

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD
PARA CONTROL DE RIESGOS ELECTRICOS EN
INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION.**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN ELECTRICIDAD

Especialización: Electrónica y Automatización Industrial

Presentado por:

Carlos Palma Díaz

John Cabrera Gamboa

Guayaquil-Ecuador

2007

Agradecimiento

Al Ingeniero Juan Gallo G.
Director de Tópico, por su
ayuda y colaboración para
la realización del presente
trabajo.

Dedicatoria

A Dios y a nuestras Queridas
Familias

TRIBUNAL GRADUACIÓN

Ing. Holger Cevallos U.
SUBDECANO DE LA FIEC

Ing. Juan Gallo G.
DIRECTOR DEL TOPICO

Ing. César Martín M.
MIEMBRO PRINCIPAL

Ing. Efrén Herrera M.
MIEMBRO PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

Declaramos que: Hechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesis son de nuestra exclusiva responsabilidad y que el patrimonio intelectual de la misma corresponde a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)

Carlos Palma Díaz

John Cabrera Gamboa

RESUMEN

En el CAPITULO I se enfoca la estructura sobre el diseño de la investigación, basándose sobre los principales puntos como la formulación, justificación, objetivo general y además, haciendo énfasis en la metodología investigativa, todo esto para tener una clara idea sobre el tema que presenta este proyecto de tesis y el porqué de su importancia.

En el CAPITULO II el objetivo principal es el Análisis de Riesgos, mediante técnicas de evaluación que permitan valorizar los riesgos de tal manera que nos permita un mejor control de los mismos.

En el CAPITULO III se trata de establecer conciencia acerca de los riesgos eléctricos en el área de trabajo por lo que se establece claramente en este capítulo una terminología de seguridad eléctrica y los efectos de la corriente sobre el organismo humano, también en este capítulo se analiza las diversas fallas presentes en las instalaciones eléctricas y las causas de accidentes eléctricos presentes en el área de trabajo, por lo anterior mencionado se hace de vital importancia el análisis de medidas preventivas para evitar estos accidentes además de hacer énfasis a la mejora del aspecto económico evitando el pago de indemnizaciones, daños de equipos, etc.

En el CAPITULO IV se trata de establecer una metodología estandarizada de los diversos procedimientos presentes en el área a evaluarse, estableciendo

principalmente la estructura y parámetros a considerar en los diversos procedimientos que se encontrasen.

En el CAPITULO IV se hace una aplicación de procedimientos de seguridad eléctrica tomando como área de trabajo la planta Industrial Plainsa cuyo resultado es el manual de Control de riesgos adjunto al presente trabajo.

INDICE GENERAL

PORTADA

DEDICATORIA

RESUMEN

INTRODUCCIÓN..... 1

CAPITULO 1

DISEÑO DE LA INVESTIGACION

1.1	Formulación.....	7
1.2	Justificación.....	7
1.3	Objetivo General.....	8
1.4	Metodología.....	8
1.4.1	Investigación Exploratoria.....	9
1.4.2	Investigación Descriptiva.....	9

CAPITULO 2

ANALISIS DE RIESGOS

2.1	Análisis de Riesgos.....	11
2.1.1	Identificación de Peligros.....	12
2.1.2	Evaluación de Peligros.....	18
2.1.3	Control de Riesgos.....	30
2.2	Valorización de riesgos.....	31
2.3	Riesgos en el area de trabajo.....	44

CAPITULO 3

RIESGOS ELECTRICOS.

3.1	Terminología de la Seguridad Eléctrica.....	48
3.2	Componentes de un Circuito Eléctrica.....	50
3.3	Factores que determinan los efectos de la corriente eléctrica en el organismo humano.....	51
3.3.1	Intensidad de Corriente.....	51
3.3.2	Resistencia.....	52

3.3.3	Tiempo de Contacto.....	53
3.3.4	Trayecto.....	53
3.4	Fallas en las Instalaciones Eléctricas.....	53
3.5	Causas de accidentes eléctricos y sugerencias para evitarlas.....	56
3.6	Medidas Preventivas para evitar accidentes.....	59
3.7	Aspectos Económicos de la Seguridad.....	64
3.8	Identificación de Riesgos Eléctricos.....	66

CAPITULO 4

ELABORACION DE PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA CONTROL DE RIESGO ELECTRICO EN BAJA TENSION

4.1	Definición de Procedimiento.....	69
4.2	Estructura de los Procedimientos.....	69
4.2.1	Objeto.....	69
4.2.2	Alcance.....	70
4.2.3	Referencias.....	70
4.2.3.1	Documentos utilizados en la Elaboración.....	70
4.2.3.2	Documentos a utilizar conjuntamente con el Procedimiento/Instrucción.....	70
4.2.4	Generalidades.....	70
4.2.5	Descripción.....	71
4.2.6	Anexos.....	71
4.3	Parámetros a considerar en el Procedimiento.....	71
4.3.1	El Trabajador.....	72
4.3.2	Prácticas de Trabajo.....	73
4.3.3	Evaluación del Peligro.....	73
4.3.4	Una protección mayor que el Peligro.....	74
4.3.5	Capas.....	75
4.3.6	Superficie cubierta.....	75
4.3.7	Indumentaria.....	76
4.4	Factores de Riesgo.....	77
4.4.1	Conceptos de factores de Riesgo.....	77
4.4.2	Identificación de Factores de Riesgo.....	77
4.5	Elaboración de Procedimiento Base como documento de apoyo.....	82
4.5.1	Criterios generales para la elaboración de los Procedimientos....	82
4.5.1.1	Antes de empezar a redactarlo.....	83
4.5.1.2	Recomendaciones para la redacción.....	83
4.5.1.3	Recomendaciones finales.....	84

CAPITULO 5.	
Aplicación.....	85
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	124
ANEXOS	
Anexo A.....	126
Anexo B.....	144
BIBLIOGRAFIA.....	230

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Probabilidad Vs Consecuencia.....	33
Tabla 2	Acción a emprender según el nivel de riesgo.....	34
Tabla 3	Determinación del nivel de deficiencia.....	36
Tabla 4	Determinación del nivel de exposición.....	36
Tabla 5	Determinación del nivel de Probabilidad.....	37
Tabla 6	Significado de los diferentes niveles de Probabilidad.....	37
Tabla 7	Determinación del nivel de consecuencia.....	38
Tabla 8	Determinación del nivel de riesgo e intervención.....	38
Tabla 9	Significado del nivel de intervención.....	39
Tabla 10	Intensidad Vs efecto.....	52
Tabla 11	Resistencia del cuerpo humano.....	53
Tabla 12	Grado de peligrosidad.....	53
Tabla 13	Causa-efecto en accidentes eléctricos.....	57
Tabla 14	Identificación del riesgo eléctrico.....	67
Tabla 15	Listado de riesgo presente.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Flujo de análisis de riesgo.....	11
Figura 2	Área de transformadores.....	13
Figura 3	Vista frontal panel de control de maquinas.....	14
Figura 4	Tipo de iluminación en áreas de trabajo.....	15
Figura 5	Área de moldes.....	16
Figura 6	Área de molinos.....	17
Figura 7	Tablero de control de maquinas.....	17
Figura 8	Apilamiento de materiales.....	18
Figura 9	Apilamiento de materiales en planta.....	44
Figura 10	Obstrucción de salida.....	46
Figura 11	Componentes de un circuito eléctrico.....	50

INTRODUCCION

En la actualidad y en el mundo competitivo en el que vivimos el mejorar cada día no es un logro si no una supervivencia, es por eso que en la actualidad la industria se involucra y compromete en la gestión de optimizar cada uno de sus procesos tratando de reducir o en su defecto controlar perdidas, mas aun cuando las perdidas generadas son por accidentes, falta de aplicación de normativas o por que no se cuenta con la información necesaria para la implantación de estas.

El presente trabajo tiene por objeto la elaboración de un manual de procedimientos encaminado a evaluar y controlar los riesgos eléctricos sin dejar de considerar que existen riesgos paralelos tales como los mecánicos, físicos, químicos y hasta ergonómicos en una instalación eléctrica, en el se establecerán métodos y formatos referenciales apegados al cumplimiento de la Norma ISO 9001:2000, oshas 18000 por lo que además deja sentadas las bases para la obtención de un certificado de seguridad, ya que el contar con un manual de seguridad en el que documente el desempeño correcto y seguro de cada uno de los proceso manejados dentro de una industria es una de las principal exigencia para obtener una determinada acreditación.

El manual generado de la aplicación de este trabajo esta encaminado a establecer las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de Plainsa en función de la seguridad de los operadores y del personal en general y lograr el incremento de la confiabilidad en las labores realizadas.

DATOS GENERALES DE PLAINSA

PLAINSA S.A. es una empresa perteneciente al grupo empresarial Garbu, la misma que tiene sus instalaciones en el Km. 14.5 Vía Daule en la ciudad de Guayaquil.

Actividad de la empresa.

PLAINSA S.A. es una empresa que pertenece al sector plástico que fabrica el material de empaque como envases y tapas.

Se emplean dos tipos de procesos principales en su producción que son el de inyección y el de soplado para la fabricación de tapas y envases respectivamente.

PLAINSA S.A. provee de envases a las empresas del Grupo Garbu (Mercantil Garzosi & Garbu S.A. , Laboratorios Fabell S.A. , Laboratorios Nazaire S.A. y Otelo S.A.).

El destino de este material de empaque es para el envasado de productos cosméticos de líneas de uso diario y de aseo personal.

Tamaño de la empresa.

Cantidad de personal: 50 personas

Cantidad de maquinarias:

Nombre de máquina	Cantidad
sopladora	6
inyectora	6
molinos de scrap	10
turbo mixer	1
mezcladora	1
pad printer	1
secador tipo túnel	1
serigrafía	3
pulidora	3
selladora	1
troqueladora	1
secador de bolas	1
flameador	1
reveladora de mallas	1
chiller	1
compresor tipo tornillo	2
torre de enfriamiento	1
secador de aire	1

tanque	aire	
comprimido		1
generador eléctrico		1
TOTAL		
MAQUINAS		44

Tamaño físico : La empresa tiene un área aproximada de 529 m² (23 x 23 m.)

La empresa no posee competidores directos ya que su producción es destinada a los pedidos de las empresas del mismo grupo empresarial al que pertenece.

Aspectos técnicos de la empresa.

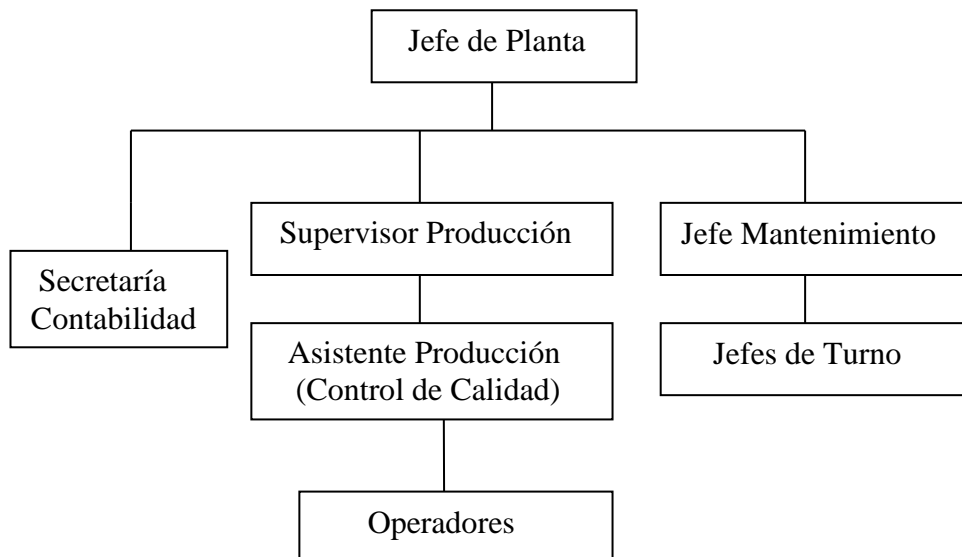
La empresa utiliza máquinas de origen Alemán (Inyectoras ARBURG) e Italianas (Sopladoras MAGIC) que son los equipos principales de sus procesos; estos equipos manejan una tecnología combinada de contactores, relays, controladores de temperatura, termocuplas, timers y tarjetas electrónicas de control como elementos principales en sus bloques electrónicos básicos; no se posee sistemas automatizados controlados por PLC's (a excepción de una máquina sopladora). Cada máquina posee su respectivo panel de control, es decir, cada máquina se controla independiente de las demás; no hay líneas de producción que involucren más de 1 máquina trabajando conjuntamente.

