

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERIA CARRERA DE INDUSTRIAL.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial

TRABAJO DE TITULACIÓN

Título del proyecto

“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO
PARA LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS Y LA SUBESTACIÓN #1 DE LA EERSA”.

Autor: Vanesa Vargas

Tutor: Ing. Fabián Silva Frey, Mg.

Riobamba - Ecuador

Año 2018

REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de Graduación del proyecto de investigación titulado: **ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO PARA LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS Y LA SUBESTACIÓN #1 DE LA EERSA.**

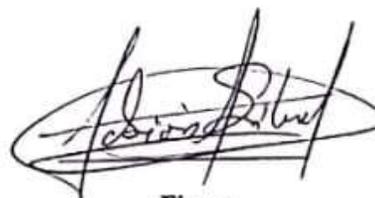
Presentado por: Vanesa Esthefania Vargas Mata y Dirigida por el: Ing. Fabián Silva Frey, Msc.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Fabián Silva Frey, Msc.

TUTOR DEL PROYECTO



Firma

Ing. Carlos Bejarano Naula, Msc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firma

Ing. Carlos Burgos Arcos, Msc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firma

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Vanesa Esthefania Vargas Mata soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados, propuesta expuesta en el presente trabajo de investigación, y la autoría pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Vanesa Esthefania Vargas Mata

060579605-1

INDICE DE CONTENIDO

Resumen	ix
Abstrac.....	¡Error! Marcador no definido.
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: Problematización	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema	2
1.3. Objetivo general	3
1.4. Objetivo específicos	3
1.5. Justificación.....	4
CAPÍTULO II: Marco Teórico	5
2.1. Antecedentes de investigaciones anteriores	5
2.2. Fundamentación teórica.....	6
Procedimientos.	6
Manual.	8
Seguridad en el trabajo.	11
Central hidroeléctrica.	13
Subestación Eléctrica.....	13
Evaluación de riesgos.	14
2.3. Definición de términos básicos.....	18
Procedimiento.	18
Proceso.	18
Trabajo seguro.	18
Equipo de protección personal.	18
Condición de trabajo.....	19
Peligro.....	19
Riesgos del Trabajo.	19
Enfermedades Profesionales.	19
Accidente De Trabajo.	19
Obligaciones respecto a la prevención de los riesgos.....	19
CAPÍTULO III: Marco Metodológico.....	21
3.1. Diseño de la investigación.....	21
3.2. Tipo de investigación	21

3.3. Población y muestra	21
3.4. Técnicas de investigación	21
3.5. Procedimiento	22
3.6. Análisis de datos	22
Tabulación de la encuesta	22
3.7. Planteamiento de Hipótesis	31
3.7.1. Operacionalización de las variables.	31
3.7.2. Prueba de hipótesis.	31
CAPÍTULO IV: Resultados de la investigación	32
4.1. Análisis, Interpretación y Presentación de resultados	32
Figura 9: Identificación de las causas que influyen en el desempeño laboral.....	33
Elaborada por el autor	33
4.2. Conclusión de los resultados	42
4.3. Prueba de hipótesis	42
4.3.1. Hipótesis estadística	42
4.3.2. Nivel de Confianza	42
4.3.3. Criterio.....	42
4.3.4. Cálculo.....	43
4.3.5. Decisión	44
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones.....	45
Recomendaciones.....	46
Bibliografía.....	47
ANEXOS	49
Anexo 1: Encuesta	50
Anexo 2: Identificación de factores de riesgos.....	51
Anexo 3: Bocatoma Alao	52
Anexo 4: No utiliza el EPP.....	52
Anexo 5: Tanque de Presión.....	53
Anexo 6: Casa de Máquinas	53
Anexo 7: Bocatoma – Nizag.....	54
Anexo 8: Casa de Máquinas - Nizag	54
Anexo 9: Mantenimiento Preventivo en la central Alao	55
Anexo 10: Socialización del Primer Procedimiento.....	55

Anexo 11: Control de asistencia de la socialización del procedimiento de la Bocatoma	56
Anexo 12: Subestación N°1.....	56
Anexo 13: Certificado de cumplimiento con la normativa de la EERSA	57
Anexo 14: Estudio de tiempos para comprobación de hipótesis	58
Pre análisis con la ausencia de procedimientos de trabajo seguro	58
Post análisis con la presencia de procedimientos de trabajo seguro	60
Anexo 15: Evaluación de riesgos	62

LISTA DE TABLAS

Tabla1: Determinación del nivel de deficiencia.....	16
Tabla2: Determinación del nivel de exposición.....	16
Tabla3: Determinación del nivel de riesgo	17
Tabla4: Significado del nivel de riesgo.....	17
Tabla5 Resultados de la pregunta 1.....	23
Tabla6 Resultados de la pregunta 2.....	24
Tabla7 Resultados de la pregunta 3.....	25
Tabla8 Resultados de la pregunta 4.....	26
Tabla9 Resultados de la pregunta 5.....	27
Tabla10 Resultados de la pregunta 6.....	28
Tabla11 Resultados de la pregunta 7.....	29
Tabla12 Resultados de la pregunta 8.....	30
Tabla13: Operacionalización de cada una de las variables	31
Tabla14 Principales factores que influyen en el desempeño laboral por la ausencia de procedimientos de trabajo seguro.....	32
Tabla15 Verificación de los factores de riesgos en la hidroeléctrica Alao puesto bocatoma	34
Tabla16 Verificación de los factores de riesgos en la hidroeléctrica Nisag puesto Operador de central	35
Tabla17 Verificación de los factores de riesgos en la subestación #1 puesto Auxiliar de Ingeniería	36
Tabla18: Evaluación de riesgo de la Central Alao	37
Tabla19: Evaluación de riesgo de la Central Nisag	38
Tabla20: Evaluación de riesgo de la Subestación N°1.....	38
Tabla21: Aceptabilidad del riesgo.....	39
Tabla22 Procedimientos diseñados y aprobados por el Jefe de área, Director de área y Gerencia.....	41
Tabla23 Estadísticos de muestras relacionadas.....	43
Tabla24 Prueba de muestras relacionadas.....	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Análisis de la pregunta 1 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	23
Figura 2: Análisis de la pregunta 2 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	24
Figura 3: Análisis de la pregunta 3 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	25
Figura 4: Análisis de la pregunta 4 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	26
Figura 5: Análisis de la pregunta 5 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	27
Figura 6: Análisis de la pregunta 6 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	28
Figura 7: Análisis de la pregunta 7 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	29
Figura 8: Análisis de la pregunta 8 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral.....	30
Figura 9: Identificación de las causas que influyen en el desempeño laboral.....	33
Figura 10: Nivel de riesgos de los puestos de trabajo de la central Alao.....	39
Figura 11: Nivel de riesgo en la central Nisag.....	40
Figura 12: Nivel de riesgo en la Subestación N°1.....	40
Figura 13: Decisión de hipótesis.....	44

Resumen

El presente trabajo de investigación permite elaborar un manual de procedimientos de trabajo seguro en las centrales de generación Alao y Nisag y en la subestación # 1 de la Empresa Eléctrica Riobamba S.A (EERSA), debido a que los trabajadores desconocen la forma apropiada de realizar las actividades ante una situación anormal del recurso hídrico.

Para ello fue necesario realizar una investigación de campo que consiste en observar e identificar las principales causas que influyen en el desempeño laboral, teniendo como resultado el desconocimiento, fatiga, actividades repetitivas y carga excesiva de trabajo, que son los primordiales problemas que presenta el trabajador por la ausencia de procedimiento de trabajo seguro.

Además de identificó y se evaluó según la GTC45 los factores de riesgos que causan posibles accidentes laborales a los que están inmersos en el proceso de generación propia y Subtransmisión, dando como un nivel de riesgo no aceptable a factores de movimientos repetitivos, carga y ritmo de trabajo, caídas al mismo nivel, monotonía, estrés y exposición a bacterias, virus, etc

Se elaboró los procedimientos de trabajo seguro disminuyendo, mejorando y controlando el nivel de riesgo no aceptable, obteniendo un total de seis procedimientos en las centrales de generación propia, dos procedimientos en la subestación # 1 y un procedimiento del buen uso del equipo de protección personal mismo que fueron aprobados por la EERSA.

Con el presente estudio se construyó un manual que servirá como guía para los interesados garantizando la seguridad y el buen desarrollo de los procesos.

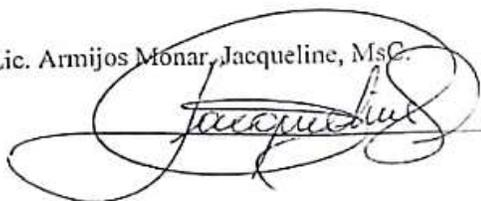
Palabras Claves: Evaluación de riesgos, Procedimientos, Manual de procedimientos, Trabajo Seguro, Equipo de protección personal.

Abstract

This research allows the development of a manual for safe work procedures at Alao and Nisag power plants and at substation number 1, in Empresa Eléctrica Riobamba SA (EERSA). Since workers are unaware of the proper way to carry out activities before a malfunctioning situation of the water resource, it was necessary to conduct an investigation in situ. It consists of observing and identifying the main causes that influence on work performance. It results in ignorance, fatigue, repetitive activities and excessive workload, which are the main problems that the workers deal with. Those problems are due to the absence of a safe work procedure. In addition, to identify and assess the problems, according to the GTC45, the risky factors that cause possible occupational accidents, to those who are immersed in the process of own generation and Subtransmission. It gives a level of unacceptable risk to factors of repetitive movements, load and rhythm of work. It falls to the same level, monotony, stress and exposure to bacteria, viruses, etc, as well. The procedures for safe work were elaborated by decreasing, improving and controlling the level of unacceptable irrigation. It obtained a total of six procedures at the own power plants. Two procedures at substation # 1 and a procedure for the proper use of personal protective equipment. The same were approved by the EERSA. Based on the present study, a manual was built. It will serve as a guide for those interested in, and guaranteeing the safety and the good development within the processes.

Keywords: Risky assessment, Procedures, Manual of procedures, Safe Work, Personal protective equipment.

Reviewed and corrected by: Lic. Armijos Monar, Jacqueline, MSc.



Introducción

La Empresa Eléctrica Riobamba S.A cuenta con tres centrales de generación propia y once subestaciones. El presente trabajo de investigación se realiza en la subestación # 1 por ser la más grande y en las dos centrales de generación propia debido a que una central sufrió un deslizamiento de tierra y se encuentra inhabilitada.

Considerando que el trabajador es el individuo más importante en cada empresa u organización, se debe garantizar la seguridad del mismo, siendo lo primordial la dotación del equipo de protección personal y el establecimiento de un documento guía acorde a sus actividades a ejecutar, debido a que operan ciertas actividades con incertidumbre y sin uso del EPP lo que puede provocar posibles accidentes o enfermedades.

Elaborar los procedimientos ha sido fundamental para la ejecución del trabajo, el mismo que detalla una secuencia ordenada que nos indica cómo hacer dicha actividad laboral y que epp se debe utilizar ya que el trabajador no hace uso del mismo, de esta manera evitamos errores por la toma de decisiones incorrectas.

Contar con un manual de procedimientos de trabajo seguro es muy importante para cualquier empresa debido a que el trabajador hará uso del documento en caso de duda, incertidumbre o desconocimiento de su trabajo, ya que constituye una guía que indica el método o forma de realizar la actividad o tarea, indicando los responsables y la participación de las normas que refuerzan los procedimientos del trabajo brindando de esta manera un ambiente de trabajo seguro.

CAPÍTULO I: Problematización

1.1.Planteamiento del problema

Las centrales hidroeléctricas y la Subestación #1 de la EERSA carecen de un manual de procedimientos de trabajo seguro, generando afectaciones a los trabajadores y siendo los más afectados los que recién ingresan a laborar ya que no cuentan con la experiencia suficiente para desempeñar su cargo, por lo que desconocen de cómo actuar ante una situación anormal del recurso hídrico debido a la falta de un documento de apoyo que les brinde información de la ejecución de su trabajo.

Por la ausencia de procedimientos de trabajo seguro conlleva a que las actividades se realicen en un largo tiempo debido al desconocimiento de ejecutar dicha actividad, generando en el trabajador fatiga, inseguridad emocional, disminución del rendimiento, sobreesfuerzo por las repeticiones de abrir o cerrar compuertas, todo esto debido a las malas maniobras de ejecución ante una indicación dada, teniendo en cuenta que el trabajador a su vez no hace uso del equipo de protección personal provocando así posibles riesgos del trabajo a los que están inmersos en el mismo.

También los trabajadores no cuentan con la seguridad en sus puestos de trabajo consecuentemente corren el peligro de caer y ser arrastrados por la corriente de agua que pasa por el canal de conducción. Cabe recalcar que también existen accidentes in itinere en el trayecto de ir o volver de sus trabajos diarios.

1.2.Formulación del problema

¿Cómo influye la ausencia de procedimientos de trabajo seguro en el desempeño laboral de los trabajadores de las centrales hidroeléctricas y subestación #1 de la EERSA en el período Diciembre 2018 - Agosto 2019?

1.3.Objetivo general

Elaborar un manual de procedimientos de trabajo seguro para las centrales hidroeléctricas y la subestación #1 de la EERSA.

1.4.Objetivo específicos

- Determinar las causas que influyen en el desempeño laboral de los trabajadores de las centrales hidroeléctricas y la subestación #1 de la EERSA.
- Evaluar los factores de riesgos a los que están inmersos los trabajadores de las centrales hidroeléctricas y la subestación #1 de la EERSA.
- Elaborar el manual de procedimientos de trabajo seguro para las centrales hidroeléctricas y la subestación #1 de la EERSA.

1.5.Justificación

La presente investigación tiene como fin elaborar un manual de procedimientos de trabajo seguro para las centrales hidroeléctricas y la subestación #1, el mismo que es importante ya que se va reducir las repeticiones de las actividades en los diferentes procesos, debido a que en los procedimientos de trabajo seguro se indicará claramente la manera de llevar a cabo una actividad y además se establecerán responsables para cada actividad productiva que se ejecute disminuyendo así la carga excesiva de trabajo, brindando a todos los involucrados un conocimiento más amplio, idóneo y real para su trabajo el mismo que permitirá que el trabajador se sienta seguro con el buen desempeño laboral.

La elaboración de un manual de procedimientos ayudará a la inducción del trabajador y a su vez servirá como un documento guía o de apoyo, en el cual se pretende estandarizar las actividades de cada puesto de trabajo y principalmente garantizar la seguridad de cada actividad especificando el epp que se debe utilizar, además ayudará a ser una empresa más productiva teniendo una mejor imagen corporativa y garantizando un ambiente laboral seguro evitando accidentes y enfermedades laborales en los diferentes procesos.

Permitirá que el trabajo sirva como punta de partida para estandarizar los procedimientos en la EERSA mismos que formaran parte para la obtención de la certificación internacional ISO 9001:2015 de gestión de la calidad además servirá de apoyo en otras empresas que tengas similares características.

CAPÍTULO II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de investigaciones anteriores

Antes de esta investigación se han realizado investigaciones en las centrales hidroeléctricas que a continuación se los menciona:

- Alcocer, R. (2010). Elaboración del plan de seguridad industrial y salud ocupacional para la EERSA, central de generación hidráulica Alao.
- Coello, V (2016). Estudio técnico para mejorar las condiciones operativas de los alimentadores de la subestación Calpi- San Juan, de la EERSA.
- Peñaherrera, W (2000). Estudio Técnico económico del sistema eléctrico Riobamba-Alausi.
- Patajalo, C (2010). La comunicación institucional y su influencia en la imagen corporativa de la empresa eléctrica Riobamba S.A., durante el periodo 2009 – 2010.

En las centrales hidroeléctricas y en la subestación # 1 no existe una investigación con la temática presente por lo que también se hace necesario realizar un estudio de investigación del mismo para garantizar un ambiente de trabajo seguro.

La presente Investigación de Alcocer, R (2010) es la que más se asemeja a la presente investigación por lo que se hará uso como un documento guía en el aspecto de seguridad para el trabajador.

Acentuando que en la subestación #1 no se han realizado proyectos relacionados con la presente temática de investigación, pero las investigaciones mencionadas anteriormente servirán como material de apoyo para recabar información de las centrales hidroeléctricas y la subestación.

2.2. Fundamentación teórica

Procedimientos.

Existen varias definiciones acerca de procedimientos pero Rómulo (2017) lo define así: “Son la sucesión cronológica o secuencial de operaciones concatenadas, que son realizadas por una o varias personas, constituyen una unidad y son necesarias para ejecutar una función, además representan la rutina del trabajo y la forma cotidiana de hacer las cosas” (p. 10).

Propósito de los procedimientos.

Según Rómulo (2017) menciona los principales propósitos de una organización al contar con procedimientos:

- Integrar la documentación básica usada para la administración de las actividades
- Proporcionar formalidad a la Institución o empresa
- Identificar responsabilidades.
- Interrelacionar al personal que administra, ejecuta, verifica o revisa el trabajo (p. 10).

Ventajas de tener los procedimientos documentados.

Las principales ventajas de contar con procedimientos según Rómulo (2017) menciona lo siguiente:

- Estandarizar y uniformar el desempeño de las personas.
- Simplificar los procesos.
- Agilizar el funcionamiento de la Institución o Empresa, al evitar pérdidas innecesarias de tiempo.
- Perdurar en el tiempo. Al documentar procedimientos garantizamos su permanencia en el tiempo, evitando con ello que nuevos empleados por olvido, desconocimiento o mala intención dejen de hacer esa labor. (p. 10)

Contenido del Procedimiento.

Según la Empresa Eléctrica Riobamba SA. (EERSA), ha diseñado su propio formato según sus necesidades, basándose en el acuerdo ministerial 1580: Norma técnica de administración por procesos del Ecuador (2013):

El formato de procedimientos de la EERSA, consta de los siguientes apartados:

a) Objetivo.

Establece el propósito que se desea alcanzar y los medios o acciones para lograrlo; es decir, lo que se pretende lograr con la integración y aplicación del procedimiento.

b) Alcance.

El alcance nos permite describir a quien está dirigido el presente procedimientos por lo que indica las respectivas responsabilidades

c) Glosario de términos y definiciones.

Con el propósito de facilitar la comprensión de los términos empleados en el procedimiento, se deberá establecer un apartado se describa el significado de los mismos dependiendo de las atribuciones de cada unidad administrativa.

d) Políticas.

En este apartado se anotarán las normas o disposiciones que regulan las actividades de los procedimientos. Las políticas emanan disposiciones jurídicas como leyes, reglamentos, acuerdos, convenios, etc.

e) Identificación del responsable del procedimiento.

En esta sección se describe el cargo del personal involucrado que integra en el procedimiento.

f) Entradas del procedimiento.

Este apartado se detalla del alcance netamente la información que la unidad administrativa solicite para dar inicio al desarrollo del procedimiento.

g) Descripción de actividades.

En este apartado se deberá describir las actividades u operaciones que se ejecutan en el procedimiento, así como las unidades administrativas que intervienen en su realización.

h) Salidas del procedimiento.

Este apartado se detalla del alcance netamente la información que se obtiene después de llevar a cabo el desarrollo del procedimiento.

i) Flujograma del procedimiento.

Es la representación gráfica de la secuencia de actividades del procedimiento, de modo que los ejecutores puedan leer y comprender el mismo.

j) Identificación de controles.

Básicamente en este punto se debe incluir que decisiones se toma en cuenta en el procedimiento, los mismos que son considerados como un control antes de decidir realizar la siguiente actividad.

k) Registros y formularios.

En este apartado se deberá incluir los formatos, registros utilizados en el procedimiento.

(pp.7-9)

Manual.

Existen distintas definiciones pero cada uno rigiéndose al mismo propósito es así que Rómulo (2017) lo define de la siguiente manera: “es un conjunto de instrucciones, debidamente ordenadas y clasificadas, que proporcionan información rápida y organizada sobre prácticas administrativas.

Contiene datos e información respecto a procedimientos, instrucciones, normas de servicio etc” (p.3).

Ventajas del Manual.

Según Rómulo (2017) menciona las siguientes ventajas:

- El manual de procedimientos permite establecer las responsabilidades de los funcionarios respecto al cumplimiento de los objetivos de la organización.
- Contar con un manual de procedimientos, permite comprender mejor el desarrollo de las actividades de rutina en todos los niveles jerárquicos, lo que propicia la disminución de fallas u omisiones y por ende el incremento de la productividad o eficiencia del servicio que se brinde. (p.9)

Contenido del Manual.

Ciertas empresas del Ecuador que contienen un Manual de Procedimientos lo elaboran de diferente manera, los apartados que va a contener el presente Manual para este proyecto de investigación ha sido elaborado conjuntamente con el tutor involucrado, siendo exclusivamente un Manual para la EERSA mismo que nos hemos guiado en la Norma ISO 9001:2015 y en diferentes directrices de la ISO.

A continuación se mencionan los elementos que se considera, deben integrar un manual de procedimientos, por ser los más relevantes para los objetivos que se persiguen con su elaboración:

a) Identificación.

En este apartado se refiere a un encabezado el mismo que hará referencia a:

- Logotipo de la empresa
- Sello de la empresa
- Título del Manual

- Código del Manual
- Versión del Manual
- Fecha
- Número de páginas

b) Introducción.

En este apartado se hará una abrevada descripción detallada del propósito y objetivos de contar con un Manual de procedimientos, esto se detalla de una forma breve y entendible para quien haga uso del presente Manual.

c) Objetivo.

Este apartado es importante el mismo que indicará el para qué y por qué se va realizar el Manual de procedimientos que implícitamente mencionará los beneficios de contraer el presente manual.

d) Alcance.

En este apartado se detalla el departamento, proceso, áreas, puestos o actividades al que está dirigido el Manual.

e) Términos y Definiciones.

Se enlista las palabras claves que se mencionen en el Manual acorde al significado de un diccionario o referencias a libros, autores que redacten concepto de una manera clara y sencilla.

f) Generalidades.

En este punto se involucra lo siguiente:

- Estructura interna de la empresa
- Presentación de la empresa
- Objetivos de la Calidad de la empresa
- Política de la Calidad de la empresa

- Valores Corporativos de la empresa
- Simbología utilizada en el flujograma

g) Mapa de procesos

Se adjunta el mapa de procedimientos el mismo que reflejará el funcionamiento integral de la empresa.

h) Identificación de procedimientos

Se detalla todos los nombres de los procedimientos que van a estar involucrados en el Manual.

i) Indicadores de Seguridad

Un indicador de seguridad nos indicará el seguimiento y desempeño de un proceso, la misma que ayudará a tomar acciones correctivas para su mejoramiento.

j) Control de Cambios

Se elaborará un cuadro que se ajustará acorde a una evidencia de un control de cambios en caso que lo existiera.

k) Anexos

Se incluyen todos los registros, formularios que se obtienen en los procedimientos.

Todos estos apartados mencionados anteriormente se utilizaron para la elaboración del manual mismo que es esencialmente para la EERSA que fue elaborado por la autora del proyecto de la investigación.

Seguridad en el trabajo.

Actos inseguros que se deben analizar para un trabajo seguro.

Según Buitron (2018) menciona las principales causas que pueden ser causantes de accidentes como lo afirma a continuación:

La causa de estos errores podemos clasificarlos en cuatro tipos de errores críticos que son:

- Mente no en la tarea
- Ojos no en la tarea
- Entrar o estar en línea de peligro
- Corporalidad y equilibrio (tracción, agarre o pérdida de equilibrio)

De acuerdo a la experiencia y con estadísticas nacionales, los actos inseguros más frecuentes que producen accidentes o mortalidad en las empresas, en jerarquía son:

- No señalar o advertir
- Falta de atención a las condiciones de piso
- Levantar objetos de manera correcta
- Errores de conducción
- Usar inadecuada o no usar EPP
- Hacer inoperante dispositivo de seguridad
- Uso inadecuado de equipos o herramientas. (p. 60)

Como lo menciono Buitron una de las principales condiciones es el mal uso del Epp y falta de concientización de los posibles accidentes que se pueden en el lugar de trabajo.

Condiciones inseguros

Según Poleth (2017) menciona lo siguiente referente a las condiciones inseguras:

Se refiere a los peligros que están presentes en el medio en que se desenvuelve el trabajador, es decir a todo lo que lo rodea, en su micro atmósfera del trabajo

Las condiciones inseguras se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Codiciones físicas inseguras: se observan en el ambiente y en los objetos que no tienen mecanismos propios para un movimiento

- Condiciones mecánicas inseguras: las de las máquinas o aparatos que si tienen sus propios movimientos
- Condiciones inseguras físicas y mecánicas: la combinación de ambas. (p.3)

Central hidroeléctrica.

Una central hidroeléctrica es aquella que genera electricidad utilizando el recurso hídrico de los ríos, océanos, mares, etc. Pero Sanz J. (2016) define a central hidroeléctrica lo siguiente:

Una central hidroeléctrica es una instalación cuya misión es convertir la energía potencial y cinética del agua en energía eléctrica disponible.

La central hidroeléctrica está formada por todos aquellos elementos que intervienen en la transformación como se menciona acontinuación:

- Elementos de retención y almacenaje de agua tales como embalses, presas o azudes
- Elementos de conducción del agua como obras de toma, canales, cámaras de carga etc
- Elementos de apertura y cierre del paso de agua: compuertas, válvulas
- Equipamiento hidráulico: turbina, rejas, limpiarejas
- Equipamiento eléctrico: generador, transformador, línea eléctrica
- Equipamiento de control y protección: interruptores, seccionadores, red de tierra, etc
- Equipamiento auxiliar: baterías de corriente. (p.23)

En las centrales hidroeléctricas que se realizó el proyecto de investigación tienen los mismo elementos mencionados anteriormente por el autor Sanz J. siendo conocidos con otros nombres a los principales mencionandoles como Bocatoma, Tanque de presión y Casa de máquinas.

Subestación Eléctrica.

Según el Sistema Eléctrico Ecuatoriano (2010) define como subestación los siguiente: “conjunto de elementos, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso de transformación de energía

eléctrica, de tal manera que permiten el suministro de energía a las empresas de distribución o la evacuación de la energía producida por las centrales de generación” (p.3).

Además en la subestación su principal función es aumentar el voltaje de 13.8 kv a 69 kv para ellos es necesario los tableros de control según el Sistema Eléctrico Ecuatoriano (2010) lo define así: “son equipos eléctricos que concentran dispositivos de protección, control y medición. Los tableros permiten realizar acciones de maniobras de los disyuntores (apertura / cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc” (p.5).

Evaluación de riesgos.

Existen varios métodos para evaluar riesgos pero para esta investigación se procedió a evaluar los riesgos mediante el método Guía Técnica Colombiana 45 (GTC45) el mismo que es aprobado a nivel nacional del Ecuador.

Actividades para identificar los peligro y valorar los riesgos.

Las siguientes actividades son necesarias para que las organizaciones realicen la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos la GTC45 (2010) hace referencia lo siguiente:

- a) Definir el instrumento para recolectar la información: una herramienta donde se registre la información para la identificación de los peligros y valoración de los riesgos
- b) Clasificar los procesos, las actividades y las tareas: preparar una lista de los procesos de trabajo y de cada una de las actividades que lo componen y clasificarlas; esta lista debería incluir instalaciones, planta, personas y procedimientos
- c) Identificar los peligros: incluir todos aquellos relacionados con cada actividad laboral. Considerar quién, cuándo y cómo puede resultar afectado
- d) Identificar los controles existentes: relacionar todos los controles que la organización ha implementado para reducir el riesgo asociado a cada peligro.

e) Valorar riesgo

- Evaluar el riesgo: calificar el riesgo asociado a cada peligro, incluyendo los controles existentes que están implementados. Se debería considerar la eficacia de dichos controles, así como la probabilidad y las consecuencias si éstos fallan

- Definir los criterios para determinar la aceptabilidad del riesgo

- Definir si el riesgo es aceptable: determinar la aceptabilidad de los riesgos y decidir si los controles de S y SO existentes o planificados son suficientes para mantener los riesgos bajo control y cumplir los requisitos legales

f) Elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, con el fin de mejorar los controles existentes si es necesario, o atender cualquier otro asunto que lo requiera. (p.6)

Evaluación de riesgos.

Según la GTC45 (2010) hace referencia lo siguiente:

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible. Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente: $NR = NP \times NC$

en donde NP = Nivel de probabilidad y NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere: $NP = ND \times NE$

en donde ND = Nivel de deficiencia y NE = Nivel de exposición

Para determinar el ND se puede utilizar la Tabla 1,

Tabla1:
Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Recuperado de la GTC 45

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 2

Tabla2:

Determinación del nivel de exposición

Nivel de Exposición	Valor NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual

Recuperado de la GTC 45

Tabla3:
Determinación del nivel de riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2 400	I 2 000-1 200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2 400-1 440	I 1 200-800	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1 000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Recuperado de la GTC 45

Tabla4:
Significado del nivel de riesgo

Nivel de Riesgo	Valor NR	Significado
I No aceptable	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II No Aceptable o Aceptable con control específico	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
II Aceptable	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV Aceptable	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Recuperado de la GTC 45

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos. (pp. 12 -15)

2.3. Definición de términos básicos

Procedimiento.

Según la ISO 9000:2015, Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y Vocabulario define a procedimiento como: “Forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso” (p.20).

Proceso.

Según la ISO 9000:2015, Sistemas de gestión de la calidad-Fundamentos y Vocabulario define a proceso como: “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto” (p.19)

Trabajo seguro.

Según Falcon M (2015) menciona como trabajo seguro lo siguiente:

Garantiza la salud, física, mental y el bienestar de los trabajadores. En los lugares de trabajo se debe propiciar una mejora continua del medio ambiente de trabajo, bajo un enfoque de gestión preventiva de los riesgos a la salud y la seguridad. Este enfoque incide en una cultura de trabajo que además de promover el bienestar de los trabajadores, reduce costos asociados a accidentes y enfermedades del trabajo; y desde luego, contribuye a la productividad. El trabajo seguro es parte esencial del trabajo decente. (p.3)

Equipo de protección personal.

Según Cortés J.(2012) define equipo de protección personal como: “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin” (p. 186).

Condición de trabajo.

Según el INSHT (1995) Se entenderá como condición de trabajo “cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador” (p.8)

Peligro

Según Cortés J. (2010) lo define como “es todo aquello que puede producir un daño o un deterioro de la calidad de vida individual o colectiva de las personas” (p. 32).

Riesgos del Trabajo.

Según el Código de trabajo Ecuador (2015) en el Art. 347 define riesgos del trabajo como: “Son las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad” (p. 91).

Enfermedades Profesionales.

Según el Código de trabajo Ecuador (2015) en el Art. 349 lo define de esta manera: “Son las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad” (p. 91).

Accidente De Trabajo.

Según el Código de trabajo Ecuador (2015) en el Art. 348 lo define de esta manera: “Todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena” (p. 91).

