



# PLAN DE MANTENCIÓN ELÉCTRICA PREVENTIVA

CORTEVA

Cliente: CORTEVA  
Solicitado por: Oscar Garcia  
Elaborado por: INGENIERÍA NORTE  
Fecha de entrega: 8 de julio de 2024  
Chile, Arica

## Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

# Índice de Contenidos

<b>1. Información previa</b>	<b>1</b>
1.1. Mantenimientos previos . . . . .	1
1.2. Instructivos . . . . .	1
1.3. Historial de Fallas . . . . .	1
<b>2. Inspección de las áreas</b>	<b>2</b>
2.1. Áreas críticas . . . . .	2
2.2. Áreas no críticas . . . . .	2
<b>3. Índices de gestión de calidad</b>	<b>2</b>
<b>4. Procedimientos de Mantenimiento</b>	<b>4</b>
4.1. Tableros TDF y TDC . . . . .	4
4.1.1. Procedimientos generales . . . . .	4
4.2. Procedimientos Específicos . . . . .	5
4.3. Motores eléctricos . . . . .	9
4.4. Sistema de Alumbrado . . . . .	9
4.5. Bombas centrifugas . . . . .	9
4.6. Bombas de pozo . . . . .	9
4.7. Informe Mensual . . . . .	9
4.8. Por Equipo . . . . .	9
4.9. Placas de Equipos . . . . .	9
4.10. Fallas Encontradas . . . . .	9
<b>5. Replanteamiento de Propuesta de Mantenimiento</b>	<b>9</b>
<b>6. Capacitación y trabajos supervisados</b>	<b>9</b>

# Índice de Figuras

1. Corteva - Sector Las Llosyas . . . . .	1
2. Corteva - Sector Pampa Concordia . . . . .	1
3. Partes de un contactor genérico . . . . .	6
4. Guardmotor . . . . .	7
5. Diferencial . . . . .	8
6. Disyuntor tetrapolar . . . . .	8

# 1. Información previa



Figura 1: Corteva - Sector Las Llosyas



Figura 2: Corteva - Sector Pampa Concordia

## 1.1. Mantenimientos previos

solo se realizan mantenimientos preventivos de una revision visual de tablero con la frecuencia de 1 vez por mes.

## 1.2. Instructivos

0 instructivos de momento

## 1.3. Historial de Fallas

La falla mas reciente de las bombas es respecto a la sala de bombeo "1" la cual contiene a la gran parte de la succion de agua y esta tiene el defecto por falla de calentamiento y falla

asimétrica el cual según operador es a causa del piping defectuoso.

Otra falla mas frecuente es la sala de bombeo 2 por frontera con Tacna, dado que hay un historial de desbordaciones de agua, a causa de una mala gestión de mantención preventiva mecánica y eléctrica.

Existe otra falla presente en la sala de bombeo en la llosys dado que existe solo funcionan 1 de 3 bombas, el cual uno de ellos presenta falla por succión de lodo y la segunda bomba es una falla de alimentación que presenta fallas dado que la segunda bomba falla.

Presentan una mala gestión de mantención, fallas y repuestos para los elementos mas críticos de sus equipos, dado que no debería suceder todo esto con una mantención preventiva y pro-activa, mantener esto en pie para mejorar dado que la no existen registros ni un seguimiento.

## 2. Inspección de las áreas

### 2.1. Áreas criticas

1. Sala de bombeo 3 en Pampa Concordia.
2. Sala de bombeo 2 por frontera con Tacna.
3. Sala de bombeo en Las Llosys

### 2.2. Áreas no criticas

Instalaciones iluminarias y tablero que no comprometan el funcionamiento de las bombas e instalaciones.

## 3. Índices de gestión de calidad

Los indicadores de gestión para planes de mantenimiento preventivo son métricas clave que ayudan a evaluar el desempeño y la efectividad de las actividades de mantenimiento planificadas. Estos indicadores proporcionan información valiosa sobre la eficiencia de los procesos de mantenimiento, la confiabilidad de los equipos y la capacidad de evitar fallas inesperadas. Algunos indicadores comunes incluyen:

1. Cumplimiento del Plan de Mantenimiento:

$$CPM = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de mantenimientos preventivos realizados}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de mantenimientos preventivos programados}} \times 100 \% \quad (1)$$

Mide la proporción de actividades de mantenimiento preventivo realizadas según lo programado en comparación con el plan previamente establecido. Este indicador refleja la disciplina y la adherencia al programa de mantenimiento.