DESCRIPCION ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

Función del Departamento

Producción y Mantenimiento de PLAINSA S.A.

Estructura del Departamento.



Materia Prima

Polietileno de alta y baja densidad usado en fabricación de tapas y envases

Polipropileno de alta y baja densidad usado en fabricación de tapas y envases.

Desperdicio Generado

El desperdicio generado es lo que se conoce en la empresa plástica como scrap el

cual es reprocesado o vendido a otras empresas que usan el scrap como materia prima.

CAPÍTULO 1.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Formulación:

La falta de acciones correctivas y preventivas debido a los múltiples accidentes sean estos de menor o mayor incidencia que se han presentado en Plainsa , así como la falta de un histórico de todas las acciones tomadas para evitar volver a vivir acciones de riesgo y poderles llevar el respectivo seguimiento es que han llevado a los directivos de esta prestigiosa empresa abrir las puertas a un Sistema de Seguridad basado en procedimientos y cuya base es un Manual de Procedimientos encaminado a controlar y corregir las diferentes situaciones de riesgo eléctrico presentes en Plainsa.

¿Cómo elaborar un “Manual de procedimientos de Seguridad Para Control de Riesgos Eléctricos en Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión” que permita a las personas encargadas de la seguridad de una planta industrial controlar, identificar y evaluar fácilmente los riesgos presentes en la industria y otras áreas de trabajo.

1.2. Justificación:

En la actualidad la competencia entre empresas obliga a elevar la eficiencia tanto de control, prevención, ahorro y mejoramiento continuo de todos los procedimientos que forman parte de las labores de una industria, razón por la cual se esta utilizando

Normativas y estándares como herramienta para lograr y evidenciar un mejor control y monitoreo de una planta, normativas que generan una certificación reconocida internacionalmente y que para obtenerla se necesita cumplir los diferentes artículos que presentare, artículos entre los cuales es prioridad documentar los diferentes procedimientos que se llevan a cabo dentro de una industria o departamento con el fin de mantener un ambiente de trabajo seguro y libre de situación de riesgo, por lo que cada procedimiento estará creado con los respectivos criterios de seguridad implantados por los directivos de Plainsa que permitirá asegurar el bienestar de los trabajadores.

1.3. Objetivo General

Elaborar un manual de procedimientos de seguridad para el control de riesgos en instalaciones eléctricas de baja tensión, mediante el uso del cual, facilite analizar e identificar dichos riesgos en el área a evaluar y por consiguiente generar la respectiva acción correctiva.

Las necesidades de creación e implantación de procedimientos las darán el resultado de la realización del estudio de análisis de riesgo presentes en Plainsa (método cualitativo o cuantitativo) , riesgos que serán identificados evaluando las labores realizadas en Plainsa por medio de una lista de chequeo y cuyos riesgos serán erradicados por medio de procedimientos.

1.4. Metodología:

Para desarrollar el Manual de Procedimientos se ha seguido los siguientes pasos:

1.4.1. Investigación Exploratoria

Esta investigación se inicia por la necesidad cada vez más constante de cumplir con estándares y normativas internacionales de seguridad eléctrica de tal manera que los productos que se generen en las áreas donde se cumplen estos estándares tengan el respaldo de una empresa certificadora.

Un requisito muy común que se establece como obligatorio entre la mayoría de normas es el contar con un manual operativo en donde se establecen claramente los procedimientos del área a certificar.

1.4.2. Investigación Descriptiva

El análisis de la información incluye el diseño de instalaciones eléctricas en las diferentes áreas de Plainsa e informes de mantenimiento eléctrico, todo ello permite identificar los riesgos en: tableros eléctricos, luminarias, conductores, tomacorrientes y puesta a tierra.

Este manual esta basado en las normas:

- ISO 9001:2000 Norma internacional – Sistemas de gestión de la Calidad – Requisitos.
- ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración
- NEC Código Eléctrico Nacional /National Electric Code

- OHSAS 18001: 1999 Especificaciones – Sistemas Administrativos de Seguridad y Salud Ocupacional.

CAPÍTULO 2.

ANÁLISIS DE RIESGOS

2.1 Análisis de Riesgos

Riesgo es la interacción entre la frecuencia de un peligro y las consecuencias que puedan derivarse de su materialización; mientras que seguridad en el trabajo es el conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes. Un enfoque correcto del Trabajo debe buscar el justo equilibrio entre los tres lados del denominado “Triángulo del Trabajo”: Calidad, productividad y seguridad.

El análisis de riesgos es un proceso continuo que comprende la identificación, evaluación y control de peligros como se muestra a continuación:

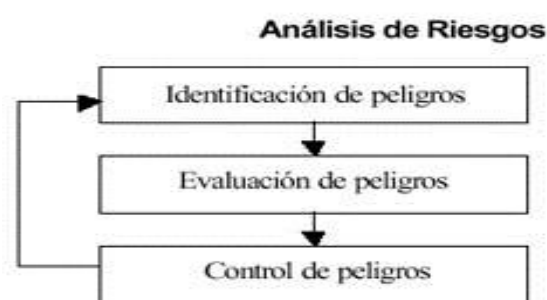


Figura 1 Flujo Análisis de Riesgo

En Plainsa no se evidencia gestión alguna para la identificación de peligros ni de riesgos (eléctrico, mecánico, ergonómico, etc) , ni existe la conformación de una brigada o comité a cargo de la seguridad de la planta o de la evaluación de riesgo y del control de los mismos.

Para poder tener una percepción clara del estado y nivel de riesgo de la planta es necesario evaluar el nivel de riesgo presente, razón por la cual vamos a aplicar el método denominado lista de chequeo, método de fácil aplicación, pero como no existe un estudio anterior este método nos será de gran ayuda ya que no podemos aplicar un método talvez más complejo pero que brinde un resultado más exacto ya que esta empresa (PLAINSA) no cuenta con información estadística ni evaluativo que anteriormente haya sido aplicada o encaminada a evitar o controlar el riesgo ya sea este eléctrico, mecánico, ergonómico, etc.

2.1.1 Identificación de Peligros

Para la correcta identificación de peligros hay que preguntarse básicamente tres cosas “el que”, “el como”, “el cuando”:

- a. ¿Qué puede ocasionar un accidente?
- b. ¿Cómo puede ocurrir (ignición) un accidente?
- c. ¿Cuándo podría ocurrir un accidente ?

En este caso vamos a identificar los peligros clasificándolos de acuerdo a los trabajos y operaciones que comúnmente se llevan a cabo en esta industria y que están relacionadas principalmente a la aplicación del uso de energía eléctrica, sin dejar de lado los peligros causados por otras actividades o eléctricas que aquí se realizan

Los peligros identificados fueron:

a.- Espacio inadecuado de ciertas áreas de vital importancia y de alta peligrosidad como lo es el cuarto de transformadores el cual no cumple con el dimensionamiento aconsejado por el NEC cuarta sección artículo 450-42 (piso con mínimo 10 cm de espesor sobre la tierra y resistente al fuego por 3 horas y 15 cm de espesor de pared y resistente a tres horas de fuego además de que en el interior de las bóvedas de transformadores se guarden distancias prudentes para que se realicen las labores de mantenimiento evitando el toque involuntario con equipos energizados).



Figura 2 Área de transformadores

- b. El cuarto de transformadores presentan una estructura inadecuada , al usar simple bloque victoria y no una pared contra fuego y explosiones.
- c. Caída de herramientas, materiales, etc. desde altura, ya que los colaboradores no cuentan con la indumentaria apropiada que le permita trasladar las herramientas, como cinturones porta herramientas al realizar trabajos sobre las maquinas o luminarias.
- d. No se cuenta con los instructivos/procedimientos o un manual de procedimientos en donde se documente las acciones a seguir para conservar la seguridad en las labores eléctricas en montaje, desmontaje y mantenimiento eléctrico o mecánico.
- e. Áreas peligrosas sin la debida señalización de alerta o cuidado.



Figura 3 vista frontal Panel de control maquinarias

- f. No se cuenta con un buen sistema de puesta a tierra.
- g. . Condiciones de iluminación inadecuadas.



Figura 4 Tipo de iluminación de Áreas de trabajo

h. Canaletas de tendido eléctrico a nivel del suelo que se unen a la del tendido de enfriamiento de maquinas.

i.-Peligros de choque de montacargas con las estructuras eléctricas presentes en el área (paneles eléctricos y cuarto de transformadores) al no haber un control para el uso de montacargas

j. Golpes y cortes, que podrían ser causados por objetos corto punzantes utilizados para rebabar los productos a la salida de la maquina.

k. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociadas con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.



Figura 5 Área de moldes

l. Incendios y explosiones de origen eléctrico.

m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas, ya que las personas encargadas del reproceso (molineros) no cuentan con el equipo de protección adecuado para protección de vías respiratorias ojos y oídos (partículas de scrap, sustancias de los clientes que realizan devoluciones o envases ya contaminados con producto para la venta).



Figura 6 Área de molinos

n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)

o.- Falta de identificación en tableros de control y fuerza de cada maquina

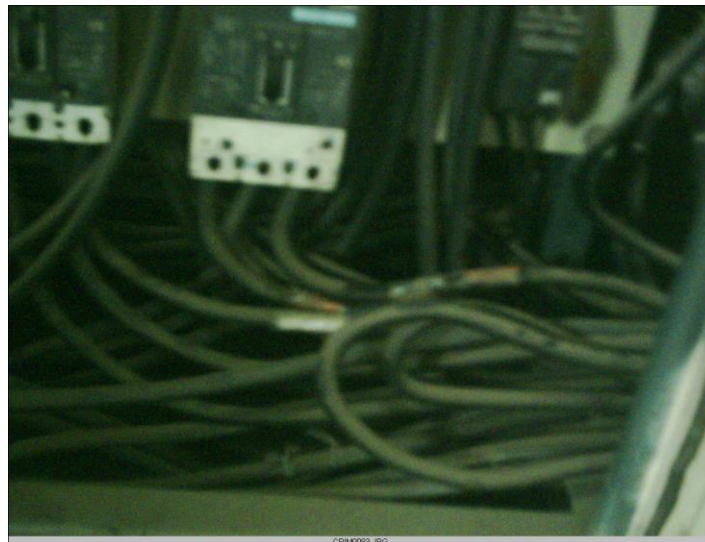


Figura 7 Tablero de control de maquinas

p. Trastornos músculo - esqueléticos derivados de movimientos repetitivos al momento de paletizar o estibar los sacos de 25 Kg. de material sobre los palet para ser transportados a la maquina..



Figura 8 Apilamiento de materiales

q. Barandillas inadecuadas en escaleras que posee el personal de mantenimiento.

La lista anterior no es única es posible generar una lista de acuerdo a los parámetros que se necesiten controlar o en los cuales necesite mejorar.

2.1.2. Evaluación de peligros

La evaluación de peligro son las diferentes acciones o métodos que permiten expresar e incluso clasificar los diferentes niveles de peligro presente en un área con el fin de poder generar un mejor plan de acción para controlar y eliminar aquellos peligros.

De acuerdo a lo expuesto clasificaremos los niveles de riesgo en Nivel de riesgo I (Situación critica), Nivel de riesgo II(corregir y adoptar accione correctivas), Nivel

de riesgo III (Mejorar si es posible), Nivel IV (no intervenir salvo análisis justificativo) de acuerdo a la metodología a aplicar en este modelo evaluativo cuantitativo a aplicar (Modelo Centro de Ergonomía y Prevención – Universidad Politécnica de Cataluña CEP-UPC)

Como el método cualitativo aplicado es la lista de chequeo, agruparemos en niveles de deficiencias, niveles en los que se clasificará el nivel de riesgo de la planta dependiendo de las preposiciones cumplidas, las preposiciones son las siguientes:

Instalaciones Eléctricas

- En los trabajos en instalaciones eléctricas se debe verificar el cumplimiento de las normas y procedimientos de seguridad .
- El personal que realiza trabajos eléctricos debe estar cualificado y autorizado para su realización
- En trabajos en proximidad de líneas eléctricas se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental, como contactos directos.
- Los tableros eléctricos y los receptores deben garantizar el grado de protección (no pueden tocarse con los dedos partes en tensión).
- Las clavijas y bases de enchufes deben ser correctas y sus partes en tensión deben ser inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida

- Los conductores eléctricos deben mantener su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones deben realizarse de manera adecuada.
- Los trabajos de mantenimiento deben realizarse por personal formado y con experiencia y se debe disponer de los elementos de protección exigibles.
- Se carece de puesta a neutro de las masas (TN) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (magneto térmicos, interruptores diferenciales).
- Se carece del sistema de neutro aislado (IT) y dispositivos de corte automático (fusibles o magneto térmicos).
- La instalación general debe disponer de puesta a tierra (TT) y debe ser revisado anualmente así como sus interruptores diferenciales dispuestos por sectores.
- En ausencia de alguno de los tres sistemas anteriores se debe disponer de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad.
- El emplazamiento no debe estar mojado (impregnado de humedad, duchas, cámaras frigoríficas, lavanderías, e instalaciones a la intemperie).
- Los equipos eléctricos, receptores fijos y tomas de corriente deben estar protegidos contra "proyecciones de agua".
- Las canalizaciones deben ser estancas
- Las lámparas portátiles y otros receptores móviles deben utilizar protección por "pequeñas tensiones de seguridad" o "separación de circuitos".