Obligaciones respecto a la prevención de los riesgos.

Las obligaciones para prevenir los riesgos de trabajo son tanto para el empleador como para el trabajador. El Código de trabajo Ecuador (2015) en el Art. 410 menciona las siguientes obligaciones:

Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores a condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo. (p.104)

Como lo mencionó el Código de trabajo del Ecuador las obligaciones para mantener un ambiente sano y libre de riesgos es de acatar reglas tanto el empleador y el trabajador mismo que podrán trabajar conjuntamente para dar mejoras al ambiente laboral.

CAPÍTULO III: Marco Metodológico

3.1. Diseño de la investigación

El diseño del presente proyecto de investigación es cuasi experimental debido a que solo se comprobó la hipótesis en un centro de trabajo por lo que no se puede demostrar exactamente que los procedimientos garantizan trabajo seguro en todos los centros de trabajo.

3.2. Tipo de investigación

Para el proyecto de investigación se utiliza la Investigación de campo para identificar los factores en el lugar donde se producen los hechos, fenómenos, y acontecimientos naturales y sociales y su vez se utiliza la Investigación Descriptiva que nos ayudará a detallar los datos precisos a la realidad y sus características encontradas en los puestos de trabajo mismos que serán necesarios para la elaboración de los procedimientos de trabajo seguro.

3.3. Población y muestra

El siguiente estudio se realiza en la central hidroeléctrica Alao contando con total de 20 trabajadores, en la central hidroeléctrica Nizag con un total de 8 trabajadores y en la Subestación #1 con un total de 2 trabajadores. Obteniendo un total de la muestra de 30 trabajadores, debido a que la población es pequeña se trabajó con todos los trabajadores.

3.4. Técnicas de investigación

En esta investigación se aplicó la observación directa, encuesta para la determinación de las causas que influyen en el desempeño laboral, una lista de verificación de los factores de riesgos, la matriz de evaluación de riesgos según la GTC45, además se acudió a las fuentes secundaria como son las bitácoras de generación para recopilar información.

3.5. Procedimiento

1. Primero se revisó las fuentes secundarias como bitácoras para determinar posibles inconvenientes en las actividades presentes en la generación propia y en la Subtransmisión y para determinar cuántos accidentes existieron en las mismas.

2. Se realizó la observación directa en cada puesto de trabajo para identificar todos los factores de riesgos a los que están inmersos los trabajadores.

3. Se aplicó una encuesta para la identificación de las causas que influyen en el desempeño laboral del trabajador por la ausencia de los procedimientos de trabajo seguro.

3. Se realizó un estudio de tiempos de respuesta que el trabajador se demora en ejecutar su trabajo.

3. Se elaboró los procedimientos con el fin de disminuir, mejorar y controlar el nivel de riesgo en los diferentes puestos de trabajo.

4. Se socializó un procedimiento con el fin de determinar si la metodología aplicada conjuntamente con la EERSA es la adecuada.

5. Se realizó un estudio de tiempos en un solo centro de trabajo para el pos análisis de la respectiva hipótesis.

3.6. Análisis de datos

Tabulación de la encuesta.

De acuerdo a la encuesta (ver Anexo 1) misma que su objetivo es determinar las causas que influyen en el desempeño laboral por la ausencia de procedimientos de trabajo seguro, los resultados se reflejan a continuación:

Pregunta 1: ¿Tiene conocimiento adecuado para ejecutar su labor ante una situación anormal del recurso hídrico?

Tabla5
Resultados de la pregunta 1

Respuesta	cantidad	%
Si	5	17
No	25	83
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

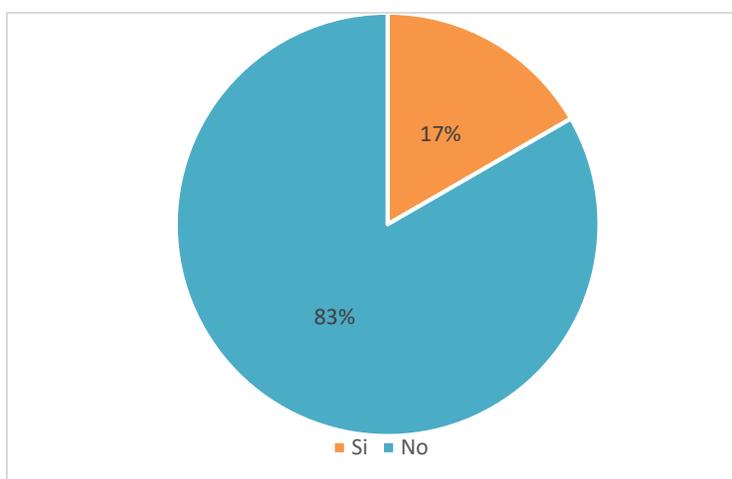


Figura 1: Análisis de la pregunta 1 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 1 un factor importante que influye en el desempeño laboral del trabajador es el desconocimiento de la ejecución de sus tareas.

Pregunta 2: ¿Puede realizar su trabajo sin ningún tipo de problemas, dudas y mantenerlo al día?

Tabla 6

Resultados de la pregunta 2

Respuesta	cantidad	%
Si	20	67
No	10	33
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

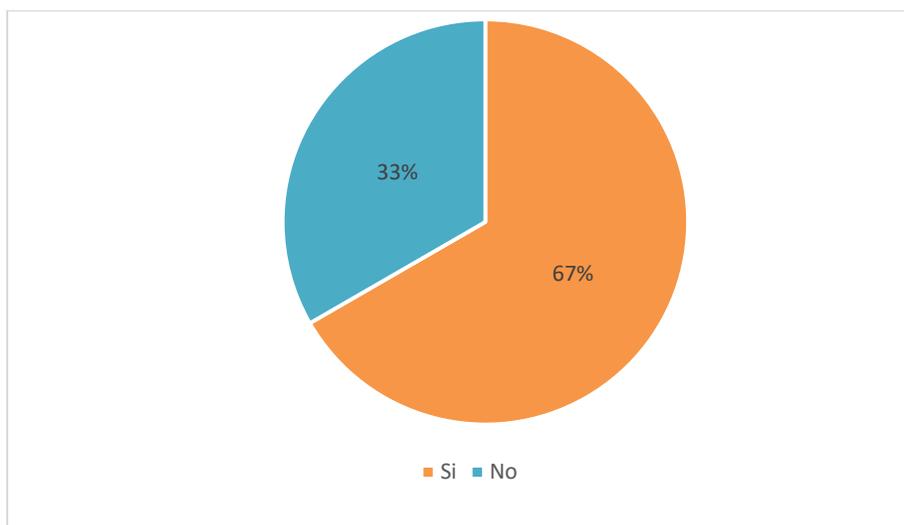


Figura 2: Análisis de la pregunta 2 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 2 un 67% de trabajadores tienen ciertos problemas, dudas acerca de sus actividades el mismo que implica que puedan tener su trabajo al día.

Pregunta 3: ¿Su trabajo exige que tenga que controlar muchas cosas a la vez?

Tabla7

Resultados de la pregunta 3

Respuesta	cantidad	%
Si	24	80
No	6	20
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

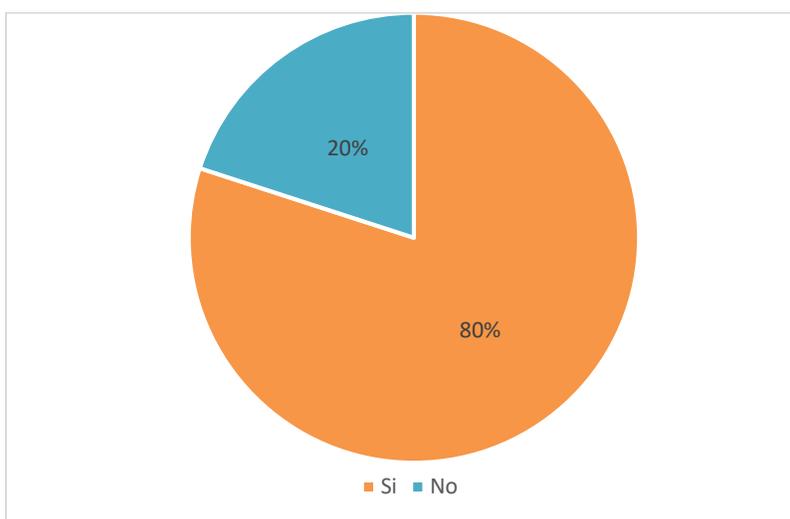


Figura 3: Análisis de la pregunta 3 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 3 un 80% de trabajadores tiene carga excesiva de trabajo y esto se debe a que no se designa responsables para cada actividad el miso que implica que el trabajador pueda desenvolverse bien en su trabajo.

Pregunta 4: ¿Ud. se siente seguro al momento de ejecutar una actividad?

Tabla 8

Resultados de la pregunta 4

Respuesta	cantidad	%
Si	13	43
No	17	57
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

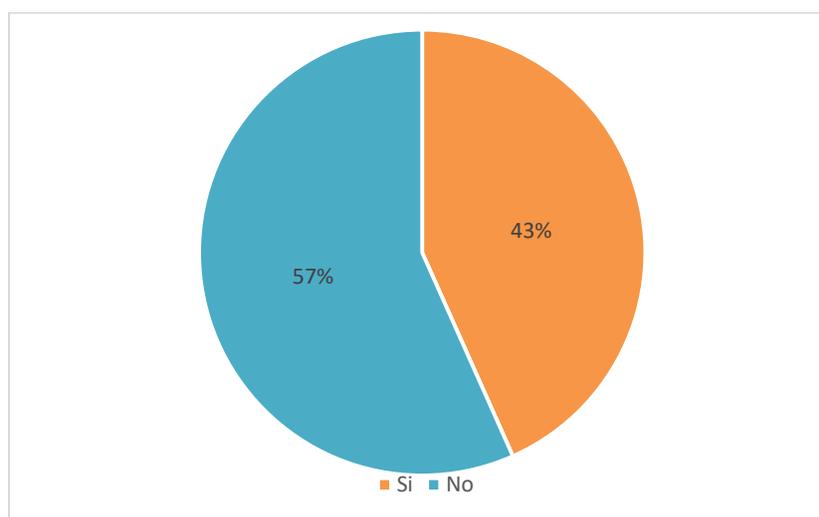


Figura 4: Análisis de la pregunta 4 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 4 un 57% de trabajadores sienten inseguridad al momento de realizar sus actividades, esto se debe a que los trabajadores desconocen de cómo realizar su tarea.

Pregunta 5: ¿Realiza actividades repetitivas para alcanzar su objetivo?

Tabla9

Resultados de la pregunta 5

Respuesta	cantidad	%
Si	25	83
No	5	17
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

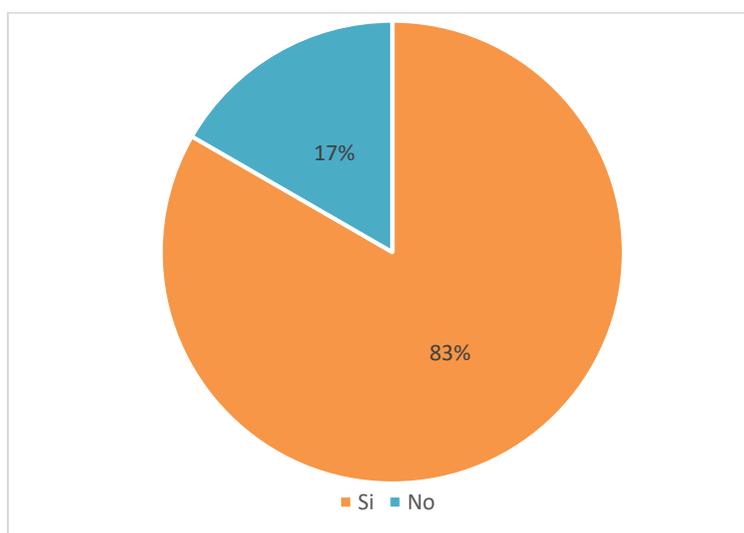


Figura 5: Análisis de la pregunta 5 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 5 un 83% de trabajadores realiza actividades repetitivas el mismo que ocasiona fatiga, ira y estrés, esto se debe a que los trabajadores desconocen de cómo realizar su tarea.

Pregunta 6: ¿Indique cuáles de las siguientes molestias o trastornos padece con frecuencia a causa de su trabajo?

Tabla 10

Resultados de la pregunta 6

Respuesta	cantidad	%
Dolor de cabeza	1	3
Fatiga	14	47
Dolor muscular	10	33
Trastornos de sueño	1	3
Problemas a la piel	3	10
Trastornos de vista	1	3
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

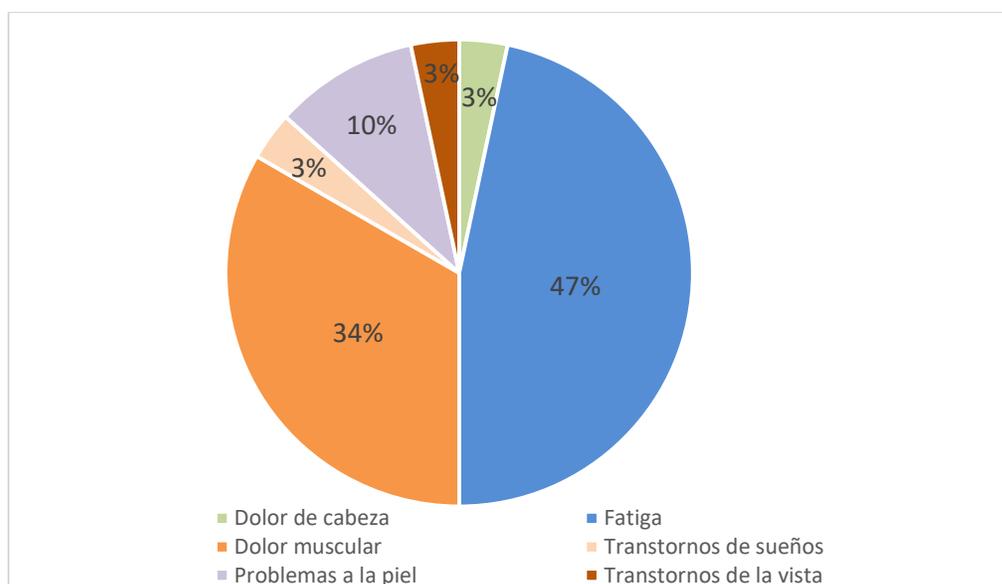


Figura 6: Análisis de la pregunta 6 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 6 los trabajadores presentan más dolores musculares y fatiga esto se debe a que el trabajador realiza repeticiones repetitivas en su trabajo como es manipular compuertas, subir y bajar gradas etc.

Pregunta 7: ¿Conoce Ud. el funcionamiento de cada equipo, maquina o herramienta?

Tabla 11

Resultados de la pregunta 7

Respuesta	cantidad	%
Si	15	50
No	15	50
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

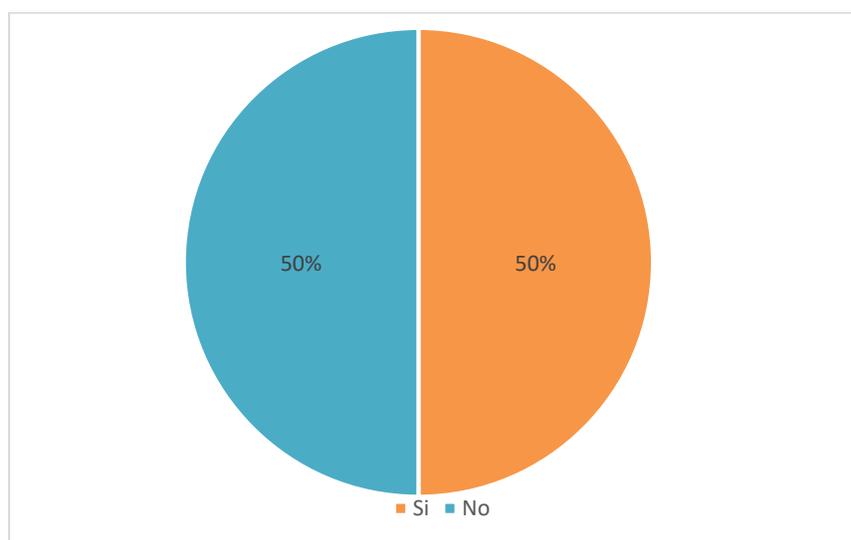


Figura 7: Análisis de la pregunta 7 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 7 un 50% de trabajadores conoce el funcionamiento de cada equipo, máquina o herramienta.

Pregunta 8: ¿Hace uso de las rutas establecidas por la EERSA para las inspecciones diarias?

Tabla12

Resultados de la pregunta 8

Respuesta	cantidad	%
Si	14	47
No	16	53
Total	30	100,0

Elaborado por el autor

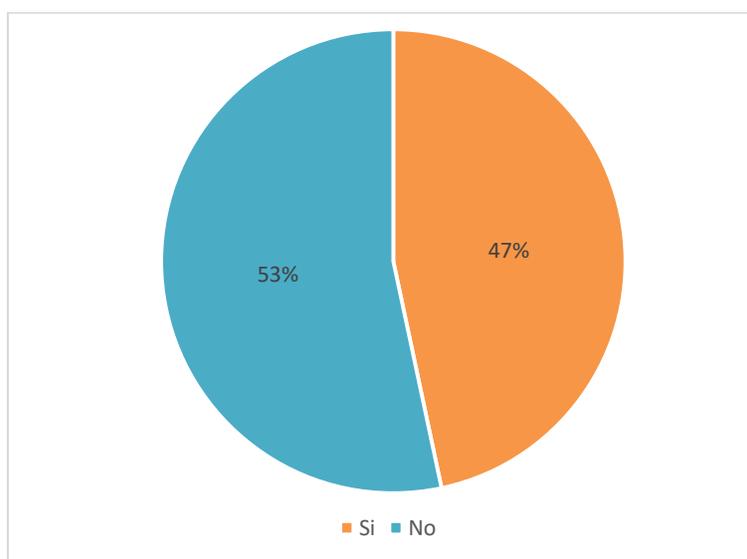


Figura 8: Análisis de la pregunta 8 para la identificación de los factores que influyen en el desempeño laboral
Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la figura 8 un solo un 47% de trabajadores no respeta las rutas de inspecciones este porcentaje abarca los centros de trabajo de bocatoma y casa de máquinas de la central hidroeléctrica Alao y Nisag.

3.7. Planteamiento de Hipótesis

La ausencia de procedimientos de trabajo SI influye en el desempeño laboral de los trabajadores de las centrales hidroeléctricas y subestación #1 de la EERSA en el período Diciembre 2018 - agosto 2019

3.7.1. Operacionalización de las variables.

Tabla 13:

Operacionalización de cada una de las variables

VARIABLE S	DEFINICIÓN	INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
Variable Independiente Procedimientos de trabajo seguro	Describen de manera clara y concreta la forma correcta de realizar determinadas operaciones, trabajos o tareas.	número de procedimientos levantados por procesos declarados	-Observación - Encuesta	Guía para elaboración de procedimientos.
Variable dependiente Desempeño de los trabajadores	Son las acciones o comportamientos observados en los empleados en su actividad laboral.	Rutinario	-Observación -Encuesta -Estudio de tiempos	Identificación de factores que influyen en el desempeño de los trabajadores

Elaborado: Por el autor

Interpretación: Se observa en la tabla 9 que para demostrar la variable dependiente es necesario de un estudio de tiempos.

3.7.2. Prueba de hipótesis.

Para demostrar la hipótesis del proyecto de investigación se realizará un estudio de tiempos y se aplicará el estadístico T-STUDENT para muestras relacionadas.

CAPÍTULO IV: Resultados de la investigación

4.1. Análisis, Interpretación y Presentación de resultados

Según la aplicación de la encuesta (ver anexo 1) se identificó las principales causas que influyen en el desempeño laboral del trabajador por la ausencia de procedimientos, como se muestra a continuación:

Tabla14

Principales factores que influyen en el desempeño laboral por la ausencia de procedimientos de trabajo seguro.

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> <h3>ENCUESTA</h3> <p>Universidad Nacional de Chimborazo Empresa Eléctrica Riobamba S.A</p> </div>  </div>				
<p>Objetivo Identificar las causas que influyen en el desempeño laboral del trabajador por la ausencia de procedimientos en las centrales de generación y en la subestación N°1 de la EERSA.</p>				
N°	Pregunta	SI	NO	Observaciones
1	¿Tiene conocimiento adecuado para ejecutar su labor ante una situación anormal del recurso hídrico?	17%	83%	Desconocimiento
3	¿Su trabajo exige que tenga que controlar muchas cosas a la vez?	80%	20%	Carga y ritmo de trabajo
5	¿Realiza actividades repetitivas para alcanzar su objetivo?	83%	17%	Actividades repetitivas

Elaborado por el autor

Interpretación: como se puede observar en la tabla 14 misma que nos ayuda a cumplir con el primer objetivo de dicha investigación, deduciendo que el 80% de trabajadores se ve afectado por la ausencia de procedimientos de trabajo seguro siendo las principales causas el desconocimiento, actividades repetitivas y la carga y ritmo de trabajo.

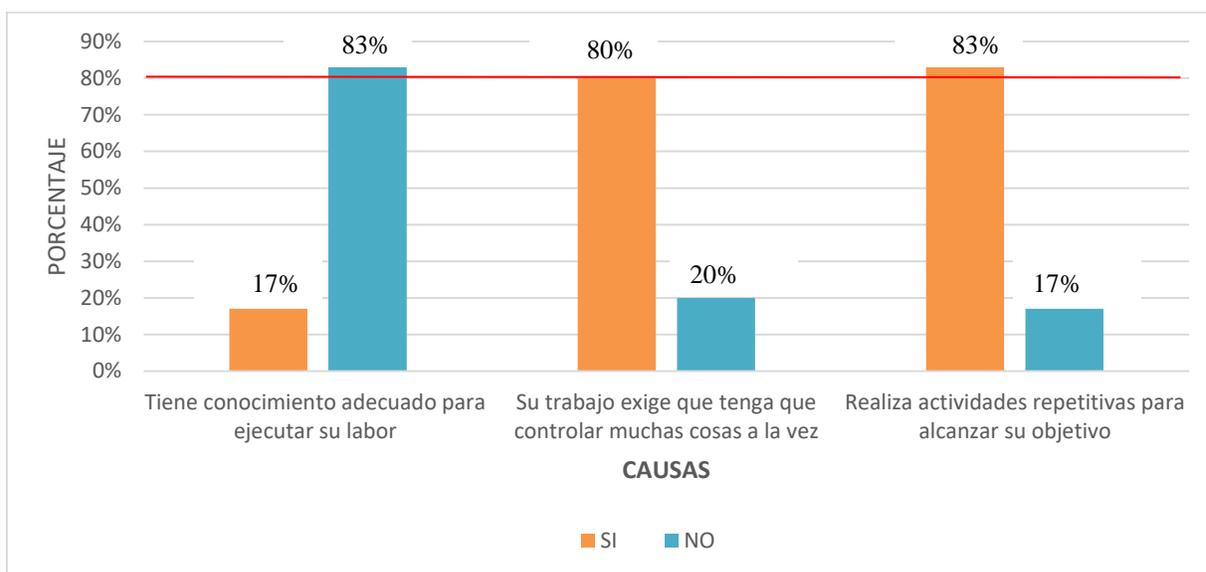


Figura 9: Identificación de las causas que influyen en el desempeño laboral
Elaborada por el autor

Interpretación: Como se visualiza en la figura 9 son las principales actividades que están o sobrepasan el 80%. Dando así por concluido que la ausencia de procedimientos de trabajo seguro si afecta al desempeño del trabajador ya que una mala decisión puede ocasionar accidentes o enfermedades laborales.

Una vez aplicado el método de evaluación GTC45 (ver anexo 15), se verificó los factores de riesgos a través de una hoja de verificación (ver anexo 2) a todos los puestos de trabajo de la central Alao, Nisag y Subestación N°1, pero se muestra solo un puesto representativo de los mismos, dando como resultado las siguientes tablas:

Tabla15

Verificación de los factores de riesgos en la hidroeléctrica Alao puesto bocatoma

 HOJA DE VERIFICACIÓN DE DATOS					
EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.					
CENTRAL ELÉCTRICA:	ALAO	N° TRABAJADORES:	1		
PUESTO DE TRABAJO:	BOCATOMA	N°H TRABAJADAS:	8		
OBJETIVO:	Identificar los factores de riesgos que afectan la integridad del trabajador	FECHA: 4 de enero del 2019			
FACTOR DE RIESGO		MAGNITUD			OBSERVACIONES
		I	II	III	
		NO ACEPTABLE	NO ACEPTABLE CON CONTROL	ACEPTABLE	
Biológicos	Exposición a virus			X	
	Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes etc			X	
Ergonómicos	Movimientos repetitivos		X		
Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel		X		
Psicosocial	Carga y ritmo de trabajo		X		
	Estrés			X	

Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la tabla 15 los factores de riesgos aceptables con control específico en el puesto de trabajo bocatoma son movimientos repetitivos, caídas al mismo nivel y carga y ritmo de trabajo.

Tabla16

Verificación de los factores de riesgos en la hidroeléctrica Nisag puesto Operador de central

 HOJA DE VERIFICACIÓN DE DATOS					
EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.					
CENTRAL ELÉCTRICA:	NISAG	N° TRABAJADORES:	1		
PUESTO DE TRABAJO:	OPERADOR DE CENTRAL	N°H TRABAJADAS:	8		
OBJETIVO:	Identificar los factores de riesgos que afectan la integridad del trabajador	FECHA:	10 de marzo del 2019		
FACTOR DE RIESGO		MAGNITUD			OBSERVACIONES
		I	II	III	
		NO ACEPTABLE	NO ACEPTABLE CON CONTROL	ACEPTABLE	
Biológicos	Exposición a virus		X		
	Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes etc			X	
Ergonómicos	Movimientos repetitivos Operador PVD		X		Con control
Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel			X	
Físicos	Ruido			X	Con control
	Iluminación			X	
Psicosocial	Liderazgo		X		
	Control			X	
	Carga mental			X	Con control
	Estrés			X	

Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la tabla 16 los factores de riesgos en la central Nisag aceptables con control específico en el puesto de trabajo operador de central son movimientos exposición a virus, operador PVD, y liderazgo.

Tabla17

Verificación de los factores de riesgos en la subestación #1 puesto Auxiliar de Ingeniería

 HOJA DE VERIFICACIÓN DE DATOS					
EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.					
CENTRAL ELÉCTRICA:	SUESTACIÓN 1	N° TRABAJADORES:	1		
PUESTO DE TRABAJO:	AUXILIAR DE INGENIERIA	N°H TRABAJADAS:	8		
OBJETIVO:	Identificar los factores de riesgos que afectan la integridad del trabajador	FECHA:	10 de marzo del 2019		
FACTOR DE RIESGO		MAGNITUD			OBSERVACIONES
		I	II	III	
		NO ACEPTABLE	NO ACEPTABLE CON CONTROL	ACEPTABLE	
Ergonómicos	Movimientos repetitivos		X		
	Operador PVD		X		
Mecánicos	Caída de personas al mismo nivel			X	
Ergonómicos	Carga mental			X	Con control
	Estrés		X		

Elaborado por el autor

Interpretación: Como se puede observar en la tabla 17 los factores de riesgos en la subestación 1 aceptables con control específico en el puesto de trabajo auxiliar de ingeniería son movimientos operador de PVD, movimientos repetitivos y estrés.

Mediante el método de la GTC45 (ver anexo15), se muestra a continuación en las tablas 18, 19 y 20 un resumen general de la evaluación de riesgos en la central Alao, Nisag y subestación N°1:

Tabla 18:
Evaluación de riesgo de la Central Alao

Puesto de trabajo	Descripción	Nivel de riesgo	Aceptabilidad del riesgo
Auxiliar 1 de servicios de mantenimiento de obras civil	Atrapamiento por vuelco de máquinas	II no aceptable con control	Aceptable
	Movimientos repetitivos	III Aceptable	Aceptable con control
	Virus	III Aceptable	Aceptable con control
	Caída de objetos por manipulación	II no aceptable con control	Aceptable
	Estrés	III Aceptable	Aceptable con control
	Carga y ritmo de trabajo	II no aceptable con control	Aceptable
Supervisor de mantenimiento de obra civil	Caída al mismo nivel	II no aceptable con control	Aceptable
	Estrés	II no aceptable con control	Aceptable
	Virus	III Aceptable	Aceptable con control
	Movimiento repetitivo	III Aceptable	Aceptable con control
Operador de central eléctrica	Operador de PVD	II no aceptable con control	Aceptable
	Movimiento repetitivo	III Aceptable	Aceptable con control
	Liderazgo	II no aceptable con control	Aceptable
Auxiliar de central eléctrica	Movimiento repetitivo	II no aceptable con control	Aceptable
Auxiliar 1 bocatoma	Caída al mismo nivel	II no aceptable con control	Aceptable
	Movimiento repetitivo	II no aceptable con control	Aceptable
	Virus	III Aceptable	Aceptable con control
	Carga y ritmo de trabajo	II no aceptable con control	Aceptable
Auxiliar 1 Tanque de presión	Caída al mismo nivel	II no aceptable con control	Aceptable
	Movimiento repetitivo	II no aceptable con control	Aceptable
	Carga y ritmo de trabajo	II no aceptable con control	Aceptable
	Exposición a virus y Bacterias	II no aceptable con control	Aceptable

Elaborado por el autor

Tabla19:
Evaluación de riesgo de la Central Nisag

Puesto de trabajo	Descripción	Nivel de riesgo	Aceptabilidad del riesgo
Operador de central	Virus, Bacteria y Hongos	III Aceptable	Aceptable con control
	Operador de PVD	II no aceptable con control	Aceptable
	Liderazgo	II no aceptable con control	Aceptable
	Carga mental	III Aceptable	Aceptable con control
	Estrés	II no aceptable con control	Aceptable
Auxiliar de central	Exposición a virus y Bacterias	II no aceptable con control	Aceptable
	Caída al mismo nivel	II no aceptable con control	Aceptable
	Carga mental	III Aceptable	Aceptable con control

Elaborado por el autor

Tabla20:
Evaluación de riesgo de la Subestación N°1

Puesto de trabajo	Descripción	Nivel de riesgo	Aceptabilidad del riesgo
Operador de carga y subestaciones	Movimiento repetitivo	III Aceptable	Aceptable con control
	Autonomía	II no aceptable con control	Aceptable
Auxiliar de ingeniería	Operadores de PVD	II no aceptable con control	Aceptable
	Movimiento repetitivo	II no aceptable con control	Aceptable
	Estrés	II no aceptable con control	Aceptable

Elaborado por el autor

Interpretación: En base a las tablas 14, 15 y 16 se visualiza que existe un nivel de riesgo II que según la GTC45 es no aceptable el mismo que se acepta y ciertos factores se aceptan pero a la vez se realiza un control específico para el mismo.

