



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

**PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR  
EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN  
LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL  
GRUPO SAESA**

JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO

PROFESOR(ES) GUÍA: CRISTIAN PALMA, PhD

PROYECTO DE GRADO PRESENTADO A LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA  
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE  
MAGÍSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

CONCEPCIÓN – CHILE  
2022



**Universidad del Desarrollo**  
Facultad de Ingeniería

# PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA

POR: JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO

Proyecto de Grado presentado a la Comisión integrada por los profesores:

**PROFESORES GUIA:** Cristian Palma, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 1:** José Luis Salazar, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 2:** Héctor Valdés-González, PhD

**PROFESOR INTEGRANTE 3:** (No aplica)

Para completar las exigencias del Grado de Magíster en Ingeniería Industrial y de  
Sistemas

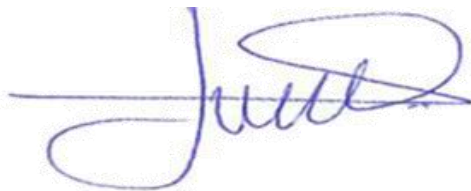
Mayo, 2022

Concepción, Chile

## **DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD**

Por medio de la presente, declaro que el trabajo titulado: **PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA**, que presento a la Universidad del Desarrollo de Chile, es de mi autoría (o co-autoría) y no ha sido publicado previamente, ni está siendo considerado para publicación bajo otra filiación. En igual sentido, declaro que el trabajo de tesis y su contenido, son originales y que todos los datos y referencias a trabajos ya publicados con anterioridad han sido debidamente identificados, referenciados o citados en el documento, y que estas citas han sido incluidas en las referencias bibliográficas. Afirmo, asimismo, que los materiales presentados no se encuentran protegidos por derechos de autor; y en caso de que así lo estuvieran, me hago responsable de cualquier litigio o reclamo relacionado con la violación de derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad del Desarrollo de Chile.

Finalmente, me comprometo a no someter este trabajo (o parte de este), a consideración en ninguna revista o congreso para publicación sin contar con la aprobación y haber pasado el debido proceso de revisión en Universidad del Desarrollo. En caso de que un artículo sea aprobado para su publicación, autorizo a la Universidad del Desarrollo a incluir dicho artículo en sus revistas, y a reproducirlo, editarlo, distribuirlo, exhibirlo y comunicarlo en el país y en el extranjero, por medios impresos, electrónicos, Internet o cualquier otro medio, para propósitos científicos y sin fines de lucro.



**JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO**

*A mi mamá y papá,  
... por entregarme los valores necesarios para ser la persona que soy.*

*A mi esposa y mis hijos,  
... quienes me han apoyado día a día.*

*A mi hermano,  
... por estar siempre al lado mío apoyándome en todo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo agradezco a Dios por la oportunidad de perfeccionar mis estudios. Al cuerpo docente del Magister en Ingeniería Industrial y Sistema, por su dedicación en compartir su experiencia, conocimientos y tiempo extra en los ramos dictados, sabiendo equiparar los conocimientos de todos los alumnos y por no dar nada por pasado si preguntar si quedaban dudas. También, a mis compañeros con los cuales pude compartir vivencias durante los años 2020 y 2021; además, de apoyarnos mutuamente para lograr los objetivos planteados por el postgrado. Quiero agradecer al Grupo SAESA quienes por medio del Programa Crece, me financiaron el magister dando la oportunidad de perfeccionarme en lo profesional y en lo personal; igualmente, a las personas de la compañía que me brindaron todo el apoyo para poder surgir, obtener nuevas habilidad y conocimientos, con los cuales podré aportar a la organización.

Como no mencionar a mis padres, María y Leocadio, quienes me dieron la vida y me guiaron desde pequeño con sus valores y principios, para ser una persona de bien y un profesional cuando grande, jamás me olvidaré cuando mi madre me decía “mi única herencia son los estudios”, ahora invierto en su herencia. También, otro miembro fundamental a quien darle las gracias es mi hermano Nicolás, quien siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas, donde la vida con la enseñanza de nuestros padres nos ha unido cada vez más.

Por último, agradecer a mi familia, mi esposa Nataly e hijos Alfonso, Cristóbal y los que vendrán en un futuro si Dios así lo quiere, quienes en todo momento me han apoyado en este nuevo desafío, dando ánimo y cariño, para lograr el objetivo final, soportando perder los viernes y sábados de clases, donde se podría realizar otras actividades familiares; sin embargo, son mis pilares fundamentales en mi vida y saben que todo lo hago es por amor a ellos.

# PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA

JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO

Bajo la supervisión del Profesor Cristian Palma, PhD, en la Universidad del Desarrollo de Chile

## *Resumen*

Este trabajo presenta una propuesta fundada en la metodología Six Sigma, para la aplicación en el proceso actual de la campaña de medición Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución (NT) que lleva a cabo la Unidad de Calidad de Producto del Grupo SAESA. El objetivo es presentar una metodología fundada en el Six Sigma, que permita la identificación las brechas existentes y renovar el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa para obtener las opiniones de gerentes (1) subgerentes (1), jefe de áreas (4), encargados (1), ingenieros (4) y personal técnico de terreno (2), basada en entrevistas semiestructuradas y considerando una muestra por conveniencia, para entender cómo y cuáles son los procesos y factores claves, para mejorar el actual proceso de la campaña de medición. Los datos muestran que, ampliamente las personas entrevistadas tienen el conocimiento y saben la importancia del desarrollo de la campaña de medición que ha tenido durante los últimos 3 años; sin embargo, los gerentes y jefe de áreas no han podido lograr que este proceso tenga la relevancia que debe tener todo proceso fiscalizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) en la compañía. Además, los entrevistados concuerdan que se debe desarrollar una metodología que permita mejorar el proceso y cumplir con todo lo establecido en la NT. Por último, saben los efectos que se pueden ocasionar el no cumplimiento de la normativa vigente. En síntesis, la propuesta basada en la metodología Six Sigma, permitirá conocer, definir, medir, analizar, mejorar, controlar y reportar el proceso de la campaña de medición, liderado por la Unidad de Calidad de Producto del Grupo SAESA, logrando la participación de todas las áreas que se verán involucradas y que actualmente intervienen las instalaciones de la compañía.

**Palabras claves:** Six Sigma; Norma Técnica; Calidad de Servicio; Sistemas de Distribución, Sistema de Monitoreo y Medida.

## HIGHLIGHTS

# PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA

JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO

- Identificar las brechas y mejoramiento de la campaña de medición del Grupo SAESA.
- Aproximación cualitativa para obtener opiniones de 13 colaboradores del proceso.
- Conocer procesos y factores claves para mejorar etapas de la campaña de medición.
- Desarrollar una metodología que mejore el proceso y cumplir con en la NT.
- Lograr la participación las áreas involucradas que intervienen las redes eléctricas.

# ÍNDICE GENERAL

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
1.1	COMO LOGRAMOS MEJORAR LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN DISPUESTA POR NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE SERVICIO PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN .....	10
1.2	BREVE DISCUSIÓN DE LA LITERATURA .....	10
1.3	CONTRIBUCIÓN DEL TRABAJO .....	13
1.4	OBJETIVO GENERAL.....	14
1.4.1	<i>Objetivos específicos</i> .....	14
1.5	PROPUESTA METODOLÓGICA .....	14
1.6	ORGANIZACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTE TRABAJO .....	17
<b>2</b>	<b>INFORMACIÓN Y RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
2.1	PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS .....	18
2.2	PROCESO DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	22
2.3	LOS DATOS RECOGIDOS: .....	22
2.4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS .....	23
2.5	ANÁLISIS DE DATOS.....	24
2.6	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	29
2.7	METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA .....	31
2.8	ESTRATEGIAS DE EVIDENCIA CIENTÍFICA .....	33
<b>3</b>	<b>ARTÍCULO .....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>46</b>
4.1	PROPUESTA PARA TRABAJOS FUTUROS .....	47
<b>5</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>ANEXO: REPORTE DE PLAGIO.....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: METODOLOGÍA PROPUESTA .....	32
ILUSTRACIÓN 2: DETALLE DE PROCESO CAMPAÑA DE MEDICIÓN .....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: PREGUNTAS DE ENTREVISTA .....	21
TABLA 2: CATEGORÍAS DE RESPUESTAS .....	23

## 1 INTRODUCCIÓN

En 1926 nace la Sociedad Austral de Electricidad S.A., empresa privada que comienza suministrando energía a Lebu, Arauco, Carampangue y posteriormente a Puerto Montt, Osorno y Valdivia. El Grupo SAESA que opera en el sector eléctrico de Chile, desde Antofagasta hasta Villa O'Higgins, que hoy se extiende a 112 comunas y más de 924.320 mil clientes. La empresa mantiene la atención en su zona de operación en distribución, efectuando constantemente inversión en proyectos de mejoramiento y ampliación de capacidad en las comunas en la que prestamos servicios desde el Bío Bío a Aysén a través de Frontel, Saesa, Luz Osorno y Edelayesen.

Desde el 2019 el Grupo SAESA implemento un cambio disruptivo en su negocio, alcanzando un nuevo estándar en calidad de servicio y fortaleciendo significativamente su relación con los clientes. Con la puesta en vigencia de la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución, que tiene como objetivo principal establecer las exigencias y estándares de calidad de servicio para las empresas distribución de energía eléctrica. De esta manera nace la necesidad de cumplir con el capítulo número 6 llamado "Sistemas de Medida y Monitoreo", contiene en el título 6-4 las "Campañas de Medición", con el objetivo de verificar el cumplimiento de las exigencias de Calidad de Producto. Con esto apuntando directamente a su foco que son sus clientes; ya que, mejorará directamente la calidad de vida de las personas, entregando energía confiable y segura.

Debido a lo anterior, se presenta la oportunidad de proponer una propuesta de mejora a la unidad de Calidad de Producto, sabiendo el desarrollo de la campaña de medición desde el año 2019 hasta 2021 y su nivel de cumplimiento a la normativa vigente.

En este estudio, nos permitirá conocer el funcionamiento actual, la importancia real de la compañía al proceso, identificar los problemas y/o brechas que existen para el cumplimiento de la totalidad y proponer basado a la metodología Six Sigma una mejora en la campaña de medición.

La importancia de la propuesta para la campaña de medición permitirá cumplir con los indicadores planteados y fiscalizaciones que realice el ente regulador, en este caso al Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) por qué, el no cumplimiento de la normativa vigente puede llevar a las empresas a pagar multas o indemnizaciones a los usuarios afectados.

Las propuestas que se generen se presentarán a la empresa, quedando a su disposición y decisión la implementación de éstas. Frente al estudio económico del proyecto, no se estudiarán los costos de implementar alguna posible propuesta de mejora, ya que, al ser una empresa privada dicha información no es posible obtener, ni dar a conocer.

### **1.1 Como logramos mejorar la campaña de medición dispuesta por Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución**

Dado este contexto, es posible realizar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son los procesos y factores claves para el diseño de una propuesta de mejora a través de la metodología Six Sigma, para la campaña de medición del Grupo SAESA?

En efecto, en el grupo SAESA se adolece de una metodología que le permita cumplir con la campaña de medición, según lo establecido en la NT.

### **1.2 Breve discusión de la literatura**

En diciembre del 2019, Comisión Nacional de Energía (CNE) informa a todas las empresas distribuidoras de energía eléctrica en adelante “empresa (s) distribuidora (s)” o “distribuidora (s)”, los nuevos estándares y exigencias de la calidad de servicio que deberán cumplir hacia sus clientes y usuarios, promulgando la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución (NT).

La normativa en su capítulo número 6 llamado “Sistemas de Medida y Monitoreo”, contiene en el título 6-4 las “Campañas de Medición”, donde se encuentran las exigencias relacionadas con la calidad de producto suministrado por las distribuidoras en distintos puntos de la red de distribución eléctrica (Empresas Eléctricas A.G., 2020).

Las variables eléctricas que ordena la NT a medir y cumplir lo establecido en el capítulo 3 “Calidad de Producto” son:

1. Continuidad de Suministro.
2. Regulación de Tensión.
3. Desequilibrio de Tensión.
4. Distorsión Armónica.
5. Parpadeo o Flicker
6. Factor de Potencia.

## 7. Potencia por Fase.

El Grupo SAESA con sus 4 empresas distribuidoras, Frontel S.A, SAESA S.A, LUZ OSORNO S.A, EDELAYSEN S.A, con 924.320 clientes repartidos desde la Región del Ñuble hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, no queda al margen de esta nueva normativa, siendo la Unidad de Calidad de Producto Técnico (CdPT) la responsable de cumplir con las exigencias de la NT.