- El local debe presentar protección contra riesgo de incendio y explosión por existir sustancias susceptibles de inflamarse o explosionar.
- La instalación eléctrica deben disponer del dictamen favorable de la entidad competente y Boletín de Reconocimiento de las revisiones anuales de instalador.
- La instalación o los receptores deben ajustarse a las normativas básicas.
- Es adecuado el mantenimiento (cajas cerradas, sin roturas, todos los tornillos puestos, canalizaciones bien montadas, etc).
- Las canalizaciones fijas por el suelo deben disponer de protección mecánica.
- Las tomas de corriente, clavijas, etc. deben disponer de una protección mínima para las condiciones de utilización.
- Las lámparas portátiles deben ser de doble aislamiento y protección contra agua o se usa transformador de seguridad o separación de circuitos).
- El vibrador de hormigón y la hormigonera se alimenta por transformador de seguridad y pequeñas tensiones de seguridad o separación de circuitos

Lugares de Trabajo

- las características del suelo deben mantenerse limpio, además de cuidar que el material ayude al aislamiento del cuerpo del trabajador (cables e instalaciones temporales de alimentación)
- Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso, cuidando también la puesta a tierra de los demás vehículos que trabajan comúnmente cerca de las áreas de alta tensión como los transformadores.
- Se debe garantizar totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso.
- La anchura de las vías de circulación de personas o materiales debe ser suficiente
- Los pasillos por los que circulan vehículos deben permitir el paso de personas sin interferencias (cables , canaletas bajas, líneas fuera de sitio).
- las aberturas en el suelo deben estar protegidas, axial como los pasos y las plataformas de trabajo elevadas.
- Las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas (paneles, transformadores, líneas fuera de sitio) deben estar protegidas.
- Se deben respetar las medidas mínimas del área de trabajo,
- Las dimensiones adoptadas deben permitir realizar movimientos seguros especialmente en aquellos lugares como el cuarto de transformadores.

- La separación mínima entre máquinas colocada en serie debe ser tal que evite el contacto entre máquinas además de dar el espacio adecuado para el movimiento del operador por lo que se aconseja mantener como mínimo 0.8 m.
- El espacio de trabajo debe estar limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.
- Los espacios de trabajo deben estar suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas, salpicaduras, toque involuntarios con líneas eléctricas, etc.)
- Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más deben disponer de barandillas de 90 cm de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio.
- Los peldaños deben ser uniformes y antideslizantes
- Se deben utilizar escaleras de mano sólo para accesos ocasionales.
- Las escaleras de mano de madera deben tener los peldaños bien ensamblados y los largueros de una sola pieza.
- Se debe asegurar la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico.

Iluminación

- Se deben mantener acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.-
- Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) deben ser los adecuados, en función del tipo de tarea en todos los lugares de trabajo o paso.
- Se debe comprobar que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.
- Se debe establecer un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.
- Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, debe estar contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.
- El programa de mantenimiento debe contemplar la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores, paredes, etc.
- El programa de mantenimiento debe prever la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. Y la utilización de colores claros y materiales mates.
- Todos los focos luminosos deben tener elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes
- La posición de las personas debe evitar que éstas trabajen de forma continuada frente a las ventanas.

- Los puestos de trabajo deben estar orientados de modo que se eviten los reflejos en las superficies de trabajo.

Maquinarias

- Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión que intervienen en el trabajo), deben ser inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación.
- Deben existir resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente.
- Las maquinarias Deben ser de construcción robusta y están sólidamente sujetos y aterrizados.
- Las maquinas deben estar situados a suficiente distancia de las zonas peligrosas (transformadores, panel principal, etc).
- La fijación debe estar garantizada por sistemas que requieren el empleo de una herramienta para que puedan ser retirados o abiertos.
- Su implantación debe garantizar que no se ocasionen nuevos peligros.
- Deben existir resguardos móviles asociados a enclavamientos que ordenan la parada cuando aquéllos se abren e impiden la puesta en marcha.

- Si es posible, cuando se abren, las partes deben permanecer unidos a la máquina y no guardan la distancia a áreas eléctricas peligrosas.
- Deben existir resguardos regulables que limitan el acceso a la zona de operación en trabajos que exijan la intervención del operario en su proximidad.
- Los resguardos regulables deben ser, preferentemente autorregulables
- Los de regulación manual deben ser fácilmente regulables y sin necesidad de herramientas.
- Deben existir dispositivos de protección que imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles, mientras el operario puede acceder a ellos.
- Deben Garantizar la inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas.
- La ausencia o el fallo de uno de sus órganos deben impedir la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles.
- En operaciones con riesgo de proyecciones, no eliminado por los resguardos existentes, se debe usar equipos de protección individual.
- Los órganos de accionamiento deben ser visibles y están colocados fuera de zonas peligrosas y su maniobra sólo es posible de manera intencionada.

- Desde el puesto de mando, el operador debe ver todas las zonas peligrosas o en su defecto debe existir una señal acústica de puesta en marcha.
- La interrupción o el restablecimiento, tras una interrupción de la alimentación de energía, deja la máquina en situación segura.
- Deben existir uno o varios dispositivos de parada de emergencia accesibles rápidamente.
- Existen dispositivos para la consignación e intervenciones peligrosas (ej. : reparación, mantenimiento eléctrico, limpieza, etc.) .
- Se debe contar con medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha.
- El operario debe haber sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina, así como todos sus posibles peligros (eléctrico, mecánicos, etc).
- Debe existir un Manual de Instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina.

Ventilación y Climatización

- Se utilizan sustancias químicas tóxicas o nocivas, o existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases o vapores).
- Se debe realizar extracciones localizadas en las zonas o puntos donde se puede producir la generación de contaminantes ambientales.
- Estas extracciones deben disponer de campanas de captación de forma y tamaño adecuados a las características de los focos de generación.
- El caudal del sistema de extracción localizada debe ser suficiente para capturar los contaminantes
- Se deben adoptar precauciones para evitar corrientes de aire transversales que puedan afectar a los sistemas de extracción localizada, axial como la carga estática generada por el HR de estos ambientes.
- Se debe comprobar periódicamente el funcionamiento de los sistemas de extracción localizada.
- Se debe llevar a cabo una limpieza y un mantenimiento periódicos de los elementos de la instalación de extracción localizada
- Se debe medir periódicamente las emisiones atmosféricas de los sistemas de extracción localizada para verificar el cumplimiento de lo legislado.

- Los sistemas de extracción deben tener depuradores o filtros.
- Se debe clasificar los residuos que se recogen en los depuradores o filtros y se gestionan y eliminan de acuerdo a la legislación aplicable.
- Los locales de trabajo deben disponer de algún sistema de ventilación, forzada o natural, que asegure la renovación mínima del aire.
- El sentido de las corrientes de aire que provoca la ventilación de los locales debe alejar la contaminación de los puestos de trabajo.
- Las tomas de aire exterior deben estar alejadas de los puntos de descarga de aire contaminado.
- Se debe realizar un mantenimiento de los sistemas mecánicos de ventilación general.
- En todas las áreas a las que sirve el sistema de acondicionamiento debe haber suministro y extracción de aire o, en su defecto, se pueden abrir las ventanas.
- Los difusores y rejillas de impulsión deben funcionar correctamente y no están total o parcialmente obturados.
- El programa de mantenimiento de la instalación de aire acondicionado deben incluir las operaciones de limpieza del equipo y sustitución de filtros.
- Si existen torres de refrigeración o cámaras de humidificación, se deben evitar la formación de focos de contaminación biológica.

2.1.3 Control de Riesgos

Existen cinco actividades básicas que fomentaremos para la administración del control de riesgo en PLAINSA S.A:

a. **Identificación del trabajo**, el trabajo de esta industria esta basado principalmente en moldeo de plástico por soplado e inyección en donde las dos variables fundamentales son la presión y la temperatura que son las dos variables predominantes en el moldeo de plástico, entonces las principales acciones que se llevan a cabo son actividades de origen eléctrico y mecánico por lo que deberemos documentar todas las actividades de origen eléctrico y mecánico realizadas en esta industria usando procedimientos e instructivos.

b. **Establecer los estándares**, ya que al no contar con un sistema de gestión en seguridad es difícil evaluar ya controlar periódicamente el nivel de riesgo, por lo que estableceremos el uso de un manual de seguridad eléctrica, mecánica , ergonómica tomando como base la Norma ISO 9001:2000 y OSHAS 18000.

c. **Medición**, medir el desempeño, registrar e informar, tanto el trabajo en desarrollo como el trabajo ya finalizado ya que no es posible administrar lo que no se mide, la medición del desempeño es clave fundamental en la administración ya que permite administrar en función de hechos y no de corazonadas por lo que evaluaremos periódicamente el nivel de riesgo para lo cual usaremos los métodos ya anteriormente mencionados (check list, INSHT)

d. **Evaluación**, evaluar el desempeño midiéndolo y comparándolo con los estándares establecidos ponderando el trabajo y los resultados.

e. **Correcciones** y crear ambiente que estimule la motivación, regular y mejorar los métodos y resultados, estimulando el desempeño y corrigiendo en forma constructiva el desempeño para lo cual documentaremos en procedimiento el uso de la Acción Correctiva/Preventiva.

2.2 Valorización de riesgos (Modelo CEP-UPC :Centro de ergonomía y prevención – Universidad Politécnica de Cataluña)

Hay diferentes modelos o métodos de valoración de los riesgos; en esta definición de la metodología CEP-UPC tenemos en cuenta las siguientes:

1. Evaluación de riesgos simplificada
2. Valorización de riesgos según la metodología del INSHT
3. Valorización de riesgos medibles

Las dos primeras están diseñadas para evaluar riesgos fácilmente valorables, o que no permiten tener una valoración objetiva basada en alguna medición. Por tanto, el tercer método complementará a los otros dos permitiendo hacer una valoración de por ejemplo, la exposición a contaminantes químicos, a los agentes físicos, etc.

La metodología CEP-UPC observa los tres métodos porque en un mismo puesto de trabajo se pueden encontrar riesgos medibles (exposición de caída al mismo nivel). Así, el evaluador utilizará la herramienta que más se adapte a la problemática de cada momento, pudiendo, si cabe, comparar el resultado obtenido de la valorización con diferentes métodos.

Conforme lo arriba mencionado nosotros como evaluadores aplicaremos la metodología o definición 2 () dada en la metodología CEP-UPC, ya que permite aplicar y valorizar el nivel de riesgo en áreas o lugares con poca información y control estadístico de seguridad como es el caso de Plainsa y contrario a muchos métodos que necesitan de una plataforma estadística histórica como base para su aplicación.

2.2.1 Evaluación de riesgos simplificada

Es el método más sencillo, ideal para evaluar los riesgos evidentes en cuanto a probabilidad de acontecer, y daños provocados (consecuencias).

Se utilizará la tabla (tabla 1) de probabilidad VS consecuencias:

Niveles de riesgo		Consecuencias		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad	Baja	Riesgo despreciable	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Tabla 1 Probabilidad Vs Consecuencia

Centro de ergonomía y prevención de la Universidad Politécnica de Cataluña

La tabla anterior muestra los niveles de riesgo, en función de la probabilidad y las consecuencias (daños)

El hecho de tener riesgo tolerable no implica que no exista riesgo, sino que éste tiene pocas o menos probabilidades de producir daño, ya sea porque tiene unas consecuencias irrelevantes o porque no es fácil que se produzca. Por tanto ese riesgo no debe obviarse,

Si se tiene un riesgo intolerable, es muy probable que se tenga que parar la actividad de la empresa, ya que puede ser un riesgo grave e inminente.

En la siguiente tabla (tabla 2) podemos ver, en base a la valoración de los niveles de riesgo, las acciones y temporización para cada nivel :

Riesgo	Acción y temporización
Despreciable	No se requiere acción inmediata
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Tabla 2

En resumen la tabla 2 muestra las acciones a emprender según el nivel de riesgo.