A continuación se indica unas graficas del nivel de riesgo vs puestos de trabajo para ello es necesario tomar en cuenta lo siguiente:

Tabla21:
Aceptabilidad del riesgo

Nivel de riesgo	Valor NR	Significado
I	4 000 - 600	No Aceptable
II	500 - 150	No Aceptable o aceptable con control
III	120 - 40	Aceptable

Adaptada de la GTC45

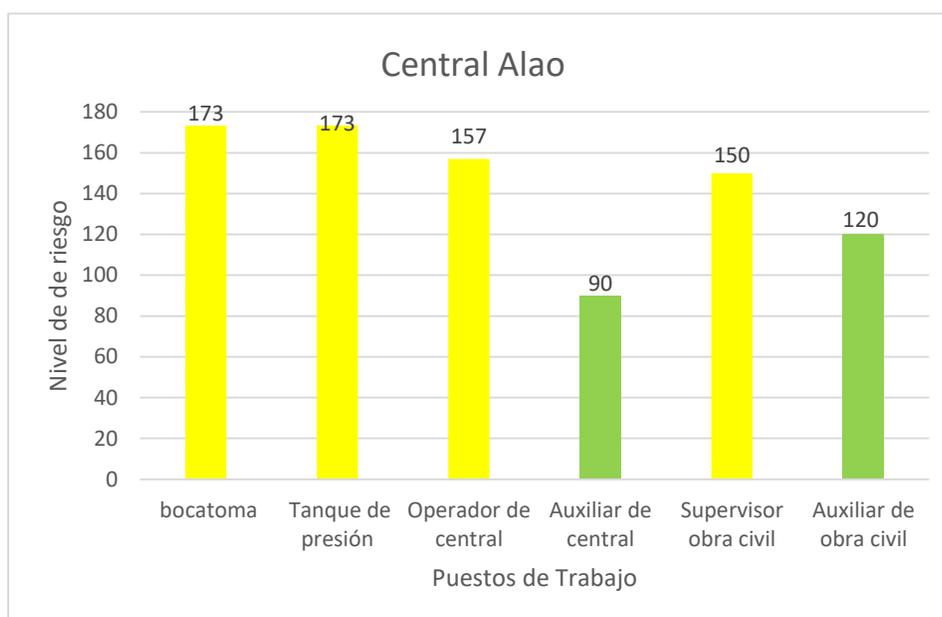


Figura 10: Nivel de riesgos de los puestos de trabajo de la central Alao
Elaborada por el autor

Como se puede observar en la figura 10 el nivel de riesgo es aceptable en los puestos de trabajo del supervisor de obra civil y para el auxiliar de obra civil. Pero sin embargo se acepta el riesgo pero con un control específico para el mismo

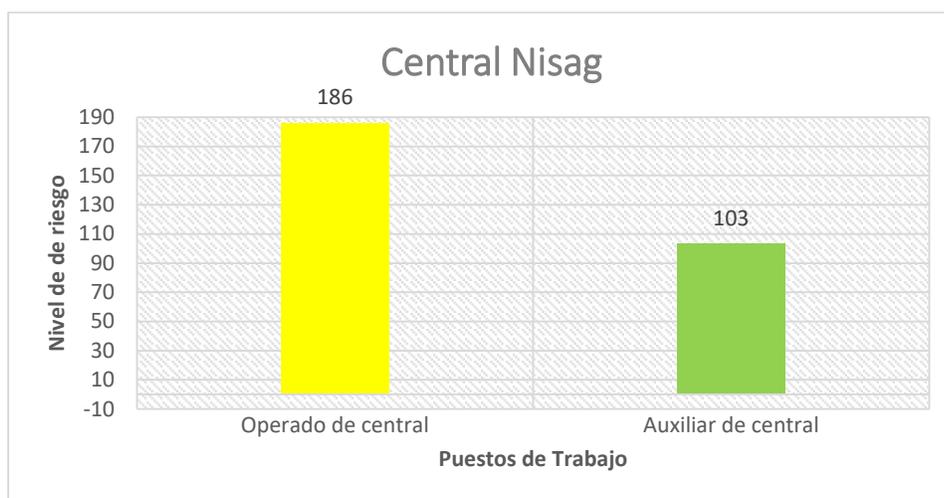


Figura 11: Nivel de riesgo en la central Nisag
Elaborado por el autor

Como se puede observar en la figura 11 el nivel de riesgo es aceptable en el puesto de trabajo del auxiliar de central. Pero sin embargo se acepta el riesgo pero con un control específico para el mismo

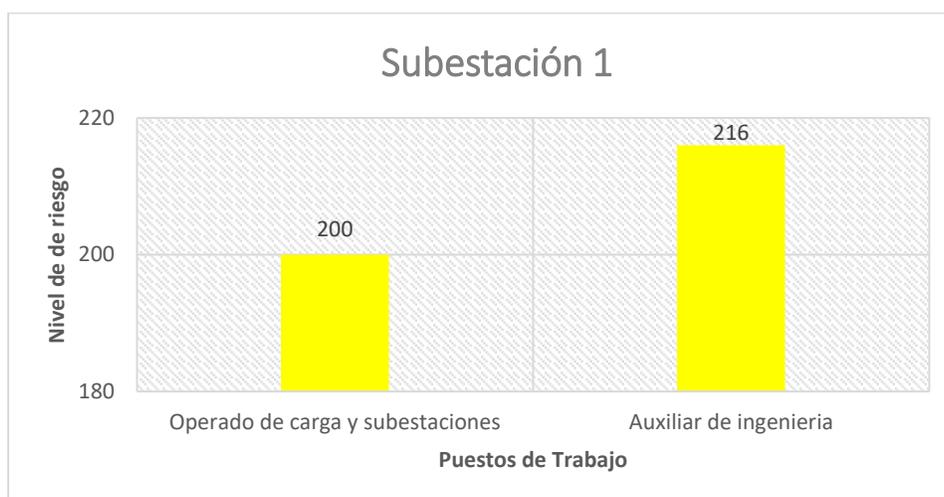


Figura 12: Nivel de riesgo en la Subestación N°1
Elaborado por el autor

Como se puede observar en la figura 12 el nivel de riesgo es no aceptable o aceptable con control específico para los dos puestos de trabajo.

En base a la evaluación de riesgos se elaboró los procedimientos de trabajo seguro mismos que son aprobados por el gerente, jefe y director de área de la EERSA, teniendo un total de 9 procedimientos como se muestra a continuación:

Tabla22

Procedimientos diseñados y aprobados por el Jefe de área, Director de área y Gerencia

Puesto de trabajo	Procedimientos	Control del factor de riesgo
Auxiliar 1 de servicios y Supervisor de mantenimiento de obras civil	Maniobras para el mantenimiento general en la central Alao	- Carga y ritmo de trabajo - Caída de objetos por manipulación
Auxiliar 1 Bocatoma	Maniobras en la bocatoma para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Alao	- Movimientos repetitivos - Carga y ritmo de trabajo - Caídas al mismo nivel
Auxiliar 1 Tanque de presión	Maniobras en el tanque de presión para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Alao	- Movimientos repetitivos - Carga y ritmo de trabajo - Exposición a bacterias
Operador y auxiliar de central eléctrica (Casa de máquinas)	Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general	- Movimientos repetitivos
Operador y auxiliar de central eléctrica Nisag	Maniobra en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Nizag	- Movimientos repetitivos - Carga y ritmo de trabajo - Exposición a bacterias
Operador y auxiliar de central eléctrica Nisag	Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la central hidroeléctrica Nizag	- Movimientos repetitivos
Operador de carga y subestaciones	Control de funcionamientos de los equipos de la subestación N° 1 Mantenimiento preventivo en la subestación N°1	- Movimientos repetitivos

Elaborado: Por el autor

Interpretación: Se ha elaborado ocho procedimientos en base a la mejora y control del factor de riesgos como se indicó en la tabla 18, 19 y 20 recalando además que se vio la necesidad de elaborar

un procedimiento del Uso del equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas, debido a que los trabajador no hacen uso del mismo.

4.2. Conclusión de los resultados

Con la elaboración de los nueve procedimientos de trabajo seguro se ha logrado mejorar y controlar los factores de riesgos presentes en las centrales hidroeléctricas y subestación #1, el mismo que es un documento guía para la facilidad y buen desempeño laboral para cada trabajador que haga uso del presente Manual de procedimientos.

4.3. Prueba de hipótesis

4.3.1. Hipótesis estadística

$H_0 = U_1 = U_2$ Es decir no existen diferencias entre las medias

$H_a = U_1 \neq U_2$ Es decir entre las medias son diferentes

4.3.2. Nivel de Confianza

El nivel de confianza (α) que se utiliza en el presente proyecto de investigación es de 5% que en las tablas estadísticas equivale a 0,05.

4.3.3. Criterio.

Si el Sig Bilateral es ≤ 0.05 ; se rechaza la H_0 y se acepta la H_a

Si el Sig Bilateral es ≥ 0.05 ; se acepta la H_0 y se rechaza la H_a

4.3.4. Cálculo

Tabla23
Estadísticos de muestras relacionadas

		Med ia	N	Desviació n típ.	Error típ. de la media
1	Estudio sin proced. trabajo seguro	4,3200	14	3,43881	,91906
	Estudio con proced. trabajo seguro	3,3921	13	3,40857	,91098

Adaptada del programa SPSS

En tabla 23, se indica las medias de tiempos del estudio con la ausencia de procedimientos de trabajo seguro (4,3) y la media de tiempo con procedimiento seguro (3,3), existiendo una diferencia entre ellas. El número de actividades son de 14 con la ausencia de procedimientos de trabajo seguro y de 13 actividades con el desarrollo de procedimientos de trabajo seguro. La desviación estándar en ambos casos fluctúa en 3,4 minutos.

Tabla24
Prueba de muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas										
		M edia	Desvi ación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia	Inferi or	Superi or	t	g	Sig. (bilateral)
P	Estudio sin	,9278	1,123	,3002	,2793	1,576	3	1	3	,009
ar	proced. trabajo	6	26	0	1	41	,091	3		
1	seguro - estudio con proced. trabajo seguro									

Adaptada del programa SPSS

Interpretación: En la tabla 24 se observa el sig bilateral el mismo que es de 0,009, esto quiere decir que rechazo la hipótesis nula y acepto la hipótesis alternativa, por cuanto el sig bilateral es menor que 0,05, por medio de ello queda demostrado que el procedimiento seguro de trabajo disminuyó los tiempos de respuesta del trabajador.

4.3.5. Decisión

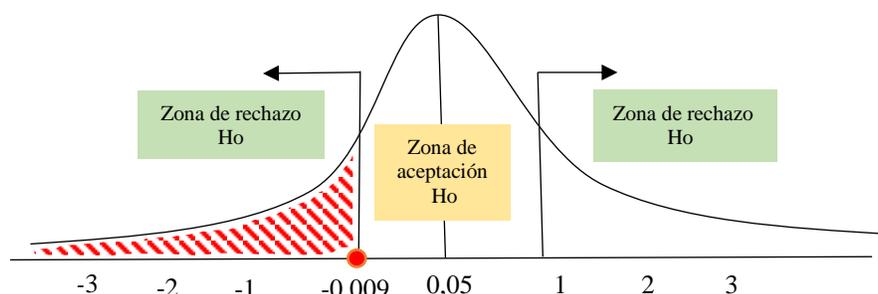


Figura 13: Decisión de hipótesis
Elaborado por el autor

Debido a que el valor calculado sig (-0.009) es menor que 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

El resultado de la hipótesis del proyecto de investigación es eficiente debido a que la ausencia de procedimientos de trabajo seguro sí influye en el desempeño del trabajador, para ello fue necesario realizar un diagnóstico de la situación y dar soluciones como mejorar y controlar el nivel de riesgo presente en los diferentes puestos de trabajo de la central hidroeléctrica Alao y Nisag a través del desarrollo de procedimientos de trabajo seguro. Para este estadístico se aplicó en el puesto de trabajo de la bocatoma de Alao, teniendo en cuenta que el Departamento de Higiene y Seguridad Industrial ha decidido socializar, difundir solo el primer procedimiento para comprobar si la metodología aplicada conjuntamente con la autora del proyecto de investigación da resultados eficientes para los interesados y así continuar aplicando la misma metodología para los siguientes procedimientos.

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

Se concluye que:

- Como se muestra en las tabla 14 y la figura 9 el 80% de trabajadores indican que los principales factores que influyen en el desempeño laboral es el desconocimiento de cómo actuar ante una situación anormal del recurso hídrico el mismo que genera que el trabajador realice movimientos repetitivos que a su vez crea carga y ritmo de trabajo produciendo fatiga laboral y a su vez insatisfacción profesional. Todos estos problemas afectan a que cada trabajador pueden desenvolverse idóneamente y mantener al día el trabajo que este a su responsabilidad.
- En base a la evaluación de riesgos se valoró el nivel de riesgos no aceptable o aceptable con control específico como lo indica la GTC45, el mismo que fue primordial para elaborar cada procedimiento de trabajo seguro con el fin de disminuir, mejorar y controlar los factores de riesgos tales como dentro de los riesgos ergonómicos se controló las actividades repetitivas, carga y ritmo de trabajo y el estrés. Dentro de los riesgos mecánicos se controló las caídas al mismo nivel y dentro de los riesgos biológicos la exposición a virus, bacterias.
- Se realizó la elaboración de un manual de procedimientos de trabajo seguro para las centrales hidroeléctricas de Alao y Nisag y para la subestación #1 de la EERSA, mismos que pertenecen al proceso de generación propia y Subtransmisión. Siendo una propuesta que será de una guía técnica para los trabajadores que tengas inquietudes sobre su labor a ejecutar.

Recomendaciones

Se recomienda que:

- Se socialice todos los procedimientos en un tiempo breve a todos los involucrados del mismo, además es necesario que la EERSA aplique esta propuesta dada capacitando, socializando e induciendo a todos los trabajadores que conforman parte de las dos centrales de generación y la subestación N°1, siendo un instrumento guía y a la vez de inducción para cualquier trabajador.
- Es necesario mantener los procedimientos realizando más inspecciones a los centros de trabajo de las centrales de generación debido a que no hacen consciencia en la utilización de los equipos de protección personal.
- En el Tanque de Presión de la central hidroeléctrica Alao es necesario que se ubique barandas a todo su contorno del tanque de presión debido a que existe una parte descubierta y los trabajadores sienten desconfianza al retirar las basuras de la parte superior del mismo por lo que puede ocasionar un accidente laboral.
- Se dote de ropa térmica principalmente para los trabajadores de la Bocatoma que por su temperatura baja ellos ven la necesidad de dotar de una cobija y lo que ocasiona que se duerman en sus puestos de trabajo y al momento de ejecutar una labor puede ocasionar posibles enfermedades o accidentes laborales.
- Cada vez que se realice un Mantenimiento general de las centrales hidroeléctricas se encuentre un delegado del Departamento de Higiene y Seguridad Industrial debido a que existe una gran cantidad de personas externas que realizan la limpieza del sistema de conducción de agua y no concientizan de las malas acciones que pueden ocasionar un accidente.

Bibliografía

- Código de trabajo. (2015). *Código de trabajo*. Ecuador: Ediciones legales.
- Cortés, J. (2012). *Ley de prevención riesgos laborales*. Madrid: Tébar. S.L.
- Cortés, J. M. (2010). *Seguridad e Higiene del trabajo. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales*. Madrid: Tébar.
- Efrain, B. P. (2018). *Seguridad y Salud en el trabajo. Modelo de intervención para cero perdidas*. Bogotá: edicionesdelau.com.
- GTC 45: Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Colombia 2010
- INSHT: *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene de trabajo*. España- LEY 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10- 11-1995
- ISO 9000:2015 *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*
- ISO 9001-2015, *Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*
- José Francisco Sanz. (2016). *Energías renovables "Energía Hidroeléctrica"*. España: UNE.
- Ley 1580: *Norma Técnica de Administración por Procesos*. Ecuador-Quito, Febrero 2013
- Mónica, F. (2015). *Guía para la aplicación del estándar de competencia laboral: implementación de la metodología para la gestión de perfiles y mapas de riesgo en seguridad y salud en el trabajo en la organización basada en la metodología de la OIT de Trabajo Seguro*. Méxio: CONOCER-OIT.
- Poleth, A. (2017). *Implementación del departamento de seguridad e higiene industrial*. Mexico: GRIN.
- Rómulo, E. (2017). *Manual de procedimientos y operativos de la mecánica Laaz02*. Esmeraldas: repositorio.pucese.edu.ec.
- Sistema Eléctrico Ecuatoriano. *Glosario de términos*. Ecuador 2010

Valentina, F. (2007). *La participación de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de la Oit*. Ginebra.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta

ENCUESTA			
	Universidad Nacional de Chimborazo Empresa Eléctrica Riobamba S.A		
OBJETIVO:	Identificar los factores que influyen en el desempeño laboral del trabajador por la ausencia de procedimientos en las centrales de generación y en la subestación N°1 de la EERSA		
	RESPUESTAS		OBSERVACIONES
FACTORES PSICOSOCIALES			
¿Tiene conocimiento adecuado para ejecutar su labor ante una situación anormal del recurso hídrico?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Puede realizar su trabajo sin ningun tipo de problemas y mantenerlo al día?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Su trabajo exige que tenga que controlar muchas cosas a la vez?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Ud se siente seguro al momento de ejecutar una actividad ?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
FACTORES ERGONÓMICOS			
Realiza actividades repetitivas para alcanzar su objetivo	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
Indique cuales de las siguientes molestias o transtornos padece con frecuencia	Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	
	Fatiga	<input type="checkbox"/>	
	Dolor muscular	<input type="checkbox"/>	
	Transtornos de sueños	<input type="checkbox"/>	
	Problemas a la piel	<input type="checkbox"/>	
	Transtornos de la vista	<input type="checkbox"/>	
	Otros (especificar)	<input type="checkbox"/>	
CONDICIONES DE SEGURIDAD			
¿Conoce ud el funcionamiento de cada equipo, maquina o herramieta ?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Hace uso de las rutas establecidas por la EERSA para las inspecciones diarias ?	Si	<input type="checkbox"/>	
	No	<input type="checkbox"/>	

Anexo 2: Identificación de factores de riesgos

 HOJA DE VERIFICACIÓN DE DATOS EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.				
CENTRAL ELÉCTRICA:	ALAO	N° TRABAJADORES:	1	
PUESTO DE TRABAJO:	BOCATOMA	N°H TRABAJADAS:	8	
OBJETIVO:	Identificar los factores de riesgos que afectan la integridad del trabajador	FECHA:		
FACTOR DE RIESGO	MAGNITUD			OBSERVACIONES
	I NO ACEPTA BLE	II NO ACEPTABL E CON CONTROL	III ACEPTAB LE	
Biologicos	Exposición de hongos	x		
	Exposición a derivados orgánicos			
	Exposición a virus			
	Exposición a bacterias			
	Exposición a animales selváticos: tarántulas, serpientes etc			
ERGONOMICOS	Discomfort térmico			
	Sobrecargas			
	Operadores de PVD			
	Movimientos repetitivos			
	Discomfort lumínico			
	Manipulación manual de cargas			
	Dimensiones del puesto de trabajo			
	Posturas forzadas			
	Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión			
	Calidad de aire			
FÍSICOS	Discomfort acústico			
	Vibraciones			
	Contactos eléctricos indirectos			
	Exposición a radiaciones no ionizantes			
	Iluminación deficiente			
MECÁNICOS	Ruido			
	Contactos eléctricos directos			
	Caída de objetos en manipulación			
	Espacio Confinado			
	Atrapamiento por vuelco de máquinas			
	Caída de personas a distinto nivel			
	Caída de personas al mismo nivel			
	Proyección de fragmentos y partículas			
Choque contra objetos móviles				
PSICOSOCIALES	Pisada sobre objetos cortapunzantes			
	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento			
	Golpes/cortes por objetos herramientas			
	Supervisión			
	Autonomía			
	Carga Mental			
	Carga y ritmo de trabajo			
QUÍMICOS	Relaciones Personales			
	Liderazgo			
	Estrés			
	Exposición a sustancias nocivas o tóxicas			
	Exposición a Gases y Vapores			
	Exposición a aerosoles sólidos			
	Exposición a aerosoles líquidos			
	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas			
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas				
Exposición a Gases y Vapores				
Exposición a aerosoles sólidos				
Exposición a aerosoles líquidos				
Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas				

Anexo 3: Bocatoma Alao



Anexo 4: No utiliza el EPP



Anexo 5: Tanque de Presión



Anexo 6: Casa de Máquinas



Anexo 7: Bocatoma – Nizag**Anexo 8: Casa de Máquinas - Nizag**

Anexo 9: Mantenimiento Preventivo en la central Alao



Anexo 10: Socialización del Primer Procedimiento



Anexo 11: Control de asistencia de la socialización del procedimiento de la Bocatoma


EMPRESA ELÉCTRICA RIOBAMBA S.A.
 DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CONTROL DE ASISTENCIA

CAPACITACIÓN
 DIALOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD
 INDUCCIÓN

TEMA: Procedimiento control en la bocatoma
 FECHA: 05.12.2019 HORARIO: DE 18 HS. A 19 HS.
 LUGAR: _____

No. DE PARTICIPANTES PREVISTOS: 7 No. DE PARTICIPANTES ASISTENTES: 6

INSTRUCTOR/ES:

APellido y nombre	FIRMA	ÁREA
<u>Verónica Valencia</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Técnica - Unach</u>
<u>Diego Torres Linao</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Seguridad Industrial</u>

MATERIAL ENTREGADO: Documentos

ASISTENTES:

Nº	APellido y nombre	CÉDULA IDENTIDAD	FIRMA	DEPARTAMENTO
1	<u>Quispe Angel</u>	<u>0102575116</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Plan Civil</u>
2	<u>Fabrizio Brenard</u>	<u>0102809669</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Bocatoma</u>
3	<u>Martinez Pedro</u>	<u>010102341</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Bocatoma</u>
4	<u>Salvador José</u>	<u>0102740103</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Bocatoma</u>
5	<u>María Paz</u>	<u>010275799</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Bocatoma</u>
6	<u>Andrés Torres</u>	<u>010274007</u>	<u>[Firma]</u>	<u>Plan Civil</u>
7				

Anexo 12: Subestación N°1



Anexo 13: Certificado de cumplimiento con la normativa de la EERSA



Trabajamos para iluminar tu vida...

CERTIFICADO

La EERSA certifica que la Srta. Vanesa Esthefania Vargas Mata, con cédula 0605796051, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Chimborazo, ha cumplido en conformidad con la normativa interna de la EERSA, el Proyecto de Investigación "ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO PARA LAS CENTRALES HIDROELECTRICAS Y LA SUBESTACIÓN N° 1 DE LA EERSA".

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando el uso del mismo de la forma conveniente de la portadora del documento.

Riobamba, 5 de agosto de 2019

Atentamente,


Ing. Marco Salas Bravo
GERENTE EERSA



M.S.

Anexo 14: Estudio de tiempos para comprobación de hipótesis

Pre análisis con la ausencia de procedimientos de trabajo seguro

Alcanzar el nivel de agua solicitado						
Actividad	tiempo					Promedio
	1	2	3	4	5	
1 Traslado	0:01:32	0:01:40	0:01:22	0:01:32	0:00:58	0:01:25
2 Cerrar compuerta principal	0:07:49	0:06:53	0:07:55	0:07:20	0:06:01	0:07:12
3 Cerrar compuerta reguladora	0:08:02	0:07:52	0:06:33	0:08:19	0:08:31	0:07:51
4 Abrir compuertas salida a cámaras	0:01:12	0:00:57	0:01:05	0:00:49	0:01:51	0:01:11
5 Demora en verificar	0:00:49	0:00:49	0:00:59	0:01:20	0:01:21	0:01:04
6 Limpiar rejillas	0:12:10	0:10:20	0:11:50	0:12:34	0:13:02	0:11:59
7 Inspección	0:02:33	0:01:55	0:02:03	0:02:22	0:01:33	0:02:05
8 Demora en alcanzar el nivel	0:05:04	0:05:47	0:06:48	0:06:49	0:05:51	0:06:04
9 Traslado al Maguazo	0:06:01	0:05:15	0:04:59	0:07:38	0:07:51	0:06:21
10 Cierra compuerta principal	0:08:26	0:06:35	0:06:51	0:08:01	0:07:11	0:07:25
11 Traslado a la oficina	0:05:31	0:06:05	0:05:31	0:06:29	0:05:51	0:05:53
12 Inspección	0:00:07	0:00:04	0:00:07	0:00:10	0:00:08	0:00:07
13 Abrir compuertas salida a cámaras	0:00:59	0:00:39	0:01:01	0:00:52	0:00:49	0:00:52
14 Demora para alcanzar el nivel	0:02:32	0:02:57	0:03:31	0:02:49	0:02:51	0:02:56
Total	1:02:47	0:57:48	1:00:35	1:07:04	1:03:49	1:02:25

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					
LUGAR	Central Alao	DEPARTAMENTO	Seguridad		
MÉTODO	Actual	ELABORADO POR	Vargas V		
PRODUCTO	Bocatoma	FECHA	20/2/2019		
OPERACIÓN	Generación de energía	DIAGRAMA N°	1		
		SIMBOLO			
DESCRIPCIÓN	TIEMPO	○	➔	▭	⊔
Traslado	0:01:25				
Cerrar comp. principal	0:07:12				
Cerrar comp.reguladora	0:07:51				
Abrir comp. cámaras	0:01:11				
Limpiar rejillas	0:01:04				
Inspección	0:11:59				
Demora en alcanzar el nivel	0:02:05				
Traslado al Maguazo	0:06:04				
Cerrar comp. principal	0:06:21				
Traslado a la oficina	0:07:25				
Inspección	0:05:53				
Abrir comp. cámaras	0:00:07				
Demora para alacantar el nivel	0:00:52				
Demora para alacantar el nivel	0:02:56				
TOTAL	1:02:25	6	3	2	3

Post análisis con la presencia de procedimientos de trabajo seguro

Alcanzar el nivel de agua solicitado						
Actividad	tiempo	tiempo	tiempo	tiempo	tiempo	Promedio
	1	2	3	4	5	
1 Traslado	0:00:55	0:01:13	0:01:39	0:01:50	0:00:38	0:01:15
2 Cerrar compuerta principal	0:09:09	0:07:34	0:06:35	0:07:11	0:06:01	0:07:18
3 Cerrar compuerta reguladora	0:07:46	0:06:49	0:07:14	0:07:09	0:06:11	0:07:02
4 Abrir compuertas salida a cámaras	0:00:49	0:01:18	0:00:58	0:00:46	0:01:01	0:00:58
5 Demora en verificar						
6 Limpiar rejillas	0:11:24	0:09:19	0:10:59	0:11:20	0:11:36	0:10:56
7 Inspección	0:01:03	0:01:27	0:01:39	0:01:29	0:01:36	0:01:27
8 Demora en alcanzar el nivel	0:01:21	0:01:29	0:02:16	0:02:38	0:01:19	0:01:49
9 Traslado al Maguazo	0:05:39	0:06:11	0:05:02	0:05:21	0:05:16	0:05:30
10 Cierra compuerta principal	0:06:58	0:06:23	0:07:31	0:06:31	0:05:08	0:06:30
11 Traslado a la oficina	0:04:25	0:05:36	0:04:21	0:05:29	0:05:09	0:05:00
12 Inspección	0:00:05	0:00:05	0:00:03	0:00:04	0:00:04	0:00:04
13 Abrir compuertas salida a cámaras	0:00:29	0:00:38	0:00:56	0:01:06	0:00:43	0:00:46
14 Demora para alcanzar el nivel	0:01:28	0:01:26	0:01:18	0:01:36	0:00:22	0:01:14
Total	0:51:31	0:49:28	0:50:31	0:52:30	0:45:04	0:49:49

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO					
LUGAR	Central Alao	DEPARTAMENTO	Seguridad		
MÉTODO	Mejorado	ELABORADO POR	Vargas V		
PRODUCTO	Bocatoma	FECHA	2/8/2019		
OPERACIÓN	Generación de energía	DIAGRAMA N°	1		
		SIMBOLO			
DESCRIPCIÓN	TIEMPO				
Traslado	0:01:15				
Cerrar comp. principal	0:07:18				
Cerrar comp.reguladora	0:07:02				
Abrir comp. cámaras	0:00:58				
Limpiar rejillas	0:10:56				
Inspección	0:01:27				
Demora en alcanzar el nivel	0:01:49				
Traslado al Maguazo	0:05:30				
Cerrar comp. principal	0:06:30				
Traslado a la oficina	0:05:00				
Inspección	0:00:04				
Abrir comp. cámaras	0:00:46				
Demora para alcanzar el nivel	0:01:14				
TOTAL	0:49:49	6	3	2	2

Anexo 15: Evaluación de riesgos

PROPUESTA DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

1. Introducción.....	3
2. Objetivo	4
3. Alcance	4
4. Términos y definiciones	4
5. Generalidades	5
5.1. Estructura Interna.....	5
5.2. Presentación de la empresa.....	6
5.2.1. Central hidroeléctrica Alao.	6
5.2.2. Central hidroeléctrica Nizag.	6
5.2.3. Subestación N° 1.....	7
5.3. Beneficios.....	7
5.4. Objetivos de la Calidad	8
5.5. Política de la Calidad.....	8
5.6. Valores Corporativos	8
5.7. Simbología utilizada	9
6. Mapa de Procesos	9
7. Identificación de Procedimientos	12
7.5. Procesos Operativos	12
7.5.1. Maniobras en la bocatoma para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica Alao.	12
7.5.2. Maniobras en el tanque de presión para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica Alao	19
7.5.3. Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general.	26
7.5.4. Maniobras en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica NIZAG.	35
7.5.5. Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la Central Hidroeléctrica NIZAG.	43
7.5.6. Control de funcionamiento de los equipos de la Subestación N° 1.....	52
7.5.7. Mantenimiento preventivo en la Subestación N° 1.	60
7.5.8. Uso de equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas	70
7.5.9. Maniobras para el mantenimiento general en la Central ALAO.	83
8. Indicadores de Gestión.....	91
9. Control de Cambios	94
10. FORMATOS.....	95
Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general	96
Parte Diario de Generación de la central Alao.	96
Datos de potencia y energía generadas.	97
Datos de Potencia y Corriente de Alimentadores.....	98
Maniobra en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Nizag	99
Parte diario de generación Nizag	99

Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la central hidroeléctrica Nizag	100
Datos de potencia	100
Control de funcionamientos de los equipos de la subestación N° 1	101
Informe diario de Subestación N°1	101
Mantenimiento preventivo en la subestación N°1.....	102
Orden de Trabajo	102
Uso de equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas.....	110
Inspección de herramientas especiales.....	110
Maniobras para el mantenimiento general en la Central ALAO	113
Reporte de mantenimiento civil	113
Croquis del sistema de conducción Alao	115

INDICE DE TABLAS

Tabla1 Estructura Interna de la EERSA	5
Tabla2 Simbología Utilizada	9
Tabla3 Procesos de la EERSA	11

 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	3 de 115

1. Introducción

El presente Manual de Procedimientos tiene como propósito contar con una guía clara, ordenada, secuencial y detallada todas las actividades de los procedimientos involucrados en el mismo, garantizando la seguridad de cada trabajador de la Subestación N°1 y de las centrales hidroeléctricas Alao y Nizag, debido a que ejecutarán sus actividades con seguridad haciendo uso del EPP adecuado para su trabajo descartando así la incertidumbre.