Por este motivo, se propone diseñar una propuesta de mejora al proceso de la campaña de medición, utilizando la metodología Six Sigma, la que se destaca por mejorar procesos.

### **Filosofía Six Sigma**

Su procedencia es de 1980, esta metodología se focaliza en la mejora continua, Motorola instaure la estrategia de mercado y mejoramiento de calidad, por medio del ingeniero Mikel Harry, a partir del análisis y evaluación sus procesos.

Este sistema se basa en cinco etapas: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (Alkoot, 2019). Su objetivo es disminuir los errores de las etapas, para poder incrementar la rentabilidad.

Los principios que caracterizan a este método se encuentran relacionados con el enfoque al cliente, centrarse en el proceso, para el desarrollo de proyectos, estructura de las organizaciones y trabajar contra las desviaciones.

Para que se logre es fundamental implementar en los miembros y la cultura de las organizaciones una actitud desde la perspectiva del cliente. (Navarro-Albert, Gisbert-Soler y Pérez-Molina, 2017).

### **Implementación metodología Six Sigma: beneficios y riesgos**

La mejora continua se utiliza para mejorar la productividad y el valor para el cliente Lean Six Sigma utiliza DMAIC para evaluar y medir la eficacia. La ejecución exitosa de las prácticas Lean depende de la gestión eficaz del proyecto, el apoyo y el compromiso de la alta dirección, colaboradores y partes interesadas, la restricción de recursos financieros; la resistencia al cambio; la ausencia de una cultura de mejora continua; la falta de liderazgo; la falta de trascendencia de la metodología; la falta de medición del desempeño de los procesos, entre otros (Felizzola y Luna, 2014). Una organización debe estar dispuesta a cambiar la cultura

corporativa existente, empoderar a los empleados y contratar personal capacitado para experimentar los beneficios de Lean Six Sigma. El enfoque eficaz que cualquier organización puede utilizar para determinar la mejora continua. (Galli y Kaviani, 2018).

### **Six Sigma aplicado al servicio**

Ha sido implementado exitosamente en la manufactura como en los servicios, siendo su mayor beneficio la evaluación estadística de los procesos que se requiere mejorar, reduciendo los defectos y mejorando la eficiencia del servicio que se le entrega al cliente. (Fontalvo, De la hoz-Domínguez y De la Hoz, 2020).

Las organizaciones se encuentran permanentemente desarrollando actividades que generen un valor agregado al cliente final y para ello planean estrategias que permiten mejorar la satisfacción de sus usuarios (Bermudez, Betancurt y Muñoz, 2016).

### **Casos de éxitos de Chile**

Tenemos la mejora de los indicadores de atención de pacientes del Hospital Gustavo Frické, donde su objetivo disminuir el tiempo de espera de los pacientes en la urgencia de este servicio público, identificando las variables claves donde hacer gestión, utilizando la metodología de la escala SERVQHOS, donde se aplica una encuesta sobre las apreciaciones de los pacientes del servicio de urgencias. Donde se logró sugerir una propuesta para mejorar la atención, enfocándose en la reducción de los tiempos y errores en el servicio y incorporando valor al paciente. (Cerdá-Suárez, Santibáñez-Vivanco, Asensio del Arco y Martínez-Martínez, 2018).

### **Calidad de producto, desde la perspectiva del cliente**

El problema de calidad del producto o calidad de energía manifestado en desviaciones de las variables eléctricas puede provocar cortes de suministro o mal funcionamiento del equipo de los clientes. Por ejemplo, existe la posibilidad que los electrodomésticos, ampolletas o equipos eléctricos no funcionen e incluso se puedan dañar (Johnson y Kabiru, 2016).

## **Calidad de energía, de una mirada comparativa con otro país de la región**

El Consejo Nacional de Electricidad de Ecuador (CONELEC), comprende que la calidad del producto debe registrar niveles de voltajes, perturbaciones de voltajes y frecuencia; además, de los armónicos, para cada una de las mediciones obtenidas, esto a mediante de la Regulación CONELEC No -004/01. (Castañeda y Castañeda, 2010).

Efectos de la calidad del producto por conexión de energías renovables a las redes de distribución

Podemos entender con los resultados obtenidos indican que la calidad de energía empeora cuando se conecta un sistema fotovoltaico a las instalaciones de las distribuidoras, aumentando la distorsión armónica total (THD) y disminuyendo la potencia suministrada, ocurre lo contrario con las redes convencionales. (Arizpe et al, 2021).

Finalmente, y habiendo revisado las principales contribuciones que aportan o han aportado a la línea de trabajo de este proyecto, es posible indicar que una oportunidad de desarrollo se encuentra en el hecho que no existe, para el caso de las empresas de distribución eléctrica del Grupo SAESA S.A., información suficiente o certeza, respecto de la propuesta de metodología para mejorar el proceso de la campaña de medición en la unidad de calidad de producto. Lo que autoriza la siguiente como contribución para este proyecto de grado.

### **1.3 Contribución del trabajo**

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para esta investigación, cabe indicar que la principal motivación para realizarlo ha sido la carencia del cumplimiento a cabalidad del proceso de la campaña de medición, principalmente con los mejoramientos de las instalaciones de las distribuidoras del Grupo SAESA, cuando las variables eléctricas quedan fuera de estándar. Por esta razón, se identifica una oportunidad de impulsar una metodología basada en Six Sigma, una propuesta de mejora al proceso que está liderado por la CDPT, con compromiso y respaldo de todos los involucrados en cada etapa del proceso. Se propone entonces una metodología basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo del actual proceso. En este sentido contribuye a la mejora de la calidad de producto que entrega el Grupo SAESA a sus clientes, así mejorar la calidad de vida los usuarios y suministrar energía confiable y segura.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este trabajo considera los siguientes como objetivo general y objetivos específicos para este trabajo de tesis.

#### **1.4 Objetivo general**

Proponer una metodología basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en la unidad de calidad de producto técnico, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo del actual proceso.

##### **1.4.1 Objetivos específicos**

- Conocer el funcionamiento actual de la campaña de medición del Grupo SAESA.
- Identificar los problemas del proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA.
- Proponer una metodología que permita el desarrollo y cumplimiento de la campaña de medición, donde intervengan todas las áreas que explotan las instalaciones de las distribuidoras del Grupo SAESA.

#### **1.5 Propuesta metodológica**

**Paradigma y diseño:** Para desarrollar esta propuesta de mejora se propone una aproximación cualitativa, basadas en entrevistas semi estructuradas y considerando una muestra por conveniencia, para entender cómo y cuáles son los proceso y factores claves para desarrollar la metodología Six Sigma en la campaña de medición que es liderada por la Unidad de Calidad de Producto Técnico.

**Población sobre la cual se efectuó el estudio:** Desde el punto de vista cualitativo, se escogió un muestreo por conveniencia donde los entrevistados tengan injerencia en la actualidad, como en la nueva metodología. Se obtendrán las opiniones de 13 informantes claves, entre gerentes (1) subgerentes (1), jefe de áreas (4), encargados (1), ingenieros (4) y personal técnico de terreno (2). Los entrevistados oscilan entre 29 y 57 años, siendo 44 años la media. Además, los seleccionados son mayoritariamente hombres. Por último, los entrevistados llevan en la organización entre 10 y 32 años de antigüedad.

**Entorno:** El estudio se efectuó en el Grupo SAESA, el mayor distribuidor de energía eléctrica en el sur de Chile es una organización que en conjunto con sus filiales participan en los negocios de distribución, transmisión y generación de electricidad. Siendo su visión renovar

la calidad de vida de las familias; además, de contribuir al desarrollo sustentable de Chile, suministrando energía eléctrica de alto nivel. Teniendo 1553 colaboradores que se encuentran distribuido desde la región de Tarapacá hasta la región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo. La empresa cuenta con una estructura operacional descentralizada teniendo administraciones en las regiones donde se presta servicios y en las respectivas zonas de concesión, con el objetivo de adquirir importantes negocios en el giro eléctrico; sin embargo, cuenta con una zona centralizada ubicada en la ciudad de Osorno donde se concentra la gestión, control y medición de los procesos que se efectúan en la organización. Sus empresas distribuidoras Saesa, Frontel, Luz Osorno, Edelayesen; además de sus empresas transmisoras STN, STC y STS.

**Intervenciones:** Anterior a cada entrevista, se les informa a los futuros entrevistados el contexto de esta, donde se le requiere que puedan responder con la mayor sinceridad y puedan aportar con su experiencia obtenida durante los años en la organización. Para realizar las entrevistas se utilizó plataforma online Microsoft TEAMS para grabar las respuestas; además, aprovechando se proyectará un documento escrito con las preguntas a realizar, el cual fue completado por el entrevistador. Para los grupos de entrevista y discusión, el registro del video fue fundamental analizar las preguntas realizadas en las entrevistas. Simultáneamente, el investigador llevó un diario de campo donde registró cada una de las situaciones previstas para la recogida de información y las percepciones del contexto de las campañas de medición y la mejora del proceso. Estas preguntas fueron de carácter libre y se consideran tres etapas:

### **Etapas 1: Caracterización del presente y comprensión de la realidad**

1. ¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?
2. ¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?
3. ¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?
4. En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?
5. ¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?

## **Etapas 2: Propuestas de alto impacto**

6. ¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?
7. ¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?
8. Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?

## **Etapas 3: Alertas sobre las transformaciones**

9. ¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?
10. ¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?
11. ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?
12. ¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?
13. ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en la compañía?

**Métodos de verificación y validación del instrumento:** Con el fin de aprobar el instrumento de investigación, éste fue revisado por dos expertos chilenos independientes, que a su vez entregaron retroalimentación de este, para alinearlos con los objetivos propuestos.

**Plan de análisis de los datos:** Se analizan los datos de los entrevistados, identificando cual es la postura actual y conocimiento de la campaña de medición en la organización y luego si existe consenso y apoyo en realizar un proceso de mejora a través de la metodología Six Sigma, con su herramienta DMAIC.

**Ética:** Toda la información obtenida de los entrevistados es tratada de forma confidencial, anónima y con fines exclusivamente académicos, la cual será destruida una vez concluida la

investigación. Además, en el diseño de la investigación se busca obtener la mayor cantidad de información de diferentes fuentes para evitar los sesgos en ésta. Por último, el investigador toma todas las precauciones para no influir sobre los entrevistados ni sus respuestas.

## **1.6 Organización y presentación de este trabajo**

Este trabajo de grado posee cuatro capítulos principales y se organiza como sigue:

Capítulo 1: Presenta el marco conceptual del proyecto, contextualizándolo, proponiendo objetivos y discutiendo desde la literatura la pertinencia del foco de la investigación, su contribución, y presentando a su vez un marco metodológico para su desarrollo e implementación.

Capítulo 2: Asociado a recogida de información, modelos y datos. También explicita resultados.

Capítulo 3: El proyecto de grado, se presenta en formato resumido en un artículo académico que se estructura de la siguiente manera:

1. Título
2. Resumen
3. Introducción
4. Metodología
5. Resultados
  - a. Análisis de los datos
  - b. Discusión de resultados
6. Conclusiones
7. Referencias

Capítulo 4: Finalmente las conclusiones generales derivadas de este trabajo, y una dirección para la investigación futura, la cual considera aquellas preguntas no contestadas durante el desarrollo de este trabajo, se presentan en este capítulo.

Referencias generales

## **2 INFORMACIÓN Y RESULTADOS**

Para abordar este trabajo de investigación se ha optado por una aproximación cualitativa, que permite considerar la siguiente estructura para la presentación de la información y sus análisis:

### **2.1 Procedimiento de recogida y análisis de datos**

Esta investigación analiza dentro de una empresa de distribución eléctrica el impacto de la NT, la cultura de proponer una mejora en la gestión de las campañas de medición y como esta es percibida. Por tal motivo, se llevó a cabo en el año 2021 entrevistas con preguntas abiertas con la finalidad de recoger información para su posterior análisis. En particular se solicitó responder preguntas que estaban definidas en base a la metodología Six Sigma, experiencia en el área y como podrían aportar en la mejora de este proceso.

El método utilizado en este estudio es de carácter descriptivo, dado que se miden y recolecta información de diferentes aspectos o dimensiones del elemento en la investigación.

#### **Fechas en que se recogieron los datos:**

Entre el 09 de agosto de 2021 y 20 de agosto de 2021.

Entre el 01 de septiembre de 2021 y 15 de septiembre de 2021.

Entre el 27 de septiembre de 2021 y 04 de octubre de 2021.

Entre el 15 de octubre de 2021 y 12 de noviembre de 2021.

#### **Coherencia con lo planificado:**

Le entrevista propuesta inicialmente, debió ser modificada parcialmente desde el piloteo de la entrevista en 02 oportunidades, agregando y modificando preguntas en sus etapas, para hacerla más precisa y coherente.