2.2.2 Evaluación de riesgos según la metodología del INSHT (INSHT: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)

Esta metodología se adapta muy bien para valorar los riesgos en una industria o área de trabajo donde nunca antes se lo ha realizado, por lo que es el método con el cual valorizaremos el riesgo en esta industria pero de modo cuantitativo complementado el primer método usado pero con la diferencia de que el primer método es netamente

cualitativo. Estimaremos la probabilidad de que un factor de riesgo se ponga de manifiesto como el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición.

Así, para calcular es riesgo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\mathbf{NR = ND \times NE \times NC}$$

Donde: NR: nivel de riesgo

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

NC: nivel de consecuencias

Se entiende por nivel de deficiencia (ND) la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente.

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiencia (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)		No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Tabla 3 Determinación del nivel de deficiencia (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Tabla 4 Determinación del nivel de exposición (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-22	M-6
	2	M-8	M-6	M-6	B-2

Tabla 5 Determinación del nivel de probabilidad (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 20	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 22 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 9 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continua o frecuente. Es posible que se suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Tabla 6 Significado de los diferentes niveles de probabilidad (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Tabla 7 Determinación del nivel de consecuencias (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Nivel de riesgo y de intervención NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 -- 24	20 -- 10	8 -- 6	4 -- 2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II - 240 III - 120
	25	I 1000 - 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

Tabla 8 Determinación del nivel de riesgo y de intervención (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Nivel de riesgo y de intervención	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Tabla 9 Significado del nivel de intervención (NTP 330 – INSHT Sistema Simplificado de evaluación de riesgo de accidentes)

Una vez determinada la metodología cualitativa aplicamos la parte cuantitativas (segundo método) según el anexo A

2.2.3 Valorización de riesgos medibles

Aunque hay muchos factores de riesgo que se deben valorar de manera cualitativa (utilizando, por ejemplo, alguno de los dos métodos anteriores), existen algunos que se pueden valorar de manera objetiva, bien porque hay una legislación que indica unos valores máximos, bien porque existe una normativa nacional o internacional (editada por alguna institución de reconocido prestigio – ACGIH, OSHAS, ISO, INSHT, etc.), sobre la que comparar los resultados obtenidos.

Esto permite poder definir parámetros de comparación, pudiendo definir unos valores máximos e incluso, si se quiere, ser más restrictivo que la normativa.

Por ejemplo, en el Estado Español se tiene una normativa legal sobre el ruido, RD 1316/1989, donde se indica que no se puede sobrepasar en ningún lugar de trabajo el valor de 90 dBA (aunque a partir de 80 dBA el empresario tiene que poner a la disposición de los trabajadores que lo soliciten equipos de protección individual, y a partir de 85 dBA debe suministrar a todos los trabajadores expuestos los equipos de protección individual, los cuáles tendrán la opción de utilizarlos o no. A partir de 90 dBA el empresario tiene que garantizar el uso efectivo de los EPP por parte de los trabajadores para reducir las consecuencias de esta exposición, comenta el RD 1316/89, entre los requisitos). Esto permitirá definir un ratio en el que se juegue con el valor medido en el puesto de trabajo, y el valor de referencia (90 dBA, o cualquier otro mas restrictivo). En los casos donde hay una normativa legal aplicable, con un ratio igual o menor que 1 podríamos afirmar que la exposición cumple con lo dispuesto, mientras que en Ecuador se cuenta con el reglamento de Seguridad y salud ocupacional emitido por el ministerio de trabajo como documento básico en el cumplimiento de normativas por parte de todas las empresas del Ecuador.

Los valores límite ambiental (VLA) y biológico (VLB) de exposición a los contaminantes químicos publicados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene Industrial, son los valores de referencia, los cuales no deben ser sobrepasados por ningún trabajador durante 8 horas de trabajo diario y/o 40 horas semanales. Estos valores no determinan una frontera entre salud y de enfermedad (cada individuo responde de manera diferente a la dosis de contaminante recibida, entendiéndose por dosis la cantidad de contaminante a la que está expuesto el trabajador por el tiempo

de exposición; así, a mismas dosis las personas se ven afectadas de manera diferente), por tanto en este caso el ratio vendría regido por el **porcentaje de exposición máxima permisible** (% EMP), pudiendo seleccionar un valor menor que 100 para asegurar la salud de un mayor número de personas. Generalmente se escogen valores entre el 50% y el 70% para poder asegurar que una gran mayoría de la población expuesta no presentará problemas por la exposición.

El cálculo del %EMP se hace según:

$$\%EMP = \frac{C}{VLA} \cdot \frac{t}{8} \cdot 100$$

Donde : C : concentración medida en el puesto de trabajo (área respirable)

t : tiempo de exposición del trabajador

VLA : valor límite ambiental

8 : aparece porque los VLA están referidos a jornadas laborales de 8 horas

La valoración mediante este método de los diferentes riesgos presentes en un puesto de trabajo (solamente los medibles, los otros se tendrán que valorar con cualquiera de los otros dos métodos) la podrá controlar la persona que esté aplicando el método.

Así, según su criterio, se puede limitar a cumplir con la legislación vigente (por defecto), o a ser más restrictivo, y por tanto buscar la mejora de las condiciones

laborales para sus trabajadores respecto a lo marcado por la ley. Evidentemente también podrá determinar, en los casos que no exista legislación, el porcentaje de exposición máxima (%EMP) que garantice unas condiciones seguras para el mayor número de trabajadores.

Este método va más allá de la simple valoración de la probabilidad y las consecuencias, y compara de manera objetiva los resultados obtenidos por el análisis o estudio del ambiente de un puesto de trabajo con unas normativas de referencia, que pueden ser de carácter legal o recomendaciones propuestas por instituciones de reconocido prestigio a nivel nacional e internacional.

Para poder aplicar este método se necesita haber tomado medidas ambientales en el puesto de trabajo. Estas medidas pueden ser de 2 tipologías:

- a) Directas: las obtenidas por lectura directa del aparato utilizado para medir (por ejemplo: sonómetro en el caso de ruido, tubos colorimétricos en el caso de contaminación por agentes químicos, etc.).
- b) Analíticas: para obtener la lectura se debe seguir un protocolo analítico definido por un laboratorio: toma de muestras, transporte, almacenaje, tratamiento de las muestras, etc. (por ejemplo: sistemas y pasivos de captación de contaminantes químicos en un ambiente laboral).

En función de la jerarquización, producto de la aplicación del paso de valoración de los riesgos identificados, el técnico procederá a definir unas medidas preventivas acordes para cada riesgo.

para cada una de estas medidas, la metodología CEP-UPC pedirá unos plazos de implantación y responsable/s del proyecto y, en su caso, presupuesto.

Las dos primeras metodologías (la simplificada y la del INSHT) tiene la ventaja de ser fácilmente aplicables, por tanto funcionarán de manera correcta en la mayoría de empresas que no tengan riesgos específicos importantes (sobretudo de higiene industrial y de ergonomía).

El punto principal de estos dos métodos es que se pierde objetividad, pues los riesgos se valoran, en muchos casos, de manera subjetiva – intuitiva, aprovechando la pericia del evaluador, siendo muy importante la experiencia previa del técnico en casos de exposición a similares factores de riesgo.

El tercer caso, propuesto del CEP-UPC para factores de riesgo medibles, solventa el problema de la subjetividad, ya que se basa en valores aportados por instituciones nacionales e internacionales de reconocido prestigio, y que por tanto son fiables.

De hecho este tercer modelo está pensado para evaluaciones de riesgos avanzadas, ya que se necesita una toma de medidas previas (pueden ser directas, como en el caso de los agentes físicos, o necesitar del respaldo de un método analítico, que implica toma

de muestras y tratamiento en laboratorio) para poder comparar los valores obtenidos con los valores que nos indican las normas de referencia.

2.3 Riesgos en el Área de Trabajo

Los riesgos en la mayoría de áreas de trabajo en la industria, laboratorios de ensayo, oficinas, centros, etc., están asociados principalmente a los pasillos, puertas, cantidad y localización de salidas y longitud, amplitud y diseño de los espacios para desplazarse hacia arriba o hacia abajo por las escaleras. Además de los riesgos con los equipos eléctricos presentes en el área.



Figura 9 Apilamiento en planta

Pero pretender eliminar todos los riesgos del lugar de trabajo es una finalidad poco realista.

Teniendo en cuenta los objetivo y metas planteadas por el directorio de la institución en cuento al presupuesto de la institución para esta actividad debemos escoger entre:

- a. Riesgos físicamente imposibles de corregir.
- b. Riesgos posibles, pero económicamente imposibles de corregir.
- c. Riesgos económica y físicamente corregibles.

Como se puede ver los riesgos en planta se encuentran en los pisos, contacto con maquinarias, medidas no palpables para evitar contacto indirecto o arcos eléctricos, salidas y escaleras además de los riesgos eléctricos presentes en el área. Por ello se debe tener en cuenta que:

- Los pisos y los pasillos deben mantenerse limpios y ordenados, evitando poner el producto terminado fuera de las áreas destinadas para esta finalidad.
- Las escaleras de cuatro pisos o más pasamanos deben mantenerse libres de obstrucciones.
- Los equipos eléctricos presentes en el área deben de obedecer a un control de paro y arranque general.
- Choques eléctricos
- Arcos eléctricos.

De allí que la presencia de materiales apilados que obstaculizan la puerta o la ruta de traslado traiciona la finalidad de la salida. Además toda salida debe tener un letrero con luz de evacuación o emergencia. Los jefes de seguridad deben tener cuidado de no entusiasmarse demasiado y trazar muchos pasillos o salidas. Un pasillo o salida de

más con señalización inadecuada puede causar problemas y ni siquiera es de interés para la seguridad.



Figura 10 Obstrucción de salidas

En cuanto al paro general de equipos eléctricos es de vital importancia debido a que en nuestros días la mayor parte de las industrias y lugares de trabajo de equipos eléctricos cuentan con sistemas automáticos de funcionamiento de muchos de los equipos y en el momento en que se va la energía y regresa al no contar con un paro general los equipos funcionarían automáticamente tomando desprevenido a los operadores quienes pueden estar con sus extremidades dentro de los equipos ocasionando serias lesiones.

Para este apartado y de acuerdo a nuestras necesidades, vamos a tratar de eliminar los riesgos, utilizando la opción “c” propuesta en este apartado (eliminación de riesgos económicamente y físicamente corregibles), para lo cual implantaremos un manual de

procedimiento para el control de riesgos eléctricos basados en la norma ISO 9001:2000 y OHSAS 18001: 1999.

CAPÍTULO 3.

RIESGOS ELÉCTRICOS

3.1 Terminología de la Seguridad Eléctrica

La energía brindada por la corriente eléctrica es una de las principales fuentes de energía utilizadas por el mundo en la actualidad y es eso lo que obliga a todas las personas a inmiscuirse al mundo eléctrico ya que se ha escrito mucho acerca de la seguridad eléctrica pero el principios básico para mantener la seguridad en cuanto a energía eléctrica se habla es el conocimiento de los efectos y causas del contacto con esta energía, por lo que a continuación le damos a conocer una serie de términos eléctrico.

Se considera necesario en Plainsa establecer un lenguaje acorde con las diferentes circunstancias y elementos de manera que todos hablen el mismo idioma es decir se refieran a algo con las palabras correctas es por eso que consideramos necesario establecer el significado de ciertas palabras básicas para mantener una buena comunicación:

Instalación Eléctrica: Son todos los equipos eléctricos necesarios para la producción, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica.

Peligro Eléctrico: Es toda fuente o situación de daño en términos de lesiones, debido a la presencia de energía eléctrica en una instalación eléctrica.

Lesión eléctrica: Es toda herida corporal producida por shock eléctrico, quemadura eléctrica, arco eléctrico, por fuego o explosión producida por energía eléctrica

Trabajo eléctrico: Es todo trabajo realizado sobre, con o en proximidad de una instalación eléctrica, tal como ensayos y medidas, reparación, sustitución, modificación, ampliación, construcción y verificación.

Trabajo con tensión: Es todo trabajo durante el cual, un trabajador entra en contacto con elementos que tengan energía eléctrica, o entra en la zona de trabajo con tensión, bien sea, con una parte de su cuerpo o con herramientas, equipos o dispositivos que manipule.

Trabajo sin tensión: Es el trabajo realizado en instalaciones eléctricas sin tensión y sin carga eléctrica que se realiza después de haber tomado todas las medidas para prevenir el peligro eléctrico.