Su contenido pretende que el Departamento de Generación y Subestaciones cuente con un instrumento de adiestramiento para los nuevos empleados el mismo que indica los métodos de trabajo o forma de realizar una actividad o tarea, por su mayor seguridad las personas que están involucradas en los diferentes procedimientos deben hacer uso de este documento, para que realicen su trabajo de la manera más adecuada optimizando ya sea tiempo o esfuerzo con la no repetición de alguna instrucción, por tal motivo los jefes inmediatos deben conocer claramente lo que contiene el manual, para poder capacitar a los trabajadores en los procedimientos específicos que requieran su puntualización.

Es importante señalar, que este documento está sujeto a actualización en la medida que se presenten variaciones en la ejecución de los procedimientos, en la normatividad establecida, en la estructura planteada o bien en algún otro aspecto que influya en la operatividad del mismo.

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	4 de 115

2. Objetivo

Orientar a que todas las actividades de los diferentes procedimientos se hagan correctamente en base de lineamientos de trabajo seguro para el bienestar de los trabajadores que estén involucrados directa o indirectamente en las instalaciones de la Central Hidroeléctrica Alao, Nizag y la Subestación N°1.

3. Alcance

El presente manual cubre los procesos de Generación propia y Subtransmisión, el mismo que está dirigido a todas las personas que se relacionan en desempeñar una labor en la Bocatoma o Captación, Tanque de Presión y Casa de Máquinas de las centrales hidroeléctricas de Alao y Nizag, y al personal que controla el funcionamiento de los equipos en la Subestación N°1.

4. Términos y definiciones

Actividad: Es la más pequeña acción ejecutada por una persona, es todo lo que las personas realizan diariamente en todo momento en la empresa.

Cliente: organización o persona que recibe un producto. El cliente puede ser interno o externo.

Control: Acción que busca minimizar riesgos, analizar el desempeño de las operaciones en búsqueda del resultado esperado, para adoptar medidas preventivas.

Manual de procedimientos: Es una herramienta que le permite a la empresa, reunir una serie de actividades que están enfocadas a mejorar la organización dentro de la misma y también busca ofrecer un servicio de calidad a los clientes, buscando así alternativas para mejorar la satisfacción del cliente.

Procedimiento: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

Proceso: conjunto de trabajos, tareas, operaciones correlacionadas o interactivas que transforma elementos de entrada en elementos de salida utilizando recursos.

Registro: Documento que da fe de resultados obtenidos o proporciona evidencia de la realización de una actividad (sea cual sea el medio, computadora, papel, cinta magnética, etc...).

Subproceso: Serie de actividades que llevan a un producto o servicio parcial bajo del control del procesos.

Tarea: Conjunto de actividades y operaciones que se llevan a cabo en el ámbito de un puesto de trabajo, siguiendo determinadas instrucciones, recomendaciones y normas.

5. Generalidades

5.1. Estructura Interna

La EERSA se encuentra trabajando en la obtención de la certificación internacional ISO 9001:2015 de gestión de la calidad es por ese motivo que no se puede evidenciar documentos, elementos que integran el mismo, ya que se encuentran bajo construcción, por lo que el presente manual se trabajó directamente en el Proceso de Generación Propia y Subtransmisión que formarán parte del mencionado sistema, y como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 1
Estructura Interna de la EERSA

Proceso	Subproceso
Generación Propia	Mantenimiento de Infraestructura Civil
	Operación y Controles de Centrales
Subtransmisión	Subestaciones
	Mantenimiento

Elaborado por el autor

 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	6 de 115

5.2. Presentación de la empresa

El 3 de abril de 1963. Nace la Empresa Eléctrica Riobamba S. A., la misma que adquiere todos los derechos a la Empresa de Electrificación Chimborazo S.A. El 2 de enero de 1967 se realiza la inauguración de los dos primeros grupos de la Central Alao, En 1976 la EERSA se había fusionado con la Empresa Eléctrica Alausí que contaba con una Central Hidroeléctrica llamada Nízag.

5.2.1. Central hidroeléctrica Alao.

La Central hidroeléctrica de Alao se encuentra ubicada en la parroquia de Pungalá del cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo aproximadamente a 20 kilómetros de la Ciudad de Riobamba. Aprovecha las aguas de los ríos Alao y Maguazo, afluentes del río Chambo, perteneciente a la cuenca del río Pastaza; utilizando aproximadamente 4 metros cúbicos por segundo, en la bocatoma, donde se capta el agua, a través de las compuertas y desarenadores permiten el ingreso regulado de agua sin sólidos, desde allí, mediante un canal de conducción, el agua se traslada hasta el tanque de presión, recorriendo algo más de 12 kilómetros, pasando por 19 túneles, acueducto y canal abierto. Al acumularse el agua en el tanque de presión se dispone de una energía potencial, la misma que a través de dos tuberías de presión de 737 metros de longitud y una altura neta de 321 metros llega a la central mismo que están instalados cuatro grupos de generadores con turbina tipo Pelton de dos inyectores con una velocidad de 720 revoluciones por minuto y acoplado al generador de una potencia de 2.6 megavatios, obteniéndose una capacidad instalada total de 10,4 megavatios.

5.2.2. Central hidroeléctrica Nizag.

La Central hidroeléctrica de Nizag se encuentra ubicada en la comunidad de Nizag, parroquia Matriz del cantón Alausí, Provincia de Chimborazo aproximadamente a 18 kilómetros de Alausí. Aprovecha las aguas de río Guasuntos, afluente del río Chanchan,

 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	7 de 115

perteneciente a la cuenca del río Guayas, utilizando aproximadamente 0,8 metros cúbicos por segundo, en la bocatoma, donde se capta el agua, a través de las compuertas y desarenadores que permiten el ingreso regulado del agua sin sólidos, desde allí, mediante un canal de conducción, el agua se traslada hasta el tanque de presión, recorriendo algo más de 2,5 kilómetros, pasando por 2 túneles, acueducto y canal abierto. Al acumularse el agua en el tanque de presión se dispone de una energía potencial, la misma que a través de una tubería de presión de 270 metros de longitud y una altura neta de 120 metros llega a la central mismo que están instalados dos grupos de generadores, llega a la central mismo que están instalados una turbina tipo Pelton de eje vertical con cuatro inyectores y una velocidad de 720 revoluciones por minuto y acoplado a un generador con una potencia de 800 KW el cual se encuentra operativo y en funcionamiento.

5.2.3. Subestación N° 1.

En 1977 y 1978 se compran los grupos ALCO (2.000 KW) y LISTER (457 KW). Durante el año 1979 se pasó a formar parte del Sistema Nacional Interconectado para luego iniciar la construcción de la línea San Juan - Alausí y las subestaciones San Juan, Guamote y Alausí, cada una con 1 MVA. La línea de interconexión entre las subestaciones #s. 1 y 2 además de la SE #2 con 10 MVA, se inauguran en 1981, y en 1982 se construye la línea Alausí - Multitud - Pallatanga, lo que permitió electrificar hasta la zona límite con la Costa.

La subestación N°1 se encuentra ubicada junto al sector del cementerio de Riobamba.

5.3. Beneficios

- Contar con un Manual de procedimientos se obtiene los siguientes beneficios:
- Servirá como guía técnica para un trabajador que desconozca o tenga dudas acerca de su labor de trabajo, incrementando la eficiencia en su trabajo.
- Ayuda a estandarizar sus actividades y asignar responsables para el mismo.

 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	8 de 115

- Formará parte de la documentación del sistema de gestión de la calidad.
- Facilitará el trabajo de inducción al personal.

5.4. Objetivos de la Calidad

- Mejorar el nivel de calidad, continuidad y seguridad del servicio, cumpliendo las regulaciones establecidas por el ARCONEL y las metas definidas por el Ministerio de Energía y Recursos No Renovables.
- Fortalecer la capacidad de gestión institucional.
- Lograr la sostenibilidad financiera de la Empresa para los períodos comprendidos entre el 2018 – 2021.
- Fortalecer la capacidad de gestión del talento humano de la Empresa.
- Actualizar y mantener la potencialidad de las centrales de generación eléctrica.
- Ampliar la cobertura y atender el crecimiento de la demanda en el área de concesión.
- Reducir los impactos ambientales del sistema eléctrico.

5.5. Política de la Calidad

Suministrar el servicio de energía eléctrica en el área de concesión dentro de las condiciones establecidas en el marco legal, utilizando de manera eficiente los recursos disponibles, impulsando la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad a través del cumplimiento de objetivos y el mejoramiento continuo de los procesos, fortaleciendo las competencias del talento humano, para lograr la sostenibilidad de la EERSA y la satisfacción de sus usuarios.

5.6. Valores Corporativos

- Calidad.
- Honestidad.
- Calidez en el servicio
- Trabajo en equipo.
- Compromiso

5.7. Simbología utilizada

De acuerdo a la Norma Técnica de Administración por Procesos 1580, se relacionan los símbolos utilizados en los diferentes flujogramas, para una mejor comprensión de los procesos levantados.

Tabla2
Simbología Utilizada

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio/Fin	Indica fin o inicio de un procedimiento
	Tarea	Representa la ejecución de una o más tareas dentro de un procedimiento.
	Decisión	Representa una actividad de decisión o conmutación.
	Procedimiento relacionado	Enuncia un procedimiento relacionado
	Documento	Simboliza cualquier documento que intervenga en el procedimiento y que aporte información.
	Conector interno	Representa el enlace en hojas diferentes de un procedimiento.
	Anotación	Provee información adicional al lector del flujograma.
	Dirección del flujograma	Indica la dirección del flujograma.

Elaborado por el autor

6. Mapa de Procesos

El mapa de procesos permite plasmar gráficamente el funcionamiento integral de la organización, según la ISO 9001:2015 puede agruparse los procesos de una organización en 3 tipos diferentes:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS		CÓDIGO	
			VERSIÓN	0.0
			FECHA	07-03-2019
			PÁGINA	10 de 115

Procesos Estratégicos:

Constituyen guías y directrices para los Procesos Operativos y de Apoyo. Dentro de esta clasificación se encuentran los procesos gerenciales o administrativos de la organización.

Procesos De Apoyo:

Son aquellos procesos que ofrecen soporte a los procesos operativos. Se suelen referir a todos los procesos que están relacionados con los recursos utilizados y las mediciones realizadas.

Procesos Operativos:

Crean valor y tienen impacto en el cliente final, son los procesos de realización del producto, incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado para cumplir con el objeto social de la empresa.

Debido a que la EERSA se encuentra trabajando en la obtención de la certificación internacional ISO 9001:2015 de gestión de la calidad no se puede evidenciar el mapa de procesos, pero se menciona que se trabajó netamente en los Procesos de apoyo como se refleja en la siguiente tabla:

	<h1 style="margin: 0;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</h1>	CÓDIGO	
		VERSIÓN	0.0
		FECHA	07-03-2019
		PÁGINA	11 de 115

Tabla3
Procesos de la EERSA

Proceso	Subproceso	Procedimientos
Central Alao		
	Mantenimiento de Infraestructura Civil	Maniobras para el mantenimiento general en la central Alao
		Maniobras en la bocatoma para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Alao
Generación Propia	Operación y Controles de Centrales	Maniobras en el tanque de presión para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Alao
		Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general
Central Nizag		
		Maniobra en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Nizag
Generación Propia	Operación y Controles de Centrales	Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la central hidroeléctrica Nizag
		Uso de equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas
Subestación N° 1		
Subtransmisión	Subestaciones	Control de funcionamientos de los equipos de la subestación N° 1
	Mantenimiento	Mantenimiento preventivo en la subestación N°1

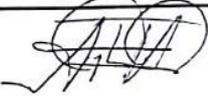
Elaborado por el autor

	<h1>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</h1>	CÓDIGO	
		VERSIÓN	0.0
		FECHA	07-03-2019
		PÁGINA	12 de 115

7. Identificación de Procedimientos

7.5. Procesos Operativos

7.5.1. Maniobras en la bocatoma para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica Alao.

Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2018	MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 1 de 7
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado
 Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	 Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	 Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento
 Nombre: Ing. Marco Patrio Salao Gerente EERSA	Fecha: 02-27-2018	
Fecha: 02-27-2018	Fecha: 02-27-2018	Fecha: 02-27-2018

Cód.: PR-GP-OCC- BT-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 2 de 115

1. **OBJETIVO.-** Realizar las maniobras apropiadas en la bocatoma para alcanzar el nivel de agua solicitado para así garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica ALAO.

2. **ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal de servicios Bocatoma, que realiza las maniobras para alcanzar el nivel de agua necesario para la producción de energía en la central hidroeléctrica de Alao.

Este procedimiento inicia con la captación del agua del río Alao y el Maguazo y finaliza hasta ejecutar el envío del caudal requerido por el operador de la central.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **BOCATOMA:** son las estructuras físicas construidas sobre un río o canal con el objetivo de captar el agua para la generación hidroeléctrica.
- **CAPTACIÓN:** Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento.
- **CAUDAL (Q):** cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.
- **COMPUERTA PRINCIPAL:** Dispositivo mecánica para el control de ingreso del agua para la entrada de la bocatoma.
- **COMPUERTA DE INGRESO A LAS CÁMARAS DE CAPTACIÓN:** compuerta de control del caudal de agua para la cámara.
- **COMPUERTAS DE DESALOJO PARA MANTENIMIENTO:** Compuertas para el desfogue del agua para realizar el mantenimiento.

4. POLÍTICAS

• NORMATIVA EXTERNA

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución CD. 513. Año 2016.
- El directorio de la agencia de regulación y control de electricidad – ARCONEL. RESOLUCIÓN NO. ARCONEL-043/18
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001

Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	<h2>MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</h2>	Página: 3 de 115

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Auxiliar 1 de Servicios Bocatoma

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Captación del agua

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Operador de carga y subestación.	Solicitar el caudal de agua.
2	Auxiliar 1 de Servicios Bocatoma.	Verificar el valor del nivel de agua en el display. Si el nivel de agua es el solicitado por el operador se conecta con la actividad N.3. C1 Caso contrario se conecta con la actividad N. 5.
3		Reportar a través del radio transmisor el nivel de agua enviado.
4		Registrar el valor de nivel de agua en la Bitácora .
5		Determinar la apertura o cierre de compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO. Si se abre las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO se conecta con la actividad N.6. C2 Caso contrario se conecta con la actividad N.12.

Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	<p align="center">MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 4 de 115

6		Abrir las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO para aumentar el caudal del río ALAO.
7		Maniobrar las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO. Esta operación se realiza manipulando las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO hasta obtener el caudal solicitado.
8		Verificar el valor del nivel de agua en el display. Si se alcanzó el nivel de agua solicitado se conecta con la actividad N.3. C3 Caso contrario se conecta con la actividad N.9.
9		Cerrar la compuerta principal del río ALAO. Si el río ALAO abastece el nivel de agua solicitado se conecta con la actividad N.3. C4 Caso contrario se procede a realizar la actividad N. 11
10		Cerrar la compuerta principal del río MAGUAZO para compensar el caudal requerido por el operador de carga y subestación. Si el nivel de agua es el solicitado por el operador se conecta con la actividad N.3. C5 Caso contrario se conecta con la actividad N.11.
11		Reportar que no existe el caudal requerido para llegar al nivel de agua solicitado. En caso de que el nivel de agua sea superior al solicitado se conecta con la actividad No. 7.
12		Cerrar las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO. Cuyo objetivo es disminuir el caudal y realizar mantenimiento en la bocatoma.

Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	<p align="center">MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 5 de 115

13		<p>Verificar el valor del nivel de agua en el display. Si el nivel de agua es el solicitado se conecta con la actividad N.3. C6 Caso contrario se conecta con la actividad N.14.</p>
14		<p>Maniobrar las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO. . Si se alcanzó el nivel de agua solicitado se conecta con la actividad N.3. C7 Caso contrario se conecta con la actividad N.15.</p>
15		<p>Abrir la compuerta principal de control de caudal del rio ALAO, se conecta con la actividad N.14.</p>

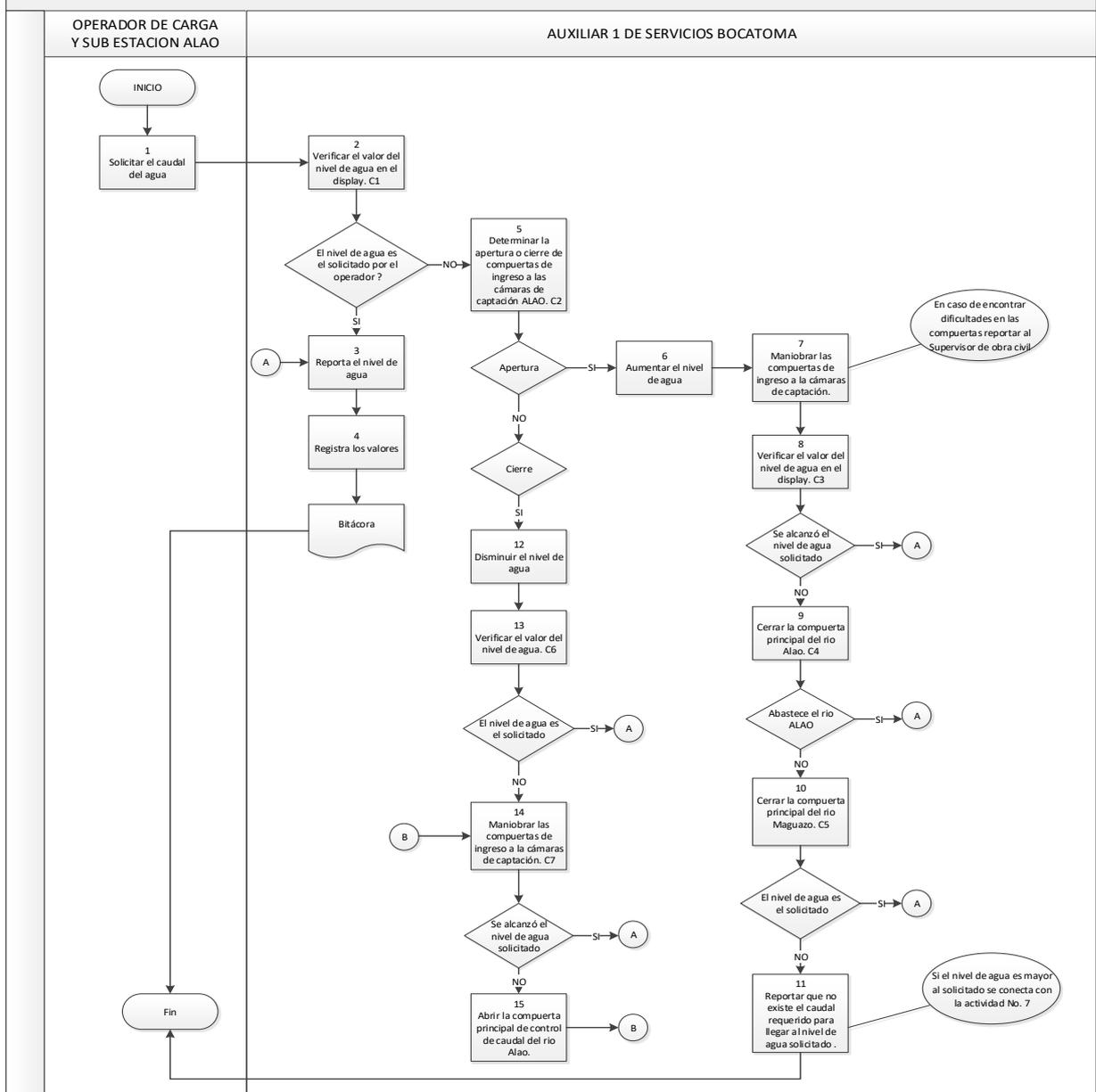
8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta ejecutar el envío del caudal requerido por el operador de la central.

9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	<h2>MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</h2>	Página: 6 de 115

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
 PROCESO : GENERACIÓN PROPIA
 PROCEDIMIENTO : Maniobra en la bocatoma para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica ALAO



Cód.: PR-GP-OCC-BT-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 02-27-2019	MANIOBRA EN LA BOCATOMA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 7 de 115

10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Auxiliar 1, Verificar que el nivel de agua es el solicitado por el operador.
- **C2:** Auxiliar 1, Abrir las compuertas de ingreso a las cámaras de captación ALAO.
- **C3:** Auxiliar 1, Verificar si se alcanzó el nivel de agua solicitado.
- **C4:** Auxiliar 1, Constatar si el rio ALAO abastece el nivel de agua solicitado.
- **C5:** Auxiliar 1, Verificar que el nivel de agua es el solicitado por el operador.
- **C6:** Auxiliar 1, Verificar que el nivel de agua es el solicitado por el operador.
- **C7:** Auxiliar 1, Verificar si se alcanzó el nivel de agua solicitado.

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Bitácora.

7.5.2. Maniobras en el tanque de presión para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica Alao

Cód: PR-GP-OCC-TP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 24/04/2019	MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 1 de 7
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Nombre: Ing. Marco Patricio Salaco Gerente EERSA
Fecha: 24/04/2019	Fecha: 24/04/2019	Fecha: 24/04/2019



Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 2 de 115

- 1. OBJETIVO.-** Maniobrar eficazmente en el tanque de presión para almacenar agua para transformar la energía potencial en energía cinética que garantizará la producción de energía en la central hidroeléctrica ALAO.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal auxiliar de servicios que elaboran en el Tanque de presión.
Este procedimiento inicia con reservar un volumen de agua en el tanque de presión y finaliza hasta ejecutar el envío del caudal.
- 3. GLOSARIO DE TERMINOS Y DEFINICIONES.**
 - **CAUDAL (Q):** Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.
 - **CENTRAL O PLANTA:** Conjunto de instalaciones y equipos cuya función es generar energía eléctrica.
 - **REJILLAS:** Dispositivo instalado en una captación para impedir el paso de elementos flotantes o sólidos grandes.
 - **TANQUE DE PRESIÓN:** Es una estructura por excelencia de pequeñas centrales hidroeléctricas en derivación, con conducciones relativamente largas, ubicadas al final de esta; por lo tanto ella une un sistema de baja presión (conducción) con uno de alta presión (tubería de presión).
 - **TUBERÍA DE PRESIÓN:** Es una tubería que transporta el agua bajo presión desde el tanque de presión hasta las turbinas.
- 4. POLÍTICAS.**
 - **NORMATIVA EXTERNA**
 - Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
 - Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
 - Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001

Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	<p>MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 3 de 115

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO.

- Auxiliar de servicios del Tanque de presión

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO.

- Finaliza hasta ejecutar el envío del caudal.

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Auxiliar de servicios del Tanque de presión	Inspeccionar continuamente que no se encuentre con basuras las rejillas del tanque de presión.
2		Limpiar las rejillas con el rastrillo continuamente según el flujo de agua enviado al tanque de presión. C1 Si existe dificultad en limpiar las rejillas se procede a realizar la actividad N. 3. Caso contrario se conecta con la actividad N. 15.
3		Solicitar vía a radio al operador de la central que se proceda a bajar la carga de los grupos para poder limpiar correctamente las rejillas.
4	Operador de la central eléctrica	Comunicar al jefe inmediato y al centro de control que se va a proceder a bajar la carga debido a que en el tanque de presión existen dificultades de limpieza en la rejilla.

Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	<p>MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 4 de 115

5		Bajar la carga a los grupos o al grupo más indicado según la generación de energía.
6		Emitir que se bajó la carga a los grupos al auxiliar 1 de servicios del Tanque de presión.
7	Auxiliar de servicios del Tanque de presión	Limpiar las rejillas. C2 Si aún sigue presentando dificultades en limpiar las rejillas se procede a realizar la actividad N°8. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°15.
8		Solicitar vía a radio al supervisor de obra civil que se requiere ayuda para limpiar las rejillas debido a que existe acumulación de sedimentos en las rejillas. C3 Si el supervisor de obra civil se encuentra cerca del tanque de presión se procede a la actividad N°11. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°9.
9	Supervisor de obra civil	Emitir la orden al operador de la central eléctrica que se envíe al auxiliar 1 de servicios de la casa de máquinas para brindar apoyo en la limpieza de las rejillas mismo que puede ocasionar problemas en la generación de energía. Se conecta con la actividad N°12.
10	Operador de la central eléctrica	Emitir la orden al auxiliar 1 de servicios de la casa de máquinas para que se dirija hacia el tanque de presión a brindar ayuda al auxiliar del tanque de presión.
11	Supervisor de obra civil	Reportar vía a radio que se dirige hacia el tanque de presión para brindar el apoyo solicitado.
12	Auxiliar de servicios del Tanque de presión	Limpiar las rejillas conjuntamente con el auxiliar 1 de servicios de la casa de máquinas
13	Auxiliar de servicios del Tanque de presión	Reportar al operador de la central que se concluyó eficazmente la actividad de limpieza de las rejillas.

Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	<p>MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 5 de 115

14	Operador de la central eléctrica	Subir normalmente la carga de los grupos.
15	Auxiliar de servicios del Tanque de presión	Retirar con el cernidero toda la basura que se encuentre en la parte superior del tanque de presión para evitar que se tape las rejillas.
16		Limpiar y colocar toda la basura retirada del tanque de presión en los puntos de reciclaje.
17		Reportar el nivel de agua al operador de la central eléctrica Y a su vez se anotará en la Bitácora.

8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta ejecutar el envío del caudal requerido por el operador de la central.

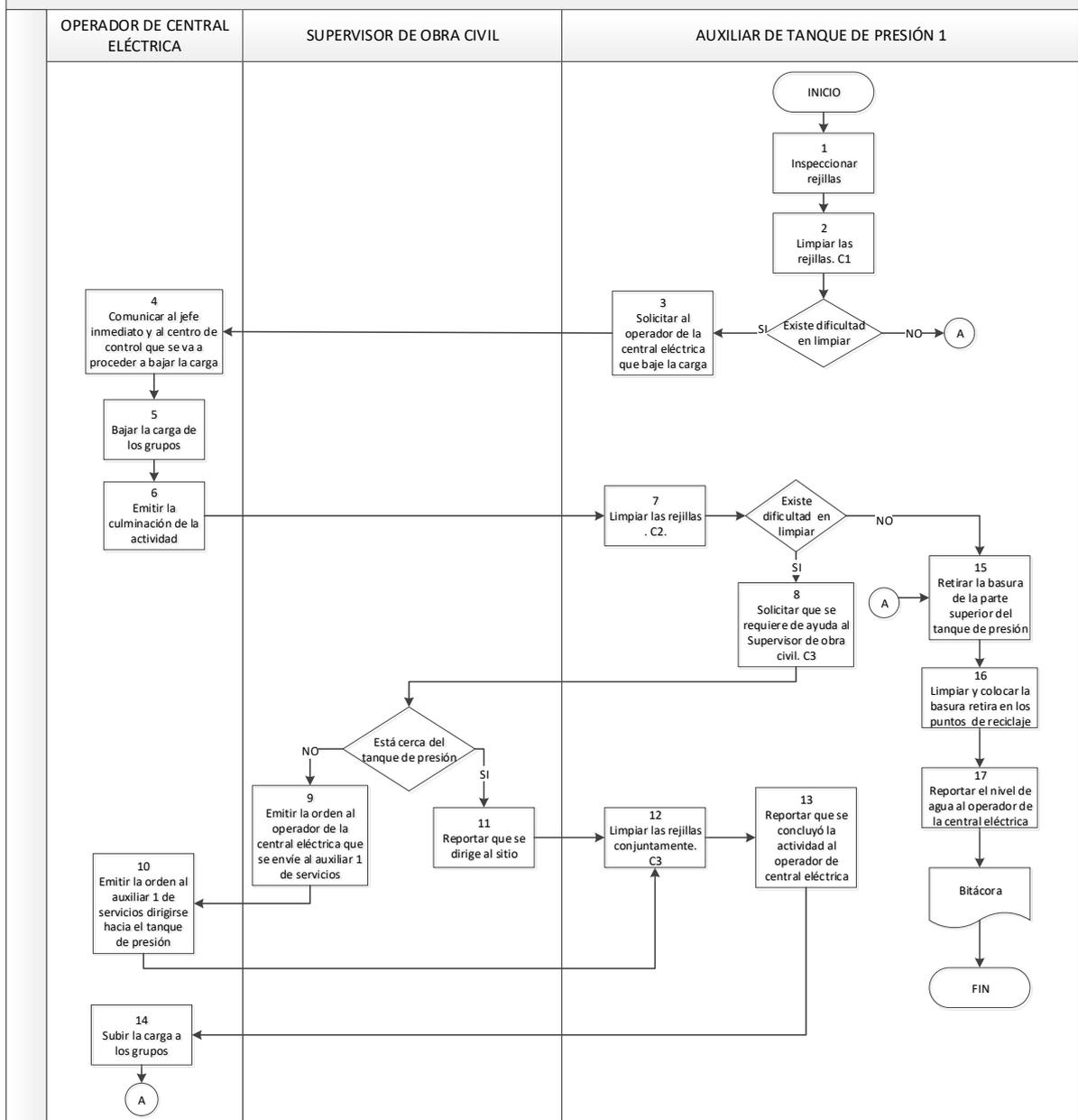
9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	<h2>MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</h2>	Página: 6 de 115

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

PROCESO : GENERACIÓN PROPIA

PROCEDIMIENTO : MANIOBRA EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO



Cód.: PR-GP-OCC-TP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 24-04-2019	MANIOBRAS EN EL TANQUE DE PRESIÓN PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 7 de 115

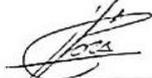
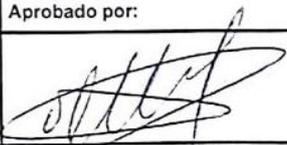
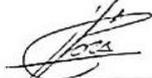
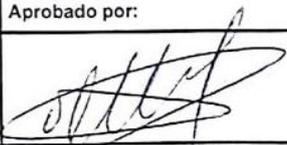
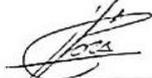
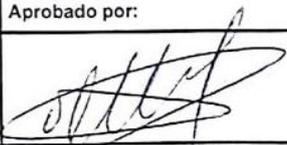
10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Auxiliar de tanque de presión 1, Dificultad en limpiar las rejillas.
- **C2:** Auxiliar de tanque de presión 1, Existe dificultad de limpiar las rejillas al disminuir la carga de generación.
- **C3:** Supervisor de obra civil, Se encuentra centra del tanque de presión.