Se tuvo que contextualizar a cada entrevistado como está definido el proceso de las campañas de medición en la NT vigente, para que pudieran entender la necesidad de una propuesta de mejora.

Se aplicó el mismo instrumento a todos los intervinientes.

Hubo retraso en las entrevistas planificadas con personal debido a que hubo al menos 03 frentes de mal tiempo en la zona de operación de las distribuidoras del Grupo

SAESA, llevando a los colaboradores a enfocarse un 100% en la recuperación del servicio eléctrico de nuestros clientes, por lo cual no siempre podían asistir, modificando la fecha y el horario acordado.

### **Fortalezas y debilidades del proceso:**

Fortalezas:

- Proceso rápido
- Con consentimiento informado, y transparencia
- Proceso ético
- Bien recibido por la empresa
- Permitted dar respuesta a la pregunta de investigación
- Permitted dar conocer a los colaboradores el actual proceso regulatorio de la campaña de medición de la NT y su importancia.
- Interés por parte de la dirección, mejorar e implementar una mejora en el actual proceso regulatorio en el Grupo SESA.
- Ayudar a la unidad de Calidad de Producto a realizar un análisis de la situación del proceso que lideran.

Las debilidades propias de la investigación de contexto se circunscriben a:

- Considerar otras empresas del rubro
- Falta de tiempo para realizar las entrevistas
- Falta de conocimiento en el proceso regulatorio de las campañas de medición en áreas fundamentales.
- Desorganización en temas de planificación y poco involucramiento de la organización.
- Falta de comunicaciones internas y externas a todos los involucrados directa e indirectamente en el proceso regulatorio.

## **Población y muestras**

Además de lo planteado en el marco metodológico, en la sección de población sobre la que se efectuará el estudio, donde se identifica la muestra, se hace notar que para la selección de participantes se utilizó una muestra no probabilística ya que se seleccionó a profesionales dentro de la organización porque se estimó que pudieran tener mayor conocimiento de la materia.

## **Instrumento.**

Como se indicó anteriormente, para recoger información sobre el tema propuesta de mejora en el proceso de la campaña de medición de la NT, se utilizó el cuestionario con base en tres etapas. Este cuestionario que sirve en una primera instancia para lograr introducir al entrevistado sobre el tema regulatorio de las campañas de medición y su percepción respecto al tema. Este instrumento consta de trece preguntas, todas respuestas abiertas, de la misma forma como se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 1: Preguntas de entrevista**  
(Fuente: Elaboración propia)

1.	¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?
2.	¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?
3.	¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?
4.	En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?
5.	¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?
6.	¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?
7.	¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?
8.	Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?
9.	¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?
10.	¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?
11.	¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?
12.	¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?
13.	¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en la compañía?

Tabla 1: Preguntas de entrevista

Este cuestionario se aplicó como elemento de consulta durante las entrevistas personales realizadas, previo consentimiento informado. A partir de dichas instancias se provoca un espacio de conversación en relación con la preparación que tiene la organización respecto a los procesos regulatorios de la NT, además de conocer cómo se entienden los pilares y herramientas para las campañas de medición.

## 2.2 Proceso de recogida de información

Como se ha indicado anteriormente, se aplicó un instrumento basado en una entrevista semiestructurada, a través de un cuestionario de respuestas abiertas las que han permitido agrupar las respuestas por categorías claves, concentrando la información para analizarla posteriormente de forma cualitativa.

## 2.3 Los datos recogidos:

La agrupación de resultados por categorías claves, agrupando la información para su posterior análisis queda dada por la siguiente tabla.

**Tabla 2: Categorías de respuestas**  
(Fuente: Elaboración propia)

Ítems	Categoría
1. ¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?	Es un nuevo proceso regulado
	Exigencia de cara a los clientes
2. ¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?	Falta de recursos humanos
	No cumplir con las mejoras
	Falta de compromiso
3. ¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?	Asignar mayor recurso humano
	Eficientar el proceso
4. En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?	Opera bien
	Opera a media
	opera mal
	Notas 1 al 7
5. ¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?	El cliente está informado
	No es importante

	Importante, mejora la calidad de vida
6. ¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?	Comunicación entre las áreas
	Redefinir que significa la calidad de producto en compañía de acuerdo con lo que indica la normativa
	Definir responsables en cada etapa del proceso
7. ¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?	Reunirse con otras áreas relacionadas directa o indirectamente con el proceso
	Regularizar en el proceso de la campaña de medición en la compañía
8. Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?	Excelente e innovadora
9. ¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?	Aumento de recursos humanos
	No hay costos en la propuesta e implantación
10. ¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?	No existen
	Existen
11. ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?	Obstaculizarían
	Facilitarían
12. ¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?	Control del proceso
	No cumplir con las mejoras del proceso
13. ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en la compañía?	Trabajo en equipo
	Panel de control
	Sensibilizar el proceso

Tabla 2: Categorías de respuestas

## 2.4 Análisis e interpretación de los datos

Los resultados son analizados mediante a la categorización de las preguntas, recopilando comentarios claves, que nos permite identificar la problemática de la situación actual del

cumplimiento de la campaña de medición. Los datos se encuentran agrupados en la tabla de categorización.

## **2.5 Análisis de datos**

Para analizar e interpretar los datos recogidos, estos se agrupan de acuerdo con cada ítem de las categorías claves.

### **Ítem 1: ¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?**

Si revisamos los resultados de la primera pregunta de la entrevista, podemos encontrar que el 77% de los entrevistados concuerdan que es un nuevo proceso regulatorio, indicando que "son acciones instruidas por la normativa vigente y la autoridad, orientada a mejorar las condiciones donde las distribuidas entregan suministro eléctrico a los clientes" (Entrevistado 11, 46 años); además, de "auditar a las distribuidoras que entreguen los parámetros eléctricos de acuerdo con los indicadores de calidad de producto, por medio de las campañas de medición" (Entrevistado 6, 45 años). También, el 33% de los colaboradores entrevistados, mencionan que, para la compañía, es una exigencia de cara los clientes, donde uno de ellos señaló "es importante para el Grupo SAESA la campaña de medición la calidad de producto por lo empoderado que se encuentran los clientes sobre la calidad de servicio" (entrevistado 3, 40 años).

### **Ítem 2: ¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?**

La totalidad de los entrevistados mencionan que existen problemáticas en el proceso, los cuales se relacionan tres focos que impactan prácticamente de igual manera. El 38% manifestó que los problemas se presentan por la falta de ejecución de mejoramientos en las redes de distribución, donde el entrevistado 9, 36 años menciona que "en conclusión somos buenos para medir, pero lentos para corregir" y confirmado por el entrevistado 4, 36 años "el problema más grande en el proceso, son las mejoras que corresponde a proyecto y en algunos casos mantenimiento".

62% se relaciona con los otros dos ejes que ocasionan inconvenientes en el proceso los cuales son la falta de recursos humanos y compromiso de la compañía para el cumplimiento de las

campañas de medición, cada uno con 31% , donde los entrevistados mencionaron respectivamente lo siguiente "Los recursos humanos y económicos no alcanzan para subsanar las problemáticas de la campaña de medición" (Entrevistada 6, 45 años) y " a nivel macro no hay mucho compromiso con la calidad de producto, se tiende a entender que es una actividad secundaria en la compañía y nadie entiende que está dentro la normativa vigente que tenemos que cumplir, esto es un tema que viene desde la gerencia"(entrevistado 11, 46 años).

### **Ítem 3: ¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?**

Un 77% indicó una de las oportunidades que se visualiza, es eficientar el proceso donde los entrevistados esperan "tener reportabilidad rápida y certera, con número claros de los avances del proceso de las campañas de medición" (entrevistado 8, 52 años) y una de las maneras de hacer más eficiente la campaña es "cruzar la información de la campaña de medición con los proyectos y mantenimientos a realizar, para aprovechar la sinergia de las mejoras"(entrevistado 9, 36 años). También, un 23% de los informantes claves mencionó que asignar mayor cantidad de recursos humanos donde un (entrevistado 5, 57 años) mencionó "se debe asignar mayor cantidad de recursos a esta etapa de la normativa técnica para cumplir".

### **Ítem 4: En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?**

El 69% de las respuestas indican que la campaña de medición opera a media, evaluando el proceso con una nota de 4,8 con escala de 1 a 7, dos entrevistados nos mencionan que "desde el punto de vista de la medición estamos bien pero no es perfecto, pero a la resolución de las mejoras estamos mal"(entrevistado 8, 52 años) y "solamente estamos cumpliendo con la mitad del proceso, realizamos las mediciones pero no mejoramos las variables fueras de estándar y finalmente no cumplimos con lo establecido por la normativa vigente" (entrevistado 4, 36años); sin embargo, igual hubieron informantes que indicaron que la campaña de medición opera bien con 23% y opera mal con un 8% donde nos señalan "no estamos cumpliendo con lo que nos exige la normativa" (entrevistado 3, 40 años).

### **Ítem 5: ¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?**

El 62% de los entrevistados concuerdan que la calidad de producto eléctrico es importante para los clientes; ya que, mejora la calidad de vida ellos, uno de ellos menciona "hoy en día es sumamente importante la calidad de producto, porque la gente está más tiempo en sus casas trabajando y estudiando, se han dado cuenta que no pueden tener perturbaciones en la red" (entrevistado 8, 52 años); también, otro menciona "es la segunda variable que valora el cliente, primero el cliente le interesa que no se le corte la energía eléctrica y luego tener un buen voltaje" (entrevistado 9, 36 años). Sin embargo, un entrevistado señaló todo lo contrario "la empresa no le ha dado la importancia necesaria a los clientes, porque la SEC no nos ha sancionado aún por calidad de producto" (entrevistado 7, 44 años) representando un 8% de las respuestas. Además, un 31% de los que fueron entrevistados dicen que hoy en día el cliente se encuentra más informado que antes "el cliente sabe cómo debe ser su calidad de producto o de servicio, las redes de contacto lo han ayudado a empoderarse en eso" (entrevistado 3, 40 años).

### **Ítem 6: ¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?**

El 52% respondieron que se debe redefinir el significado de la calidad de producto y la campaña de medición de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente, es por esta razón uno de nuestros entrevistados nos mencionó "alinearse a toda la compañía con la calidad de producto y las campañas de medición desde la gerencia hacia el personal de terreno" (entrevistado 11, 46 años). Otras de las modificaciones que refieren es aumentar la comunicación entre las áreas involucradas al proceso, "debería existir coordinaciones entre las áreas, porque cada una se dedica a sus metas y no busca el mejoramiento integral de las redes de baja tensión" (entrevistado 5, 57 años) y un 8% busca definir responsable en el proceso, "se debe definir responsables y debe existir un panel de control del avance de las mejoras y del proceso en general" (entrevistado 4, 36 años).

**Ítem 7: ¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?**

Los 62% informantes declaran que se debe regularizar el proceso de la campaña de medición en la compañía, uno de ellos indica "yo me imagino una campaña con un líder, entregando mensajes de cómo vamos, cuáles son las etapas y donde estamos, mostrando indicadores, haciendo seguimiento semanal y reuniones" (entrevistado 13,49 años). Otra propuesta que el 38% de los entrevistados mencionaron es reunirse con otras áreas relacionadas directa o indirectamente con el proceso y "que las otras áreas sepan de que se trata el proceso de la campaña de medición, para que sus trabajos sean enfocados a la calidad de producto" (entrevistado 1, 43 años).

**Ítem 8: Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?**

El 100% de los entrevistados basados con el historial desde el año 2018 encontró excelente e innovadora la propuesta presentada donde algunos indicaron que "la metodología es la que deberíamos haber tenido desde el inicio de las campañas de medición esto desde el año 2018" (entrevistado 6, 45 años) "la metodología nos servirá para eficientar el proceso actual" (entrevistado 8, 52 años), "con las 2 primeras etapas de la propuestas nos permite conocer el rayado de cancha y las otras 5 etapas atacan desde el problema, encuentra la solución y nos entrega un reporte" (entrevistado 12, 42 años).

**Ítem 9: ¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?**

El 62% de los informantes mencionan que no existen mayores costos de los habituales para implementar la propuesta "no veo aumento de costo por que estamos eficientando el proceso actual" (entrevistado 8, 52 años) y "es una readecuación de los procesos internos y competencias, no veo mayores costos" (entrevistado 10, 50 años). Por otro lado, el 38% de los entrevistados indican que, si existirá un aumento en el recurso humano "abordar el

proceso, con recurso humano adicional para solventar la cantidad de proyectos de mejoras a realizar" (entrevistado 13,49 años).