3.2 Componentes de un Circuito Eléctrico

El Circuito Eléctrico es un Sistema que permite controlar el flujo de electrones. Esta compuesto por:

Fuente de energía: Es la fuente externa que proporciona energía eléctrica para permitir el flujo de electrones (pila, batería, generador, etc).

Conductor: Medio que permite el flujo de los electrones por este en forma natural (conductores o cables eléctricos).

Artefacto/convertidor: Elemento que transforma la energía eléctrica en otro tipo de energía (televisor, motor, computador).

Interruptor: Control que permite el paso o interrupción de electrones por el circuito (apagado / encendido).

Protección: Dispositivo de seguridad que permite desconectar la energía eléctrica si la cantidad de electrones que circulan es superior al diseñado o al requerido (fusibles, interruptor termo magnético, etc.).

Línea de Tierra: Conductor que une las partes metálicas del receptor con la tierra, permite un circuito entre el receptor y la tierra.

Componentes De Un Circuito Eléctrico

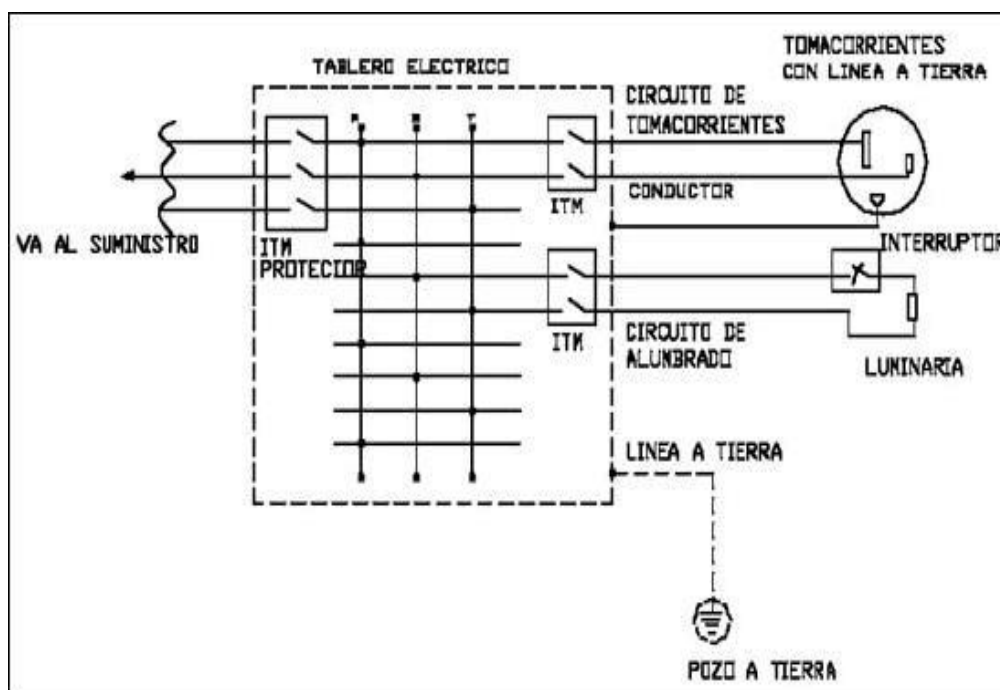


Figura.11 Componentes de un circuito eléctrico

3.3 Factores que determinan los efectos de la corriente eléctrica en el organismo humano

El efecto que la corriente eléctrica provoca en el cuerpo humano puede ir desde un ligero cosquilleo hasta causar la muerte por lo que se debe tener consciencia de los factores que influyen directamente en el contacto eléctrico, entre estos factores tenemos:

- Intensidad de Corriente eléctrica
- Resistencia
- Tiempo de Contacto
- Trayecto

3.3.1 Intensidad de Corriente

En la figura 2 se puede apreciar la interacción entre la intensidad y el efecto en el cuerpo humano.

En el esfuerzo por la concientización del riesgo eléctrico en Plainsa, establecemos y damos a conocer (tabla 10), el efecto al que se exponen y por el cual debemos de trabajar siguiendo el procedimiento respectivo:

Relación entre la intensidad y los efectos.	
Intensidad (miliamperes)	Efectos
0 a 1	Ligera sensación de cosquilleo.
2 a 8	Sorpresa fuerte. No se pierde el control muscular.
9 a 15	Reacción violenta e indolora. Se separa del objeto.
16 a 50	Paralización muscular. Contracciones fuertes y dolorosas. Dificultad para respirar.
51 a 100	Posible fibrilación ventricular. Dificultades para respirar.
101 a 200	Fibrilación ventricular. Posible paro cardio-respiratorio.
Sobre 200	Fatal. Bloqueo nervioso. Fuertes contracciones del músculo cardíaco. Graves quemaduras.

Tabla 10 Intensidad vs. efecto (*Fuente: Asociación de Ingenieros Electricistas. México 2001*)

3.3.2 Resistencia

La resistencia del cuerpo humano depende de las condiciones ambientales que influyen en la incidencia en un posible choque eléctrico, la corriente eléctrica siempre buscará el camino con menor resistencia para poder fluir con mayor facilidad es por eso que hay que tener claro los niveles de resistencia de nuestro cuerpo, a continuación se muestra la tabla 11, el ambiente en Plainsa es de tono hostil debido al calor y ruido presente en el área lo que involucra que los trabajadores mantengan la piel entre humedad y mojada lo que ocasiona que mantengan un bajo nivel resistente y con ello elevan el riesgo al contacto eléctrico:

Resistencia en el cuerpo humano	
Piel seca	2000 Ohm
Piel húmeda	1300 Ohm
Piel mojada	700 Ohm
Piel sumergida	320 Ohm

Tabla. 11 Resistencia del cuerpo humano

3.3.3 Tiempo de Contacto

El tiempo de contacto como su nombre lo indica es el tiempo en que la corriente incide en nuestro cuerpo, A mayor tiempo de contacto, mayores serán los efectos en el organismo. Los efectos en el cuerpo humano pueden ser mínimos cuando los tiempos de exposición son menores a los 0.2 seg.

3.3.4 Trayecto

Trayecto, es el camino por donde la corriente encontrará un camino para seguir el cual dependerá de la resistencia del trayecto por lo que se analiza la Posibilidad de afectar órganos vitales (cerebro, corazón, pulmones, riñones, etc.). El grado de peligrosidad se establece por la tabla.12:

Peligrosidad	Trayecto de la corriente
Alta	Desde una mano a tierra a traves de los pies
Media	Desde un pie a otro

Tabla. 12 Grado de peligrosidad

3.4 Fallas en las Instalaciones Eléctricas

Las fallas en las instalaciones eléctricas se presente en innumerable forma y es todo comportamiento que la corriente realiza en un circuito fuera del comportamiento

esperado por el diseñador, de la corriente pueden ubicarse. Entre los defectos en instalaciones en Plainsa hemos considerado que es necesario evaluar y revisar periódicamente las fallas presentes y las posibles fallas :

a. Tomacorrientes

- Cortocircuito
- Falso contacto entre el conductor y el tomacorriente
- Falla por deterioro de tomacorrientes tipo dado
- Falla por deterioro de tomacorrientes con línea a tierra
- Falla por sobrecarga
- Falla por bajo asilamiento del conductor

b. Luminarias

- Falla de tubo fluorescente
- Falla en el condensador
- Falla de arrancador
- Falla de lámpara dicroico
- Falla de transformador del dicroico
- Falla en la lámpara del reflector

c. Aire acondicionado (oficinas)

- Falla por sobrecarga en los equipos de aire acondicionado
- Falla por inversión de fases en equipos trifásicos.

d. UPS (Sistemas de Energía Ininterrumpible)

- Falla en el inversor
- Falla en el Banco de Baterías
- Falla en Tarjeta de Control
- Falla en el Sistema de By-pass

e. Grupo Electrónico

- Batería
- Cargador estático de las baterías
- Falta aceite en el motor
- Falta agua en el radiador
- Falta de combustible en el tanque

f. Tableros Eléctricos

- Interruptor termomagnético principal abierto
- Acometida principal sin energía
- Interruptor termomagnético en estado de breker (protegido)
- Acometida principal con falla por corto circuito

g. Transformador de Aislamiento (Transformador para protección)

- Falla por corto circuito
- Falla por sobrecarga

h. Otras

- Falla en el sistema puesta a tierra
- Falla en la Central Telefónica –por no contar con Línea a tierra, Transformador de aislamiento, UPS o Banco de baterías).
- Falla del mantenimiento general de la planta o equipo de calibración o ensayo.
- Orden y limpieza

3.5 Causas de accidentes eléctricos y sugerencia para evitarlas

Los accidentes en general y los eléctricos no es la excepción se clasifican en accidentes causados por defectos muy graves, graves y leves:

a. **Defectos muy graves:** Son todos aquellos defectos causados por la mala aplicación o la falta de conocimientos y destrezas que provocan muertes y lesiones permanentes al personal así como pérdidas irrecuperables a los equipos y maquinarias, así como la falta de capacitación por parte de las personas encargadas.

b. **Defectos graves:** son todos los defectos o fallos que causan lesiones graves al personal y a las maquinarias, y que son ocasionados por problemas en los activos no humanos de la empresa por ejemplo en el tendido eléctrico, maquinas, mantenimiento, etc.

c. **Defectos leves:** son toso aquello defectos que no ocasionan ningún tipo de accidente para las personas y maquinarias de la industria en mención.

En Plainsa se debe establecer una campaña de capacitación por área de trabajo a fin de disminuir los defectos graves que en la actualidad allí se presentan ya que muchas personas no están conscientes ni tienen la suficiente capacidad para manejar ciertos cargo que por si tienen un riesgo elevado, a continuación estableceremos cuadro de causas y sugerencias de accidentes eléctrico el mismo que se propuso publicar en cartelera al personal de esta institución a fin de conscientizar a todo aquel personal que cree estar en un circo donde el que tiene mayor impericia es el mejor trabajador:

Causas y sugerencias de los accidentes eléctricos.		
Causas	Sugerencias	
A. Causas Humanas		
Infracción de normas de seguridad.	Falta de descarga de equipos y componentes que almacenan energía eléctrica.	Realizar la descarga de energía eléctrica almacenada de condensadores, bobinas de alto factor, etc antes de manipular, conectando a una barra a tierra.
	Falta de señalización de áreas de trabajo del sistema eléctrico.	Señalización de las áreas de trabajo con cintas señalizantes o carteles que indiquen peligro de tensión y símbolos eléctricos de protección.
	Falta de verificación de tensión (voltaje)	Comprobar la tensión (voltaje) antes de utilizar los equipos eléctricos para la verificación de las fases con línea con energía, neutro y tierra.
	Falta de protección para el aislamiento eléctrico.	Usar equipos de protección de aislamiento de las herramientas eléctricas y del personal (bota de electricista, guantes dieléctricos, cascos, etc.).
	Falta de instrumentos de medición y calibración eléctrica.	Usar equipamiento de instrumentos de medición y calibración eléctrica (multitester, telurómetro, pinza amperimétrica, voltmetro, prensa terminal, alicate eléctrico, destornilladores eléctricos).
	Falta de una línea a tierra aterrada a tableros eléctricos y máquinas eléctricas.	Efectuar la conexión de una línea a tierra de los tableros eléctricos, máquinas eléctricas hasta el pozo de puesta a tierra.

Conducta incorrecta del accidentado.	Utilización consiente de herramientas o equipos eléctricos defectuosos.	Clasificar herramientas y equipos eléctricos antes de utilizar para una buena labor.
	Distracción del personal de mantenimiento eléctrico.	Evitar la falta de concentración y valorización del trabajo eléctrico por parte del personal asignado.
	Ignorancia, juegos, bromas.	Admitir sólo personal especializado (técnicos electricistas), evitar juegos entre personas que se encuentren laborando con energía eléctrica.
	Errores del personal accidentado	Tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.
Conducta incorrecta de otras personas.	Incumplimiento del cronograma de mantenimiento preventivo a los sistemas eléctricos.	Cumplir el cronograma establecido para el mantenimiento predictivo y preventivo de los sistemas eléctricos.
	Lectura incorrecta de los instrumentos de medición.	Se debe de tomar la lectura correcta con los instrumentos de medición de los parámetros eléctricos y con instrumentos adecuados.
	Formación empírica del personal	Contar con técnicos eléctricos con experiencia y preparación académica.
	Reparaciones incorrectas.	Verificar que todas las reparaciones se lleven a cabo correctamente.
	Falta o defecto de equipos de protección eléctrica.	Verificar que se cuente con equipos de protección eléctrica y reparar los deterioros antes de utilizarlos.
	Falta de un supervisor especializado.	El supervisor deberá ser técnico especialista para que controle y supervise los trabajos eléctricos.
B. Causas Técnicas.		
Defectos en elementos de servicios.	Aislamiento defectuoso de conductores de extensión móviles.	Verificar el buen estado del aislamiento de los conductores eléctricos (extensiones de tomacorriente).
	Recubrimientos y enchufes defectuosos.	Verificar el buen estado de los recubrimientos generalmente de las tapas de PVC y enchufes.
	Línea a tierra interrumpida o desconectada.	Verificar que la línea a tierra no este interrumpida ni desconectada.
	Conductor de tierra cambiado.	Verificar que los conductores a tierra de los circuitos sean independientes (línea a tierra de sistemas y línea a tierra de red comercial).
	Bajo aislamiento de conductores eléctricos.	Verificar que el sistema de los conductores eléctricos cumplan con las normas establecidas del Código Eléctrico Nacional.