## 2. Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF):

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo total de operación}}{\text{Nº Total de Fallas}} \quad (2)$$

Representa la cantidad promedio de tiempo que transcurre entre cada falla en un equipo. Un MTBF más alto indica una mayor confiabilidad y eficacia en las actividades de mantenimiento preventivo.

## 3. Disponibilidad del Equipo:

$$DE = \frac{\text{Tiempo total de operación} - \text{Tiempo de inactividad planificado}}{\text{Tiempo total de operación}} \times 100\% \quad (3)$$

Calcula el tiempo que un equipo o sistema está disponible y en funcionamiento en comparación con el tiempo total disponible. La alta disponibilidad sugiere una gestión efectiva del mantenimiento.

## 4. Costo de Mantenimiento Preventivo:

$$CMP = \frac{\text{Costo total de mantenimiento preventivo}}{\text{Nº total de mantenimiento preventivos realizados}} \quad (4)$$

Evalúa los costos asociados con las actividades de mantenimiento preventivo en relación con el presupuesto establecido. Un aumento inesperado en los costos puede indicar la necesidad de ajustar o mejorar las estrategias de mantenimiento.

## 5. Índice de Cumplimiento de Órdenes de Trabajo:

$$ICOT = \frac{\text{Nº de ordenes de trabajo de mantenimiento preventivo completadas}}{\text{Nº total de ordenes de trabajo programadas}} \times 100\% \quad (5)$$

Mide la proporción de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo completadas con éxito en comparación con el total de órdenes de trabajo programadas. Este indicador refleja la eficiencia en la ejecución de las tareas.

## 6. Horas de Producción Perdidas:

$$HPP = \text{Tiempo total de inactividad no planificado debido a mantenimiento preventivo} \quad (6)$$

Calcula las horas de producción perdidas debido a actividades de mantenimiento preventivo. Un bajo número de horas perdidas sugiere una programación efectiva que minimiza el impacto en la producción.

## 7. Eficiencia del Personal de Mantenimiento:

$$EPM = \frac{\text{Cantidad de trabajo completado}}{\text{Horas de trabajo del personal de mantenimiento}} \times 100\% \quad (7)$$

Evalúa la productividad y eficiencia del personal de mantenimiento en la ejecución de actividades preventivas. Puede medirse mediante la cantidad de trabajo completado en comparación con el tiempo y los recursos asignados.

8. Índice de Retorno de Inversión (ROI) del Mantenimiento Preventivo:

$$ROI = \frac{\text{Valor por mantenimiento} - \text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Costo total de mantenimiento preventivo}} \times 100\% \quad (8)$$

Evalúa el valor generado por las actividades de mantenimiento preventivo en comparación con los costos asociados. Un ROI positivo indica que las inversiones en mantenimiento preventivo están generando beneficios.

Estos indicadores ofrecen una visión holística del rendimiento de los planes de mantenimiento preventivo y permiten a los equipos de gestión tomar decisiones informadas para mejorar continuamente sus estrategias de mantenimiento.

## 4. Procedimientos de Mantenición

### 4.1. Tableros TDF y TDC

Terminología

TDF: Tablero de Fuerza

TDC: Tablero de Control

Los procedimientos generales están bajo el marco del cumplimiento de la norma RIC N°02 y RIC N°07 en referencia a tableros y mantenimiento eléctrica.

#### 4.1.1. Procedimientos generales

Conforme a lo anterior los procedimientos generales para la mantención preventiva del tablero son:

1. Limpieza contra el polvo o residuos.
2. Inspección del estado de los conductores.
3. Revisión del funcionamiento de luces piloto.
4. Inspección de terminales de conexión, incluyendo las barras de derivación.
5. Inspección y reapriete de terminales de conexión en los distintos elementos de protección, medición y de conexión y desconexión.
6. Revisar que la barra de conexión a tierra este debidamente protegida para que no haya contacto directo.