**Ítem 10: ¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?**

El 69% considera que no existen riesgos y amenazas a la implementación de la metodología debido que ellos indican "no veo riesgos y amenazas en la implementación de la propuesta, quizás es una oportunidad" (entrevistado 7, 44 años). Mientras que el 31% restante de los informantes claves indica que, si existen riesgos o amenazas, así nos describe "el riesgo es que no exista un buen plan de implantación de la metodología, que no exista un líder que promueva el proceso y controle los KPI y las amenazas son las multas generadas por el ente regulador SEC, no cumplir con las expectativas de los clientes, no captar personal experto para el proceso" (entrevistado 13,49 años).

**Ítem 11: ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?**

De los 13 entrevistados el 69% consideraron que existe obstáculos para la implementación de la propuesta; ya que, "por el aumento de la carga de mejoras producto las mediciones fuera de estándar, no se pueda coordinar los recursos necesarios para la ejecución de éstas y no cumplir con los tiempos establecidos por la normativa vigente" (entrevistado 1, 43 años) y "puede existir una resistencia al cambio, por el aumento de trabajo que se le puede generar a un cargo" (entrevistado 7, 44 años). Sin embargo, el 31% de los informantes indica que existe como nos mencionan "los factores que nos facilitaría es optimizar los recursos que ya tenemos disponibles en la compañía" (entrevistado 6, 45 años).

**Ítem 12: ¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?**

La mayor preocupación y la que representa un 69% de la respuesta es no cumplir con el de las campañas de medición como los mencionas algunos entrevistados "el incumplimiento de las otras áreas que no le afecta las campañas de medición y la calidad de producto, que la compañía no apoye este proceso" (entrevistado 6, 45 años) y "lo que me preocupa, es como

determinar el personal necesario para cada una de las etapas de la metodología y el proceso" (entrevistado 9, 36 años). Y 31% restante le preocupa el control del proceso "llevar el control de todas las etapas del proceso y obtención de los datos de avance de forma óptima y rápida" (entrevistado 7, 44 años).

### **Ítem 13: ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en la compañía?**

El 38% de los entrevistados recomienda un panel de control como mencionaron algunos "contar con una reportabilidad o panel de control de fácil acceso e interpretación" (entrevistado 8, 52 años) y "yo lo que recomiendo que se realice rápidamente un panel de control con los responsables en cada etapa del proceso" (entrevistado 9, 36 años). Además, con un 31% de las respuestas proponen sensibilizar el proceso "internalizar a todos los colaboradores de la compañía de que se trata la campaña de medición y la calidad de producto para nuestros clientes" (entrevistado 8, 52 años) y aumentar el trabajo en equipo con 31% "sentar a todos los involucrados que intervienen en el proceso en una mesa de trabajo, para mejorar el proceso y definir responsables" (Entrevistado 3, 40 años).

## **2.6 Discusión de resultados**

Considerando la primera etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad, los entrevistados coinciden que actualmente la campaña de medición es una regulación dictada en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución con el objetivo de normar las variables eléctricas de calidad de producto, donde son auditadas las distribuidoras eléctricas (Empresas Eléctricas A.G., 2020). También, monitorear y mejorar los indicadores de calidad de la energía eléctrica que aporta al uso eficiente de este recurso, por lo que debe establecer un objetivo de trabajo para las organizaciones. La distribuidora, conceden la mala calidad de la energía eléctrica a la instalación de los clientes como lo menciona (Berenguer et al, 2018). Sin embargo, los informantes claves indican que, al ser una obligación para la industria, en el caso particular de la compañía no existe un conocimiento de todos los colaboradores con la importancia y el funcionamiento del proceso. Si bien, la campaña de medición opera a "media" con una evaluación de 1 a 7 de 4,8; ya que, actualmente se realiza la primera etapa que consiste en medir las subestaciones de distribución y el cliente más lejano, para conocer si los parámetros eléctricos cumplen con lo exigido, no se está

cumpliendo con los mantenimientos para subsanar las variables fuera de estándar dentro de los plazos establecidos (120 hábiles después de la primera medición). Otro hallazgo detectado a partir del análisis de los discursos de los entrevistados es optimizar la campaña, donde se pueda obtener mayor reportabilidad de los avances y cumplimientos, como se explica en (Nevalainen et al, 2000); además, llevando a cabo una sinergia con todas las áreas que intervienen las instalaciones de distribución de la empresa para que la calidad de producto sea el foco principal de cara a los clientes. Los entrevistados también mencionan que para el Grupo SAESA los clientes son un pilar fundamental. Para abordar las brechas detectadas se propone: contextualizar en una mesa de trabajo con distintas gerencias y áreas, la importancia del cumplimiento de la campaña de medición en la compañía y a los clientes. Reforzar el plan comunicaciones, con foco en efectividad sobre el cumplimiento de la campaña de medición para que todos los que intervienen en las instalaciones de la compañía posean el mismo nivel de información y por sobre todo concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta, para reducir la resistencia organizacional al cambio.

Respecto a la segunda etapa referida a las Propuestas de alto impacto la cual se considera la misma población para la entrevista. El principal hallazgo detectado es la falta de involucramiento de todas las áreas para mejorar el proceso de la campaña de medición, dado esto, se establece, que es importante que la gerencia se reúna con todas las áreas involucradas para así alinear a los colaboradores de la compañía y personal externo con la importancia que este proceso tiene para la compañía y el cumplimiento de la calidad de producto. Se requiere un líder a nivel centralizado que tenga la responsabilidad de producir un cambio en el proceso y comprometer al personal a enfocarse en esta nueva cultura. Otras de los hallazgos es la importancia de seguir incorporar reportes donde se indiquen cuáles son las etapas de importancia, mostrando los indicadores con seguimiento semanal, mensual y al término del flujo de una medición que no cumpla con los estándares de la normativa vigente y así mejorar la comunicación en las actividades del proceso (Westgard, Bayat y Westgard, 2018). La motivación aumenta cuando el trabajador tiene la oportunidad de contribuir y recibir reconocimientos. Los paneles de control son excelentes para motivar a los responsables de cada etapa del proceso.

Para abordar las brechas detectadas se propone disponer de un líder a nivel centralizado para que coordine todo el proceso de la campaña de medición, interactuando con todas las áreas involucradas y generando reportabilidad tanto a nivel gerencial como a nivel del personal que ejecuta los trabajos, con el fin de que todos sepan en que etapa se encuentra cada medición y cuáles son las variables de calidad de producto que más se encuentran fuera de estándar y así estableces planes de acción más profundos.

La tercera etapa referida alerta sobre las transformaciones los entrevistados se destacan la importancia de reunir a todos los involucrados donde se explique las etapas del proceso de la campaña de medición y la importancia de la calidad de producto que se le está entregando al cliente. Identificando un líder en este proceso que le permita tener comunicaciones con todo el personal y áreas consiguiendo alcanzar de forma conjunta, el objetivo propuesto (Fontalvo, De la hoz-Domínguez y De la Hoz, 2020). Otro de los descubrimientos es modificar los procesos internos actuales, para optimizar el recurso humano para el desarrollo de los mantenimientos que se generen producto al incumplimiento de las mediciones, con esto el costo adicional por recursos humanos no impactaría en la propuesta; además, de realizar un cruce de todas las subestaciones a intervenir año a año, con el objetivo de enfocar todos los trabajos a la campaña de medición que es un proceso regulatorio de la SEC (Galli y Kaviani, 2018). Uno de los principales hallazgos que se debe implementar es un reporte tipo panel de control, donde se visualice todas las etapas de la campaña de medición, con los tiempos de cumplimiento

Para abordar las brechas detectadas se propone que el líder que llevará el control del proceso haga sinergia con las otras áreas que intervienen las instalaciones de distribución para encaminar los trabajos a la campaña de medición del año en curso. Además, de la realización de una reportabilidad por medio de un panel de control que sea conocido por todos los entes involucrados en el proceso.

## **2.7 Metodología de trabajo propuesta**

Considerando los resultados obtenidos a través de las entrevistas, se propone la siguiente metodología para abordar la problemática de la empresa, con base en 7 etapas, ver figura 1, que ayude a la compañía a mejorar el proceso de la campaña de medición.



Ilustración 1: Metodología Propuesta  
(Elaboración propia)

Descripción de etapas del modelo (ver figura 1)

1. **Conocer:** Identificar los alcances descritos en el título 6-4 “Campañas de Medición” en la NT.
2. **Definir:** Reconocer los problemas del actual proceso y fijar las nuevas metas de cumplimiento.
3. **Medir:** Recopilar los datos del proceso de la campaña de medición e identificando las variaciones que se producen en el sistema.
4. **Analizar:** Obtener las conclusiones de los datos obtenidos, para determinar las causas fundamentales por la cual se producen los problemas y efectos en el proceso.
5. **Mejorar:** crear e implementar las mejoras para la campaña de medición.
6. **Controlar:** Verificar el progreso de la mejora y establecer medidas para mantener el desempeño.
7. **Reportar:** Informar a los distintos clientes internos de la compañía, el estado de avances y cumplimientos de la campaña de medición.

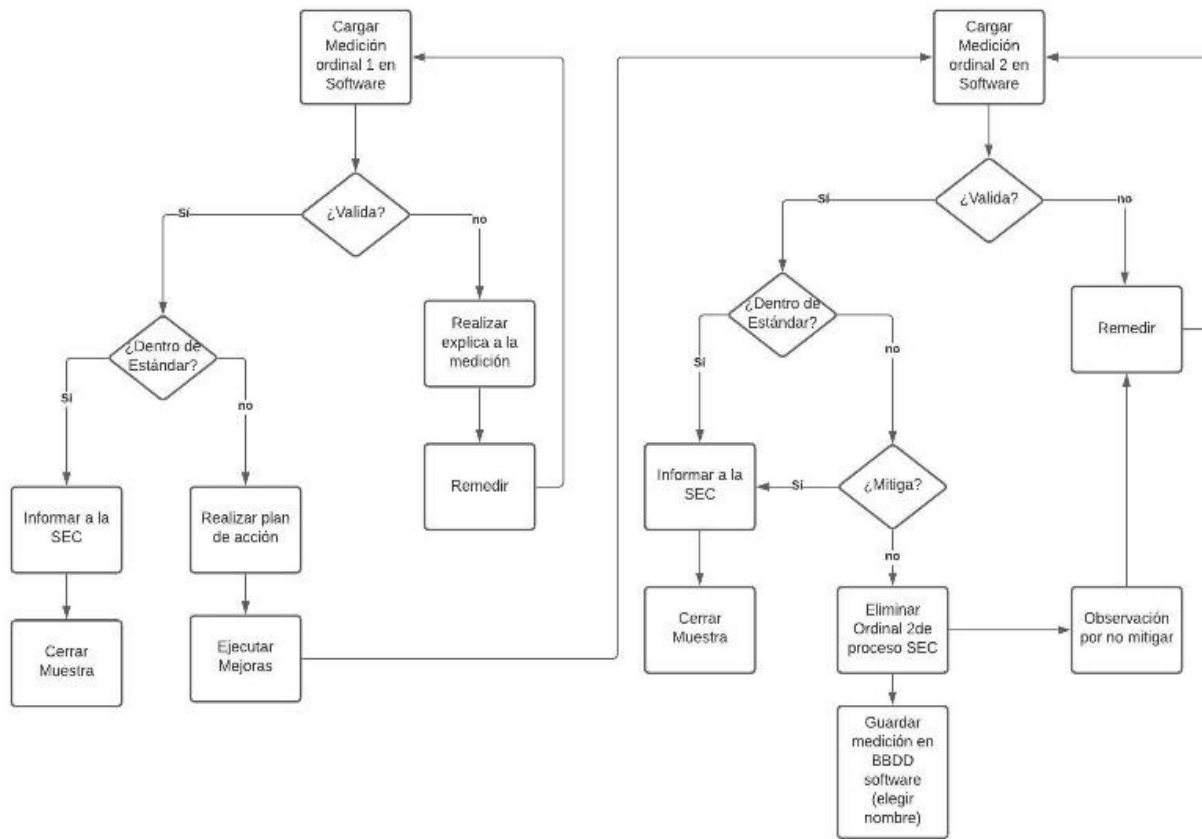


Ilustración 2: Detalle de Proceso Campaña de Medición  
(Elaboración propia)

## 2.8 Estrategias de evidencia científica

Con el objetivo de exponer la información obtenida en este trabajo y evidenciar las estrategias recogidas, durante este proceso se ha utilizado:

**Triangulación de informantes:** a través de la participación de diferentes actores del Grupo SAESA que directa e indirectamente se encuentran involucrados en proceso de la campaña de medición, con foco en: su conocimiento, injerencia e involucramiento respecto al tema estudiado.

