de impuesto	\$-5.617.350		\$-3.957.184		\$-12.851.935		\$-12.964.186		\$-22.832.114	
Depreciación	\$0		\$0		\$0		\$0		\$0	
FCL	\$-5.617.350		\$-3.957.184		\$-12.851.935		\$-12.964.186		\$-22.832.114	

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio Económico

Tabla 3-14. Flujo de caja segundo escenario

Ingresos	2023		2024		2025		2026		2027	
Ingresos de Operación	\$		\$		\$		\$		\$	
	201.584.490.433	100%	206.059.666.121	100%	210.634.190.709	100%	215.310.269.742	100%	220.090.157.731	100%
Otros Ingresos		0%		0%		0%		0%		0%
Total Ingresos	\$		\$		\$		\$		\$	
	201.584.490.433	100%	206.059.666.121		210.634.190.709		215.310.269.742		220.090.157.731	
Costos	2023		2024		2025		2026		2027	
Costos Fijos										
Horas Hombre										
Interna CGE	-180.000	2,3%	-556.200	9,9%	\$-3.437.316	47,9%	\$-1.814.139	33,8%	\$-2.673.468	28,2%
Costos Variable										
Combustible	0	0,0%	0	0,0%	\$-263.000	3,7%	\$0	0,0%	\$-297.979	3,1%
Peajes	0	0,0%	0	0,0%	\$-144.000	2,0%	\$0	0,0%	\$-163.152	1,7%
Viáticos	0	0,0%	0	0,0%	\$-190.000	2,6%	\$0	0,0%	\$-371.830	3,9%
OTEC y Capacitadores externos	-7.500.000	96,7%	-5.000.000	89,2%	\$-3.116.665	43,4%	\$-3.516.665	65,5%	\$-5.916.665	62,4%
Imprevisto	-75.000	1,0%	-50.000	0,9%	-31.167	0,4%	-35.167	0,7%	-59.167	0,6%
Total Costos	-7.755.000	0,0038%	-5.606.200	0,0027%	-7.182.148	0,0034%	-5.365.971	0,0025%	-9.482.261	0,0043%
Depreciación	\$0		\$0		\$0		\$0		\$0	
Utilidad antes de impuesto	\$-7.755.000		\$-5.606.200		\$-7.182.148		\$-5.365.971		\$-9.482.261	
Impuesto	\$2.093.850		\$1.513.674		\$1.939.180		\$1.448.812		\$2.560.210	
Utilidad después de impuesto	\$-5.661.150		\$-4.092.526		\$-5.242.968		\$-3.917.159		\$-6.922.050	
Depreciación	\$0		\$0		\$0		\$0		\$0	
FCL	\$-5.661.150		\$-4.092.526		\$-5.242.968		\$-3.917.159		\$-6.922.050	

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio Económico

3.2.7.1 Sensibilidad

Con respecto a los resultados se puede indicar que los costos en los años 2023 y 2024 son muy similar en ambos escenario, para los años siguientes el primer escenario marca una atendencia al alza considerable producto del costos de los cursos externos ya que se aplican para los 25 trabajadores, en el primer escenario se obtuvo VAC de \$52.158.797, evaluando el segundo escenario, se obtuvo un VAC \$23.603.285 y, por lo tanto obteniendo el mismo beneficio, utilizando en el segundo escenario una estrategia enfocada en preparar a 5 monitores permitiendo agregar más horas de capacitación interna, el escenario con el Valor Actual de Costos menor corresponde al segundo escenario, como mejor alternativa técnico económico con un ahorro de costos total cercano al 45,3% como se muestra en Gráfico 3-1.