	Falta de línea a tierra para protección.	Instalación de una línea de tierra proveniente desde un pozo puesta a tierra conectado al chasis de la estructura metálica de equipos y artefactos eléctricos.
Defectos de las instalaciones.	Inadecuada instalación de los sistemas de protección. (Interruptor termomagnético)	Verificar la instalación de los interruptores termomagnéticos de acuerdo a la carga instalada.
	Falta de identificación del circuito	Identificar todos los circuitos derivados del tablero eléctrico señalizándolo.
	Planos incorrectos	Verificar que coincidan planos con las instalaciones reales y si hubieran modificaciones corregir el plano.
	Varios	Verificar que no haya otros defectos en las instalaciones.

Tabla. 13 Causas-sugerencia en accidentes eléctricos

3.6 Medidas Preventivas para evitar accidentes

La herramienta que abarca mayor campo de seguridad es la implantación de un sistema de seguridad basado en el cumplimiento de una normativa internacional, nacional o simplemente la gestión de una política de seguridad periódicamente auditada con el fin de mantener un índice, una certificación o un incentivo económico, etc. Por lo que adjuntaremos a este trabajo de graduación un manual aplicado a esta institución siguiendo los lineamientos establecidos en esta tesis de grado que podrían ser sentados como base y complemento para la implantación de un sistema de gestión de seguridad eléctrica.

A. Sistema de Gestión de seguridad Eléctrica

La implementación de un sistema de gestión en seguridad industrial minimizará en un 80% los impactos de accidentes ya sea cotizables o no cotizables, tangibles o no tangibles, ya que un sistema de gestión da la ventaja del manejo de toda la información que conlleva mantener una planta o un lugar con un riesgo eléctrico mínimo, un sistema de gestión no es más que un sistema de monitoreo por procesos que le permite a la alta gerencia mantener el control sobre las variables que la empresa considera necesarias para el mantenimiento de un índice bajo de peligro eléctrico, como lo son por ejemplo:

A.1 Mantenimiento Eléctrico

La inspección periódica, un programa de prevención y control de riesgos y reparación oportuna de los sistemas eléctricos evitan accidentes. Para ello es recomendable implementar un programa de medición de las variables eléctricas del sistema y chequeo de sus componentes -amperajes, voltajes, asilamientos, contactotes, interruptores, protecciones, etc., así como un Mantenimiento Preventivo que ayude a disminuir la incidencia de accidentes causados por la necesidad de labores de mantenimiento improvisadas por la necesidad de producción.

A.2. Capacitación

Todo el personal que trabaja en el sistema eléctrico debe estar capacitado en su labor específica y debe conocer los procedimientos seguros de trabajo, debe tener entrenamiento y capacitaciones periódicas.

A.3 Supervisión

Los trabajos deben ser supervisados por personal competente (ingeniero electricista) con el objeto de verificar que se cumplan todos los procedimientos establecidos. Se debe asegurar que los trabajadores cuenten con herramientas, instrumentos, elementos de protección personal y ropa de trabajo adecuada -sin elementos metálicos y 75% de algodón como mínimo.

A.4 Señalización

Informar y coordinar oportunamente los trabajos en las instalaciones y equipo eléctrico a ejecutar y señalar adecuadamente la zona de trabajo así como los cortes en las líneas así como el adecuado enclavamiento de la alimentación eléctrica en el sitio del corte, esto con el fin de evitar la energización de circuitos por terceros.

B. cumplimiento de una normativa Internacional

En la actualidad una de las vías rápidas para alcanzar la seguridad total en una industria es generar un comité de seguridad encargado de velar por obtener y

mantener una certificación obtenida al cumplir una normativa internacional que son los pasos y lineamientos a seguir y cumplir para mantener dicha certificación. Dicha manutención de una certificación obligará al empresario a encaminar parte del presupuesto para los gastos generados por concepto de manutención de un sistema de gestión de seguridad para así poder mantener un certificado que abra las puerta para poder trabajar con otras empresas certificadas ya que la competencia y la mejora de la calidad del trabajo y producto obliga a trabajar bajo una certificación además de tener en cuenta que una certificación es la unión entre empresas ya que al contar con un certificado, por cumplimiento de norma una empresa certificada debe trabajar con proveedores certificados bajo la misma o similar norma de la empresa que solicita el servicio o en su defectos evaluar a los proveedores en base a la norma aplicada.

C. Gestión de una política de Seguridad

El cumplimiento de una política de seguridad industrial ayuda a palear las deficiencias de la seguridad en una industria siempre y cuando la política sea rígida al momento de su cumplimiento así como en que la política debe estar bien estructurada y que indique claramente los lineamientos a seguir para alcanzar el objetivo definido por parte de la institución.

D. Método Ajustable

Este método es un método inédito de los autores de este trabajo de graduación basado en la experiencia obtenida en elaboración y mantenimiento de un sistema de gestión de Calidad:

Este es un método sencillo que consiste en la creación de una mentalidad de calidad en seguridad en la que se minimiza el gasto para el empresario ya que consiste en la extracción de los mejores resultados de otras teorías anteriormente implantadas y la utilización de estos resultados mezclados con los componentes de un sistema de gestión de Calidad basados en la Norma Iso 9001:2000. Este método se lo aplica de la siguiente manera:

Partimos de la necesidad de implantar un método a manera de guía que permita minimizar los riesgos presentes en la industria o área a aplicar, dicho método consta de los siguientes pasos:

- a. Identificar el grado o nivel de riesgo presente en la industria o área, por medio de un método de evaluación de riesgos ya sea cuantitativo o cualitativo como por ejemplo creación y utilización de listas de chequeo, método CEUPC, método de HAZOP, etc., solo teniendo en cuenta que la utilización de uno de estos métodos depende del área y de los parámetros que se quieren analizar.
- b. Crear o documentar ya sea un procedimiento o instructivo de control del riesgo de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en el área comenzando por aquellos que resultaron como “deficiente” y “muy deficiente” en la evaluación resultante de la aplicación del método evaluativo del paso a.
- c. aplicar al área que se evaluó y luego de un lapso de tiempo que la alta gerencia considere necesario, auditar o evidenciar el cumplimiento y falencia de los documento e instructivos aplicados.

3.7 Aspectos Económicos de la Seguridad

En este apartado se muestra las posibles partidas contables de la estructura de costos derivados de las pérdidas por accidentes. No se considera la contabilización de la estructura de costos para seguridad e higiene, que esta definida en el Plan General Contable de las empresas.

Se puede clasificar los costos derivados de los accidentes en tres grupos bien definidos.

A. Costos Contabilizables

Incluyen partidas como las siguientes:

- a. Gastos en pago de indemnizaciones por daños a terceros.
- b. Penalizaciones e indemnizaciones por demoras debidas al accidente.
- c. Equipos y maquinarias perdidas por causa de accidentes.
- d. Pago de horas no laboradas a los accidentados.

B. Costos Estimados

Costos inherentes a las pérdidas de tiempo y rendimientos como:

Pérdidas de tiempo del lesionado.

- a. Pérdidas de tiempo de desplazamiento para curas, consultas y tratamiento de los lesionados que no están de baja.

- b. Rendimiento disminuido del lesionado producto de la reintegración del accidentado.
- c. Perdidas y gastos debido a horas extras pagadas al personal de recursos humanos por el trámite en la entidad social responsable de la salud laboral (seguro Social).
- d. periodo en reentrenamiento de nuevos elementos que sustituyan al accidentado.
- e. Costos derivados de los defectos de calidad por accidente.

C. Costos no contabilizables

- a. Baja moral de trabajo como consecuencia de los accidentes.
- b. Dificultades de contratación de mano de obra por mala imagen de la empresa y de inseguridad debida a accidentes.
- c. Relaciones públicas deficientes y defectuosas.
- d. Repercusiones en el descenso de ventas por imagen negativa.

Por lo que se aconseja controlar la rotación del personal ya que la experiencia es un factor base en la lucha por tener un área con el mínimo de accidentes. Por lo que se recomienda si es posible establecer un índice de seguridad el cual debe ser medido periódicamente por el organismo responsable en la planta o en el área de trabajo.

3.8 Identificación de Riesgos Eléctricos

La identificación de un riesgo eléctrico es una tarea ardua y muy difícil de realizar a simple vista razón por la cual existen estudios en donde se muestran los riesgos que mas comúnmente se encuentran en un área industrial y su respectiva sugerencia como por ejemplo los ocasionados por fuente de suministro eléctrico (ver tabla 14)

Identificación de Riesgos Eléctricos.	
Ubicación	Sugerencias
Tableros Eléctricos	
Ubicación cerca de tuberías de agua.	Reubicación del Tablero Eléctrico a una distancia prudente del Tablero Eléctrico.
No cuentan con espacio libre que facilite el acceso para maniobra.	Reubicación del tablero Eléctrico o ampliar la zona de acceso.
Ubicación en áreas junto a líquidos o sustancias inflamables.	Reubicación del Tablero Eléctrico o, reubicación de líquidos o sustancias inflamables.
Tiene empalmes en su interior.	Cambiar de cables a fin de evitar empalmes en el interior del Tablero Eléctrico.
El Tablero de transferencia no cuenta con un Grupo Electrónico.	Instalar un Grupo Electrónico para el Tablero de transferencia para emergencia.
Los circuitos no se encuentran señalizados.	Identificar y señalar todos los circuitos eléctricos y describirlos (Leyenda).
No cuentan con señalización.	Señalar los Tableros con símbolos eléctricos.
Las partes internas del tablero eléctrico se encuentran expuestas a la intemperie	Limitar el acceso a las partes bajo tensión con tapas adecuadas.
Las cargas principales no están balanceadas.	Redistribuir equitativamente la carga en las fases principales a fin de evitar sobrecargas en una línea.

El Tablero del área de sistemas no cuenta con un UPS (Sistema de Energía Ininterrumpible) ni Transformador de Aislamiento.	Instalar un UPS y un Transformador de aislamiento para el Tablero del área de Sistemas.
No se cuenta con un Programa de Mantenimiento de los circuitos eléctricos.	Establecer un Programa de Mantenimiento de todo el sistema eléctrico.
Tomacorrientes Universales y Tomacorrientes con línea a tierra.	
Los tomacorrientes no se encuentran identificados.	Identificar todos los tomacorrientes para uso normal e identificar los tomacorrientes con línea a tierra para sistemas.
Tomacorrientes sobrecargados.	Instalar la línea a tierra para todos los tomacorrientes.
Número de tomacorrientes insuficiente.	Instalar nuevo circuito de tomacorriente.
Se encuentran en uso tomacorrientes dañados.	Reemplazar inmediatamente todos los tomacorrientes dañados.
Luminarias y conductores.	
Las luminarias se encuentran sujetas con alambres.	Instalar las luminarias con puentes y estoboll.
Fluorescentes con luminancia oscilante.	Revisar el arrancador, el reactor, el tubo fluorescente y el interruptor de energía.
Un equipo de iluminación emite sonidos anormales.	Revisar el reactor del equipo de iluminación.
Conductor de acometida en estado de recalentamiento.	Evaluar la carga eléctrica que esta conduciendo y revisar si hay falso contacto.
Pozo/puesta a tierra.	
No se cuenta con un Pozo a tierra para el Tablero General y subtableros.	Construir un Pozo puesta a tierra e instalar una línea a tierra desde la Barra a tierra (dentro del tablero) hasta el pozo.
La resistencia del pozo a tierra es superior a 5 ohmios.	Efectuar el mantenimiento al Pozo a fin de reducir la resistencia a no más de 5 ohmios.
El área de Sistemas no cuenta con un Pozo a tierra exclusivo.	Construir un Pozo a tierra exclusivo para el área de Sistemas.
El Pozo a tierra del área de Sistemas tiene una resistencia superior a 3 ohmios	Efectuar el mantenimiento respectivo al Pozo del área de Sistemas a fin de reducir su resistencia a no más de 3 ohmios.