**Observación prolongada:** la observación lleva un tiempo de 3 años, trabajado directamente en las campañas de medición desde que se puso en vigencia la NT. Esto refuerza que los datos conseguidos son verídico y creíbles para la investigación. De esta forma, es posible ratificar las declaraciones de los entrevistados. Además, en base al análisis de las brechas para proponer la metodología basada en Six Sigma con su herramienta DMAIC.

Triangulación de técnicas y fuentes: para la recopilación de los datos mostrados en la investigación se han utilizado distintas técnicas y fuentes. Entrevistas y artículos de revistas científicas indexadas han sido los principales recursos.

### **3 ARTÍCULO**

El presente apartado, recoge la investigación contextualizada motivo de este proyecto de grado, y es presentada en formato de artículo académico. Se trata de un artículo conciso, escrito en el formato típico de revistas especializadas o de conferencias, de acuerdo con reglas específicas definidas por la dirección del programa.

El artículo, ha sido cuidadosamente redactado con el fin de que se haga fácilmente entendible y logre expresar de un modo claro y sintético lo que se pretende comunicar, considerando las citas y referencias respectivas de los estudios que lo fundamentan. El trabajo realizado, se sintetiza entonces como artículo, para facilitar al trabajo de quienes puedan estar interesados en consultar la obra original.

Este trabajo, considera y discute, a través de un proyecto aplicado, desarrollado en un contexto de realidad profesional, la integración de herramientas y conocimientos que se han adquirido en las líneas de desarrollo del programa. Lo que se consolida en una investigación profesional contextualizada a la realidad profesional que se expone, la que se relacionada con líneas y ámbitos específicos abordados en el plan de estudios del programa, permitiendo integrar, de manera adecuada, los conocimientos teóricos y metodológicos desarrollados en él.

# PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA

JAVIER ANTONIO PÉREZ HIDALGO

*Graduado del programa de Magister en Ingeniería Industrial y de Sistemas,  
Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo,  
javperez@udd.cl*

## Resumen:

Este trabajo presenta una propuesta fundada en la metodología Six Sigma, para la aplicación en el proceso actual de la campaña de medición Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución (NT) que lleva a cabo la Unidad de Calidad de Producto del Grupo SAESA. El objetivo es presentar una metodología fundada en el Six Sigma, que permita la identificación de las brechas existentes y renovar el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA. Para lograrlo se propone una aproximación cualitativa para obtener las opiniones de gerentes (1) subgerentes (1), jefe de áreas (4), encargados (1), ingenieros (4) y personal técnico de terreno (2), basada en entrevistas semiestructuradas y considerando una muestra por conveniencia, para entender cómo y cuáles son los procesos y factores claves, para mejorar el actual proceso de la campaña de medición. Los datos muestran que, ampliamente las personas entrevistadas tienen el conocimiento y saben la importancia del desarrollo de la campaña de medición que ha tenido durante los últimos 3 años; sin embargo, los gerentes y jefe de áreas no han podido lograr que este proceso tenga la relevancia que debe tener todo proceso fiscalizado por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) en la compañía. Además, los entrevistados concuerdan que se debe desarrollar una metodología que permita mejorar el proceso y cumplir con todo lo establecido en la NT. Por último, saben los efectos que se pueden ocasionar el no cumplimiento de la normativa vigente. En síntesis, la propuesta basada en la metodología Six Sigma, permitirá conocer, definir, medir, analizar, mejorar, controlar y reportar el proceso de la campaña de medición, liderado por la Unidad de Calidad de Producto del Grupo SAESA, logrando la participación de todas las áreas que se verán involucradas y que actualmente intervienen en las instalaciones de la compañía.

**Palabras clave:** Six Sigma; Norma Técnica; Calidad de Servicio; Sistemas de Distribución, Sistema de Monitoreo y Medida.

## 1. Introducción

(CNE) informa a todas las empresas distribuidoras de energía eléctrica en adelante “empresa (s) distribuidora (s)” o “distribuidora (s)”, los nuevos estándares y exigencias de la calidad de servicio que deberán cumplir hacia sus clientes y usuarios, promulgando la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución (NT).

La normativa en su capítulo número 6 llamado “Sistemas de Medida y Monitoreo”, contiene en el título 6-4 las “Campañas de Medición”, donde se encuentran las exigencias relacionadas con la calidad de producto suministrado por las distribuidoras en distintos puntos

de la red de distribución eléctrica (Empresas Eléctricas A.G., 2020).

Las variables eléctricas que ordena la NT a medir y cumplir lo establecido en el capítulo 3 “Calidad de Producto” son:

1. Continuidad de Suministro.
2. Regulación de Tensión.
3. Desequilibrio de Tensión.
4. Distorsión Armónica.
5. Parpadeo o Flicker
6. Factor de Potencia.

## 7. Potencia por Fase.

El Grupo SAESA con sus 4 empresas distribuidoras, Frontel S.A, SAESA S.A, LUZ OSORNO S.A, EDELAYSEN S.A, con 924.320 clientes repartidos desde la Región del Ñuble hasta la Región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, no queda al margen de esta nueva normativa, siendo la Unidad de Calidad de Producto Técnico (CdPT) la responsable de cumplir con las exigencias de la NT.

Por este motivo, se propone diseñar una propuesta de mejora al proceso de la campaña de medición, utilizando la metodología Six Sigma, la que se destaca por mejorar procesos.

### *Filosofía Six Sigma*

Su procedencia es de 1980, esta metodología se focaliza en la mejora continua, Motorola instaura la estrategia de mercado y mejoramiento de calidad, por medio del ingeniero Mikel Harry, a partir del análisis y evaluación sus procesos.

Este sistema se basa en cinco etapas: definir, medir, analizar, mejorar y controlar (Alkoot, 2019). Su objetivo es disminuir los errores de las etapas, para poder incrementar la rentabilidad.

Los principios que caracterizan a este método se encuentran relacionados con el enfoque al cliente, centrarse en el proceso, para el desarrollo de proyectos, estructura de las organizaciones y trabajar contra las desviaciones.

Para que se logre es fundamental implementar en los miembros y la cultura de las organizaciones una actitud desde la perspectiva del cliente. (Navarro-Albert, Gisbert-Soler y Pérez-Molina, 2017).

### *Implementación metodología Six Sigma: beneficios y riesgos*

La mejora continua se utiliza para mejorar la productividad y el valor para el cliente Lean Six Sigma utiliza DMAIC para evaluar y medir la eficacia. La ejecución exitosa de las prácticas Lean depende de la gestión eficaz del proyecto, el apoyo y el compromiso de la alta dirección, colaboradores y partes interesadas, la restricción de recursos financieros; la resistencia al cambio; la ausencia de una cultura de mejora continua; la falta de liderazgo; la falta de trascendencia de la metodología; la falta de medición del desempeño de los procesos, entre otros (Felizzola y Luna, 2014). Una organización debe estar dispuesta a cambiar la cultura corporativa existente, empoderar a los empleados y

contratar personal capacitado para experimentar los beneficios de Lean Six Sigma. El enfoque eficaz que cualquier organización puede utilizar para determinar la mejora continua. (Galli y Kaviani, 2018).

### *Six Sigma aplicado al servicio*

Ha sido implementado exitosamente en la manufactura como en los servicios, siendo su mayor beneficio la evaluación estadística de los procesos que se requiere mejorar, reduciendo los defectos y mejorando la eficiencia del servicio que se le entrega al cliente. (Fontalvo, De la hoz-Domínguez y De la Hoz, 2020).

Las organizaciones se encuentran permanentemente desarrollando actividades que generen un valor agregado al cliente final y para ello planean estrategias que permiten mejorar la satisfacción de sus usuarios (Bermudez, Betancurt y Muñoz, 2016).

### *Casos de éxitos de Chile*

Tenemos la mejora de los indicadores de atención de pacientes del Hospital Gustavo Fricke, donde su objetivo disminuir el tiempo de espera de los pacientes en la urgencia de este servicio público, identificando las variables claves donde hacer gestión, utilizando la metodología de la escala SERVQHOS, donde se aplica una encuesta sobre las apreciaciones de los pacientes del servicio de urgencias. Donde se logró sugerir una propuesta para mejorar la atención, enfocándose en la reducción de los tiempos y errores en el servicio y incorporando valor al paciente. (Cerdá-Suárez, Santibáñez-Vivanco, Asensio del Arco y Martínez-Martínez, 2018)

### *Calidad de producto, desde la perspectiva del cliente*

El problema de calidad del producto o calidad de energía manifestado en desviaciones de las variables eléctricas puede provocar cortes de suministro o mal funcionamiento del equipo de los clientes. Por ejemplo, existe la posibilidad que los electrodomésticos, ampolletas o equipos eléctricos no funcionen e incluso se puedan dañar (Johnson y Kabiru, 2016).

### *Calidad de energía, de una mirada comparativa con otro país de la región*

El Consejo Nacional de Electricidad de Ecuador (CONELEC), comprende que la calidad del producto debe registrar niveles de voltajes, perturbaciones de voltajes y frecuencia; además, de los armónicos, para cada una de las mediciones obtenidas, esto a mediante de la Regulación CONELEC No -004/01. (Castañeda y Castañeda, 2010).

### *Efectos de la calidad del producto por conexión de energías renovables a las redes de distribución*

Podemos entender con los resultados obtenidos indican que la calidad de energía empeora cuando se conecta un sistema fotovoltaico a las instalaciones de las distribuidoras, aumentando la distorsión armónica total (THD) y disminuyendo la potencia suministrada, ocurre lo contrario con las redes convencionales. (Arizpe et al, 2021).

Comprendida esta realidad, y considerando la revisión bibliográfica expuesta, es posible realizar el siguiente cuestionamiento de contexto: ¿Cuáles son los procesos y factores claves para el diseño de una propuesta de mejora a través de la metodología Six Sigma, para la campaña de medición del Grupo SAESA?

En efecto, en el grupo SAESA se adolece de una metodología que le permita cumplir con la campaña de medición, según lo establecido en la NT.

Habiendo recorrido las bases teóricas fundamentales para esta investigación, cabe indicar que la principal motivación para realizarlo ha sido la carencia del cumplimiento a cabalidad del proceso de la campaña de medición, principalmente con los mejoramientos de las instalaciones de las distribuidoras del Grupo SAESA, cuando las variables eléctricas quedan fuera de estándar. Por esta razón, se identifica una oportunidad de impulsar una metodología basada en Six Sigma, una propuesta de mejora al proceso que está liderado por la CDPT, con compromiso y respaldo de todos los involucrados en cada etapa del proceso. Se propone entonces una metodología basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo del actual proceso. En este sentido contribuye a la mejora de la calidad de producto que entrega el Grupo SAESA a sus clientes, así mejorar la calidad de vida los usuarios y suministrar energía confiable y segura.

Entendido esto, el objetivo de este trabajo es proponer una metodología basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en la unidad de calidad de producto técnico, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo del actual proceso.

## **2. Metodología**

Paradigma y diseño: Para desarrollar esta propuesta de mejora se propone una aproximación cualitativa, basadas en entrevistas semi estructuradas y

considerando una muestra por conveniencia, para entender cómo y cuáles son los proceso y factores claves para desarrollar la metodología Six Sigma en la campaña de medición que es liderada por la Unidad de Calidad de Producto Técnico.

Población sobre la cual se efectuó el estudio: Desde el punto de vista cualitativo, se escogió un muestreo por conveniencia donde los entrevistados tengan injerencia en la actualidad, como en la nueva metodología. Se obtendrán las opiniones de 13 informantes claves, entre gerentes (1) subgerentes (1), jefe de áreas (4), encargados (1), ingenieros (4) y personal técnico de terreno (2). Los entrevistados oscilan entre 29 y 57 años, siendo 44 años la media. Además, los seleccionados son mayoritariamente hombres. Por último, los entrevistados llevan en la organización entre 10 y 32 años de antigüedad.

Entorno: El estudio se efectuó en el Grupo SAESA, el mayor distribuidor de energía eléctrica en el sur de Chile es una organización que en conjunto con sus filiales participan en los negocios de distribución, transmisión y generación de electricidad. Siendo su visión renovar la calidad de vida de las familias; además, de contribuir al desarrollo sustentable de Chile, suministrando energía eléctrica de alto nivel. Teniendo 1553 colaboradores que se encuentran distribuido desde la región de Tarapacá hasta la región de Aysén del General Carlos Ibañez del Campo. La empresa cuenta con una estructura operacional descentralizada teniendo administraciones en las regiones donde se presta servicios y en las respectivas zonas de concesión, con el objetivo de adquirir importantes negocios en el giro eléctrico; sin embargo, cuenta con una zona centralizada ubicada en la ciudad de Osorno donde se concentra la gestión, control y medición de los procesos que se efectúan en la organización. Sus empresas distribuidoras Saesa, Frontel, Luz Osorno, Edelayesen; además de sus empresas transmisoras STN, STC y STS.