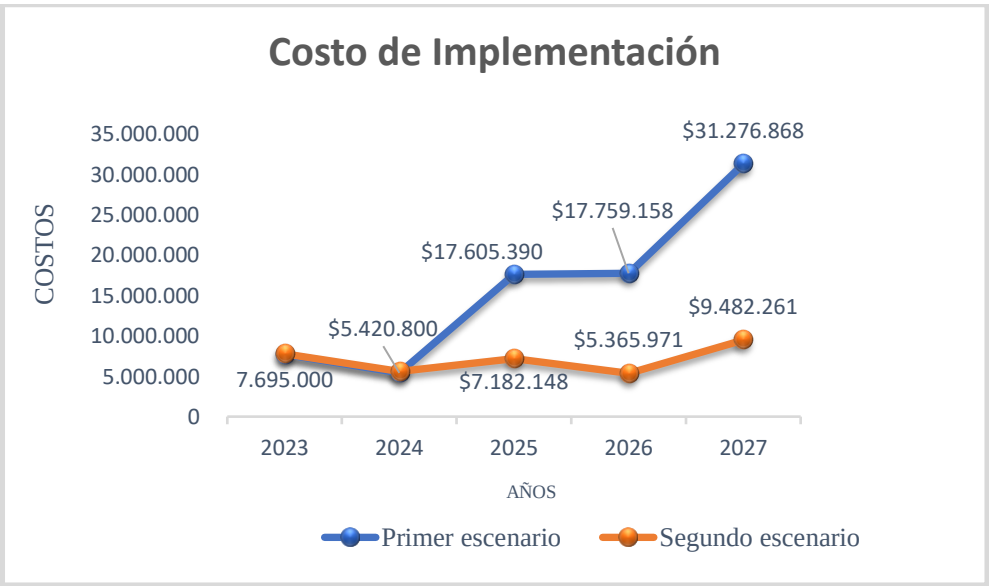


Gráfico 3-1. Análisis comparativo de costos del Plan de Capacitación

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio Económico

CONCLUSIÓN

El trabajo permitió cumplir el objetivo de evaluar el modelo de gestión de mantenimiento de la empresa CGE con la aplicación de la auditoría integral AMORMS, detectando brechas de mejoras y buenas prácticas, así es como se pudo comprobar con los resultados individuales y consolidando la información, que la empresa CGE no cuenta con un plan de formación planificado, ordenado y visibilizado para los trabajadores que recién ingresan y los que están actualmente dentro de la empresa, coincidiendo con mi apreciación como trabajador de la falta de formación específica que nos permita mejorar el desempeño individual y colectivo.

La alta dirección debe tener un convencimiento profundo de la importancia de los planes de formación, que no solo son un cumplimiento de presupuesto, o cumplimiento de la normativa legal, por el contrario, son factores que influye directamente en la productividad. Así lo demuestra el estudio de brechas (Observatorio Laboral de SENCE 2021) donde la principal dificultad que tienen las empresas de transmisión y distribución para cubrir sus vacantes son la falta de competencias o habilidades técnicas con el 78%, esto se traduce que el 56% de las empresas terminan aumentando la carga laboral de otros trabajadores para suplir esa necesidad. por otra parte también puede generar desmotivación para quienes teniendo la disposición, el compromiso y el cargo, no reciben la formación adecuada para cumplir una función específica que les permita desarrollarse profesionalmente y que ayude a cumplir los objetivos estratégicos e impactar en la calidad de servicio que la empresa CGE entrega a sus clientes.

Ahí pude comprender la importancia de aplicar auditorías, necesarias pero en los 3 niveles jerárquicos dentro de una empresa, al nivel Estratégico, táctico y operacional siguiendo un proceso claro paso a paso partiendo primero definiendo donde se va auditar, indicar los objetivo de la auditoría, luego que elementos o factores se van auditar, posteriormente procesar y analizar los elementos auditados, para la toma de decisiones necesarias a fin de proponer un plan de acción enfocado en mejorar los diversos factores auditados. Dado que CGE tiene en gran parte de su totalidad de las actividades de mantenimiento externalizada sería recomendable que se lleven a cabo diversas auditorías para evaluar y medir el desempeño de la subcontratación así lo plantea Jay Heizer y Barry Render (Render y Heizer 2009), al cambiar las necesidades de los clientes los contratos con las empresas de servicio también deben evolucionar.