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Bitácora

7.5.3. Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general.

Cód.: PR-GP-OCC-CM-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0									
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 1 de 9									
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 											
Modificación respecto a la edición anterior											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"> Elaborado por:  Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach </td> <td style="width: 33%;"> Revisado por:  Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación </td> <td style="width: 33%;"> Aprobado por:  Nombre: Ing. Ludwing Loza Jefa de Mantenimiento </td> </tr> <tr> <td> Revisado por:  Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento </td> <td colspan="2"> Aprobado por:  Nombre: Ing. Marco Patricio Salao Gerente </td> </tr> <tr> <td>Fecha: 17-04-2019</td> <td>Fecha: 17-04-2019</td> <td>Fecha: 17-04-2019</td> </tr> </table>			Elaborado por:  Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Revisado por:  Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Aprobado por:  Nombre: Ing. Ludwing Loza Jefa de Mantenimiento	Revisado por:  Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento	Aprobado por:  Nombre: Ing. Marco Patricio Salao Gerente		Fecha: 17-04-2019	Fecha: 17-04-2019	Fecha: 17-04-2019
Elaborado por:  Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Revisado por:  Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Aprobado por:  Nombre: Ing. Ludwing Loza Jefa de Mantenimiento									
Revisado por:  Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento	Aprobado por:  Nombre: Ing. Marco Patricio Salao Gerente										
Fecha: 17-04-2019	Fecha: 17-04-2019	Fecha: 17-04-2019									



Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 2 de 9

1. **OBJETIVO.-** Realizar las maniobras apropiadas para entrar en paralelo de las unidades de generación para producir una potencia de acuerdo a la disponibilidad del recurso hídrico y capacidad instalada de la central hidroeléctrica ALAO.

2. **ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal que labora en la Casa de máquinas, que realiza las maniobras para la producción de energía en la central hidroeléctrica ALAO.

Este procedimiento inicia con las maniobras para entrar en paralelo cada unidad de generación y finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central ALAO.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **ARRANCAR:** Conjunto de operaciones, manuales o automáticas, para poner en servicio un equipo de generación
- **CASA DE MÁQUINAS:** es una caverna que se encuentran los grupos turbina-generador así como los transformadores.
- **CAUDAL (Q):** cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.
- **CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA:** Es aquella central donde se aprovecha la energía producida por la caída del agua para golpear y mover el eje de los generadores eléctricos.
- **CENTRO DE CONTROL:** Está constituido por un conjunto de dispositivos, que permiten controlar el comportamiento de un sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, y minimizar la probabilidad de ocurrencias de fallas.
- **DISYUNTOR:** Dispositivo que sirve para cerrar o abrir circuitos eléctricos, con o sin carga, o con corriente de falla.
- **ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:** Energía originada mediante turbinas por el aprovechamiento de la presión que se produce en un salto de agua por la diferencia de alturas. Fuerza viva de una corriente o de una caída de agua que se aprovecha en forma de energía mecánica para mover maquinarias o producir energía eléctrica.

Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 3 de 9

- **GENERACIÓN DE ENERGÍA:** Comprende la producción de energía eléctrica a través de la transformación de otro tipo de energía (mecánica, química, potencial, eólica, etc) utilizando para ello las denominadas centrales eléctricas (termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, nucleares, etc.)
- **POTENCIA ACTIVA:** Es la que efectivamente se aprovecha como potencia útil en el eje de un motor, la que se transforma en calor en la resistencia de un calefactor, etc.
- **TABLERO:** Permite realizar acciones de maniobras de interruptores (apertura/cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Calidad del Transporte de Electricidad y del Servicio de Transmisión y Conexión en el Sistema Nacional Interconectado – Regulación No. CONELEC - 003/08).

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Operador de Central Eléctrica
- Auxiliar de Central Eléctrica
- Auxiliar 1 de Servicios

Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 4 de 9

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Inicia con las maniobras para entrar en paralelo cada unidad de generación

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Operador de Central Eléctrica.	Confirmar el envío del caudal al operador de central eléctrica para proceder a sus respectivas actividades.
2		Verificar en el sistema de monitoreo central hidroeléctrica ALAO el nivel de agua idóneo en el tanque de presión considerando que mínimo es de 2,20 m de nivel de agua.
3		Reportar al auxiliar de la central eléctrica que ya se tiene el nivel de agua idóneo en el tanque de presión para proceder a realizar sus respectivas actividades.
4	Auxiliar de central eléctrica	Verificar el cierre de la válvula de Desfogue.
5		Verificar en los manómetros de las tuberías de cada grupo de generación la presión de agua.
6		Reportar al operador que grupo de generación tiene la presión idónea.
7	Operador de central eléctrica	Reportar al Auxiliar de central eléctrica que se proceda a realizar las maniobras.
8	Auxiliar de central eléctrica	Verificar los deflectores que este en el 30% y los inyectores en punto cero.
9		Reportar al operador que la máquina está al punto de arranque.

Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 5 de 9

10	Operador de central eléctrica	Maniobrar el tablero para entrar en paralelo el grupo.
11	Auxiliar de central eléctrica	Abrir los inyectores ya sea el superior o inferior de la máquina.
12		Verificar que la velocidad de trabajo este al 90% del grupo 1 Y 2 y al 95% el grupo 3 Y 4 según la unidad de generación que está entrando a paralelo.
13		Regresar los inyectores a punto cero.
14		Cerrar los deflectores y abrir la válvula de aceite hasta coger la velocidad nominal del 95% del grupo 1 y 2 y del 100% del grupo 3 y 4 según la unidad de generación que esté entrando en paralelo.
15	Operador de central eléctrica	Verificar señales en el sincronoscopio. C1 Si existe señal en el sincronoscopio se procede a realizar la actividad N°20. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°17.
16		Verificar los fusibles de atrás del tablero para poder tener señal en el sincronoscopio.
17		Solicitar fusibles al auxiliar de servicios
18	Auxiliar de Servicios	Entregar los fusibles de bodega al operador de la central eléctrica, además su función es ser apoyo para el Auxiliar de central eléctrica en caso de necesitar ayuda para maniobrar la unidad de generación.
19	Operador de central eléctrica	Cambiar los fusibles del tablero.

Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 6 de 9

20		Verificar el interruptor de la excitatriz. C2 Si la excitatriz se encuentra conectada se procede a realizar la actividad N°24. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°21.
21	Auxiliar de Servicios	Resetear la excitatriz considerando que es necesaria regular la velocidad de la máquina a un 90 o 100%.
22		Conectar la excitatriz
23		Confirmar la conexión de la excitatriz al operador de la central eléctrica.
24	Operador de central eléctrica	Regular el voltaje de la máquina.
25		Cerrar el seccionador de barra.
26		Verificar que este igualada la frecuencia (frecuencímetro y regulación velocidad).
27		Verificar que se esté igualado el voltaje y regulación de la excitación.
28		Verificar que esté igualada el sincronismo de fases con regulador de velocidad
29		Cerrar el disyuntor de ingreso en paralelo.
30		Verificar la potencia activa del grupo.

Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 7 de 9

31		Subir la carga del grupo considerando que máximo puede generar hasta 2,6 mv.
32	Auxiliar de Central Eléctrica	Verificar la vibración de la máquina de generación. Si la máquina está vibrando se procede a realizar la actividad N°33. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°35.
33		Comunicar al operador de la central eléctrica que existe presencia de vibraciones en la máquina de generación.
34	Operador de Central Eléctrica	Bajar la carga a la máquina de generación hasta que la máquina deje de vibrar.
35		Comunicar al centro de control el ingreso de paralelo de los cuatro grupos informando la carga de ingreso, voltaje además se registra novedades en la Bitácora.
36		Registrar los datos solicitados en los reporte de Datos de potencia y energía generados, Datos de potencia y corriente de alimentadores, Parte diario de generación.
37		Registrar todos los datos solicitados en el programa de Excel.

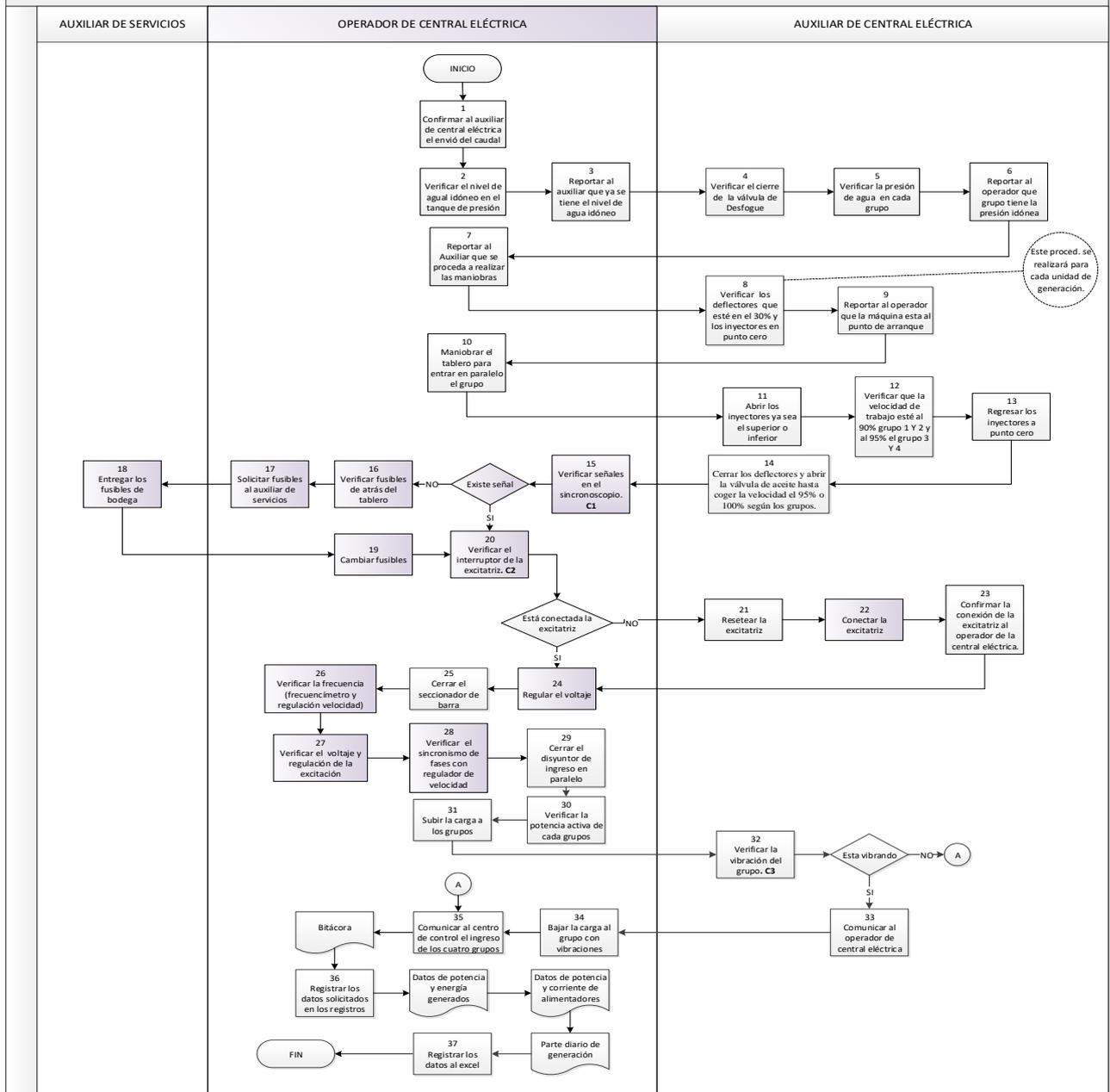
12. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central ALAO.

13. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-GP-OCC-CM-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 8 de 9

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
 PROCESO : GENERACIÓN PROPIA
 PROCEDIMIENTO : MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL



Cód.: PR-GP-OCC- CM-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 17-04-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL	Página: 9 de 9

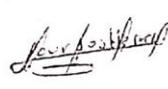
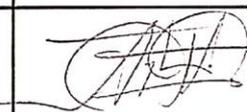
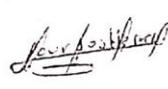
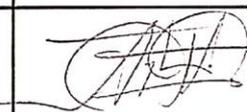
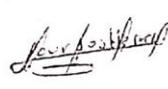
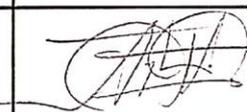
10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Operador de central eléctrica, Verificar señal en el sincronoscopio
- **C2:** Operador de central eléctrica, Verificar el interruptor de la excitatriz.
- **C3:** Auxiliar de central eléctrica, Verificar vibración en la máquina.

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Bitácora.
- Datos de potencia y energía generados.
- Datos de potencia y corriente de alimentadores.
- Parte diario de generación.

7.5.4. Maniobras en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la Central Hidroeléctrica NIZAG.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0												
Fecha: 26-06-2019	MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG	Página: 1 de 8												
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 														
Modificación respecto a la edición anterior														
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Elaborado por:</td> <td style="width: 33%;">Revisado por:</td> <td style="width: 33%;">Aprobado por:</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach</td> <td>Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación</td> <td>Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento</td> </tr> <tr> <td>Fecha: 26-06-2019</td> <td>Fecha: 26-06-2019</td> <td>Fecha: 26-06-2019</td> </tr> </table>			Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:				Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento	Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:												
														
Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento												
Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019												
														

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG	Página: 36 de 115

1. **OBJETIVO.-** Controlar el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía para producir una potencia de acuerdo a la disponibilidad del recurso hídrico y capacidad instalada de la central hidroeléctrica NISAG.

2. **ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal operador de central eléctrica y el auxiliar de central eléctrica, que realiza las maniobras para la producción de energía en la central hidroeléctrica NIZAG.

Este procedimiento inicia con el control del sistema de conducción de agua y finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central NIZAG.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- **BOCATOMA:** Son las estructuras físicas construidas sobre un río o canal con el objetivo de captar el agua para la generación hidroeléctrica.
- **CASA DE MÁQUINAS:** Se encuentran los grupos turbina-generator así como los transformadores.
- **CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA:** Es aquella central donde se aprovecha la energía producida por la caída del agua para golpear y mover el eje de los generadores eléctricos.
- **CENTRO DE CONTROL:** Está constituido por un conjunto de dispositivos, que permiten controlar el comportamiento de un sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, y minimizar la probabilidad de ocurrencias de fallas.
- **COMPUERTA PRINCIPAL:** Sirve para el control de ingreso del agua para la entrada de la bocatoma.
- **ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:** Es aquella que se origina del aprovechamiento de la caída de agua desde cierta altura. El agua que cae es conducida por unas turbinas creando un movimiento de rotación, que la convierte en energía mecánica, luego toda esa energía pasa por unos generadores que la transforman en energía eléctrica.
- **GENERACIÓN DE ENERGÍA:** Comprende la producción de energía eléctrica a través de la transformación de otro tipo de energía (mecánica, química, potencial, eólica, etc) utilizando para ello las denominadas centrales eléctricas (termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, nucleares, etc.)
- **NIVEL DE AGUA:** cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.

	<h1>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</h1>	CÓDIGO	
		VERSIÓN	0.0
		FECHA	07-03-2019
		PÁGINA	37 de 115

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001		Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG	Página: 3 de 115

- **TANQUE DE PRESIÓN:** Es una estructura por excelencia de pequeñas centrales hidroeléctricas en derivación, con conducciones relativamente largas, ubicadas al final de esta; por lo tanto ella une un sistema de baja presión (conducción) con uno de alta presión (tubería de presión).
- **TABLERO DE CONTROL:** Permite realizar acciones de maniobras de interruptores (apertura/cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Calidad del Transporte de Electricidad y del Servicio de Transmisión y Conexión en el Sistema Nacional Interconectado – Regulación No. CONELEC - 003/08).

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Operador de Central Eléctrica
- Auxiliar de Central Eléctrica

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Inicia con el control del sistema de conducción de agua

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<p>MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG</p>	Página: 4 de 115

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Operador de Central Eléctrica.	Verificar el nivel de agua o presión de tubería en la vista del tablero de control. C1 Si la presión se encuentra en el nivel máximo se conecta con la actividad N° 2. Caso contrario se conecta con la actividad N°4.
2		Comunicar al Auxiliar de central eléctrica que se requiere disminuir el nivel de agua.
3	Auxiliar de central eléctrica	Bajar compuerta principal de la Bocatoma. Se conecta con la actividad N°10.
4	Operador de Central Eléctrica.	Determinar si se requiere disminuir o aumentar el nivel de agua. C2 Si se requiere aumentar el nivel de agua se procede a realizar la actividad N° 5. Caso contrario se conecta con la actividad N°26.
5		Comunicar al Auxiliar de central eléctrica.
6	Auxiliar de central eléctrica	Inspeccionar todo el sistema de conducción de agua. C3 Si existe material que obstruya el paso de agua se procede a realizar la actividad N° 7. Caso contrario se conecta con la actividad N°8.
7		Retirar el material que obstruye el paso de agua en el canal abierto del sistema de conducción de agua. Se conecta con la actividad N° 10.
8		Verificar el nivel de agua en la Bocatoma. C4 Si este un bajo nivel de agua en el Río se procede a realizar la actividad N°10. Caso contrario se conecta con la actividad N°9.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<p>MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG</p>	Página: 5 de 115

9		Alzar compuerta principal.
10		Comunicar al Operador de central eléctrica.
11	Operador de Central Eléctrica	Bajar o Subir la carga según la disponibilidad del recurso hídrico.
12	Auxiliar de Central Eléctrica	Limpiar rejillas de la bocatoma.
13		Verificar desarenadores de la Bocatoma. C5 Si existe abundante acumulación de arena en los desarenadores se procede a realizar la actividad N°15. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°14.
14		Reportar al Operador de central eléctrica que no existe anomalías en el sistema de conducción de agua. Se conecta con la actividad N°26.
15		Comunicar al Operador de central eléctrica que se requiere desarenar.
16	Operador de Central Eléctrica	Comunicar al Centro de Control que se requiere desarenar.
17		Comunicar al Auxiliar de central eléctrica que proceda a realizar la actividad del desarenado.
18	Auxiliar de Central Eléctrica	Abrir compuertas de los desarenadores.
19	Operador de Central Eléctrica	Verificar la presión de tubería.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<p>MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG</p>	Página: 6 de 115

20		Bajar la carga al grupo de generación.
21		Comunicar al Auxiliar de central eléctrica que se debe culminar la actividad del desarenado.
22	Auxiliar de central eléctrica	Cerrar compuertas de los desarenadores.
23		Comunicar al Operador de central eléctrica la actividad culminada.
24	Operador de central eléctrica	Subir la carga del grupo de generación.
25	Auxiliar de central eléctrica	Limpiar rejillas del tanque de presión.
26	Operador de central eléctrica	Tomar y registrar lecturas horarias en el Informe Diario de generación.
27		Solicitar vía a radio al personal de Alao y Rio Blanco los datos solicitados en Registro de Potencia.
28		Registrar datos solicitados en el programa Excel.

12. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central NIZAG.

13. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

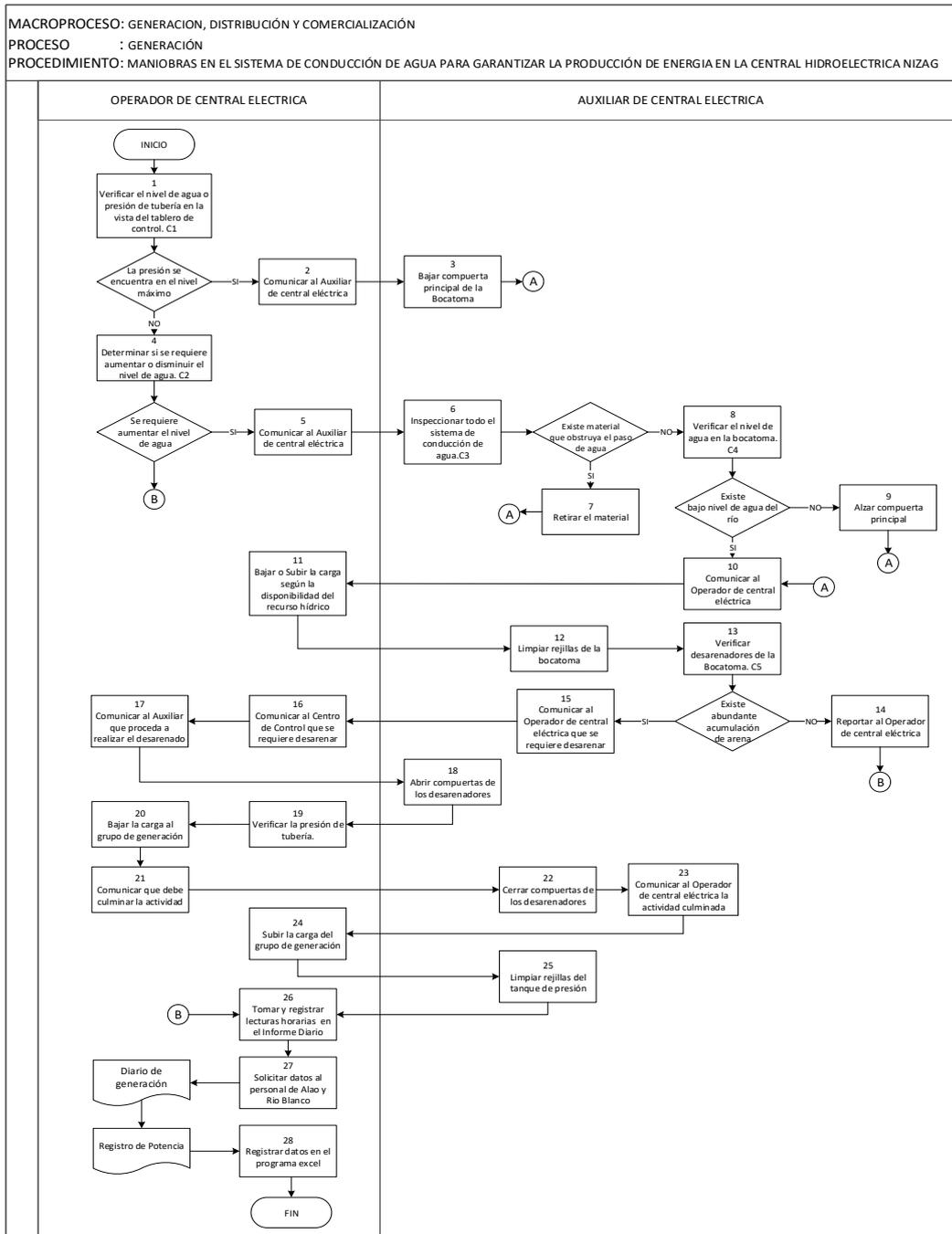
Cód.: PR-GP-OCC-CN-001

Versión: 1.0

Fecha: 26-06-2019

MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG

Página: 7 de 115



Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANIOBRAS EN EL SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE AGUA PARA GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN DE ENERGIA EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NIZAG	Página: 8 de 115

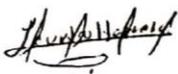
10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Operador de central eléctrica, La presión de tubería se encuentra en el nivel máximo.
- **C2:** Operador de central eléctrica, Se requiere aumentar el nivel de agua.
- **C3:** Auxiliar de central eléctrica, Existe material que obstruya el paso de agua.
- **C4:** Auxiliar de central eléctrica, Existe bajo nivel de agua en el río.
- **C5:** Auxiliar de central eléctrica, Existe abundante acumulación de arena

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Bitácora.
- Diario de Generación
- Registro de Potencia

7.5.5. Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la Central Hidroeléctrica NIZAG.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001		Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG	Página: 1 de 9
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	Nombre: Ing. María Herrera Jefa de Generación	Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento
Fecha: 15-07-2019	Fecha: 15-07-2019	 Nombre: Ing. Marco Patricio Salas Gerente EERSA
Fecha: 15-07-2019	Fecha: 15-07-2019	Fecha: 15-07-2019

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG	Página: 2 de 9

- 1. OBJETIVO.-** Realizar las maniobras apropiadas para entrar en paralelo la unidad de generación y producir energía de acuerdo a la disponibilidad del recurso hídrico y capacidad instalada de la central hidroeléctrica NIZAG.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal Operador de central eléctrica y Auxiliar de central eléctrica, que realiza las maniobras para la producción de energía en la central hidroeléctrica NIZAG.
Este procedimiento inicia con las maniobras para entrar en paralelo la unidad de generación y finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central NIZAG.
- 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
 - ARRANCAR:** Conjunto de operaciones, manuales o automáticas, para poner en servicio un equipo de generación.
 - BOCATOMA:** son las estructuras físicas construidas sobre un río o canal con el objetivo de captar el agua para la generación hidroeléctrica.
 - CASA DE MÁQUINAS:** Se encuentran los grupos turbina-generator así como los transformadores.
 - CAUDAL (Q):** Cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo.
 - CENTRAL DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA:** Es aquella central donde se aprovecha la energía producida por la caída del agua para golpear y mover el eje de los generadores eléctricos.
 - CENTRO DE CONTROL:** Está constituido por un conjunto de dispositivos, que permiten controlar el comportamiento de un sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, y minimizar la probabilidad de ocurrencias de fallas.
 - ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:** Es aquella que se origina del aprovechamiento de la caída de agua desde cierta altura. El agua que cae es conducida por unas turbinas creando un movimiento de rotación, que la convierte en energía mecánica, luego toda esa energía pasa por unos generadores que la transforman en energía eléctrica.
 - GENERACIÓN DE ENERGÍA:** Comprende la producción de energía eléctrica a través de la transformación de otro tipo de energía (mecánica, química, potencial, eólica, etc) utilizando para ello las denominadas centrales eléctricas (termoeléctricas, hidroeléctricas, eólicas, nucleares, etc.)

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	<p>MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG</p>	Página: 3 de 9

- **POTENCIA ACTIVA:** Es la que efectivamente se aprovecha como potencia útil en el eje de un motor, la que se transforma en calor en la resistencia de un calefactor, etc.
- **TABLERO:** Permite realizar acciones de maniobras de interruptores (apertura/cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc
- **TANQUE DE PRESIÓN:** Es una estructura por excelencia de pequeñas centrales hidroeléctricas en derivación, con conducciones relativamente largas, ubicadas al final de esta; por lo tanto ella une un sistema de baja presión (conducción) con uno de alta presión (tubería de presión).

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Calidad del Transporte de Electricidad y del Servicio de Transmisión y Conexión en el Sistema Nacional Interconectado – Regulación No. CONELEC - 003/08).

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Operador de Central Eléctrica
- Auxiliar de Central Eléctrica

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Inicia con las maniobras para entrar en paralelo la unidad de generación

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	<p align="center">MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG</p>	Página: 4 de 9

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Operador de central eléctrica	Confirmar el envío de agua al auxiliar de central eléctrica para proceder a sus respectivas actividades.
2	Auxiliar de central eléctrica	Abrir compuertas de la bocatoma para el envío de agua
3		Cerrar compuertas en el tanque de presión (TP)
4		Reportar al operador de central eléctrica que ya se tiene el nivel de agua idóneo en el tanque de presión
5		Inspeccionar el sistema de conducción de agua
6	Operador de central eléctrica	Desconectar puesta a tierra del transformador
7		Cerrar seccionadores
8		Cerrar el tablero de protección de 13,8 kv
9		Cerrar desfogue externo de la tubería
10		Cerrar desfogue de válvula principal
11		Resetear el Relé Multifunción
12		Activar la secuencia de arranque en la vista del tablero de control.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	<p>MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG</p>	Página: 5 de 9

13		Colocar en la posición 1 el selector de arranque manual automático
14		Pulsar el Control ON
15		Pulsar Arranque de motor (fuente del poder)
16		Pulsar Liberar deflectores
17		Pulsar Abrir bypass
18		Alcanzar 50 hz abriendo inyectores con el regulador de velocidades. C1 Si existe dificultades en alcanzar la velocidad indicada se procede a realizar la actividad N°19. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°21.
19		Comunicar inconvenientes al Jefe de Mantenimiento
20	Jefe de Mantenimiento	Solucionar la falla Se procede a realizar desde la actividad N°11
21	Operador de central eléctrica	Verificar en el tacómetro 602 rpm
22		Pulsar Excitación ON
23		Pulsar Arranque de motor (governador)
24		Verificar en el tacómetro 650 rpm
25		Pulsar Paralelo
26		Verificar en el tacómetro 670 rpm

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	<p>MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG</p>	Página: 6 de 9

27		Pulsar Autorización paralelo
28		Verificar en el tacómetro 675 rpm
29		Colocar el sincronización manual automático en la posición 1
30		Pulsar Bus
31		Verificar en el tacómetro 700 rpm
32		Pulsar Carga disyuntor
33		Pulsar Autorización sincronización
34		Pulsar Autorización paralelo
35		Igualar frecuencia, voltaje y punto de sincronización
36		Pulsar Conexión disyuntor
37		Pulsar VAR-PF
38		Pulsar Desactivar Par-sincronización
39		Colocar en posición 0 el sincronización manual automático
40		Pulsar Cerrar bypass
41		Registrar la hora de entrar en paralelo
42		Informar al centro de control
43		Subir la carga según la disponibilidad del recurso hídrico

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG	Página: 7 de 9

16		Registrar lecturas horarias en el <i>Diario de Generación</i>
17		Monitoreo de la operación de la central

8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta obtener la producción de energía conforme a la disponibilidad del recurso hídrico de la central ALAO.