Tabla. 14 Identificación del riesgo eléctrico

CAPITULO 4.

ELABORACION DE PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PARA CONTROL DE RIESGO ELECTRICO EN BAJA TENSION.

4.1. Definición de procedimientos.

Procedimiento es el documento que contempla como se lleva a cabo una actividad o proceso, indicando la sistemática del trabajo y las responsabilidades.

4.2. Estructura de los Procedimientos

El procedimiento describe como se realizan actividades particularizadas, que se repiten frecuentemente (P.E. control de calidad de procesos, cumplimentación de cuestionarios, mantenimiento preventivo, etc.).

La utilización de un procedimiento, esta restringida al personal responsable de realizar las actividades que describen e incluyen lo siguiente:

4.2.1. Objeto.

El Objeto debe definir claramente la finalidad del procedimiento P.E. El objeto del presente procedimiento es definir la sistemática de actuación establecida para la realización de un manual aplicable en un área industrial.

4.2.2 Alcance.

El alcance establecerá el ámbito de aplicación de procedimiento.

P.E. este procedimiento es de aplicación a todos los/aquellos que cumplan/aquellos que específicamente se decida/....

4.2.3 Referencias

Son todos aquellos textos, manuales, direcciones electrónicas, estudios, tesis, etc.

Que sirven de guía y de los cuales se usan su contenido para nutrir el estudio o procedimiento que se realiza.

4.2.3.1 Documentos utilizados en la elaboración

Se indicaran aquellos documentos que se han utilizado/consultado para su elaboración

P.E. Tesis, reglamentos, estatutos, etc.

4.2.3.2 Documentos a utilizar conjuntamente con el procedimiento/instrucción.

Se indicaran aquellos documentos internos o externos que se deben utilizar conjuntamente con el procedimiento para llevar a cabo la actividad que describe, incluidos formatos, manuales, otros documentos, etc.

4.2.4 Generalidades

Cuando se considere conveniente, este apartado recogerá toda aquella información que se considere útil y/o ayude ala utilización y comprensión del procedimiento: definiciones, abreviaturas, etc.

Nota: en cualquier caso es necesario considerar que el procedimiento tiene un fin básicamente operativo.

4.2.5. Descripción

Detallará la secuencia de actuación de la actividad, o el contenido del proceso que regula, dando respuesta siempre a que sea aplicable a las preguntas.

- ¿Que actividad hay que realizar?
- ¿Quién la tiene que realizar?
- ¿Cómo se tiene que realizar?
- ¿Cuándo se tiene que realizar?
- ¿Dónde se tiene que realizar?

Así mismo se deberá hacer referencia a los formatos en los que hay que dejar los registros o al contenido de los registros, en su caso.

Nota: se debería incluir en lo aplicable, medios necesarios, actividades de preparación, realización, control del proceso y del producto con los criterios de evaluación, etc.

4.2.6. Anexos

Contendrán todos aquellos documentos que se consideran necesarios para usar e interpretar, si fuera pertinente, el procedimiento correspondiente.

4.3. Parámetros a considerar en el Procedimiento

En los últimos tiempos hemos visto un gran número de avances en lo que respecta a estándares de seguridad eléctrica, en los EEUU y Canadá estos estándares cubren virtualmente a todos los trabajadores de la electricidad. Afortunadamente para los trabajadores en Latino América, nuestros países han comenzado a adoptar dichos estándares. El objetivo de los estándares es crear un ambiente de trabajo más seguro. Desgraciadamente, detrás de cada accidente eléctrico encontramos historias trágicas de discapacidades, familias destruidas y vidas desperdiciadas. Desde la perspectiva del empleador, no se trata de un problema hipotético, sino un problema real que va a hacer estragos en su cuenta bancaria a través de costos médicos, de rehabilitación y de capacitación, como así también probables multas onerosas provenientes de organizaciones como OSHA en los EEUU (similar al Ministerio de Trabajo y de la Seguridad Social IESS) y otras en todo el mundo.

Hay 7 ideas sencillas que debemos tener en cuenta durante la creación de un programa/procedimiento de protección:

4.3.1 El trabajador

El trabajador mismo es un elemento clave del programa de seguridad de una compañía. El electricista debe estar calificado para llevar a cabo el trabajo que le ordenan realizar. La norma 70E de NFPA (2-1.1.2) dice: "Sólo se permitirá que las personas calificadas trabajen en los conductores o parte de circuitos eléctricos que han sido puestos en una condición de trabajo eléctricamente segura." Es decir que el trabajador posea suficiente conocimiento y capacitación para desarrollar la actividad,

porque tener muy poco de conocimiento es algo peligroso. Si la tarea se encuentra más allá de la capacidad del trabajador, estará poniendo en peligro su vida, las vidas de sus compañeros y un equipo eléctrico de gran valor.

4.3.2 Prácticas de trabajo

Es evidente que el empleador no desea poner en riesgo a sus empleados. Es muy importante minimizar los peligros potenciales a los que su personal se ve expuesto. Se deben establecer una serie de procedimientos o reglas de trabajo que los electricistas deben acatar. Los siguientes son algunos ejemplos:

- Trabajo de equipamiento en sistemas des-energizados.
- Utilización de equipamiento de seguridad (herramientas aisladas, pértigas, etc.)
- Implementación de programas de Candado-etiqueta.

4.3.3 Evaluación del Riesgo

La NFPA 70E exige que todos los empleados que trabajan con electricidad realicen una evaluación del peligro de cualquier labor que implique más de 50 voltios, en donde haya posibilidades de un incidente con arco eléctrico. El objetivo de esta evaluación es establecer el nivel de peligro al que se encuentra expuesto el empleado mientras realiza su labor. Como resultado de este análisis, el empleador podrá proveer a sus empleados un EPP (Equipo de Protección Personal) con el nivel de protección adecuada. El análisis del potencial riesgo comienza con el ingreso de información

sobre el equipo donde se realizara la tarea específica. Se deben incluir los siguientes elementos:

- Amperaje
- Voltaje
- Abertura del arco
- Distancia del trabajador a la fuente del arco
- Duración del arco basada en ciclos (del interruptor, fusible, etc.)
- Configuración del sistema

Al realizar el análisis de riesgo, es importante tener en cuenta la famosa frase de computación "Basura adentro, basura afuera". Es muy importante comenzar los cálculos con números razonables. Si ingresa a sus cálculos números demasiado bajos, el resultado no será representativo de los peligros reales y no se estará protegiendo al personal de la manera adecuada. Lo indicado es realizar la evaluación con números razonables, inclusive considerar el mayor potencial peligro, a fin de garantizar que se ha diseñado un factor de seguridad para los empleados.

4.3.4 Una protección mayor que el peligro

Utilizando una analogía con el fútbol, si queremos que nuestro equipo salga victorioso, debemos contar con una defensa que sea mejor que los atacantes del otro equipo. Tampoco es adecuado utilizar protección contra peligros eléctricos que se encuentra por debajo del potencial peligro de exposición. El resultado de la protección inadecuada será quemaduras graves y la potencial muerte.

4.3.5 Capas

Se ha avanzado mucho sobre la idea de proveer diferentes capas de protección. El objetivo se basa en agregar valor a la protección que ofrecen diferentes capas en la indumentaria (como la protección que brinda el espacio de aire entre las capas) a fin de crear un sistema de protección que iguale o supere al peligro. Comúnmente, los trajes de algodón resistente al fuego (FR) o de Nomex que utilizan los empleados pueden brindar una protección desde 4 a 10 cal/cm². Si le agregamos un traje de 15 cal/cm², la lógica indicaría que tendríamos cerca de 25 cal/cm² de protección. Sí . . . ¡pero no es así! El cuerpo tendrá aproximadamente 25 cal/cm² de protección mediante la combinación de la indumentaria de trabajo con el traje contra arcos, pero no se está utilizando indumentaria de trabajo en la cabeza. La capucha sería la única protección para la cabeza, en este caso de 15 cal/cm². Si el empleado se ve expuesto a una explosión de arco de 25 calorías, el cuerpo estará protegido, pero su rostro y cabeza sufrirán terribles quemaduras. Es extremadamente importante estar protegido de pies a cabeza con un nivel superior de protección en cal/cm², que la del potencial peligro. La medicina moderna es maravillosa y a veces puede hacer milagros; sin embargo, tiene limitaciones en cuanto a la reparación de un rostro después de quemaduras.

4.3.6 Superficie Cubierta

Algunos empleados caen en la tentación de utilizar sólo una chaqueta o una capucha, o una chaqueta sin pantalones. Esto no sólo es poco inteligente, también va en contra de lo que NFPA 70E exige. Un peligro que supera las 8 calorías exige el uso de una

capucha y una vestimenta que cubra todo el cuerpo. Por debajo de este nivel (Categorías de peligro 1 y 2 según NFPA 70E), la indumentaria de trabajo resistente al fuego y un protector facial especialmente diseñado y probado para arcos eléctricos serán suficientes. Si analizamos los protectores faciales, éstos son simplemente eso: protección para el rostro. No son dispositivos de protección para la cabeza, sólo protegen el rostro (esta medición en pruebas de laboratorio es realizada con los sensores termales en maniquíes, para los ojos, la boca y debajo de la barbilla). Se debe considerar seriamente el uso de un pasamontañas cuando se utiliza un protector facial en niveles menores a 8 calorías, a fin de brindar protección al resto de la cabeza. Sin embargo, la 70E exige capuchas por encima de las 8 calorías.

4.3.7 Indumentaria

. La NFPA 70E y ASTM F1506-02a exigen que toda la indumentaria para arco eléctrico establezca su grado de protección en una etiqueta, en ATPV. Esto establece que el fabricante de la indumentaria ha realizado pruebas de la tela, de la que está hecha la prenda, y ha determinado que la tela brinda un nivel específico de protección contra la energía termal de una explosión de arco. Siempre se debe buscar el nivel de protección contra arcos eléctricos (ATPV). Si la indumentaria no tiene una graduación contra arcos, entonces NO brinda protección contra arco o explosiones eléctricas.

Nota:

Existe un relativamente nuevo estándar de prueba, ASTM F2178-02a, el cual se considera el más importante. Esta exige que los fabricantes de capuchas y protectores faciales realicen pruebas sobre estos productos. Este estándar se desarrolló para garantizar que a las capuchas se les otorgue su nivel de protección según su punto más débil. Los fabricantes deben llevar a cabo un mínimo de 20 pruebas sobre el producto vendido. La capucha ya no se analizará por la protección que ofrece la tela, sino por el desempeño del producto completo. Poco a poco la industria está haciendo estas pruebas. Antes de adquirir cualquier EPP para arcos eléctricos, uno debe asegurarse que este haya sido aprobado bajo las normas y estándares NFPA 70E, ASTM F1506-02a y F2178-02^a, soliciten los resultados si es necesario.

4.4. Factores de Riesgo.

4.4.1. Conceptos de factores de Riesgo.

Factores de riesgo son todos aquellos agentes que son fuente de ignición de un peligro o riesgo los mismos que se mantienen latente mientras este presente el peligro o riesgo y son los parámetros a atacar para disminuir el nivel de riesgo o peligro.

Los factores de riesgo pueden ser agentes físicos, químicos, biológicos, etc.

4.4.2. Identificación de Factores de Riesgo

El identificar los factores que producen riesgos es una tarea ardua y difícil de realizar si no se tiene experiencia por eso algunos textos e investigaciones se han basado en la

experiencia para generar una lista similar a la expuesta abajo encaminada a los riesgos eléctricos y en la tabla. 15 para el resto de riesgos.

a.- Espacio inadecuado de ciertas áreas de vital importancia y de alta peligrosidad como lo es el cuarto de transformadores el cual no cumple con el dimensionamiento aconsejado por el NEC 450-42 (piso con mínimo 10 cm de espesor y resistente al fuego por 3 horas y 15 cm de espesor de pared y resistente a tres horas de fuego además de que en el interior de las bóvedas de transformadores se guarden distancias prudentes para que se realcen las labores de mantenimiento evitando el toque involuntario con equipos energizados)

b. Estructura inadecuada del cuarto de transformadores, al usar simple bloque victoria y no una pared contra fuego y explosiones.

c. Caída de herramientas, materiales, etc. desde altura, ya que los colaboradores no cuentan con la indumentaria apropiada que le permita trasladar las herramientas, como cinturones porta herramientas al realizar trabajos sobre las maquinas o luminarias.

d. No se cuenta con los instructivos/procedimientos o un manual de procedimientos en donde se documente las acciones a seguir para conservar la seguridad en las labores eléctricas en montaje, desmontaje y mantenimiento eléctrico o mecánico.

e. Señalización de las áreas peligrosas.

f. No se cuenta con un buen sistema de puesta a tierra.