Intervenciones: Anterior a cada entrevista, se les informa a los futuros entrevistados el contexto de esta, donde se le requiere que puedan responder con la mayor sinceridad y puedan aportar con su experiencia obtenida durante los años en la organización. Para realizar las entrevistas se utilizó plataforma online Microsoft TEAMS para grabar las respuestas; además, aprovechando se proyectará un documento escrito con las preguntas a realizar, el cual fue completado por el entrevistador. Para los grupos de entrevista y discusión, el registro del video fue fundamental

analizar las preguntas realizadas en las entrevistas. Simultáneamente, el investigador llevó un diario de campo donde registró cada una de las situaciones previstas para la recogida de información y las percepciones del contexto de las campañas de medición y la mejora del proceso. Estas preguntas fueron de carácter libre y se consideran tres etapas:

#### *Etapa 1: Caracterización del presente y comprensión de la realidad*

1. ¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?
2. ¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?
3. ¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?
4. En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?
5. ¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?

#### *Etapa 2: Propuestas de alto impacto*

6. ¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?
7. ¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?
8. Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?

#### *Etapa 3: Alertas sobre las transformaciones*

9. ¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?
10. ¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?
11. ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?

12. ¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?

13. ¿Qué recomienda para gestionar estos cambios en la compañía?

Métodos de verificación y validación del instrumento: Con el fin de aprobar el instrumento de investigación, éste fue revisado por dos expertos chilenos independientes, que a su vez entregaron retroalimentación de este, para alinearlos con los objetivos propuestos.

Plan de análisis de los datos: Se analizan los datos de los entrevistados, identificando cual es la postura actual y conocimiento de la campaña de medición en la organización y luego si existe consenso y apoyo en realizar un proceso de mejora a través de la metodología Six Sigma, con su herramienta DMAIC.

Ética: Toda la información obtenida de los entrevistados es tratada de forma confidencial, anónima y con fines exclusivamente académicos, la cual será destruida una vez concluida la investigación. Además, en el diseño de la investigación se busca obtener la mayor cantidad de información de diferentes fuentes para evitar los sesgos en ésta. Por último, el investigador toma todas las precauciones para no influir sobre los entrevistados ni sus respuestas.

### **3. Resultados**

Los resultados son analizados mediante a la categorización de las preguntas, recopilando comentarios claves, que nos permite identificar la problemática de la situación actual del cumplimiento de la campaña de medición. Los datos se encuentran agrupados en la tabla de categorización.

#### *3.1 Análisis de datos*

Para analizar e interpretar los datos recogidos, estos se agrupan de acuerdo con cada ítem de las categorías claves.

#### *Ítem 1: ¿Qué conoce usted por el proceso de la campaña de medición de la NT?*

Si revisamos los resultados de la primera pregunta de la entrevista, podemos encontrar que el 77% de los entrevistados concuerdan que es un nuevo proceso regulatorio, indicando que "son acciones instruidas por la normativa vigente y la autoridad, orientada a mejorar las condiciones donde las distribuidas entregan suministro eléctrico a los clientes"

(Entrevistado 11, 46 años); además, de "auditar a las distribuidoras que entreguen los parámetros eléctricos de acuerdo con los indicadores de calidad de producto, por medio de las campañas de medición" (Entrevistado 6, 45 años). También, el 33% de los colaboradores entrevistados, mencionan que, para la compañía, es una exigencia de cara los clientes, donde uno de ellos señaló "es importante para el Grupo SAESA la campaña de medición la calidad de producto por lo empoderado que se encuentran los clientes sobre la calidad de servicio" (entrevistado 3, 40 años).

*Ítem 2: ¿Cuál es la problemática en el proceso de la campaña de medición?*

La totalidad de los entrevistados mencionan que existen problemáticas en el proceso, los cuales se relacionan tres focos que impactan prácticamente de igual manera. El 38% manifestó que los problemas se presentan por la falta de ejecución de mejoramientos en las redes de distribución, donde el entrevistado 9, 36 años menciona que "en conclusión somos buenos para medir, pero lentos para corregir" y confirmado por el entrevistado 4, 36 años "el problema más grande en el proceso, son las mejoras que corresponde a proyecto y en algunos casos mantenimiento".

62% se relaciona con los otros dos ejes que ocasionan inconvenientes en el proceso los cuales son la falta de recursos humanos y compromiso de la compañía para el cumplimiento de las campañas de medición, cada uno con 31% , donde los entrevistados mencionaron respectivamente lo siguiente "Los recursos humanos y económicos no alcanzan para subsanar las problemáticas de la campaña de medición" (Entrevistada 6, 45 años) y " a nivel macro no hay mucho compromiso con la calidad de producto, se tiende a entender que es una actividad secundaria en la compañía y nadie entiende que está dentro la normativa vigente que tenemos que cumplir, esto es un tema que viene desde la gerencia"(entrevistado 11, 46 años).

*Ítem 3: ¿Qué oportunidad de mejora visualiza usted en el proceso de la campaña de medición?*

Un 77% indicó una de las oportunidades que se visualiza, es eficientar el proceso donde los entrevistados esperan "tener reportabilidad rápida y certera, con número claros de los avances del proceso de las campañas de medición" (entrevistado 8, 52 años) y una de las maneras de hacer más eficiente la campaña es "cruzar la información de la campaña de medición con los proyectos y mantenimientos a realizar, para

aprovechar la sinergia de las mejoras"(entrevistado 9, 36 años). También, un 23% de los informantes claves mencionó que asignar mayor cantidad de recursos humanos donde un (entrevistado 5, 57 años) mencionó "se debe asignar mayor cantidad de recursos a esta etapa de la normativa técnica para cumplir".

*Ítem 4: En lo habitual ¿cómo funciona hoy la campaña de medición?*

El 69% de las respuestas indican que la campaña de medición opera a media, evaluando el proceso con una nota de 4,8 con escala de 1 a 7, dos entrevistados nos mencionan que "desde el punto de vista de la medición estamos bien pero no es perfecto, pero a la resolución de las mejoras estamos mal"(entrevistado 8, 52 años) y "solamente estamos cumpliendo con la mitad del proceso, realizamos las mediciones pero no mejoramos las variables fueras de estándar y finalmente no cumplimos con lo establecido por la normativa vigente" (entrevistado 4, 36 años); sin embargo, igual hubieron informantes que indicaron que la campaña de medición opera bien con 23% y opera mal con un 8% donde nos señalan "no estamos cumpliendo con lo que nos exige la normativa" (entrevistado 3, 40 años).

*Ítem 5: ¿Cuál es la trascendencia de la calidad de producto de cara a los clientes?*

El 62% de los entrevistados concuerdan que la calidad de producto eléctrico es importante para los clientes; ya que, mejora la calidad de vida ellos, uno de ellos menciona "hoy en día es sumamente importante la calidad de producto, porque la gente está más tiempo en sus casas trabajando y estudiando, se han dado cuenta que no pueden tener perturbaciones en la red" (entrevistado 8, 52 años); también, otro menciona "es la segunda variable que valora el cliente, primero el cliente le interesa que no se le corte la energía eléctrica y luego tener un buen voltaje" (entrevistado 9, 36 años). Sin embargo, un entrevistado señaló todo lo contrario "la empresa no le ha dado la importancia necesaria a los clientes, porque la SEC no nos ha sancionado aún por calidad de producto" (entrevistado 7, 44 años) representando un 8% de las respuestas. Además, un 31% de los que fueron entrevistados dicen que hoy en día el cliente se encuentra más informado que antes "el cliente sabe cómo debe ser su calidad de producto o de servicio, las redes de contacto lo han ayudado a empoderarse en eso" (entrevistado 3, 40 años).

*Ítem 6: ¿Cómo podemos reformar la situación actual de la campaña de medición, para incorporar a todos los*

*procesos que intervienen directa o indirectamente con la calidad del producto en las redes eléctricas del Grupo SAESA?*

El 52% respondieron que se debe redefinir el significado de la calidad de producto y la campaña de medición de acuerdo con lo indicado en la normativa vigente, es por esta razón uno de nuestros entrevistados nos mencionó "alinear a toda la compañía con la calidad de producto y las campañas de medición desde la gerencia hacia el personal de terreno" (entrevistado 11, 46 años). Otras de las modificaciones que refieren es aumentar la comunicación entre las áreas involucradas al proceso, "debería existir coordinaciones entre las áreas, porque cada una se dedica a sus metas y no busca el mejoramiento integral de las redes de baja tensión" (entrevistado 5, 57 años) y un 8% busca definir responsable en el proceso, "se debe definir responsables y debe existir un panel de control del avance de las mejoras y del proceso en general" (entrevistado 4, 36 años).

*Ítem 7: ¿Qué propuestas precisas de mejora o cambio de corto plazo y alto impacto le gustaría proponer?*

Los 62% informantes declaran que se debe regularizar el proceso de la campaña de medición en la compañía, uno de ellos indica "yo me imagino una campaña con un líder, entregando mensajes de cómo vamos, cuáles son las etapas y donde estamos, mostrando indicadores, haciendo seguimiento semanal y reuniones" (entrevistado 13,49 años). Otra propuesta que el 38% de los entrevistados mencionaron es reunirse con otras áreas relacionadas directa o indirectamente con el proceso y "que las otras áreas sepan de que se trata el proceso de la campaña de medición, para que sus trabajos sean enfocados a la calidad de producto" (entrevistado 1, 43 años).

*Ítem 8: Si yo le propusiera una metodología de cambio basada en el Six Sigma, que permita identificar las brechas existentes, en el proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA y así mejorar el desarrollo actual. ¿Qué opina de dicha propuesta?*

El 100% de los entrevistados basados con el historial desde el año 2018 encontró excelente e innovadora la propuesta presentada donde algunos indicaron que "la metodología es la que deberíamos haber tenido desde el inicio de las campañas de medición esto desde el año 2018" (entrevistado 6, 45 años) "la metodología nos servirá para eficientar el proceso actual "(entrevistado 8, 52 años), "con las 2 primeras etapas de la propuestas

nos permite conocer el rayado de cancha y las otras 5 etapas atacan desde el problema, encuentra la solución y nos entrega un reporte" (entrevistado 12, 42 años).

*Ítem 9: ¿Cuál es su opinión sobre los costos (financieros u otros) de implementar la metodología propuesta, para mejorar el proceso de la campaña de medición?*

El 62% de los informantes mencionan que no existen mayores costos de los habituales para para implementar la propuesta "no veo aumento de costo por que estamos eficientando el proceso actual" (entrevistado 8, 52 años) y "es una readecuación de los procesos internos y competencias, no veo mayores costos" (entrevistado 10, 50 años). Por otro lado, el 38% de los entrevistados indican que, si existirá un aumento en el recurso humano "abordar el proceso, con recurso humano adicional para solventar la cantidad de proyectos de mejoras a realizar" (entrevistado 13,49 años).

*Ítem 10: ¿Qué tipo de amenazas o riesgos podría provocar en el Grupo SAESA la implementación de la metodología?*

El 69% considera que no existen riesgos y amenazas a la implementación de la metodología debido que ellos indican "no veo riesgos y amenazas en la implementación de la propuesta, quizás es una oportunidad" (entrevistado 7, 44 años). Mientras que el 31% restante de los informantes claves indica que, si existen riesgos o amenazas, así nos describe "el riesgo es que no exista un buen plan de implantación de la metodología, que no exista un líder que promueva el proceso y controle los KPI y las amenazas son las multas generadas por el ente regulador SEC, no cumplir con las expectativas de los clientes, no captar personal experto para el proceso" (entrevistado 13,49 años).

*Ítem 11: ¿Cuáles son los factores que facilitarían y obstaculizarían en la compañía, de llevar a cabo la propuesta?*

De los 13 entrevistados el 69% consideraron que existe obstáculos para la implementación de la propuesta; ya que, "por el aumento de la carga de mejoras producto las mediciones fuera de estándar, no se pueda coordinar los recursos necesarios para la ejecución de estás y no cumplir con los tiempos establecidos por la normativa vigente" (entrevistado 1, 43 años) y "puede existir una resistencia al cambio, por el aumento de trabajo que se le puede generar a un cargo" (entrevistado 7, 44 años). Sin embargo, el 31% de los informantes indica que existe como nos mencionan "los

factores que nos facilitarían es optimizar los recursos que ya tenemos disponibles en la compañía" (entrevistado 6, 45 años).