9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-GP-OCC-CN-001

Versión: 1.0

Fecha: 15-07-2019

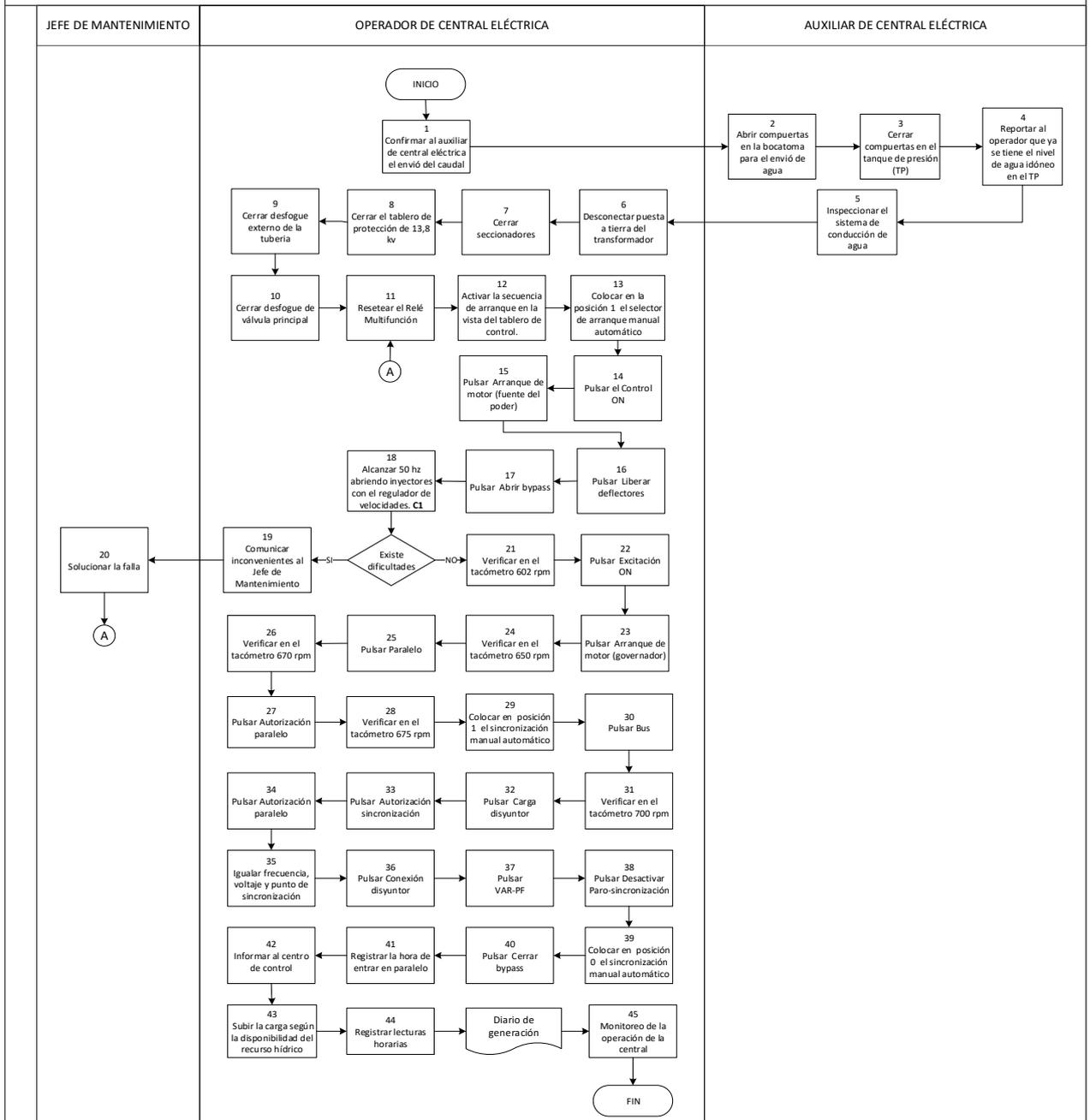
MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG

Página: 8 de 9

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN

PROCESO : GENERACIÓN PROPIA

PROCEDIMIENTO : MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG



Cód.: PR-GP-OCC-CN-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 15-07-2019	MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL EN LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA NIZAG	Página: 9 de 9

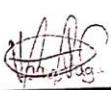
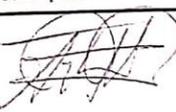
10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Operador de central eléctrica, Existe dificultades

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Diario de generación.

7.5.6. Control de funcionamiento de los equipos de la Subestación N° 1.

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1	Página: 1 de 8
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Nombre: Vanesa Vargas Tesisista-Unach	Nombre: Ing. César Cepeda Jefe de Subestaciones	Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento
Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019	Nombre: Ing. Marco Patricio Sálao Gerente EERSA Fecha: 26-06-2019

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1	Página: 2 de 115

- 1. OBJETIVO.-** Realizar un procedimiento que ayude a establecer pautas para el correcto control de la operación de la subestación N° 1.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal de operador de carga y subestaciones que elabora en la subestación N°1.
Este procedimiento inicia con el control de la subestación N°1 y finaliza hasta garantizar la operatividad del mismo bajo ciertos parámetros que requiere.
- 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
 - **BANCO DE BATERÍAS:** Son bancos de baterías estacionarios con capacidad para suministrar potencia en corriente directa a los esquemas de protección, control, medición, señalización y todo lo que requiera de corriente directa a través de centros de carga.
 - **CENTRO DE CONTROL:** Está constituido por un conjunto de dispositivos, que permiten controlar el comportamiento de un sistema con el fin de lograr un funcionamiento predeterminado, y minimizar la probabilidad de ocurrencias de fallas.
 - **DISYUNTOR:** Dispositivo que sirve para cerrar o abrir circuitos eléctricos, con o sin carga, o con corriente de falla.
 - **SUBESTACIÓN ELÉCTRICA:** Es un conjunto de elementos, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso de transformación de energía eléctrica, de tal manera que permiten el suministro de energía a las empresas de distribución o la evacuación de la energía producida por las centrales de generación.
 - **TABLERO DE CONTROL:** Se encuentran ubicados en las subestaciones, son equipos eléctricos que concentran dispositivos de protección, control y medición. Los tableros permiten realizar acciones de maniobras de los disyuntores (apertura / cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc.
 - **TRANSFORMADOR:** Son equipos que permiten modificar las características de voltaje y corriente en un punto del sistema, a fin de adecuarlas a las necesidades de transmisión y distribución de la energía eléctrica, para reducir o incrementar los niveles de voltaje.

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1	Página: 3 de 115

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica – Regulación No. CONELEC 005/18.

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Operador de carga y Subestaciones

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Inicia con el control de la subestación N°1

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<h2>CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1</h2>	Página: 4 de 115

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Operador de carga y Subestaciones	Consultar novedades al turno saliente
2		Revisar observaciones en el Informe Diario de subestación N°1
3		Verificar el funcionamiento de los focos de señalización en los tableros. C1 Si existen focos quemados se procede a realizar la actividad N°4. Caso contrario se realiza la actividad N°6.
4		Cambiar los focos de señalización
5		Registrar en la bitácora la reposición de los focos
6		Registrar parámetros eléctricos de todos los alimentadores y de las Salidas de 69 kv en el Informe Diario de la Subestación N°1, se debe considerar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Corriente • Factor de potencia
7		Registrar parámetros del transformador de potencia, se debe considerar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del devanado • Temperatura del aceite • Verificar a que temperatura se conecta y se desconectan los ventiladores
8		Registrar parámetros de los disyuntores de 69 kv se debe considerar lo siguiente:

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<h2>CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1</h2>	Página: 5 de 115

		<ul style="list-style-type: none"> • Número de operaciones • Presión del gas SF₆
9		<p>Registrar parámetros de los disyuntores de 13,8 kv se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de operaciones
10		<p>Registrar parámetros del banco de baterías, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Voltaje • Amperios
11		Registrar hora de conexión y desconexión del banco capacitores
12		<p>Verificar que los equipos operen dentro de sus márgenes normales. C2</p> <p>Si se detectó anomalías en la verificación de los equipos se procede a realizar la actividad N° 20.</p> <p>Caso contrario se realiza la actividad N°12.</p>
13		<p>Estar pendientes de las alarmas. C3</p> <p>Si sonó alguna alarma se procede a realizar la actividad N° 13.</p> <p>Caso contrario se llena completamente el Informe diario de Subestación N°1.</p>
14		Verificar la falla en el panel de alarmas.
15		Silenciar la alarma
16		Verificar la falla en el display del relé
17		<p>Verificar la posición del disyuntor (abierto o cerrado). C4</p> <p>Si el disyuntor está abierto se procede a realizar la actividad N°20.</p> <p>Caso contrario se procede a realizar la actividad N°17.</p>

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<h2>CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1</h2>	Página: 6 de 115

18		Registrar la carga en dicha fase del alimentador que se produjo la falla
19		Realizar un análisis comparativo de la carga con referencia a las anteriores.
20		Resetear el display del relé y el panel de alarmas
21		Informar al Centro de Control las anomalías encontradas en sus equipos y registros de datos
22		Adaptar medidas en coordinación con el Centro de Control
23		Registrar la falla en la <i>Bitácora</i> y en el <i>Informe diario de subestación N°1</i>
24		Registrar datos en el computador (Excel).

8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

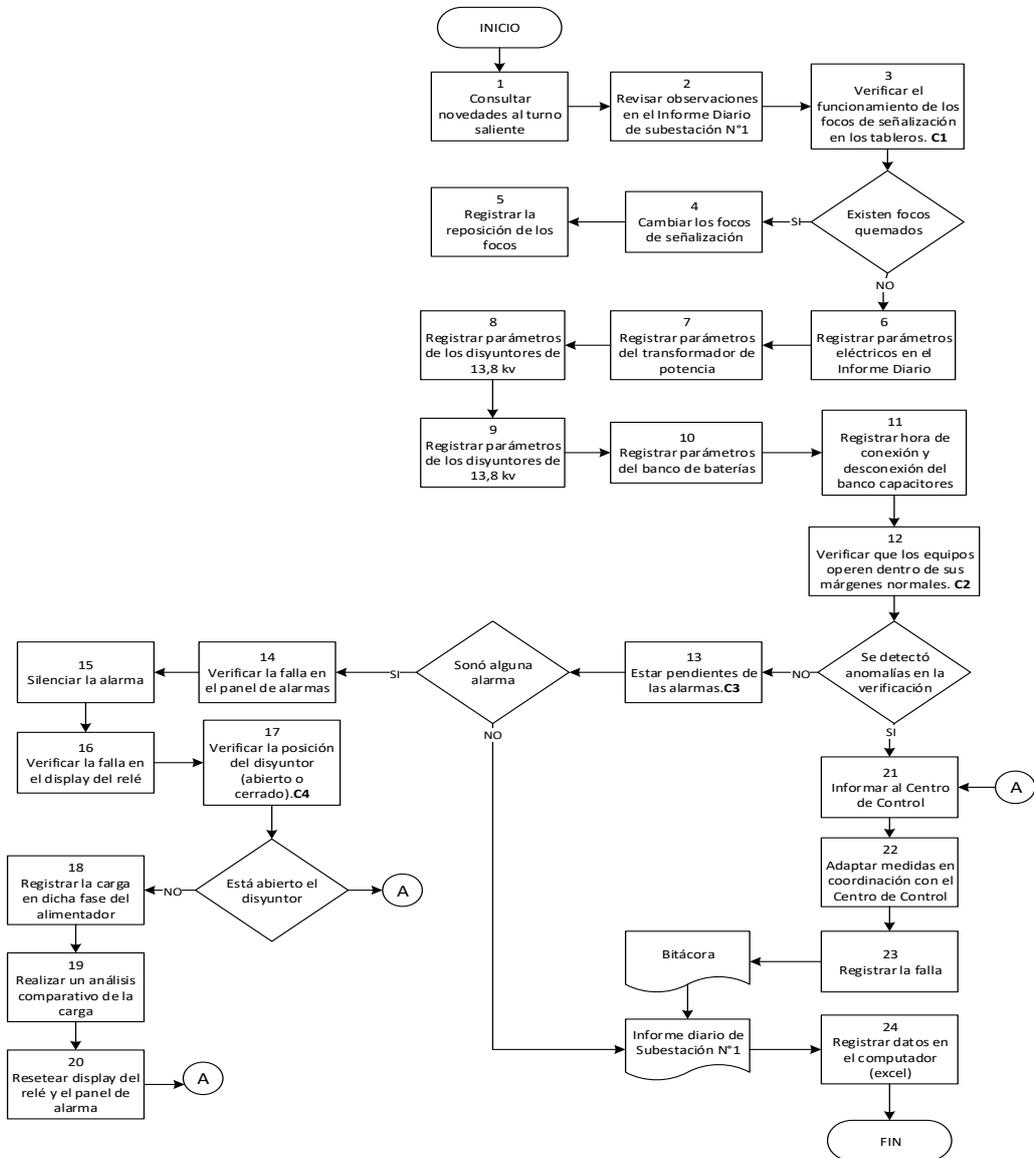
- Finaliza hasta garantizar la operatividad del mismo bajo ciertos parámetros que requiere.

9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1	Página: 7 de 115

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
 PROCESO : SUBTRANSMISIÓN
 PROCEDIMIENTO : CONTROL DE LA OPERACIÓN EN LA SUBESTACIÓN N° 1

OPERADOR DE CARGA Y SUBESTACIONES



Cód.: PR-ST-SB-CO-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	CONTROL DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS DE LA SUBESTACION N° 1	Página: 1 de 115

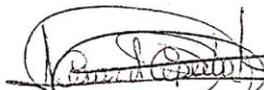
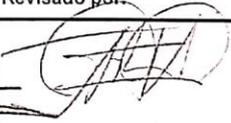
14. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** Existen focos quemados.
- **C2:** Se detectó anomalías en la verificación.
- **C3:** Sonó alguna alarma.
- **C4:** Está abierto el disyuntor

15. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Bitácora
- Informe diario de subestación N°1

7.5.7. Mantenimiento preventivo en la Subestación N° 1.

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1</p>	Página: 1 de 10
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
<p>Modificación respecto a la edición anterior</p>		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 Nombre: Vanesa Vargas Tesista-Unach	 Nombre: Ing. César Cepeda Jefe de Subestaciones	 Nombre: Ing. Augusto Guerrero Jefe de Director de Operación y Mantenimiento
 Nombre: Ing. Marco Patricio Salas Gerente EERSA		
Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019	Fecha: 26-06-2019

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 2 de 115

- 1. OBJETIVO.-** Realizar un procedimiento para ejecutar el mantenimiento preventivo de la subestación 1 con el fin de conservar en buen estado funcional todos los elementos.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal, Ingeniero de Mantenimiento Auxiliar de Ingeniería, Auxiliar de Subestaciones.
Este procedimiento inicia con la ejecución del mantenimiento preventivo y finaliza hasta garantizar la operatividad de los elementos que integran la subestación 1.
- 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
 - **BANCO DE BATERÍAS:** Son bancos de baterías estacionarios con capacidad para suministrar potencia en corriente directa a los esquemas de protección, control, medición, señalización y todo lo que requiera de corriente directa a través de centros de carga.
 - **BAHÍA:** Una bahía es un elemento de una subestación, conformada por equipos de maniobra: (disyuntores, seccionadores) y equipos de protección, control, y medición.
 - **BARRA:** Una barra es un elemento de una subestación, en la que se recibe o desde la cual se distribuye la energía eléctrica; pueden ser de varios niveles de voltaje.
 - **DISYUNTOR:** Dispositivo que sirve para cerrar o abrir circuitos eléctricos, con o sin carga, o con corriente de falla.
 - **MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Mantenimiento realizado en intervalos predeterminados o de acuerdo a criterios prescritos y con el fin de reducir la probabilidad de falla o la degradación de la funcionalidad del ítem (cualquier parte, componente, dispositivo, subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que se puede tomar de forma individual).
 - **SUBESTACIÓN ELÉCTRICA:** Es un conjunto de elementos, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso de transformación de energía eléctrica, de tal manera que permiten el suministro de energía a las empresas de distribución o la evacuación de la energía producida por las centrales de generación.
 - **TABLEROS:** Se encuentran ubicados en las subestaciones, son equipos eléctricos que concentran dispositivos de protección, control y medición. Los tableros permiten realizar acciones de maniobras del disyuntor (apertura / cierre) de transformadores de potencia, líneas de transmisión, etc.

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 3 de 115

- **TRANSFORMADORES:** Son equipos que permiten modificar las características de voltaje y corriente en un punto del sistema, a fin de adecuarlas a las necesidades de transmisión y distribución de la energía eléctrica, para reducir o incrementar los niveles de voltaje.

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Calidad del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica – Regulación No. CONELEC 005/18.

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Ingeniero de Mantenimiento
- Auxiliar de Ingeniería
- Auxiliar de Subestaciones

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

Inicia con la ejecución del mantenimiento preventivo.

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 4 de 115

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Ingeniero de Mantenimiento	Emitir la orden según el plan de mantenimiento preventivo en la subestación 1.
2		Otorgar la orden de trabajo para poder realizar el mantenimiento preventivo en la subestación 1.
3	Auxiliar de Ingeniería	Preparar insumos para la ejecución del mantenimiento preventivo.
4		Verificar parámetros de baterías como: voltaje, densidad, temperatura de las baterías.
5	Auxiliar de Ingeniería	Registrar los valores de voltaje, densidad, temperatura de las baterías en la orden de trabajo.
6	Auxiliar de Subestaciones	Verificar el nivel del líquido de las baterías. C1 Si el líquido de las baterías se encuentra en el nivel mínimo se procede a realizar la actividad N°8. Caso contrario se procede a realizar la actividad N°9.
7		Agregar agua destilada a las baterías hasta el nivel máximo.
8		Verificar y ajustar los terminales de batería.
9		Revisar terminales de conexión de las baterías.
10		Limpiar el banco de baterías (sulfatación).
11	Auxiliar de Ingeniería	Inspeccionar los tableros de control de 69 Kv, se debe considerar los siguiente:

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 5 de 115

		<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el correcto funcionamiento de los contadores • Inspeccionar conexiones eléctricas • Verificación del voltaje • Inspeccionar el correcto funcionamiento de los equipos
12		<p>Inspeccionar tableros de control de 13,8 Kv, se debe considerar los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspeccionar conexiones eléctrica • Verificación del voltaje • Inspeccionar el correcto funcionamiento de los equipos • Comprobar el correcto funcionamiento de los contadores
13		<p>Inspeccionar cubículos del disyuntor, se debe considerar los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar visualmente los elementos • Registrar el número de operación.
14		<p>Inspeccionar visualmente los elementos de la barra de 13,8 kv.</p>
15		<p>Inspeccionar visualmente los elementos de la barra de 69 kv.</p>
16		<p>Verificar parámetros del Transformador de potencia, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observación el color del silica gel en el desecador de humedad • Inspección visual de todos los accesorios del transformador • Inspección de fugas de aceite • Medición del líquido aislante • Medición de la presión del gas helio

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 6 de 115

17		<p>Verificar parámetros del Disyuntor de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de las superficies aislantes • Número de operaciones del disyuntor • Medición de presión de hexafluoruro de azufre (SF₆) • Inspección visual de las partes mecánicas
18		<p>Verificar parámetros del Seccionador de barras de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de las conexiones eléctricas • Revisión de los aisladores de soporte • Revisión de cuchillas y contactos
19		<p>Verificar parámetros del control del Seccionador de barras de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir parámetro eléctrico (voltaje) • Prueba de funcionamiento de iluminación del cubículo • Revisión del calefactor
20		<p>Verificar parámetros del Seccionador de Tierra de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de las conexiones eléctricas • Revisión del mecanismo de operación mecánica • Revisión de cuchillas y contactos.
21		<p>Verificar parámetros del control del Seccionador de Tierra de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisión del calefactor • Medir parámetro eléctrico (voltaje) • Prueba de funcionamiento de iluminación del cubículo

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<h2>MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1</h2>	Página: 7 de 115

22		<p>Verificar parámetros del Seccionador de Línea de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspección de las conexiones eléctricas • Revisión de los aisladores de soporte • Revisión de cuchillas y contactos.
23		<p>Verificar parámetros del Control del Seccionador de Línea de 69 kv, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir parámetro eléctrico (voltaje) • Prueba de funcionamiento de iluminación del cubículo • Revisión del calefactor. C2 <p>Si existen fallas en la verificación de cada bahía se procede a realizar la actividad N° 24. Caso contrario se conecta con la actividad N° 28.</p>
24		<p>Analizar si en ese momento el personal involucrado en el mantenimiento preventivo puede corregir la falla encontrada. C3</p> <p>Si la falla es de simple corrección se conecta con la actividad N° 26. Caso contrario se procede a realizar la actividad N° 25.</p>
25		<p>Comunicar al Ingeniero de Mantenimiento sobre la falla encontrada para programar la reparación del mismo. Se conecta con la actividad N° 29.</p>
26		<p>Corregir la falla conjuntamente con el auxiliar de Subestaciones.</p>
27		<p>Registrar la reparación en la orden de trabajo.</p>

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	<h2>MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1</h2>	Página: 8 de 115

28	Auxiliar de Subestaciones	Limpiar todos los cubículos de la subestación, tableros de 69 kv, tableros de 13,8, cubículos del disyuntor 13,8 kv, etc.
29	Auxiliar de Ingeniería	Registrar completamente todos los datos en la Orden de trabajo .
30	Ingeniero de Mantenimiento	Registrar y cerrar todos los datos recibidos en el Sistema de Mantenimiento Asistido por Computador (SISMAC)
31		Informar al jefe inmediato el mantenimiento ejecutado

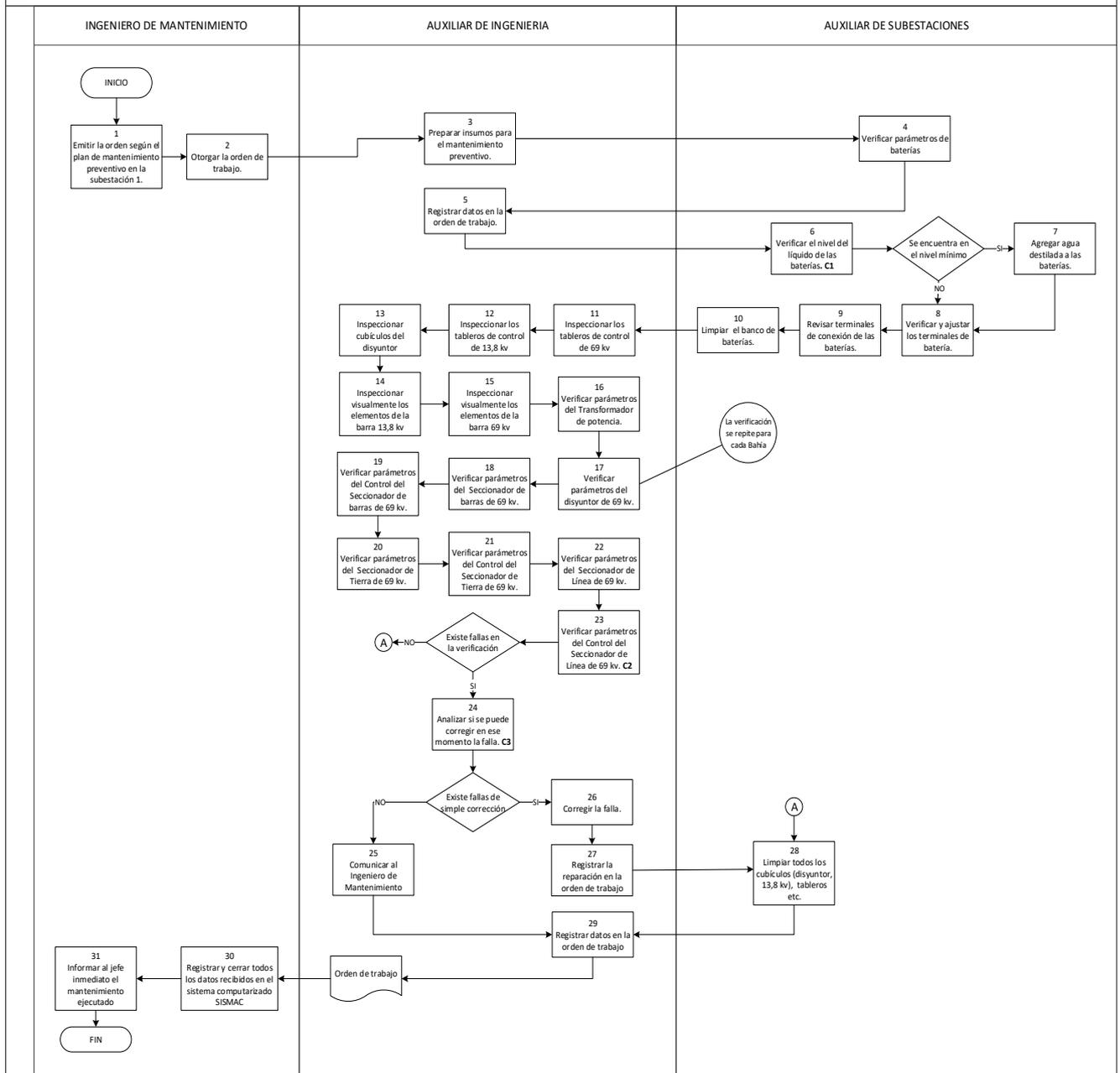
8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta garantizar la operatividad de los elementos que integran la subestación 1.

9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 9 de 115

MACROPROCESO: GENERACION, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN
 PROCESO : SUBTRANSMISIÓN
 PROCEDIMIENTO : MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN 1



Cód.: PR-ST-SB-MP-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 26-06-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA SUBESTACIÓN N°1	Página: 10 de 115

10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES

- **C1:** El líquido de las baterías se encuentra en el nivel mínimo.
- **C2:** Existen fallas en la verificación de los equipos.
- **C3:** Existen fallas de simple corrección.

11. REGISTROS Y FORMULARIOS

- Orden de Trabajo.

7.5.8. Uso de equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas

<p>Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT-002</p>		<p>Versión: 1.0</p>
<p>Fecha: 10-06-2019</p>	<h3>USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS</h3>	<p>Página: 1 de 12</p>
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. HOJA DE MODIFICACIONES 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. IDENTIFICACIÓN 7. PROCEDIMIENTO 8. GESTIÓN DEL USO DEL EQUIPO DE PROPECCIÓN PERSONAL 9. ANEXOS 		
<p>Elaborado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>
<p>Nombre: Vanesa Vargas Técnica-Unaoh</p>	<p>Nombre: Ing. José Paredes Asistente de Higiene y Seguridad Industrial</p>	<p>Nombre: Ing. Irene Fernández Subdirectora 3DS</p>
<p>Nombre: Ing. Marco Patriolo Salas Gerente EERSA</p>		
<p>Fecha: 10-06-2019</p>	<p>Fecha: 10-06-2019</p>	<p>Fecha: 10-06-2019</p>

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 3 de 115

- 1. OBJETIVO.-** Establecer los parámetros para la identificación, provisión y uso de los Equipos de Protección Personal (E.P.P.) de acuerdo a las situaciones de trabajo a fin de prevenir incidentes tales como: lesiones, enfermedades, fatalidades en los empleados e impactos ambientales significativos en las operaciones que se realizan en la subestación N°1 y en todo el sistema de las centrales hidroeléctricas de Alao y Nizag.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el personal que realiza operaciones que presentan riesgos de SSO e impactos ambientales en la subestación N°1 y en todo el sistema de las centrales hidroeléctricas de Alao y Nizag.

3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Las siguientes abreviaciones y fundamentos son tomados en cuenta en el siguiente procedimiento:

E.P.P: Equipo de Protección Personal, el cual está constituido por implementos que protegen al trabajador en su contextura física y minimizan las consecuencias de afectaciones causadas por el trabajo o un accidente. Estos implementos básicos están constituidos por:

- Casco de seguridad (con suspensión ratchet).
- Gafas de seguridad (oscura y clara o para los dos ambientes día y noche).
- Protectores auditivos (copa, con cordón o desechables, orejeras)
- Ropa de Trabajo (camisa, pantalón y Overol)
- Calzado de Seguridad (botas de cuero y/o caucho con punta de acero).
- Impermeable (abrigo o dos piezas)
- Guantes (hilo y neopreno, cuero, poli vinil nitrilo)
- Mascarillas para Gases, Vapores o Neblinas.

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 4 de 115

- Arnés de Seguridad (cuando los empleados realicen trabajos en alturas + 5pies)

ARNÉS DE SEGURIDAD: Es un conjunto de bandas simples o compuestas utilizadas para proteger al empleado de caídas que pudieran suceder en trabajos de alturas y peligrosos, suspendiéndolo evitando su caída. Los arneses de seguridad pueden ser: pectorales, corporales y de suspensión.

- **Arnés Pectoral:** Es un arnés que se coloca alrededor de la caja torácica y hombros, con accesorios (hebillas, aros, etc.) para asegurarlo al tórax y para proteger al usuario contra caídas (sin incluir caídas libres).
- **Arnés Corporal:** Es un arnés, que se coloca alrededor de los muslos, glúteos, torso y hombros, con accesorios (hebillas, aros, etc.) para asegurarlo al cuerpo y engancharle eslingas, utilizado para suspender, recuperar y proteger al usuario contra caídas (incluyendo caídas libres) en las zonas que impliquen mayor peligro.
- **Arnés de Suspensión:** Es un arnés que se coloca alrededor de la cintura, los glúteos y muslos, con accesorios (hebillas, aros, etc.) para asegurarlo al cuerpo y para engancharle una eslinga, utilizado para proteger al usuario contra caídas (sin incluir caídas libres) suspenderlo o mantenerlo en su posición de trabajo.

CALZADO DE SEGURIDAD: Son las botas o botines de seguridad con punta de acero, adecuadas para el ambiente de trabajo, las cuales se llevarán puestas a todas las áreas con cualquier riesgo a sufrir golpes o punzonamientos en los pies. Estas botas son de cuero graso o PVC y tendrán protección para los dedos de los pies con punta de acero. Se escogerá los materiales de la planta del pie de acuerdo con la actividad y lugar de trabajo, está prohibido el uso de zapatos de seguridad con cordones por el riesgo de entrapamiento en las áreas de servicio. Esto **no** incluirá áreas administrativas

CASCO DE SEGURIDAD: El casco de seguridad, debe ser de P.V.C. altamente resistente al impacto, el cual se usará en las áreas de trabajo donde hay cualquier riesgo de contacto con la cabeza. Esto **no** incluirá áreas administrativas. Se recomienda que la suspensión del casco sea con ratchet, provea de un buen ajuste a la cabeza y su sudadero sea resistente al sudor.

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 5 de 115

GAFAS DE SEGURIDAD: Son gafas anti-impacto y anti-empañantes con protecciones lateral. Se utilizarán en todas las áreas de trabajo que se requiera, y serán oscuras con protección a radiaciones ultravioleta o claras, dependiendo de, si el trabajo es en el día o la noche. Para personal de supervisión o ciertas actividades se puede hacer uso de las gafas para día/ noche.

GUANTES: Tienen como objeto minimizar los daños y afectaciones en las manos por el trabajo que se realiza y dependiendo de la actividad se dotará al personal para su uso, pudiendo ser de: hilo con pupos de neopreno, cuero, cuero de vaqueta, poli vinil nitrilo o PVC.

IMPERMEABLE: Está constituido por un abrigo de PVC, 100% impermeable al agua y de preferencia calibre 14. El impermeable puede ser también pantalón y chaqueta con capucha.

MASCARAS: Proporcionan protección al impacto y minimizan afectaciones a los ojos y la cara. Se utilizarán especialmente en actividades de taller de herramientas, taller mecánico y solda.

MASCARILLAS O RESPIRADORES: Son implementos que brindan protección respiratoria, reteniendo en sus filtros: vapores, humos, neblinas o partículas pulverizadas que pueden afectar al empleado en su actividad.

PROTECTORES AUDITIVOS: La protección de oídos, tiene el objeto de reducir la exposición al ruido y se usará en toda área donde el ruido ambiental o local continuamente es mayor a 85 dB. Los protectores auditivos pueden ser: de copas, tipo tornillo con cordón o de esponja (desechables) orejeras. Estos se usarán según el trabajo y el nivel de exposición.