Por otra parte, esta investigación me ayudo a darme cuenta de que no es solo la acción de capacitar en algún contenido, por el contrario, es un proceso metodológico, secuencial y cíclico como proceso de mejora continua, que además requiere de recursos humanos, materiales, logísticos y compromiso de la alta dirección. Conocer los elementos fundamentales para la creación de un plan de formación y que debe ser acompañado con un constante seguimiento y control para lograr el éxito de implementación, metodología que hasta hoy desconocía, del mismo modo entendí la importancia de visibilizar a todos los niveles, los mecanismos que la organización tenga para detectar las necesidades de capacitación mediante los distintos medios que disponga, ya sea portales web, intranet, más conectados, etc. Complementando con el trabajo conjunto con los comité bipartito, y los CPHS quienes pueden de igual manera detectar necesidades de capacitación considerando aspectos de seguridad, salud y medio ambiente, asimismo, capté la importancia de elegir adecuadamente a los OTEC que cumplan con estándar de calidad en los procesos de capacitación y lo relevante que es medir los resultados utilizando herramientas de evaluación adecuadas en los distintos niveles de evaluación, de igual modo, la motivación de los aprendices, y el ambiente laboral donde están inmerso son todos factores que impactan directamente en el objetivo de desempeño, y un elemento que ayuda es el reconocimiento mediante la Certificación Great Place to Work que CGE obtuvo el año 2022, siendo un elemento más que impacta de manera positiva en la transferencia de información, además que los planes de capacitación no son un gasto sino una inversión debiendo estar presente permanentemente durante todo el ciclo de vida del trabajador independiente de la experiencia o los años de servicio que tenga.

Por otra parte se comprendió que las propias empresas pasan a formar su propia escuela de formadores de sus propios trabajadores, ya que el 87% de las empresas utilizan recursos propios para financiar los programas de capacitación y que solo el 13% utiliza a las mutuales de seguridad y las franquicias SENCE lo que con lleva a una gran inversión, pero principalmente porque el conocimiento y las habilidades requeridas son muy específicas y solo se aprenden en el oficio. Por esta razón es que se planteó dos escenarios, el primero se obtuvo un VAC de \$52.158.797, el segundo escenario un VAC \$23.603.285, obteniendo el mismo beneficio, analizando mediante el Costo Anual Equivalente el primer escenario entregó un CAE \$11.389.112, el segundo escenario un CAE \$5.153.885 y utilizando una estrategia enfocada en preparar monitores, se logró pasar de 32 hrs a 126 hrs de capacitación con HH internas de CGE, por contra parte, las horas de capacitación externa se rebajaron de 202hrs a 108hrs, en consecuencia, el escenario con el Valor Actual de Costos menor corresponde al segundo escenario, por tanto podemos concluir que la mejor alternativa técnico económico con un ahorro de costos total cercano al 45,3%