*Ítem 12: ¿Cuál sería su principal inquietud respecto de la aplicación o implementación de metodología para la mejora del proceso de la campaña de medición?*

La mayor preocupación y la que representa un 69% de la respuesta es no cumplir con el de las campañas de medición como los mencionan algunos entrevistados "el incumplimiento de las otras áreas que no le afecta las campañas de medición y la calidad de producto, que la compañía no apoye este proceso" (entrevistado 6, 45 años) y "lo que me preocupa, es como determinar el personal necesario para cada una de las etapas de la metodología y el proceso" (entrevistado 9, 36 años). Y 31% restante le preocupa el control del proceso "llevar el control de todas las etapas del proceso y obtención de los datos de avance de forma óptima y rápida" (entrevistado 7, 44 años).

*Ítem 13: ¿Qué recomendación para gestionar estos cambios en la compañía?*

El 38% de los entrevistados recomienda un panel de control como mencionaron algunos "contar con una reportabilidad o panel de control de fácil acceso e interpretación" (entrevistado 8, 52 años) y "yo lo que recomiendo que se realice rápidamente un panel de control con los responsables en cada etapa del proceso" (entrevistado 9, 36 años). Además, con un 31% de las respuestas proponen sensibilizar el proceso "internalizar a todos los colaboradores de la compañía de que se trata la campaña de medición y la calidad de producto para nuestros clientes" (entrevistado 8, 52 años) y aumentar el trabajo en equipo con 31% "sentar a todos los involucrados que intervienen en el proceso en una mesa de trabajo, para mejorar el proceso y definir responsables" (Entrevistado 3, 40 años).

### 3.2 Discusión de resultados

Considerando la primera etapa de caracterización del presente y comprensión de la realidad, los entrevistados coinciden que actualmente la campaña de medición es una regulación dictada en la Norma Técnica de Calidad de Servicio para Sistemas de Distribución con el objetivo de normar las variables eléctricas de calidad de producto, donde son auditadas las distribuidoras eléctricas (Empresas Eléctricas A.G., 2020). También, monitorear y mejorar los indicadores de calidad de la energía eléctrica que aporta al uso

eficiente de este recurso, por lo que debe establecer un objetivo de trabajo para las organizaciones. La distribuidora, concede la mala calidad de la energía eléctrica a la instalación de los clientes como lo menciona (Berenguer et al, 2018). Sin embargo, los informantes claves indican que, al ser una obligación para la industria, en el caso particular de la compañía no existe un conocimiento de todos los colaboradores con la importancia y el funcionamiento del proceso. Si bien, la campaña de medición opera a media con una evaluación de 1 a 7 de 4,8; ya que, actualmente se realiza la primera etapa que consiste en medir las subestaciones de distribución y el cliente más lejano, para conocer si los parámetros eléctricos cumplen con lo exigido, no se está cumpliendo con los mantenimientos para subsanar las variables fuera de estándar dentro de los plazos establecidos (120 hábiles después de la primera medición). Otro hallazgo detectado a partir del análisis de los discursos de los entrevistados es optimizar la campaña, donde se pueda obtener mayor reportabilidad de los avances y cumplimientos, como se explica en (Nevalainen et al, 2000); además, llevando a cabo una sinergia con todas las áreas que intervienen las instalaciones de distribución de la empresa para que la calidad de producto sea el foco principal de cara a los clientes. Los entrevistados también mencionan que para el Grupo SAESA los clientes son un pilar fundamental. Para abordar las brechas detectadas se propone: contextualizar en una mesa de trabajo con distintas gerencias y áreas, la importancia del cumplimiento de la campaña de medición en la compañía y a los clientes. Reforzar el plan comunicaciones, con foco en efectividad sobre el cumplimiento de la campaña de medición para que todos los que intervienen en las instalaciones de la compañía posean el mismo nivel de información y por sobre todo concebir acciones participativas donde las opiniones de los colaboradores sean tomadas en cuenta, para reducir la resistencia organizacional al cambio.

Respecto a la segunda etapa referida a las Propuestas de alto impacto la cual se considera la misma población para la entrevista. El principal hallazgo detectado es la falta de involucramiento de todas las áreas para mejorar el proceso de la campaña de medición, dado esto, se establece, que es importante que la gerencia se reúna con todas las áreas involucradas para así alinear a los colaboradores de la compañía y personal externo con la importancia que este proceso tiene para la compañía y el cumplimiento de la calidad de producto. Se requiere un líder a nivel centralizado que tenga la

responsabilidad de producir un cambio en el proceso y comprometer al personal a enfocarse en esta nueva cultura. Otras de los hallazgos es la importancia de seguir incorporar reportes donde se indiquen cuáles son las etapas de importancia, mostrando los indicadores con seguimiento semanal, mensual y al término del flujo de una medición que no cumpla con los estándares de la normativa vigente y así mejorar la comunicación en las actividades del proceso (Westgard, Bayat y Westgard, 2018). La motivación aumenta cuando el trabajador tiene la oportunidad de contribuir y recibir reconocimientos. Los paneles de control son excelentes para motivar a los responsables de cada etapa del proceso.

Para abordar las brechas detectadas se propone disponer de un líder a nivel centralizado para que coordine todo el proceso de la campaña de medición, interactuando con todas las áreas involucradas y generando reportabilidad tanto a nivel gerencial como a nivel del personal que ejecuta los trabajos, con el fin de que todos sepan en que etapa se encuentra cada medición y cuáles son las variables de calidad de producto que más se encuentran fuera de estándar y así estableces planes de acción más profundos.

La tercera etapa referida alerta sobre las transformaciones los entrevistados se destacan la importancia de reunir a todos los involucrados donde se explique las etapas del proceso de la campaña de medición y la importancia de la calidad de producto que se le está entregando al cliente. Identificando un líder en este proceso que le permita tener comunicaciones con todo el personal y áreas consiguiendo alcanzar de forma conjunta, el objetivo propuesto (Fontalvo, De la hoz-Domínguez y De la Hoz, 2020). Otro de los descubrimientos es modificar los procesos internos actuales, para optimizar el recurso humano para el desarrollo de los mantenimientos que se generen producto al incumplimiento de las mediciones, con esto el costo adicional por recursos humanos no impactaría en la propuesta; además, de realizar un cruce de todas las subestaciones a intervenir año a año, con el objetivo de enfocar todos los trabajos a la campaña de medición que es un proceso regulatorio de la SEC (Galli y Kaviani, 2018). Uno de los principales hallazgos que se debe implementar es un reporte tipo panel de control, donde se visualice todas las etapas de la campaña de medición, con los tiempos de cumplimiento

Para abordar las brechas detectadas se propone que el líder que llevará el control del proceso haga sinergia con las otras áreas que intervienen las instalaciones de

distribución para encaminar los trabajos a la campaña de medición del año en curso. Además, de la realización de una reportabilidad por medio de un panel de control que sea conocido por todos los entes involucrados en el proceso.

### 3.3 Metodología de trabajo propuesta

Considerando los resultados obtenidos a través de las entrevistas, se propone la siguiente metodología para abordar la problemática de la empresa, con base en 7 etapas, ver figura 1, que ayude a la compañía a mejorar el proceso de la campaña de medición.



Figura 1: Metodología Propuesta  
(Elaboración propia)

Descripción de etapas del modelo (ver figura 1)

1. Conocer: Identificar los alcances descritos en el título 6-4 “Campañas de Medición” en la NT.
2. Definir: Reconocer los problemas del actual proceso y fijar las nuevas metas de cumplimiento.
3. Medir: Recopilar los datos del proceso de la campaña de medición e identificando las variaciones que se producen en el sistema.
4. Analizar: Obtener las conclusiones de los datos obtenidos, para determinar las causas fundamentales por la cual se producen los problemas y efectos en el proceso.

5. Mejorar: crear e implementar las mejoras para la campaña de medición.

6. Controlar: Verificar el progreso de la mejora y establecer medidas para mantener el desempeño.

7. Reportar: Informar a los distintos clientes internos de la compañía, el estado de avances y cumplimientos de la campaña de medición.

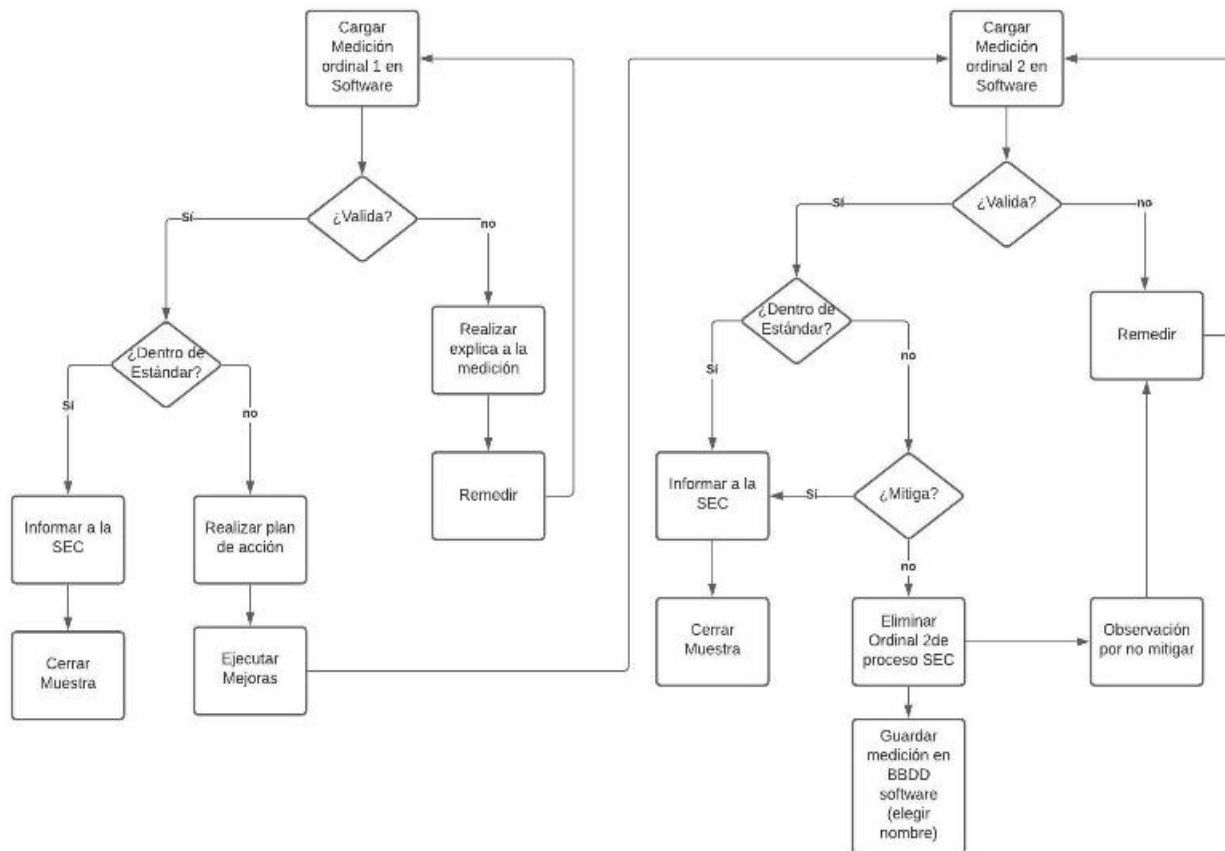


Figura 2: Detalle de Proceso Campaña de Medición  
(Elaboración propia)

### 3.3 Estrategias de evidencia científica

Con el objetivo de exponer la información obtenida en este trabajo y evidenciar las estrategias recogidas, durante este proceso se ha utilizado:

Triangulación de informantes: a través de la participación de diferentes actores del Grupo SAESA que directa e indirectamente se encuentran involucrados en proceso de la campaña de medición,

con foco en: su conocimiento, injerencia e involucramiento respecto al tema estudiado.

Observación prolongada: la observación lleva un tiempo de 3 años, trabajado directamente en las campañas de medición desde que se puso en vigencia la NT. Esto refuerza que los datos conseguidos son verídicos y creíbles para la investigación. De esta forma, es posible ratificar las declaraciones de los entrevistados. Además, en base al análisis de las brechas para proponer la metodología basada en Six Sigma con su herramienta DMAIC.

Triangulación de técnicas y fuentes: para la recopilación de los datos mostrados en la investigación se han utilizado distintas técnicas y fuentes. Entrevistas y artículos de revistas científicas indexadas han sido los principales recursos.

#### 4. Conclusiones

Este trabajo establece que los procesos y factores claves para el diseño de una propuesta de mejora a través de la metodología basada en Six Sigma, para la campaña de medición del Grupo SAESA son: Entender los desafíos y las obligaciones que la compañía debe cumplir con NT; participación integral de todos las áreas y gerencias que tienen incidencias en las instalaciones del Grupo SAESA en la metodología propuesta. Entendido esto, se propuso una metodología de trabajo con foco en Six Sigma, utilizando la herramienta DMAIC, para mejorar el cumplimiento del proceso regulatorio de la campaña de medición en el Grupo SAESA. En efecto, los hallazgos muestran que las etapas metodológicas propuestas en el modelo permiten dar cuenta de una correcta implementación, para definir un plan que a la compañía le permita cumplir con la campaña de medición a corto plazo.