PUNTO DE ANCLAJE FIJO: Es un punto seguro de atadura, que no forma parte de la superficie de trabajo para las líneas de vida o eslingas; recibe también el nombre de ancla firme o punto de amarre.

ROPA DE TRABAJO: Está constituida por overol y uniformes (pantalón y camisa), los cuales se considerarán un componente normal del E.P.P. La ropa de trabajo debe ser de un tejido que no sea inflamable como algodón. Ciertas fibras artificiales como el nylon y el poliéster son inflamables y no es conveniente para el trabajo, se sacarán de servicio ropa contaminada, rota o que presenten condiciones de riesgo de salud o de seguridad para el empleado

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 6 de 115

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

Para realizar este procedimiento se utilizan los siguientes documentos:

- La norma ISO 9000: 2005 “Fundamentos y Vocabulario”.
- La norma ISO 9004: 2000 “Directrices para la Mejora del Desempeño”.
- La norma ISO 9001: 20015 “Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos”.

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- El personal que realiza operaciones de riesgos de SSO e impactos ambientales en la subestación N°1 y en todo el sistema de las centrales hidroeléctricas de Alao y Nizag son los responsables de cumplir con este Procedimiento.
- La autoridad para hacer cumplir este procedimiento es Jefe de Seguridad y Salud Industrial.
- El Jefe de Seguridad y Salud Industrial junto con el Asistente de Higiene y Seguridad Industrial, serán los responsables de asegurar que se proporcione el E.P.P. requerido a todo el personal en sitio y controlar el uso, mantenimiento y estado de EPP.
- Es responsabilidad de cada empleado llevar el E.P.P. en todo momento de su trabajo. Deberá mantenerlo en condiciones óptimas de uso, comunicará a su jefe inmediato cualquier condición de inconformidad por su mala calidad o por el uso y deterioro que requiera de remplazo inmediato.

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 7 de 115

6. IDENTIFICACIÓN

El presente procedimiento se lo identifica como: "Procedimiento de Uso de Equipo de Protección Personal" y su código es: PR-SHA-SI-EPIRIT-002

7. PROCEDIMIENTO

7.1. Al empleado nuevo que laboré en la subestación N°1 y en todo el sistema de las centrales hidroeléctricas de Alao y Nizag se le entregará una dotación completa del E.P.P. según su cargo antes de iniciar su trabajo en cualquier línea de servicio que se incorpore.

7.2 Recomendación en la entrega de dotación:

- Los protectores auditivos, se entregarán así:
Los protectores auditivos del tipo introyecto con cordón se entregará a personal ocupacionalmente expuesto en sus actividades laborales a un ruido que supere el nivel máximo permitido de 85 dB para una jornada de ocho horas.
El protector auditivo de tipo copa, se entregarán al personal operativo que este expuesto todo el tiempo al ruido.
- La protección respiratoria se entregará únicamente de acuerdo al estudio de puesto de trabajo efectuado por el Médico de la empresa a aquellas personas que lo requieran y su frecuencia dependerá del uso. Para el caso de mascarillas de filtros reemplazables, los filtros se cambiarán cuando los mismos presenten saturación, Se estima que la mascarilla tendrá la durabilidad mínima de 1 año, pero esto dependerá de su uso.
- Las máscaras de cara se encontrarán en los lugares que se requieran para su uso común (p.e. Esmeril, talleres, etc.) y se reemplazarán cuando por su uso éste lo amerite.

Para trabajos de alturas superiores a 5 pies, se utilizará los arneses de seguridad, los cuales estarán en función de la actividad a desarrollar. El empleado posterior a la ejecución de la actividad

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 8 de 115

- encomendada, y de ya no requerir el uso del E.P.P especial, debe revisar sus condiciones, limpiarlo, lavarlo con jabón suave y agua tibia de ser necesario y dejarlo en lugar seguro hasta su próximo trabajo. Este elemento será reemplazado cuando las condiciones del mismo lo indiquen, para ello se realizará una inspección periódica del mismo.
El trabajador en su labor de altura, deberá en todo momento usar el casco de seguridad, mentonera en el caso de los encuelladores, gafas de protección visual, guantes y zapatos de seguridad, los cuales también deben estar en buenas condiciones.

7.3 Recomendaciones adicionales en cuanto al uso del E.P.P.

- El casco de seguridad se llevará en cualquier situación donde hay peligro de que la cabeza se golpee contra un objeto fijo o móvil.
- No se requiere casco de seguridad durante los trabajos de soldas y oxi-corte, porque, en estas situaciones las máscaras para los ojos y cara o gorras para el calor previenen su uso.
- No se requiere casco al interior de oficinas y los espacios abiertos que no identifiquen riesgo.
- Cuando hayan avisos declarando que el EPP es obligatorio, este debe ser usado.
- Las gafas de seguridad deben usarse en todas las áreas de trabajo donde hay cualquier peligro de fluidos proyectados, lloviznas, vapores, polvos o partículas sólidas.
- Las máscaras para la cara o pantallas, se usarán siempre que haya peligro de ruinas proyectadas, polvo, chispas u otras partículas corrosivas; presurización de fluidos, vapores o lloviznas; el calor excesivo, luz u otra radiación dañina.
- Los protectores de ojos y cara deben proporcionar protección adecuada contra el riesgo para el que ellos se diseñaron y deben guardarse limpios y protegidos de rayaduras.
- El calzado de seguridad se llevará en todo momento en áreas de trabajo específicas como taladro, locaciones industriales, áreas de mantenimiento, bodegas y patios de almacenamiento, o cualquier otro lugar donde exista peligro de lesión al pie (por caídas de objetos pesados u objetos rodantes).

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 9 de 115

- El tipo de calzado a usar será bota de cuero o bota de caucho, en ambos casos será con punta de acero y planta antideslizante resistente al aceite, lodo. Estos elementos de protección (calzado) son de uso estrictamente personal, no pudiendo ser intercambiados entre distintos usuarios.
- En caso de trabajos en lluvia el empleado utilizará un encauchado de PVC de dos piezas (pantalón con pechera y chaqueta con capucha) o también puede ser poncho de aguas o encauchado tipo abrigo.

7.4 Prohibiciones:

- Ingresar a los centros de trabajo con prendas de vestir y objetos susceptibles de provocar riesgos de accidentes en el trabajo (Bufandas, abrigos, ponchos, mantas, celulares, anillos, relojes, piercings y otros que puedan ocasionar accidentes).
- Prestar, cambiar, comprar, vender o destruir los equipos de protección personal y colectiva. Y vender o permutar los implementos de protección personal, equipos y herramientas proporcionadas por la EERSA.
- Usar ropa e implementos que no hayan sido proporcionados por la EERSA, para el desarrollo de las actividades laborales.

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 790 de 115

8. GESTIÓN DEL USO DEL EQUIPO DE PROPECCIÓN PERSONAL

Es obligatorio del personal ingresar a sus centros de trabajo con el calzado de seguridad y ropa de trabajo (camiseta, pantalón, chompa) otorgado por el departamento de seguridad industrial de la EERSA y realizar cada actividad utilizando los mismos.

En caso que no exista energía eléctrica en la noche cada trabajador deberá utilizar las linternas y lámparas de trabajo.

8.1 Es importante que para realizar cada actividad mencionada a continuación es obligatorio dirigirse hacia el lugar por los pasillos adecuados para transitar el personal autorizado de manera ordenada y paulatinamente para evitar resbalones, caídas, fatiga, golpes, etc.

8.2 Para realizar la actividad de limpiezas de rejillas el rastrillo se sujetará con las dos manos y se deberá usar los siguientes EPP:

- Casco de resistencia mecánica clase B Tipo 1: Evita riesgos de accidente por caída de objetos sobre la cabeza o golpes. Debe considerarse que en alturas debe llevar el barbiquejo para evitar la caída del casco.
- Guantes de cuero: Nos ayudará a sujetar establemente el rastrillo.
- Arnés e cuerpo completo: Es necesario anclarse a un punto fijo para evitar caídas.

En caso de lluvia es obligatorio utilizar:

- Botas PVC con punta composite
- Impermeable chompa $\frac{3}{4}$ vulcanizada de PVC

Una vez culminada la actividad de limpieza de las rejillas, el rastrillo se colocara sobre el piso para evitar caídas del mismo.

8.3 Para realizar maniobras de las diferentes compuertas se deberá usar los siguientes EPP:

- Casco resistencia mecánica clase B Tipo 1: Evita riesgos de accidente por caída de objetos sobre la cabeza o golpes. Debe considerarse que en alturas debe llevar el barbiquejo para evitar la caída del casco.
- Guantes de cuero: Evita tener contacto directo con la grasa, bacterias, etc.

En caso de lluvia es obligatorio utilizar:

- Botas PVC con punta composite

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 801 de 115

- Impermeable chompa $\frac{3}{4}$ vulcanizada de PVC

8.4 Para retirar toda la basura con el cernidero se deberá retirar por detrás de las barandas de seguridad y se debe usar los siguientes EPP:

- Casco resistencia mecánica clase B Tipo 1: Evita riesgos de accidente por caída de objetos sobre la cabeza o golpes. Debe considerarse que en alturas debe llevar el barbiquejo para evitar la caída del casco.
- Guantes de cuero: Evitará tener contacto directo con la basura.
- Arnés de cuerpo completo: Es necesario anclarse a un punto fijo para evitar caídas.
En caso de lluvia es obligatorio utilizar:
- Botas PVC con punta composite
- Impermeable chompa $\frac{3}{4}$ vulcanizada de PVC

8.5 Cada persona que manipule inyectores, deflectores, válvulas de desfogue o aceite, mantenimiento en cuartos de batería y verificación de las vibraciones de la unidad de generación deberá usar los siguientes EPP:

- Casco resistencia mecánica clase B Tipo 1: Evita riesgos de accidente por caída de objetos sobre la cabeza o golpes. Debe considerarse que en alturas debe llevar el barbiquejo para evitar la caída del casco.
- Guantes de cuero o de poliuretano: Evitará tener contacto directo agentes químicos.
- Protectores auditivos tipo orejeras de 30 a 35 dB escala A: Ayudará a reducir la exposición al ruido.
- Gafas con filtro UV protección 4A: Evitará a proteger los ojos de agentes químicos.
- Mascarilla con válvula de exhalación
En caso que el piso este mojado o exista derrames de aceite es obligatorio utilizar:
- Botas PVC con punta composite
- Kit de limpieza de derrames de aceite.

Después de finalizado el trabajo, deben revisarse tanto las herramientas equipos y dispositivos utilizados, como todas aquellas personas que ya no sean indispensables.

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT- 002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 812 de 115

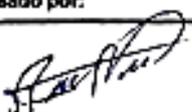
9. ANEXOS

- Registro de dotación de equipos de protección individual, colectiva y ropa de trabajo.
- Inspección de herramientas especiales.
- EPP

Cód.: PR-SHA-SI-EPIRIT-002	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 10-06-2019	USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	Página: 823 de 115

EPP														
Área	Proceso	Puesto de trabajo	Casco	Guantes		Botas		Zapatos		Protector auditivo		Mascara	Gafas	Arnés
			clase B	Cuero	Poliuretano	punta de acero	pvc	punta de acero	Cuero	Copa	Cordón	válvula de exhalación	con filtro UV	Cuerpo completo
Generación propia	Operación y control de central Alao	Auxiliar de bocatoma	x	x			x	x					x	x
		Auxiliar T. presión	x	x			x	x					x	x
		Operador de central	x	x		x		x						
		Auxiliar de central	x		x	x		x		x		x	x	
		Auxiliar de servicios							x					
	Operación y control de central Nisag	Operador de central	x		x	x		x		x			x	
		Auxiliar de central	x	x		x		x		x			x	x
	Mantenimiento e Infraestructura Civil	Supervisor de obra civil	x		x		x		x		x		x	x
Auxiliar de obra civil		x	x		x		x							
Subtransmisión	Mantenimiento	Auxiliar de ingeniería	x		x		x		x	x		x	x	

7.5.9 Maniobras para el mantenimiento general en la Central ALAO.

Cód.: PR-GP-MIC-CA-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 1 de 8
<p>INDICE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OBJETIVO 2. ALCANCE 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES 4. POLÍTICAS 5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO 6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO 7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES 8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO 9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO 10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES 11. REGISTROS Y FORMULARIOS 		
Modificación respecto a la edición anterior		
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Nombre: Vanesa Vargas Tesisista-Unach	Nombre: Ing. Rubén Naspud Jefe de Dirección Ingeniería y Construcciones	Nombre: Ing. Marco Patricio Salao Gerente EERSA
Fecha: 22-07-2019	Fecha: 22-07-2019	Fecha: 22-07-2019

Cód.: PR-GP-MIC- CA-001	 Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 2 de 115

- 1. OBJETIVO.-** Mantener operativa la infraestructura civil de la central hidroeléctrica ALAO.
- 2. ALCANCE.-** El presente procedimiento se aplica para el jefe de obra civil, supervisor de obra civil y al personal operativo de la EERSA, que realizan el mantenimiento preventivo de obra civil de la central hidroeléctrica Alao.
Este procedimiento inicia con la ejecución del mantenimiento preventivo de las obras civiles y finaliza hasta garantizar la operatividad de todos los componentes civiles de la central hidroeléctrica ALAO.
- 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
 - **BOCATOMA:** Es una obra hidráulica destinada a derivar una cierta cantidad de caudal de agua disponible de un río, arroyo o canal.
 - **CASA DE MÁQUINAS:** Es una edificación donde se sitúa el equipamiento electromecánico de una central hidroeléctrica.
 - **CAUDAL (Q):** Cantidad de fluido que circula a través de una sección por unidad de tiempo en una cierta dirección.
 - **CENTRAL HIDROELÉCTRICA:** Es aquella en la que la energía potencial del agua almacenada en un embalse o represa se transforma en la energía cinética necesaria para mover el rotor de un generador y posteriormente transformar en energía eléctrica.
 - **COMPUERTAS:** Elementos que sirven para controlar, regular o impedir el acceso del flujo de agua de los diferentes componentes de la central hidroeléctrica.
 - **ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:** Es aquella que se origina del aprovechamiento de la caída de agua desde cierta altura. El agua que cae es conducida por unas turbinas creando un movimiento de rotación, que la convierte en energía mecánica, luego toda esa energía pasa por unos generadores que la transforman en energía eléctrica.
 - **MANTENIMIENTO:** Combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y gerenciales durante el ciclo de vida de un ítem (cualquier parte, componente, dispositivo, subsistema, unidad funcional, equipo o sistema que se puede tomar de forma individual), con el fin de mantenerlo, o restaurarlo, a un estado en el cual pueda desempeñar la función requerida.
 - **MANTENIMIENTO PREVENTIVO:** Mantenimiento realizado en intervalos predeterminados o de acuerdo a criterios prescritos y con el fin de reducir la probabilidad de falla o la degradación de la funcionalidad del ítem.

Cód.: PR-GP-MIC- CA-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 3 de 115

4. POLÍTICAS

- **NORMATIVA EXTERNA**

- Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Año 1986.
- Procedimientos de Despacho y Operación – Regulación No. CONELEC 006/00.
- Reglamento ambiental para actividades eléctricas - Decreto Ejecutivo No. 1761-R.O. No. 396 de 23 de agosto de 2001.
- Norma Ecuatoriana de la Construcción 2015.

- **NORMATIVA INTERNA**

- Reglamento Interno de Higiene y Seguridad. Empresa Eléctrica Riobamba S.A - Año 2017-2019

5. IDENTIFICACIÓN DEL RESPONSABLE DEL PROCEDIMIENTO

- Jefe de obra civil
- Supervisor de obra civil

6. ENTRADAS DEL PROCEDIMIENTO

- Ejecutar todas las maniobras para el mantenimiento preventivo de las obras civiles de la central hidroeléctrica Alao recalcando que este procedimiento no incluye el mantenimiento correctivo y de emergencia

Cód.: PR-GP-MIC-CA-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	<p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 4 de 115

7. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

No. Actividad	Responsable	Descripción
1	Jefe de obra civil	Emitir la orden de maniobra al supervisor de obra civil
2	Supervisor de Obra Civil	Difundir la orden de maniobra al personal que labora en los centros de trabajo de la bocatoma, tanque de presión y casa de máquinas
3	Supervisor de Obra Civil	Comunicar al operador de la central eléctrica ALAO que se va a proceder a realizar las actividades escritas en la orden de maniobra
4	Grupo de mantenimiento de obras civiles	Suspender el flujo de agua en la bocatoma principal (ALAO), para esto es necesario realizar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Alzar la compuerta principal (C1) • Alzar compuerta reguladora (C2) • Bajar las compuertas de ingreso a las cámaras (C3)
5		Suspender el flujo de agua en la bocatoma secundaria (MAGUAZO), para esto es necesario realizar la siguiente actividad: <ul style="list-style-type: none"> • Alzar la compuerta principal (C6)
6		Evacuar el flujo de agua de todo el sistema de conducción desde el desarenador hasta el tanque de presión), para esto es necesario realizar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Alzar las compuerta del desarenador (D1) • Alzar las compuertas del túnel 2 • Alzar las compuertas del túnel 5

Cód.: PR-GP-MIC- CA-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	<p>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 5 de 115

		<ul style="list-style-type: none"> Alzar las compuertas del túnel 9 Alzar las compuertas del túnel 13 Alzar la compuerta ubicada en el sector Ishpe además se comunicará al operador de la central eléctrica Alzar la compuerta de desfogue (rápida)
7		<p>Ejecutar el mantenimiento preventivo, se debe considerar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribuir en grupos de trabajo al personal que laborará en la ejecución del mantenimiento a lo largo de todo el sistema de conducción Ejecución de labores de mantenimiento
8	Jefe de obra civil o su delegado	<p>Verificar el cumplimiento del mantenimiento preventivo, a su vez esta actividad también lo podrá realizar el delegado del jefe de obra civil. C1</p> <p>Si se culminó el mantenimiento preventivo se procede a realizar la actividad N°9, caso contrario se conecta con la actividad N°7</p>
9		<p>Comunicar al jefe de generación la culminación del mantenimiento y el envío del flujo de agua. C2</p> <p>Si el jefe/a de generación confirma que se proceda el envío del flujo de agua se realiza la actividad N°12, caso contrario se realiza la actividad N° 10</p>
10	Jefe/a de generación	<p>Continuar con el mantenimiento electromecánico en la casa de máquinas</p>
11		<p>Comunicar al jefe de obra civil la culminación del mantenimiento electromecánico</p>
12	Jefe de obra civil	<p>Comunicar el inicio del envío del flujo de agua en el sistema de conducción</p>

Cód.: PR-GP-MIC-CA-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	<p align="center">MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</p>	Página: 6 de 115

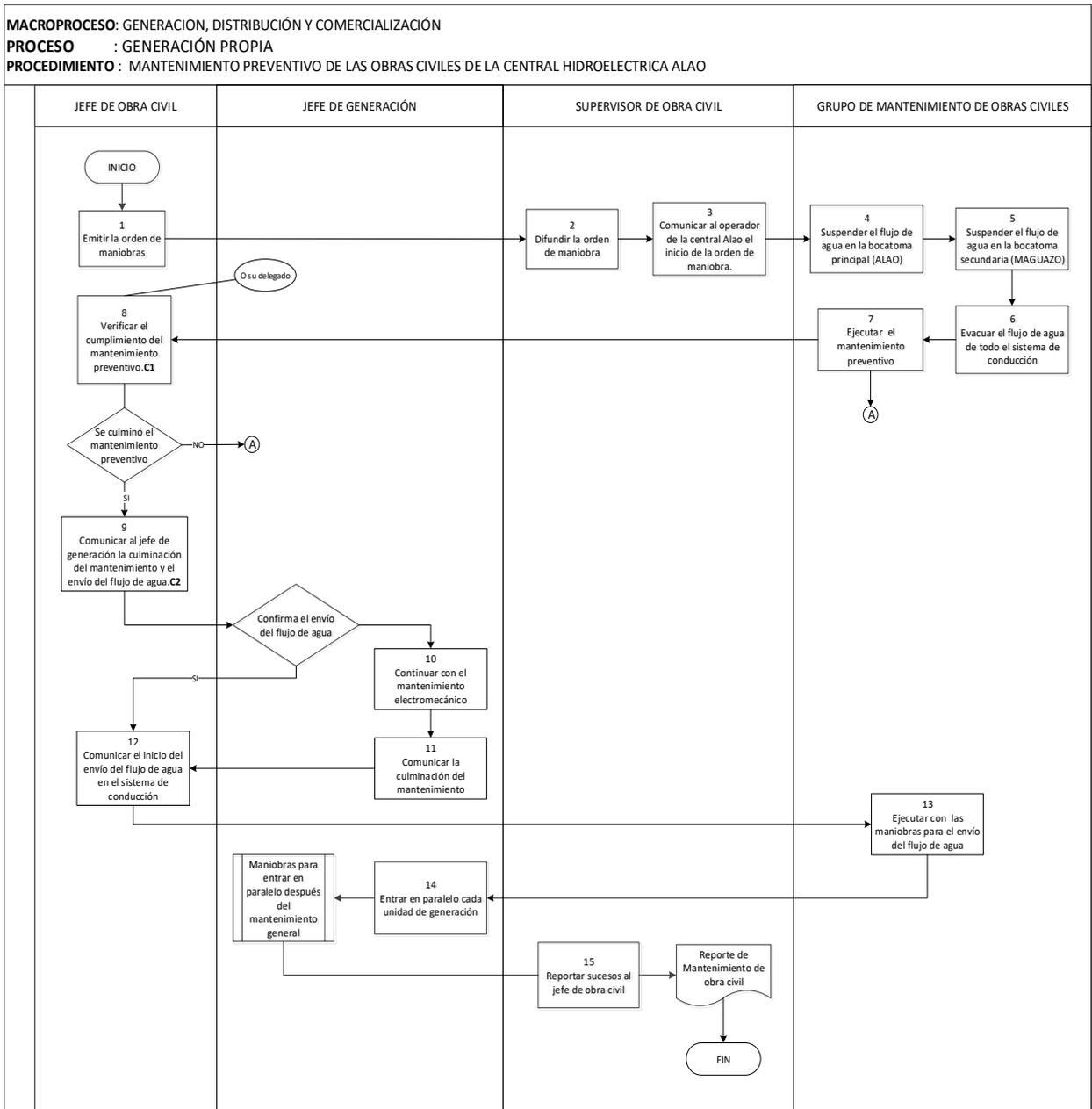
13	Grupo de mantenimiento de obras civiles	<p>Ejecutar con las maniobras para el envío del flujo de agua, para esto se debe realizar las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no exista personal en el canal de conducción • Alzar la compuerta de desfogue (rápida) • Alzar la compuerta ubicada en el sector Ishpe además se comunicará al operador de la central eléctrica • Alzar las compuertas del túnel 13 • Alzar las compuertas del túnel 9 • Alzar las compuertas del túnel 5 • Alzar las compuertas del túnel 2 • Alzar las compuerta del desarenador (D1)
14	Jefe/a de generación	<p>Entrar en paralelo cada unidad de generación para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica ALAO se conecta con el procedimiento MANIOBRAS PARA ENTRAR EN PARALELO DESPUÉS DEL MANTENIMIENTO GENERAL.</p>
15	Supervisor de obra civil	<p>Registrar sucesos en el informe de Reporte de Mantenimiento de obra civil y notificar al jefe inmediato</p>

8. SALIDAS DEL PROCEDIMIENTO

- Finaliza hasta que las unidades de generación entren en paralelo.

9. FLUJOGRAMA DEL PROCEDIMIENTO.

Cód.: PR-GP-MIC-CA-001	 <p>Empresa Eléctrica RIOBAMBA S.A.</p>	Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	<h2>MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO</h2>	Página: 7 de 115



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	CÓDIGO	
		VERSIÓN	0.0
		FECHA	07-03-2019
		PÁGINA	90 de 115

Cód.: PR-GP-MIC- CA-001		Versión: 1.0
Fecha: 22-07-2019	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS OBRAS CIVILES DE LA CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO	Página: 8 de 115

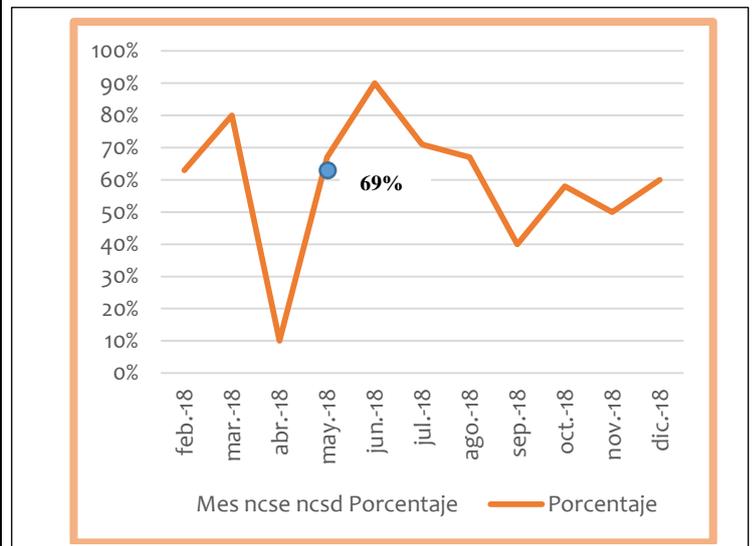
<p>10. IDENTIFICACIÓN DE CONTROLES</p> <ul style="list-style-type: none"> • C1: Jefe de obra civil, Se culminó con el Mantenimiento preventivo • C2: Jefe de generación, Confirma el envío del flujo de agua <p>11. REGISTROS Y FORMULARIOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reporte de mantenimiento de obra civil.

8. Indicadores de Gestión

Los indicadores de seguridad son una herramienta que permite hacer un seguimiento a los diferentes procesos ejecutados en la empresa, comprobando si se están cumpliendo los objetivos fijados desde la Gerencia.

Nombre del Indicador	DEMANDA DE SEGURIDAD (DS)
Descripción	Detectar condiciones inseguras en los puestos de trabajos
Objetivo	Actualizar y mantener la potencialidad de las centrales de generación eléctrica en un ambiente seguro
Fórmula de cálculo	$DS = \frac{ncse}{ncsd} \times 100$
Definiciones y conceptos	ncse= Número de condiciones sub estándar eliminadas al mes
	ncsd= Número de condiciones sub estándar detectadas al mes
Unidad de medición	Porcentaje
Periodicidad	Mensual
Línea Base	80%
Fuentes de Información	Departamento de Seguridad Industrial

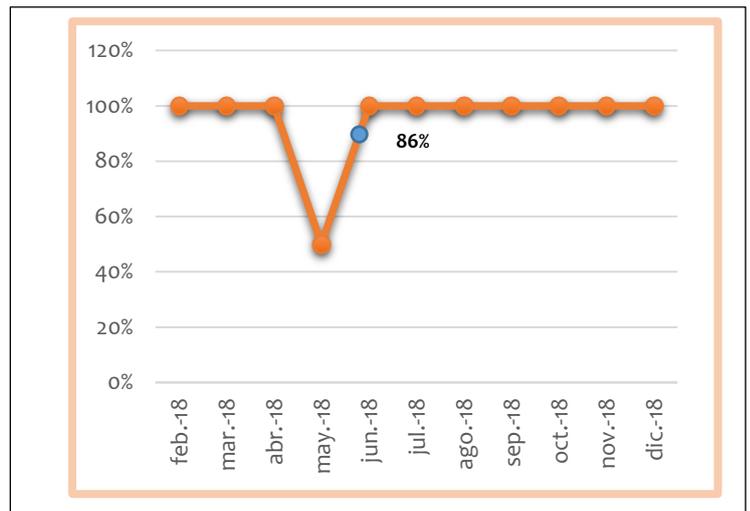
RESULTADOS			
	ncse	Ncsd	Mensual
feb-18	5	8	63%
mar-18	4	5	80%
abr-18	4	4	10%
may-18	2	3	67%
jun-18	18	20	90%
jul-18	5	7	71%
ago-18	4	6	67%
sep-18	4	10	40%
oct-18	7	12	58%
nov-18	2	4	50%
dic-18	3	5	60%
Anual	58	84	69%



El indicador demanda de seguridad está relacionado de manera global de todos los procesos que conforma la EERSA.

Nombre del Indicador	OBSERVACIONES PLANEADAS DE ACCIONES SUB ESTÁNDARES (OPAS)
Descripción	Verificar que los trabajadores apliquen los procedimientos o instructivos de trabajo
Objetivo	Actualizar y mantener la potencialidad de las centrales de generación eléctrica en un ambiente seguro
Fórmula de cálculo	$\text{Opas} = (\text{Opasr} \times \text{Pc}) / (\text{opasp} \times \text{Pobp}) \times 100$
Definiciones y conceptos	Opasr = Observación planeada de acciones sub estándar realizadas
	Pc = Personas conforme al estándar
	Opasp = Observación planeada de acciones sub estándares programadas mens.
	Pobp = Personas observadas previstas.
Unidad de medición	Porcentaje
Periodicidad	Mensual
Línea Base	80%
Fuentes de Información	Departamento de Seguridad Industrial

RESULTADOS					
Mes	Opasr	Pc	Opasp	Pobp	Porcentaje
feb-18	2	7	7	2	100%
mar-18	2	4	2	4	100%
abr-18	2	7	2	7	100%
may-18	1	3	2	3	50%
jun-18	2	6	2	6	100%
jul-18	2	5	2	5	100%
ago-18	2	11	2	11	100%
sep-18	4	8	4	8	100%
oct-18	2	5	2	5	100%
nov-18	2	6	2	6	100%
dic-18	2	6	2	6	100%
Anual	23	68	29	63	86%



El indicador observaciones planeadas de acciones sub estándares está relacionado de manera global de todos los procesos que conforma la EERSA.

Nombre del Indicador	INDICADOR DE CAPACITACIONES Y CHARLAS DE SEGURIDAD (ICC)
Descripción	Hacer seguimiento al trabajo seguro en los puestos de trabajo
Objetivo	Actualizar y mantener la potencialidad de las centrales de generación eléctrica en un ambiente seguro
Fórmula de cálculo	$ICC = \#Iccd / \#Iccpr$
Definiciones y conceptos	#Iccd= Número de capacitaciones y charlas establecidos a base de la identificación del peligro
	#Iccpr= Número de capacitaciones y charlas programadas para controlar el peligro
Unidad de medición	Porcentaje
Periodicidad	Mensual
Línea Base	80%
Fuentes de Información	Departamento de Seguridad Industrial

RESULTADO	
N° eventos planificados:	13
N° eventos ejecutados:	8
Porcentaje	61%

El porcentaje de cumplimiento del indicador de charlas y capacitaciones es referente a las centrales de generación pero son bajos debido a que los operadores no asisten a las charlas y capacitaciones.

9. Control de Cambios

Fecha	Versión	Descripción de Cambios

10. FORMATOS

Datos de potencia y energía generadas.