corresponde al segundo escenario, entregando las 47hrs promedio de capacitación anual en ambos escenarios, por lo cual concluyo de mi trabajo que es totalmente viable de acuerdo al estudio de prefactibilidad técnico económico realizado.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, Diego. «Trabajadores chilenos solo cuentan con 34 horas de capacitación al año.» *Diario EL MERCURIO ECONOMÍA Y NEGOCIOS*, 4 de Marzo de 2019.
- BANCO CENTRAL DE CHILE. «INFORME DE POLÍTICA MONETARIA.» Santiago, Chile, 2023.
- CADEM. *Compromiso Laboral*. Estudio, Santiago: Defontana, 2022.
- CGE. «MEMORIA anual.» Santiago, Chile, 2022, 298p.
- CHIAVENATO, Idalbert. *Administración de recursos humanos*. novena. México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009.
- CHIAVENATO, Idalberto. *Administración de Recursos Humanos*. Quinta. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA, S. A, 2000.
- CHILE. Ministerio del Trabajo y Previsión Social. *Código del Trabajo*. Santiago: Diario Oficial de la República de Chile, 2003, 16 de enero.
- . *Decreto Supremo 40*. Santiago: Diario Oficial de la República de Chile, 1969, 07 de marzo.
- CHILE. MINISTERIO DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL. *LEY 19518 FIJA NUEVO ESTATUTO DE CAPACITACION Y EMPLEO*. Santiago: Diario oficial de la República de Chile, 1997, 14 de octubre.
- Crespo Márquez, Adolfo, y Carlos Parra Márquez. *Ingeniería de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos*. 2a ed. Editado por INGEMAN. Sevilla, 2015.
- DATA LAB, investigación y consultoría Laboral. *TRANSFORMACIÓN VERADADERA EN EL MUNDO DEL TRABAJO*. Seminario, Santiago: DATALAB, 2018.
- FAJARDO, Daniel. «Tres de cada cuatro trabajadores en Chile cree que la situación actual del empleo es mala.» *Diario La Tercera*, 20 de Octubre de 2022.
- ISO 9000, Organización Internacional de Normalización. *Sistemas de gestión de la calidad, Fundamentos y vocabulario*. 2005.
- Normalización, Organización Internacional de. *Sistemas de gestión de la calidad*. Ginebra, 2005.
- Observatorio Laboral de SENCE. *ESTUDIO BRECHAS DE CAPITAL HUMANO EN EL SECTOR TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN*. Estudio, Santiago: Ministerio Energía, 2021.
- R. David, Fred. *Concepto de Administración Estratégica*. Decimoprimer. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2008.
- Render, Barry, y Jay Heizer. *Principios de Administración y Operaciones*. Séptima edición. PEARSON EDUCACIÓN, 2009.

- Servicio Civil del Gobierno de Chile. *Guía práctica para gestionar la Capacitación en los Servicios Públicos*. Santiago: Servicio Civil, 2014.
- TRANSMISIÓN, CGE. «MEMORIA anual.» Santiago, Chile, 2022, 258.
- Williams Deming, Edwards. *CALIDAD PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD La salida de la crisis*. Editado por Cambridge University Press. Madrid, 1986.

ANEXO

ANEXO 1

FORMULARIO DE SOLICITUD DE CAPACITACIÓN		
NOMBRE:	Acreeedor SAP	
RUT:	Lider del área	"Predeterminado"
ZONAL:		

A PRIORI (Crean la necesidad futura de Capacitacion) Marcar con "X" el o los requerimientos necesarios para el cumplimiento de sus funciones	
☐	Solicitudes comité Bipartito
☐	Nuevas funciones
☐	Procesos nuevos de trabajo.
☐	Sustituciones o movimientos de personal.
☐	Reemplazo por licencias médica y vacaciones u otro del personal.
☐	Movilidad Interna nuevo puesto de trabajo
☐	Cambios en los programas de trabajo o de Mantenimiento
☐	Modernización de la maquinaria o el equipo.
☐	Modificación a Normativa de Seguridad o Normativa Eléctrica

POSTERIORI (necesidades de capacitación que aún no han sido atendidas) Marcar con "X" el o los requerimientos necesarios para el cumplimiento de sus funciones	
☐	Procesos internos SAP, FLEXIAPP, PROSAFETY, ARGOS, manual de operaciones
☐	Uso de herramientas para el mantenimiento predictivo
☐	Averías frecuentes en equipo e instalaciones.
☐	Comunicación deficiente.
☐	Demasiado tiempo para el aprendizaje y la integración al puesto.
☐	Gastos excesivos para el mantenimiento, pruebas y ensayos eléctricos en maquinaria y equipo.
☐	Errores Operacionales
☐	Elevado número de accidentes o Incidentes. (solicitudes a traves de CPHS u otro organismo interno)
☐	Normativas en seguridad