Dado lo anterior, esta investigación contribuye a la mejora de la calidad de producto que entrega el Grupo SAESA a sus clientes, así beneficiando la calidad de vida de los clientes; además entregar electricidad confiable y segura.

Para afrontar las brechas encontradas en este estudio se propone las siguientes acciones futuras:

- Realizar reuniones de trabajo con las áreas involucradas en la intervención de las redes de distribución, para dar a conocer en qué consisten las campañas de medición y la importancia de la calidad de producto hacia nuestros clientes.

- Determinar un líder que administre el proceso y ponga en práctica la propuesta.

- Verificar las familias de cargo para la metodología.

- Desarrollar un panel de control, para reportar las mediciones y las etapas donde se encuentran cada una de ellas con su respectivo responsable.

#### Referencias

Alkoot, F.M., (2019). *Using 6 Sigma to Improve Outcomes of Higher Education Institutes*, *Revista Internacional de Tecnología de la Información y la Educación*, Volumen 9 N°1, 46-50. DOI: 10.18178 / iji.2019.9.1.1171

Arizpe J., González A., Candia F., Muñoz K. y Villela C. (2021). *EFFECTO DE LAS FUENTES DE ENERGÍA SUSTENTABLES EN LA CALIDAD DE LA ENERGÍA PARA REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN*. *Revista Ingeniería y Ciencia*, Volumen 1. Recuperado de <http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/riyc/article/view/1518>

Berenguer M., Hernández N., Conde R., Arias R., y Deás D. (2018). *Gestión de la calidad de la energía eléctrica*. *Ingeniería Energética*, 39(1), 62-68. Recuperado en 01 de agosto de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S181559012018000100009&lng=es&tlg=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181559012018000100009&lng=es&tlg=es).

Bermúdez, J., Betancurt, L., Muñoz, J. (2016). *Six Sigma como Herramienta de Mejoramiento Continuo: Caso de Estudio*. *Espacios*, 37 (9), 9. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370909.html>

Castañeda, O., & Castañeda, W. (2010). *Análisis de Calidad de Energía acerca de la Calidad del Producto e Influencia de Armónicos de Corriente dentro del Área de Concesión de CNEL-Milagro*. *Revista Técnica "Energía"*, 6(1), 76-85 pp. <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v6.n1.2010.231>

Cerdá L., Santibáñez A., Asensio del Arco E. y Martínez A. (2018). *Indicadores para mejorar la atención a pacientes según lean-seis-sigma: el caso del hospital Gustavo Fricke (Chile)*. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 17(35), 1-35.

Johnson O., Kabiru A. Hassan. *Issues of Power Quality in Electrical Systems*. *International Journal of Energy*

and Power Engineering. Vol. 5, No. 4, 2016, pp. 148-154. doi: 10.11648/j.ijepe.20160504.12

Empresas Eléctricas A.G. (2020). Nuevas exigencias de la Norma Técnica de Calidad de Servicio en Distribución. [www.eléctricas.cl](http://www.eléctricas.cl). Recuperado de <https://www.electricas.cl/temas-estrategicos/seccion-calidad-de-servicio/calidad-de-servicio/>

Felizzola H. y Luna C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(2), 263-277. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>

Fontalvo T., De la hoz-Dominguez E. y De la Hoz E. (2020). A method for evaluating the quality service of a user unit in a water service company in Colombia. *Información tecnológica*, 31(4), 27-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400027>

Galli, B.J y Kaviani, M.A (2018). Los impactos del riesgo en la implementación y el mantenimiento de iniciativas Lean Six Sigma. *Revista Internacional de Gestión de Riesgos y Contingencias (IJRCM)*, 7 (1), 46-70. <http://doi.org/10.4018/IJRCM.2018010104>

[https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35%20\(2018-II\)/54557477012/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35%20(2018-II)/54557477012/)

Navarro E., Gisbert V. y Pérez A. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial*, 73-80. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.73-80/>>.

Nevalainen, D., Berte, L., Kraft, C., Leigh, E., Picaso, L., y Morgan, T. (2000). Evaluating laboratory performance on quality indicators with the six sigma scale. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 124(4), 516-519. <https://doi.org/10.5858/2000-124-0516-ELPOQI>

Westgard, S., Bayat, H. y Westgard, J. (2018). Número especial sobre métricas Six Sigma: experiencias y recomendaciones. *Biochemia Medica*, 28 (2), 161-163. <https://doi.org/10.11613/BM.2018.020301>

#### **4 CONCLUSIONES GENERALES**

Este trabajo establece que los procesos y factores claves para el diseño de una propuesta de mejora a través de la metodología basada en Six Sigma, para la campaña de medición del Grupo SAESA son: Entender los desafíos y las obligaciones que la compañía debe cumplir con NT; participación integral de todos las áreas y gerencias que tienen incidencias en las instalaciones del Grupo SAESA en la metodología propuesta. Entendido esto, se propuso una metodología de trabajo con foco en Six Sigma, utilizando la herramienta DMAIC, para mejorar el cumplimiento del proceso regulatorio de la campaña de medición en el Grupo SAESA. En efecto, los hallazgos muestran que las etapas metodológicas propuestas en el modelo permiten dar cuenta de una correcta implementación, para definir un plan que a la compañía le permita cumplir con la campaña de medición a corto plazo.

Dado lo anterior, esta investigación contribuye a la mejora de la calidad de producto que entrega el Grupo SAESA a sus clientes, así beneficiando la calidad de vida de los clientes; además entregar electricidad confiable y segura.

- Se conoció el funcionamiento actual de la campaña de medición del Grupo SAESA. Esto se llevó a cabo a través de reuniones con los encargados e ingenieros de de la unidad de Calidad de Producto de la compañía analizando las campañas de medición de los años 2019 al año 2021.
- Se identificó los problemas del proceso de la campaña de medición del Grupo SAESA. En este caso se obtuvo la información por medio de las entrevistas realizadas a la gerencia, jefatura, encargados, ingenieros y personal de terreno, donde se van visualizando las falencias por falta de optimizar los recursos humanos y la falta de un panel de control que muestre a la organización los atrasos y avances del proceso regulatorio de las campañas de medición.

- Se propuso una metodología que permita el desarrollo y cumplimiento de la campaña de medición, donde intervengan todas las áreas que explotan las instalaciones de las distribuidoras del Grupo SAESA. Para esto se obtuvo con la experiencia desde el año 2019 hasta el 2021 por parte de la unidad de Calidad de Producto y de la información otorgada por los entrevistados; ya que, necesitaba saber su punto de vista para proponer una propuesta donde todas las áreas involucradas directas e indirectamente no les afecte de manera brusca sus procesos actuales, sabiendo que el recurso va a hacer el mismo y solamente será eficientado.

#### **4.1 Propuesta para trabajos futuros**

Como continuación de este trabajo de tesis, hay varias líneas de desarrollo que quedan pendientes, y en las que es posible continuar trabajando; algunas de ellas, están más directamente relacionadas con este trabajo de tesis y son el resultado de preguntas que han ido surgiendo durante el proceso de investigación, como otras que son más tangenciales a la investigación. A continuación, revisaremos trabajos futuros que pueden investigarse como conclusión de esta investigación:

Para abordar las brechas detectadas en este estudio se propone las siguientes acciones futuras:

- Realizar reuniones de trabajo con las áreas involucradas en la intervención de las redes de distribución, para dar a conocer en qué consisten las campañas de medición y la importancia de la calidad de producto hacía nuestros clientes.
- Disponer de un líder que controle el proceso e implemente la metodología propuesta.
- Revisar los perfiles de cargo para que se ajusten a la metodología.

- Desarrollar un panel de control, para reportar las mediciones y las etapas donde se encuentran cada una de ella con su respectivo responsable.
- Generar vías e instancias de comunicación con clientes internos.

## 5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alkoot, F.M., (2019). Using 6 Sigma to Improve Outcomes of Higher Education Institutes, Revista Internacional de Tecnología de la Información y la Educación, Volumen 9 N°1, 46-50. DOI: 10.18178 / ijiet.2019.9.1.1171
- Arizpe J., González A., Candia F., Muñoz K. y Villela C. (2021). EFECTO DE LAS FUENTES DE ENERGÍA SUSTENTABLES EN LA CALIDAD DE LA ENERGÍA PARA REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN. Revista Ingeniería y Ciencia, Volumen 1. Recuperado de <http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/riyc/article/view/1518>
- Berenguer M., Hernández N., Conde R., Arias R., y Deás D. (2018). Gestión de la calidad de la energía eléctrica. Ingeniería Energética, 39(1), 62-68. Recuperado en 01 de agosto de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S18155901201800010009&lng=es&tlg=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S18155901201800010009&lng=es&tlg=es).
- Bermúdez, J., Betancurt , L., Muñoz, J. (2016). Six Sigma como Herramienta de Mejoramiento Continuo: Caso de Estudio. Espacios, 37 (9), 9. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370909.html>
- Castañeda, O., & Castañeda, W. (2010). Análisis de Calidad de Energía acerca de la Calidad del Producto e Influencia de Armónicos de Corriente dentro del Área de Concesión de CNEL-Milagro. Revista Técnica "Energía", 6(1), 76-85 pp. <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v6.n1.2010.231>
- Cerdá L., Santibáñez A., Asensio del Arco E. y Martínez A. (2018). Indicadores para mejorar la atención a pacientes según lean-seis-sigma: el caso del hospital Gustavo Fricke (Chile). Revista Gerencia y Políticas de Salud, 17(35), 1-35.
- Johnson O., Kabiru A. Hassan. Issues of Power Quality in Electrical Systems. International Journal of Energy and Power Engineering.Vol. 5, No. 4, 2016, pp. 148-154. doi: 10.11648/j.ijepe.20160504.12

- Empresas Eléctricas A.G. (2020). Nuevas exigencias de la Norma Técnica de Calidad de Servicio en Distribución. [www.eléctricas.cl](http://www.eléctricas.cl). Recuperado de <https://www.electricas.cl/temas-estrategicos/seccion-calidad-de-servicio/calidad-de-servicio/>
- Felizzola H. y Luna C. (2014). Lean Six Sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(2), 263-277. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052014000200012>
- Fontalvo T., De la hoz-Dominguez E. y De la Hoz E. (2020). A method for evaluating the quality service of a user unit in a water service company in Colombia. *Información tecnológica*, 31(4), 27-34. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000400027>
- Galli, BJ y Kaviani, MA (2018). Los impactos del riesgo en la implementación y el mantenimiento de iniciativas Lean Six Sigma. *Revista Internacional de Gestión de Riesgos y Contingencias (IJRCM)*, 7 (1), 46-70. <http://doi.org/10.4018/IJRCM.2018010104>  
[https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35%20\(2018-II\)/54557477012/](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/RGPS/17-35%20(2018-II)/54557477012/)
- Navarro E., Gisbert V. y Pérez A. (2017). Metodología e implementación de Six Sigma. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico, Edición Especial*, 73-80. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.73-80/>>.
- Nevalainen, D., Berte, L., Kraft, C., Leigh, E., Picaso, L., y Morgan, T. (2000). Evaluating laboratory performance on quality indicators with the six sigma scale. *Archives of pathology & laboratory medicine*, 124(4), 516-519. <https://doi.org/10.5858/2000-124-0516-ELPOQI>
- Westgard, S., Bayat, H. y Westgard, J. (2018). Número especial sobre métricas Six Sigma: experiencias y recomendaciones. *Biochemia Medica*, 28 (2), 161-163. <https://doi.org/10.11613/BM.2018.020301>

## 6 ANEXO: REPORTE DE PLAGIO

El reporte de posibilidad de plagio de este trabajo, con otros trabajos publicados entrega un porcentaje de similitud de: 4%

PaperPass.net

**Title**  
PROPUESTA DE METODOLOGÍA PARA MEJORAR EL PROCESO DE LA CAMPAÑA DE MEDICIÓN EN LA UNIDAD DE CALIDAD DE PRODUCTO DEL GRUPO SAESA

<b>4%</b> SIMILARITY INDEX	<b>4%</b> ACADEMIC	<b>1%</b> INTERNET
-------------------------------	-----------------------	-----------------------

---

Date: 2022-04-08 05:06:30(+00:00 UTC)  
Report ID: 624fc2d92fd4f8adb  
Word count: 6124  
Character count: 32118