EMPRESA ELECTRICA RIOBAMBA S.A										
CENTRAL HIDROELECTRICA ALAO										
DATOS DE POTENCIA Y ENERGIA GENERADAS					DIA :		MES:		AÑO:	
HORA	GRUPO1		GRUPO2		GRUPO3		GRUPO4		TOTAL	
	ACTIVA KW	REACTIVA KVAR								
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

LECTURAS DIARIAS										
	KWH	KVARH								
24HOO										
00HOO										
Difer										
K										
Energía										

		Consumos Internos KWH	
		Energía Neta	
NOMBRE			
Primer Turno:	00H a 06H		
Segundo Turno:	06H a 18H		
Tercer Turno:	18H a 24H		

Maniobra en el sistema de conducción de agua para garantizar la producción de energía en la central hidroeléctrica Nizag

Parte diario de generación Nizag

CENTRAL NIZAG																
PARTE DIARIO DE GENERACIÓN																
GRUPO 1																
HORA	AMPERIOS			KV	MW	KWH	Factor de potencia	EXCITACIÓN		TEMPERATURA					Kwh/h	Kvar/h
	R	S	T					V	A	ESTATOR			Cojinetes GRAB (DS)	CHC (NDS)		
										R	S	T				
01:00																
02:00																
03:00																
04:00																
05:00																
06:00																
07:00																
08:00																
09:00																
10:00																
11:00																
12:00																
13:00																
14:00																
15:00																
16:00																
17:00																
18:00																
19:00																
20:00																
21:00																
22:00																
23:00																
24:00																

RESUMEN DE GENERACIÓN	
GENERACIÓN P. TOTAL (MWH):	HORA MÁXIMA DE GENERACIÓN :
GENERACIÓN R. TOTAL (MVARh):	MÁXIMA GENERACIÓN (MW):
AUXILIARES (PROPIOS)(kWh):	FACTOR DE CARGA (%):

SERVICIOS AUXILIARES (PROPIOS)		TRANSFORMACIÓN	PRESIÓN	ACEITE	
LECTURA Anterior 00:00:	kWh _h			NIVEL	TEMPERATURA
LECTURA Actual 24:00:	kWh _h	G1/G2			
TOTAL (kWh) :		G3/G4			

GENERACIÓN TOTAL ENERGÍA ACTIVA Y REACTIVA DE LOS GRUPOS								
GRUPOS	G1 (KWH)	G1 (KVAR)	G2 (KWH)	G2 (KVAR)	G3 (KWH)	G3 (KVAR)	G4 (KWH)	G4 (KVAR)
LECTURA 00:00:								
LECTURA 24:00:								
TOTAL (kWh) :								

Maniobras para entrar en paralelo después del mantenimiento general en la central hidroeléctrica Nizag

Datos de potencia

Fecha:

HORA	Tanque Alao	Bocatoma Alao	ALAO			NIZAG			RIO BLANCO		
	Nivel del tanque	Nivel de la Bocatoma.	Potencia		Factor	Potencia		Factor	Potencia		Factor
			MW	MVAR	de Potencia	MW	MVAR	de Potencia	MW	MVAR	de Potencia
1:00											
2:00											
3:00											
4:00											
5:00											
6:00											
7:00											
8:00											
9:00											
10:00											
11:00											
12:00											
13:00											
14:00											
15:00											
16:00											
17:00											
18:00											
19:00											
20:00											
21:00											
22:00											
23:00											
0:00											

Personal de Turno.	OPERADOR Nombre/Firma	AUXILIAR Nombre/Firma	AUXILIAR 1 Nombre/Firma
06:00-14:00			
14:00-22:00			
22:00-06:00			

Mantenimiento preventivo en la subestación N°1. Orden de Trabajo

No. 1919

EMPRESA ELECTRICA RIOBAMBA S.A.

ORDEN DE TRABAJO

UBICACION		SB-01 SUBESTACION N° 1	
FECHA PROG.	25/07/2019	FECHA INICIO	25/07/2019
EJECUTA		PRVDR.	PROGRAMADA
25/MAN			<input checked="" type="checkbox"/> DIRECTA <input type="checkbox"/>
DESCRIPCION DEL TRABAJO			
MANTENIMIENTO MENSUAL S/E N° 1			
DATOS ADICIONALES			
TAREAS			
PERSONAL REQUERIDO		MATERIALES Y REPUESTOS	
OBSERVACIONES GENERALES		OBSERVACIONES SEGURIDAD	
Aprueba	Cierra	Costo Fac.	
_____	_____	_____	
CESAR CEPEDA			

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo	Total		
			[hr]	[hr]		

SB SUBTRANSMISION

SB-01 SUBESTACION N° 1

SB-01-A 1/1 ALIMENTADOR 1/1

SB-01-A 1/1-EDI02 DISYUNTOR DELA1/1

T:B01	Inspección de limpieza		---	---		Si[] No[]
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 1/1-EHC01 CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA1/1

T:B01	Inspección de conexiones eléctricas		---	---		Si[] No[]
						B[] M[] R[]

SB-01-A 1/1-EMD02 MECANISMO OPERACIÓN DISYUNTOR DELA1/1

T:B01	Inspección visual de partes mecánicas		---	---		Si[] No[]
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD		---	---		B[] M[] R[]
T:D03	Limpieza interna del cubículo		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 2/1 ALIMENTADOR 2/1

SB-01-A 2/1-EDI02 DISYUNTOR DELA2/1

T:B01	Inspección de limpieza		---	---		Si[] No[]
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 2/1-EHC01 CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA2/1

T:B01	Inspección de conexiones eléctricas		---	---		Si[] No[]
						B[] M[] R[]

SB-01-A 2/1-EMD02 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DELA2/1

T:B01	Inspección visual de partes mecánicas		---	---		Si[] No[]
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD		---	---		B[] M[] R[]
T:D03	Limpieza interna del cubículo		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 3/1 ALIMENTADOR 3/1

SB-01-A 3/1-EDI02 DISYUNTOR DELA3/1

T:B01	Inspección de limpieza		---	---		Si[] No[]
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 3/1-EHC01 CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA3/1

T:B01	Inspección de conexiones eléctricas		---	---		Si[] No[]
						B[] M[] R[]

SB-01-A 3/1-EMD02 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DELA3/1

T:B01	Inspección visual de partes mecánicas		---	---		Si[] No[]
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD		---	---		B[] M[] R[]
T:D03	Limpieza interna del cubículo		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 4/1 ALIMENTADOR 4/1

SB-01-A 4/1-EDI02 DISYUNTOR DELA4/1

T:B01	Inspección de limpieza		---	---		Si[] No[]
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 4/1-EHC01 CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA4/1

T:B01	Inspección de conexiones eléctricas		---	---		Si[] No[]
						B[] M[] R[]

SB-01-A 4/1-EMD02 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DELA4/1

T:B01	Inspección visual de partes mecánicas		---	---		Si[] No[]
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD		---	---		B[] M[] R[]
T:D03	Limpieza interna del cubículo		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 5/1 ALIMENTADOR 5/1

SB-01-A 5/1-EDI02 DISYUNTOR DELA5/1

T:B01	Inspección de limpieza		---	---		Si[] No[]
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor		---	---		B[] M[] R[]

SB-01-A 5/1-EHC01 CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA5/1

T:B01	Inspección de conexiones eléctricas		---	---		Si[] No[]
						B[] M[] R[]

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo [hr]	Total [hr]		

SB-01-A 5/1-EMD02	MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DEL A5/1					Si [] No []
T.B01	Inspección visual de partes mecánicas	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD	---	---	_____		B [] M [] R []
T.D03	Limpieza interna del cubículo	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-A 6/1 ALIMENTADOR 6/1

SB-01-A 6/1-EDI02	DISYUNTOR DELA6/1					Si [] No []
T.B01	Inspección de limpieza	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-A 6/1-EHC01	CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA6/1					Si [] No []
T.B01	Inspección de conexiones eléctricas	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-A 6/1-EMD02	MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DELA6/1					Si [] No []
T.B01	Inspección visual de partes mecánicas	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD	---	---	_____		B [] M [] R []
T.D03	Limpieza interna del cubículo	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-ALMAN ALIMENTADOR DE MANTENIMIENTO

SB-01-ALMAN-EDI01	DISYUNTOR EN ACEITE ALIMENTADOR DE MANTENIMIENTO					Si [] No []
T.B01	Inspección de limpieza	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-ALPRI ALIMENTADOR PRINCIPAL

SB-01-ALPRI-EDI02	DISYUNTOR DELA/PRINCIPAL--					Si [] No []
T.B01	Inspección de limpieza	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-ALPRI-EHC01	CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA/PRINCIPAL					Si [] No []
T.B01	Inspección de conexiones eléctricas	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-ALPRI-EMD02	MECANISMO OPERACION DISYUNTOR DELA/PRINCIPAL--					Si [] No []
T.B01	Inspección visual de partes mecánicas	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD	---	---	_____		B [] M [] R []
T.D03	Limpieza interna del cubículo	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-ALPRI-ESE01	SECCIONADOR DE CUCHILLA FASE A DELA/PRINCIPAL					Si [] No []
T.B02	Revisión de terminales de conexión	---	---	_____		B [] M [] R []
T.B03	Revisión de aisladores de soporte	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-ALPRI-ESE02	SECCIONADOR DE CUCHILLA FASE B DELA/PRINCIPAL					Si [] No []
T.B02	Revisión de terminales de conexión	---	---	_____		B [] M [] R []
T.B03	Revisión de aisladores de soporte	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-ALPRI-ESE03	SECCIONADOR DE CUCHILLA FASE C DELA/PRINCIPAL					Si [] No []
T.B01	Inspección de limpieza	---	---	_____		B [] M [] R []
T.C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-ALTER ALIMENTADOR GENERACION TERMICO

SB-01-ALTER-EHC01	CONDUCTOR SUBTERRANEO SALIDA DELA/TERMICO					Si [] No []
T.B01	Inspección de conexiones eléctricas	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-BA001 BARRA DE 69 KV

SB-01-BA001-EHC01	HERRAJES CONECTORES CONDUCTORES DE 69KV					Si [] No []
T.B01	Inspección de conexiones eléctricas	---	---	_____		B [] M [] R []
SB-01-BA001-MES01	ESTRUCTURAS DE 69 KV					Si [] No []
T.B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____		B [] M [] R []

SB-01-BA002 BARRA DE 13.8 KV

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo [hr]	Total [hr]		
SB-01-BA002-EDI01 DISYUNTOR CAPACITORES 13.8 KV						
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B02	Revisión de terminales de conexión de control	---	---	---	_____	B [] M [] R []
T:B05	Inspección de las superficies aislantes	---	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-BA002-EHC01 HERRAJES CONECTORES CONDUCTORES DE 13.8 KV						
T:B01	Inspección de conexiones eléctricas	---	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
SB-01-BA002-ESE02 SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA CAPACITORES 13.8 KV						
T:B02	Revisión de terminales de conexión	---	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B03	Revisión de aisladores de soporte	---	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-BA002-MES01 ESTRUCTURA DE 13.8 KV						
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []

SB-01-CB001 CUARTO DE BATERIAS

SB-01-CB001-EBB01 BANCO DE BATERÍAS DE LA SUBESTACION # 1

C:B04	Inspección del nivel del liquido	---	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
C:C02	Medición de Voltaje, Temperatura y densidad	---	---	---	_____	B [] M [] R []

FP: Voltaje, Temperatura y Densidad en BB

#P	Ubicación	Parámetros - Voltaje		Temperatura			Densidad	
		V DC	?????	min.	máx.	?????	gr/cm3	?????
1	1	2		40	90		1100	
2	2	2		40	90		1100	
3	3	2		40	90		1100	
4	4	2		40	90		1100	
5	5	2		40	90		1100	
6	6	2		40	90		1100	
7	7	2		40	90		1100	
8	8	2		40	90		1100	
9	9	2		40	90		1100	
10	10	2		40	90		1100	
11	11	2		40	90		1100	
12	12	2		40	90		1100	
13	13	2		40	90		1100	
14	14	2		40	90		1100	
15	15	2		40	90		1100	
16	16	2		40	90		1100	
17	17	2		40	90		1100	
18	18	2		40	90		1100	
19	19	2		40	90		1100	
20	20	2		40	90		1100	
21	21	2		40	90		1100	
22	22	2		40	90		1100	
23	23	2		40	90		1100	
24	24	2		40	90		1100	
25	25	2		40	90		1100	
26	26	2		40	90		1100	
27	27	2		40	90		1100	
28	28	2		40	90		1100	
29	29	2		40	90		1100	
30	30	2		40	90		1100	
31	31	2		40	90		1100	
32	32	2		40	90		1100	
33	33	2		40	90		1100	
34	34	2		40	90		1100	
35	35	2		40	90		1100	
36	36	2		40	90		1100	
37	37	2		40	90		1100	
38	38	2		40	90		1100	
39	39	2		40	90		1100	
40	40	2		40	90		1100	
41	41	2		40	90		1100	
42	42	2		40	90		1100	

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo [hr]	Total [hr]		
43	43	2	40	90	1100	
44	44	2	40	90	1100	
45	45	2	40	90	1100	
46	46	2	40	90	1100	
47	47	2	40	90	1100	
48	48	2	40	90	1100	
49	49	2	40	90	1100	
50	50	2	40	90	1100	
51	51	2	40	90	1100	
52	52	2	40	90	1100	
53	53	2	40	90	1100	
54	54	2	40	90	1100	
55	55	2	40	90	1100	
56	56	2	40	90	1100	
57	57	2	40	90	1100	
58	58	2	40	90	1100	
59	59	2	40	90	1100	
60	60	2	40	90	1100	

T:D01 Limpieza exterior e interior
C:D03 Ajuste del nivel del liquido

B[] M[] R[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA001 SALIDA A LA S/E SNI

SB-01-SA001-EDI02 DISYUNTOR DE 69 KV SALIDAAL SNI

T:B01 Inspección de limpieza
T:C02 Numero de operaciones del Disyuntor
C:C03 Medición de presión del hexafluoruro de azufre (SF6)

Si[] No[]
B[] M[] R[]
B[] M[] R[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA001-EMD02 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR 69 KV SALIDAAL SNI

T:B01 Inspección visual de partes mecánicas
T:B02 Inspección visual de calentadores
T:C01 Medición de parámetros eléctricos VCA VCD
T:D03 Limpieza interna del cubículo

Si[] No[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA001-ESE01 SECCIONADOR DE LINEA DE 69 KV SALIDAAL SNI

T:B01 Inspección de limpieza
T:C03 Medición de parámetros eléctricos
T:D05 Limpieza del cubículo de control
T:D06 Limpieza del cubículo de control de tierra

Si[] No[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA001-ESE02 SECCIONADOR DE BARRA DE 69 KV SALIDAAL SNI

T:B01 Inspección de limpieza
T:C03 Medición de parámetros eléctricos
T:D05 Limpieza del cubículo de control

Si[] No[]
B[] M[] R[]
B[] M[] R[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA002 SALIDA A LA S/E 13

SB-01-SA002-EDI02 DISYUNTOR DE 69 KV SALIDA S/E # 13

T:B01 Inspección de limpieza
T:C02 Numero de operaciones del Disyuntor

Si[] No[]
B[] M[] R[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA002-EMD02 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR 69 KV SALIDA S/E # 13

T:B01 Inspección visual de partes mecánicas
T:B02 Inspección visual de calentadores
T:C01 Medición de parámetros eléctricos VCA VCD
T:D03 Limpieza interna del cubículo

Si[] No[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA002-ESE01 SECCIONADOR DE LINEA 69 KV SALIDA S/E # 13

T:B01 Inspección de limpieza
T:C01 Medición de la temperatura en terminales de conexión
T:C03 Medición de parámetros eléctricos
T:D05 Limpieza del cubículo de control
T:D06 Limpieza del cubículo de control de tierra

Si[] No[]
B[] M[] R[]

SB-01-SA002-ESE02 SECCIONADOR DE BARRA 69 KV SALIDA S/E # 13

T:B01 Inspección de limpieza
T:C01 Medición de la temperatura en terminales de conexión
T:C03 Medición de parámetros eléctricos
T:D05 Limpieza del cubículo de control
T:D06 Limpieza del cubículo de control de tierra

Si[] No[]
B[] M[] R[]

#T	Tarea	Op		Observaciones	Hecho
		Previo	Total		
		[hr]	[hr]		
SB-01-SA002-MES01 ESTRUCTURA DEL PARARRAYO FASE A SALIDA S/E # 13					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
SB-01-SA002-MES02 ESTRUCTURA DEL PARARRAYO FASE B SALIDA S/E # 13					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
SB-01-SA002-MES03 ESTRUCTURA DEL PARARRAYO FASE C SALIDA S/E # 13					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
<hr/>					
SB-01-SA003 SALIDA A LA S/E 3					
<hr/>					
SB-01-SA003-EDI02 DISYUNTOR DE 69 KV SALIDA A LA S/E # 3					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	_____	B [] M [] R []
C:C03	Medición de presión del hexafluoruro de azufre (SF6)	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-SA003-EMD04 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR 69 KV SALIDA A LA S/E # 3					
T:B01	Inspección visual de partes mecánicas	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B02	Inspección visual de calentadores	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D03	Limpieza interna del cubículo	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-SA003-ESE01 SECCIONADOR DE LINEA DE 69 KV SALIDA S/E # 3					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C03	Medición de parámetros eléctricos	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D05	Limpieza del cubículo de control	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D06	Limpieza oel cubículo de control de tierra	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-SA003-ESE02 SECCIONADOR DE BARRA DE 69 KV SALIDA S/E # 3					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C03	Medición de parámetros eléctricos	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D05	Limpieza del cubículo de control	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-SA003-MES01 ESTRUCTURA PARARRAYO 69 KV FASE A SALIDA S/E # 3					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
SB-01-SA003-MES02 ESTRUCTURA PARARRAYO 69 KV FASE B SALIDA S/E # 3					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
SB-01-SA003-MES03 ESTRUCTURA PARARRAYO 69 KV FASE C SALIDA S/E # 3					
T:B01	Inspección del estado de la estructura	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
<hr/>					
SB-01-ST001 SISTEMA TRANSFORMACION 69 KV S/E # 1					
<hr/>					
SB-01-ST001-EDI05 DISYUNTOR DE 69 KV SALIDA AL TRANSFORMADOR--					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B02	Revisión de terminales de conexión de control	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C02	Numero de operaciones del Disyuntor	---	---	_____	B [] M [] R []
C:C03	Medición de presión del hexafluoruro de azufre (SF6)	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-ST001-EMD05 MECANISMO OPERACION DISYUNTOR 69 KV SALIDA AL TRANSFORMADOR					
T:B01	Inspección visual de partes mecánicas	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B02	Inspección visual de calentadores	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C01	Medición de parámetros eléctricos VCA VCD	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D03	Limpieza interna del cubículo	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-ST001-ESE01 SECCIONADOR BARRA 69 KV TRANSFORMADOR					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C03	Medición de parámetros eléctricos	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D05	Limpieza del cubículo de control	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-ST001-ESE02 SECCIONADOR LINEA 69 KV TRANSFORMADOR					
T:B01	Inspección de limpieza	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C03	Medición de parámetros eléctricos	---	---	_____	B [] M [] R []
T:D05	Limpieza del cubículo de control	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-ST001-ESE03 SECCIONADOR 13.8 KV ENTRADA TABLEROS 13.8 KV					
T:B02	Revisión de terminales de conexión	---	---	_____	Si [] No [] B [] M [] R []
T:B03	Revisión de aisladores de soporte	---	---	_____	B [] M [] R []
T:C01	Medición de la temperatura en terminales de conexión	---	---	_____	B [] M [] R []
SB-01-ST001-ETR02 TRANSFORMADOR DE 15 MVA 69/13,8 KV					
					Si [] No []

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo [hr]	Total [hr]		
C:B07	Observación del olor (Sílica-Gel) en el desecador	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:B08	Revisión general de los ventiladores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:B11	Inspección de existencia de fugas de aceite	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:C07	Medición del nivel del líquido aislante	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:C09	Medición de la temperatura en los devanados	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:C14	Medición de presión del gas HELIO	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
C:C17	Número de operaciones de los pararrayos A-B-C	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]

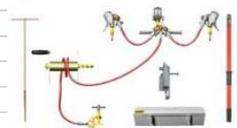
SB-01-TA001 TABLEROS DE 69 Y 13.8 KV S/E 1

SB-01-TA001-ECU01 CUBICULO # 1 DE 69 KV SALIDA S/E 3						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU02 CUBICULO # 2 DE 69 KV SALIDAALAO						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU03 CUBICULO # 3 DE 69 KV SALIDAAL SNI						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU04 CUBICULO # 4 DE 69 KV SALIDAAL SNI						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU05 CUBICULO # 5 DE 69 KV SALIDAAL TRANSFORMADOR						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU06 CUBICULO # 6 DE 69 KV SALIDAAL TRANSFORMADOR						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU07 CUBICULO # 7 DE 13.8 KV. RESERVA						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU08 CUBICULO # 8 DE 13.8 KV DEL A6/1						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU09 CUBICULO # 9 DE 13.8 KV DEL A5/1						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU10 CUBICULO # 10 DE 13.8 KV DEL A4/1						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU11 CUBICULO # 11 DE 13.8 KV DEL A/PRINCIPAL						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU12 CUBICULO # 12 DE 13.8 KV DEL A/TERMICO						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU13 CUBICULO # 13 DE 13.8 KV DEL A1/1						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpeza exterior del tablero	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU14 CUBICULO # 14 DE 13.8 KV DEL A2/1						Sí[] No[]
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores	----	----	_____	_____	B[] M[] R[]

#T	Tarea	Op	Tiempo prd.		Observaciones	Hecho
			Previo [hr]	Total [hr]		
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas		----	----	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpieza exterior del tablero		----	----	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU15 CUBICULO # 15 DE 13.8 KV DEL A3/1						
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores		----	----	_____	Si[] No[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas		----	----	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpieza exterior del tablero		----	----	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU16 CUBICULO # 16 DE 13.8 KV DE MANTENIMIENTO						
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores		----	----	_____	Si[] No[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas		----	----	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpieza exterior del tablero		----	----	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU17 CUBICULO # 17 DE 13.8 KV DE SERVICIOS AUXILIARES						
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores		----	----	_____	Si[] No[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas		----	----	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpieza exterior del tablero		----	----	_____	B[] M[] R[]
SB-01-TA001-ECU18 CUBICULO # 18 CARGADOR DE BATERIAS						
T:B15	Comprobar correcto funcionamiento de contadores		----	----	_____	Si[] No[]
T:B23	Inspección visual de conexiones eléctricas		----	----	_____	B[] M[] R[]
T:D37	Limpieza exterior del tablero		----	----	_____	B[] M[] R[]

Uso de equipo de protección personal en las centrales hidroeléctricas Inspección de herramientas especiales

		SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL					
		CONTROL OPERACIONAL					
		INSPECCIÓN DE HERRAMIENTA ESPECIALES				COD: FO-SHA-SHS-010	
		mar-18	REVISIÓN: 0 VERSIÓN 001	PAG. 1 DE 2			
FECHA DE INSPECCIÓN:		MÓVIL #:		CIUDAD:			
JEFE DE GRUPO:		DIRECCIÓN:					
INSPECTOR:		PRÓXIMA INSPECCIÓN:					
ITEM	DESCRIPCIÓN						
A	PÉRTIGA						
1	MARCA:	NÚMERO DE SERIE:					
2	MODELO:	TIPO:	TELESCÓPICA <input type="checkbox"/>	SÓLIDA <input type="checkbox"/>			
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:	AÑO DE FABRICACIÓN:					
4	TENSIÓN MÁXIMA DE USO EN LA RED:	PESO:					
B	DIMENSIONES						
1	LONGITUD EXTENDIDA	LONGITUD REPLEGADA	ACCESORIOS	FUNDA DE PROTECCIÓN	NÚMERO DE CUERPOS		
C	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	AISLAMIENTO DEL TRAMO SUPERIOR	AISLAMIENTO DE LOS TRAMOS RESTANTES	ESTADO DE ACOPLER UNIVERSAL	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE FUJACIÓN EN TRAMOS			
2	INSPECCIÓN VISUAL	ENSAYO DIELECTRICO	ENSAYO DE LOS MECANISMOS DE FUJACIÓN	CONDICIÓN OPERATIVA		SI	NO
D	DETECTOR DE AUSENCIA DE TENSIÓN						
1	MARCA:	NÚMERO DE SERIE:					
2	MODELO:	TIPO:	POR CONTACTO <input type="checkbox"/>	POR INDUCCIÓN <input type="checkbox"/>			
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:	AÑO DE FABRICACIÓN:					
4	RANGO DE TENSIÓN	PESO:					
E	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE CARCASA	ESTADO DEL PULSADOR DE PRUEBA	ESTADO DE LUZ INDICADOR	CONPROBACIÓN DEL SONIDO ACÚSTICO			
2	VOLTAJE DE BATERÍA	ENSAYO DE LOS MECANISMOS DE CONTACTO		CONDICIÓN OPERATIVA		SI	NO
F	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA						
1	MARCA:	NÚMERO DE SERIE:					
2	MODELO:	TIPO:					
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:	AÑO DE FABRICACIÓN:					
4	TENSIÓN MÁXIMA DE USO EN LA RED:	PESO:					
5	CORRIENTE MÁXIMA DE CORTO CIRCUITO:						
G	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE ESTUCHE	ESTADO DE LAS GRAPAS AUTOCLAVES	ESTADO DE LOS ACOPLER	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE ENGANCHE			
2	ESTADO DE LA BARRA DE Cu.	ESTADO DEL CONDUCTOR	ENSAYO DEL CARRETE Y MANIVELA	CONDICIÓN OPERATIVA		SI	NO
H	TECLE						
1	MARCA:	NÚMERO DE SERIE:					
2	MODELO:	TIPO:	ELÉCTRICO <input type="checkbox"/>	PALANCA RACHET <input type="checkbox"/>			
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:	AÑO DE FABRICACIÓN:					
4	TONELAJE MÁXIMO DE TRABAJO	PESO:					
I	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE LA CADENA DE SERVICIO	ESTADO DEL GANCHO	ESTADO DE LOS MANDOS RACHET	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO RACHET			
2	ESTADO DE LA PALANCA	ESTADO DEL SEGURO	ENSAYO DEL MECANISMO RACHET (GIRO)	CONDICIÓN OPERATIVA		SI	NO



				PAG. 2 DE 2			
J	COMELÓN						
1	MARCA:		NÚMERO DE SERIE:				
2	MODELO:		TIPO:	CONDUCTOR DESNUDO <input type="checkbox"/>	CONDUCTOR AISLADO <input type="checkbox"/>		
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:		AÑO DE FABRICACIÓN:				
4	DIÁMETRO MÍNIMO DE CONDUCTOR:		PESO:				
5	DIÁMETRO MÁXIMO DE CONDUCTOR:						
K	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE LAS QUIJADAS LISAS	ESTADO DE LAS QUIJADAS SERPENTINAS	ESTADO DE LAS QUIJADAS DOBLE V	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO COMELÓN			
2	PRESIÓN MÁXIMA DE LA QUIJADA	ESTADO DEL SEGURO		CONDICIÓN OPERATIVA			
				SI		NO	
L	POLEA Y POLIPASTO						
1	MARCA:		NÚMERO DE SERIE:				
2	TIPO:		AÑO DE FABRICACIÓN:				
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:		PESO:				
4	DIÁMETRO INTERNO:		DIÁMETRO EXTERNO:				
M	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	POLEA Y POLIPASTO	GANCHO	ESTADO DE LAS CUERDAS O CABOS	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE ELEVACIÓN			
				SI		NO	
N	TREPADORA						
1	MARCA:		NÚMERO DE SERIE:				
2	MODELO:		TIPO:	POSTE DE HORMIGÓN <input type="checkbox"/>	POSTE DE FIBRA <input type="checkbox"/>		
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:		AÑO DE FABRICACIÓN:				
4			PESO:				
O	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE LAS CORREAS	ESTADO DE LAS ESPONJAS ABRASIVAS	ESTADO DE LAS UÑETAS ABRASIVAS	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO TREPADORA			
2	ESTADO DE LOS APOYA PIE	ESTADO DE LOS OJALES		CONDICIÓN OPERATIVA			
				SI		NO	
P	ROTOTALADRO						
1	MARCA:		NÚMERO DE SERIE:				
2	MODELO:		AÑO DE FABRICACIÓN:				
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:		PESO:				
Q	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE BATERIA	ESTADO DE EL SISTEMA DE ASPIRACIÓN	ESTADO DE LLAVE DE AJUSTE	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE PERFORACIÓN			
2	ESTADO DE BROCAS	ESTADO DE LOS CONTROLES	ESTADO DE ENCHUFE	ESTADO DE CARCASA	CONDICIÓN OPERATIVA		
				SI		NO	
R	PISTOLA NEUMÁTICA						
1	MARCA:		NÚMERO DE SERIE:				
2	MODELO:		TIPO:	PERDIGÓN <input type="checkbox"/>	FULMINANTE <input type="checkbox"/>		
3	CÓDIGO DE INVENTARIO:		AÑO DE FABRICACIÓN:				
4			PESO:				
S	PRUEBAS Y ENSAYOS						
1	ESTADO DE GATILLO	ESTADO DEL FULMINANTE	ESTADO DEL PERCUTOR	DESCRIPCIÓN DEL MECANISMO DE DISPARO			
2	ESTADO DE SEGURO	ESTADO DE LOS PULSADORES	ESTADO DE PORTA FULMINANTE	ESTADO DE CARCASA	CONDICIÓN OPERATIVA		
				SI		NO	
				FO-SHA-SHS-01			
JEFE DE GRUPO				INSPECTOR			



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

CÓDIGO	
VERSIÓN	0.0
FECHA	07-03-2019
PÁGINA	112 de 115

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	CÓDIGO	
		VERSIÓN	0.0
		FECHA	07-03-2019
		PÁGINA	113 de 115

Maniobras para el mantenimiento general en la Central ALAO
Reporte de mantenimiento civil

REPORTE DE MANTENIMIENTO CIVIL

CENTRAL HIDROELÉCTRICA ALAO

RESPONSABLE				N° REPORTE	N° TRABAJADORES
DEPARTAMENTO					
FECHA Y HORA DE INICIO		FECHA Y HORA DE FINALIZACIÓN		ORDEN DE MANIOBRA	

N°	SECTOR	LOCALIZACIÓN DE LA FALLA	DESCRIPCIÓN DE LA FALLA	CRITICIDAD	MEDIDAS APLICADAS	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
				Leve <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/>		
				Leve <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/>		
				Leve <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/>		
				Leve <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/>		

RESPONSABLE	RECIBE A SATISFACCIÓN
<hr/> Sr: SUPERVISOR DE OBRA CIVIL	<hr/> Ing. Paco Cucuri JEFE DE MANTENIMIENTO

Croquis del sistema de conducción Alao