7. Revisar el estado de los equipos eléctricos haciendo mención si se visualiza condiciones de quemadura, olor a quemadura o si existe ruidos extraños como excesiva vibración o arcos eléctricos.
8. Reponer si es necesario las marcas de seguridad en el tablero.
9. Revisar las entradas de los alimentadores y salidas de alimentación del tablero, que tengan los terminales correspondientes.

## 4.2. Procedimientos Específicos

Los procedimientos específicos serán dedicados a los equipos eléctricos mas importantes, lo cuales de forma general se presentan tanto en TDF como en TDC.

### Contadores

Los contactores son una parte esencial para la conexión y desconexión entre un motor eléctrico y su alimentación principal de fuerza y control.

La vida útil de estos equipos son de mas de 1 millón de contactos. Requiere un mantenimiento semestral y una inspección periódica de las condiciones en que se encuentra. La mantención anual sera realizada considerando los siguientes procedimientos:

1. Comprobar el correcto funcionamiento.
2. Comprobar la continuidad de los bornes de contactos de fuerza y de contactos auxiliares.
3. Desarme total del equipo.
4. Desempolvar y quitar toda suciedad de los componentes.
5. Revisión del estado de la bobina y sus terminales.
6. Comprobar continuidad entre los terminales de la bobina.
7. Comprobar que la culata y martillo no tengan quemaduras o algún tipo de cortocircuito o daño físico.
8. Revisión del estado de terminales de fuerza y terminales auxiliares, si presentasen deformaciones, desgastes considerables o rodamientos.

En caso de que en alguna de estos pasos se compruebe una anomalía considerable, dejarlo registrado y en caso critico gestionar el cambio del componente o cambio total del equipo por no cumplir con las condiciones adecuadas.

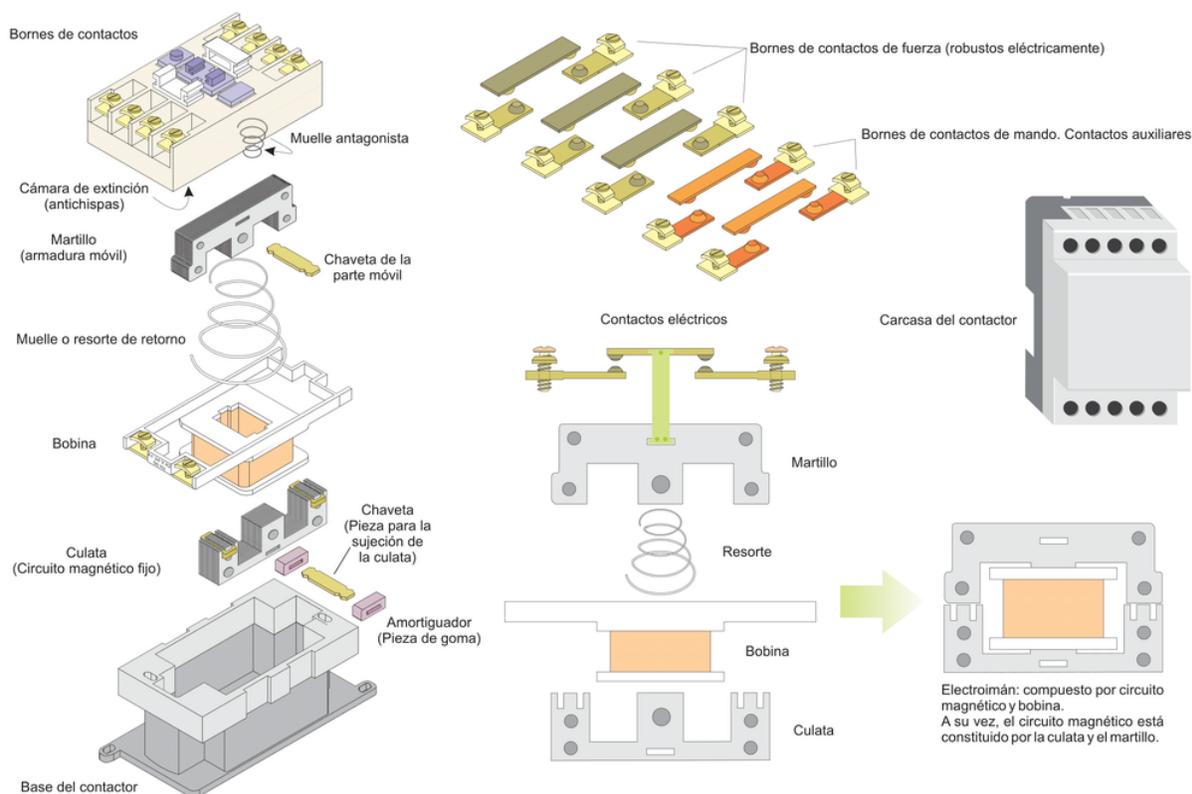


Figura 3: Partes de un contactor genérico

## Guarda motores

El guardamotor es una protección directa para el motor y es relevante para extender la vida útil del mismo, ya que lo protege por sobrecarga de intensidad, corto circuito y fallas de fase del motor. Las partes de un guardamotor se muestran en la Figura 4. La mantención respectiva de este equipo sera semestral, considerando los siguientes procedimientos:

1. Comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo por medio del botón de ensayo.
2. Comprobar la continuidad de los bornes.
3. Desarme total del equipo.
4. Desempolvar y quitar toda suciedad de los componentes.
5. Revisión del estado de los componentes.
6. Detectar cual tipo de anomalía visual o auditiva.
7. Revisión del estado de terminales, si presentasen deformaciones, desgastes considerable o rodamientos.

8. Calibrar y ajustar el guardamotor a 1.25 veces la corriente nominal del motor que proteja.

En caso de que en alguno de estos procedimientos se compruebe una anomalía considerable, dejarlo registrado y en caso crítico gestionar el cambio del componente o cambio total del equipo dado que no cumple con las condiciones adecuadas.

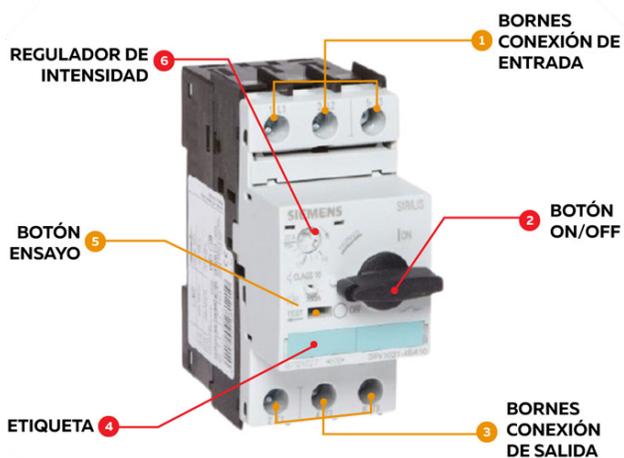


Figura 4: Guardmotor

## Protección diferencial

El diferencial es una protección para la protección de las personas contra descargas eléctrica y también para la protección del equipo contra fugas de corriente como puede ser una fuga de corriente hacia la tierra o a través de un conductor no deseado, el dispositivo de protección diferencial se activara. La mantención de diferencial no puede ser superficial, dado que los componentes del mismo son sensibles y una mala ejecución puede estropearlo, de modo que los procedimientos a realizar son los siguientes:

1. Comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo por medio del botón de ensayo.
2. Comprobar la continuidad de los bornes de entrada y salida.
3. Desempolvar y quitar toda suciedad de los componentes.
4. Detectar cualquier tipo de anomalía visual o auditiva.
5. Revisión del estado de los terminales, si presentan deformaciones, desgastes considerables o rodamientos.

En caso de que en alguno de estos procedimientos se compruebe una anomalía considerable, dejarlo registrado y en caso crítico gestionar el cambio del componente o cambio total del equipo dado que no cumple con las condiciones adecuadas.



Figura 5: Diferencial

## Protección termomagnética

Es una protección eléctrica contra sobre tensiones y sobre corrientes para que el equipo no sea afectado por las fallas externas.



Figura 6: Disyuntor tetrapolar

- 4.3. Motores eléctricos
- 4.4. Sistema de Alumbrado
- 4.5. Bombas centrifugas
- 4.6. Bombas de pozo
- 4.7. Informe Mensual
- 4.8. Por Equipo
- 4.9. Placas de Equipos
- 4.10. Fallas Encontradas
- 5. Replanteamiento de Propuesta de Man-  
tención
- 6. Capacitación y trabajos supervisados