- g. . Condiciones de iluminación inadecuadas.
- h. Canaletas de tendido eléctrico a nivel del suelo que se unen a la del tendido de enfriamiento de maquinas.
- i.-Peligros en los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera y choques contra paneles eléctricos.
- j. Golpes y cortes, que podrían ser causados por objetos corto punzantes utilizados para rebabar los productos a la salida de la maquina.
- k. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociadas con el montaje, la consignación, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.
- l. Incendios y explosiones de origen eléctrico.
- m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas, ya que las personas encargadas del reproceso (molineros) no cuentan con el equipo de protección adecuado para protección de vías respiratorias ojos y oídos (partículas de scrap, sustancias de los clientes que realizan devoluciones o envases ya contaminados con producto para la venta).
- n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)

o. Trastornos músculo - esqueléticos derivados de movimientos repetitivos al momento de paletizar o estibar los sacos de 25 Kg. de material sobre los palet para ser transportados a la maquina..

p. Barandillas inadecuadas en escaleras.

q. Falta de identificación en tableros de control y fuerza de cada maquina

1	Caída de personas a distinto nivel.
2	Caída de personas al mismo nivel.
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4	Caída de objetos por manipulación.
5	Caída de objetos desprendidos.
6	Pisada de objetos.
7	Choques contra objetos inmóviles.
8	Choques contra objetos móviles
9	Golpes/cortes con objetos o herramientas.
10	Proyección de fragmentos y partículas.
11	Atrapamiento por o entre objetos.
12	Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
13	Sobreesfuerzos.
14	Exposición a temperaturas ambientales extremas.
15	Contactos térmicos.
16	Exposición a contactos eléctricos.
16.1	Contactos eléctricos directos con conductores o partes desnudas.
16.2	Contactos eléctricos indirectos con piezas en tensión por fallo.

17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas.
18	Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
19	Accidentes causados por iluminación inadecuada o por deslumbramientos.
20	Explosiones.
21	Incendios.
21.1	Iniciación de un fuego.
21.2	Facilitar la propagación del fuego.
21.3	Medios de lucha contra incendios insuficientes o inadecuados.
21.4	Evacuación defectuosa en caso de emergencia.
22	Accidentes causados por seres vivos.
23	Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
24	Accidentes de tránsito.
25	Causas naturales (infarto, embolia,..)
26	Otros.
30	Enfermedades causadas por agentes físicos.
30.1	Enfermedad por exposición al ruido.
30.2	Enfermedad por exposición a vibraciones.
30.3	Enfermedad por exposición a radiaciones ionizantes.
30.4	Enfermedad por exposición a radiaciones no ionizantes.
30.5	Fatiga visual.
31	Enfermedades causadas por agentes químicos.
32	Enfermedades causadas por agentes biológicos.
33	Enfermedades causadas por otras circunstancias.
40	Fatiga física.

41	Fatiga mental.
42	Disconfort.
43	Insatisfacción laboral.
50	Riesgo de sanción.

Tabla. 15 lista de riesgo presente

4.5. Elaboración de Procedimiento Base como documento de apoyo.

Cuando sea aplicable, es de mucha utilidad un documento base o de apoyo, documento que no es más que una plantilla que se adapta al procedimiento a aplicar además de ayudar a mantener una lógica similar cuando la creación de los procedimientos la hacen entre varias personas.

Un procedimiento puede contar dependiendo del autor y de las necesidades de un objetivo, referencia, contenido, anexos, etc. El documento base debe dar el concepto de cada ítem anteriormente nombrado de forma que se conserve la lógica para redactar cuando el procedimiento es elaborado entre varios autores.

4.5.1. Criterios generales para la elaboración de los Procedimientos.

En este apartado se enfatizará los criterios que el autor debe tener en consideración al momento de redactar un procedimiento de manera que resulte lo mas didáctico posible.

4.5.1.1. Antes de empezar a redactarlo.

Para una mejor redacción y facilidad se debe:

- Tener claro el objeto del procedimiento.
- Establecer un esquema/diagrama de flujo del proceso/actividad a proceder.
- Recordar los criterios de elaboración de procedimientos establecidos.
- Establecer el índice detallado/esquema de apartados y subapartados del procedimientos (considerando el contenido a incluir).
- Recopilar la documentación, formatos, información, etc. que haya que manejar para su elaboración.

4.5.1.2. Recomendaciones para la redacción.

Para facilitar la redacción se recomienda:

- Seguir el esquema establecido.
- Redactar con frases claras y con la terminología habitual de la actividad a la que se refiera en lo posible.
- Escribir lo que se hace, salvo que en el análisis se considere que es mejor cambiar alguna determinada forma de actuación, y aquello que habría que hacer adicional para cumplir con los requerimientos de las Normas, procedimientos, etc.
- En general hacer referencia al código de los formatos (no incluir los anexos). En su caso, si el formato no va a ser único o se quiere dejar libertad, fijar el contenido mínimo de los requisitos si hubiese algún requisito en particular.

- Si una parte significativa del procedimiento va a ser copia de otro documento considerar que es conveniente la repetición de texto o se hace referencia a dicho documento y se incluye como documento a utilizar conjuntamente con el procedimiento.
- Una vez finalizado el documento revisarlo para ver si se ha incluido todo el contenido necesario y para ver si lo que se dice es necesario, lo adecuado y lo que se esta dispuesto a cumplir.
- Si se han elaborado formatos asociados al procedimiento para asegurar que los registros que se hagan van a ser completos se revisará que dejan evidencia de que el procedimiento se ha cumplido.

4.5.1.3 Recomendaciones finales.

Entre las recomendaciones básicas para la elaboración de un procedimiento debemos considerar las siguientes:

- Escribir lo que se hace y lo que hay que hacer, para cumplirlo.
- Establecer en los procedimientos la sistemática más sencilla posible, compatible con los requisitos y la organización.
- Hacer procedimientos claros y sin posibilidades de interpretación.
- Mejorar los procedimientos en función de la experiencia en su aplicación.

CAPITULO 5

APLICACIÓN METODO EN PLAINSA S.A.

El siguiente apartado se enfoca en realizar y utilizar en la siguiente aplicación los datos y metodología aconsejada en el trabajo de tesis anteriormente expuesta.

Paso 1. Se consideró necesario reunir toda la información concerniente y disponible acerca de seguridad y se lo introdujo a manera de introducción al método de ajuste aplicado, debido a que se vio la necesidad de entregar un texto que guíe al personal de esta entidad ya que nunca antes se habían manejado mediante un método evaluativo de riesgo. La información entregada hace mayor énfasis en la seguridad eléctrica antes que otro tipo de seguridad debido a que fue allí donde se vio mayor falencia (conocimiento de seguridad eléctrica).

Paso 2. Como punto de partida para identificar y comenzar a atacar los factores de riesgo de mayor incidencia, se utiliza un método de evaluación de riesgo que se ajuste de mejor manera a los factores que queremos estudiar, es por eso que nosotros nos valemos de dos posibles métodos “Check List” o CEUPC ya que esta entidad no constaba con ningún tipo de procedimiento ni estadística que permita aplicar un tipo evaluativo mas exigente, el check list o CEUPC nos permitirá implantar los pilares

para un proceso evaluativo y de mejora continua para talvez en un futuro con base sólidas y una correcta recopilación de datos aplicar un método más exigente.

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD PARA CONTROL DE RIESGOS ELECTRICOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSION

1. – INTRODUCCION

1.1.- DATOS GENERALES DE PLAINSA

PLAINSA S.A. es una empresa perteneciente al grupo empresarial Garbu, la misma que tiene sus instalaciones en el Km. 14.5 Vía Daule en la ciudad de Guayaquil.

Actividad de la empresa.

PLAINSA S.A. es una empresa que pertenece al sector plástico que fabrica el material de empaque como envases y tapas.

Se emplean dos tipos de procesos principales en su producción que son el de inyección y el de soplado para la fabricación de tapas y envases respectivamente.

PLAINSA S.A. provee de envases a las empresas del Grupo Garbu (Mercantil Garzosi & Garbu S.A. , Laboratorios Fabell S.A. , Laboratorios Nazaire S.A. y Otelo S.A.).

El destino de este material de empaque es para el envasado de productos cosméticos de líneas de uso diario y de aseo personal.

Tamaño de la empresa.

Cantidad de personal: 50 personas

Cantidad de maquinarias:

Nombre de máquina	Cantidad
sopladora	6
inyectora	6
molinos de scrap	10
turbo mixer	1
mezcladora	1
pad printer	1
secador tipo túnel	1
serigrafía	3
pulidora	3
selladora	1
troqueladora	1
secador de bolas	1
flameador	1
reveladora de mallas	1

chiller	1
compresor tipo tornillo	2
torre de enfriamiento	1
secador de aire	1
tanque aire comprimido	1
generador eléctrico	1
TOTAL MAQUINAS	44

Tamaño físico : La empresa tiene un área aproximada de 529 m² (23 x 23 m.)

La empresa no posee competidores directos ya que su producción es destinada a los pedidos de las empresas del mismo grupo empresarial al que pertenece.

Aspectos técnicos de la empresa.

La empresa utiliza máquinas de origen Alemán (Inyectoras ARBURG) e Italianas (Sopladoras MAGIC) que son los equipos principales de sus procesos; estos equipos manejan una tecnología combinada de contactores, relays, controladores de temperatura, termocuplas, timers y tarjetas electrónicas de control como elementos principales en sus bloques electrónicos básicos; no se posee sistemas automatizados

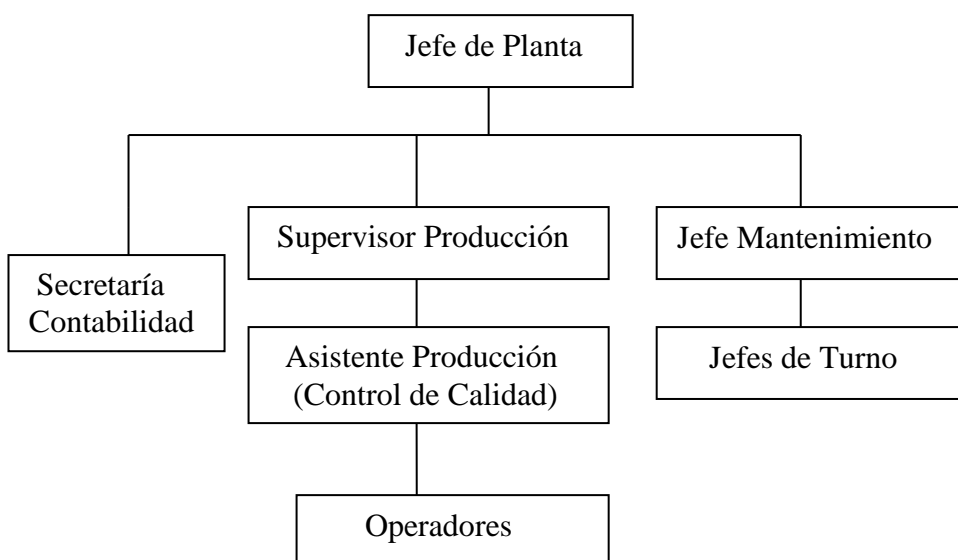
controlados por PLC's (a excepción de una máquina sopladora). Cada máquina posee su respectivo panel de control, es decir, cada máquina se controla independiente de las demás; no hay líneas de producción que involucren más de 1 máquina trabajando conjuntamente.

DESCRIPCION ESTRUCTURAL DE LA EMPRESA

Función del Departamento

Producción y Mantenimiento de PLAINSA S.A.

Estructura del Departamento.



Materia Prima

Polietileno de alta y baja densidad usado en fabricación de tapas y envases

Polipropileno de alta y baja densidad usado en fabricación de tapas y envases.

Desperdicio Generado

El desperdicio generado es lo que se conoce en la empresa plástica como scrap el cual es reprocesado o vendido a otras empresas que usan el scrap como materia prima.

1.2.- OBJETIVOS

EL principal objetivo es establecer las condiciones y garantías que deban reunir las instalaciones eléctricas, conectadas a una tensión definida sea esta alta o baja, pero todo ello en función de:

- La seguridad de los operadores y personal de mantenimiento, supervisores e inspectores.
- Lograr cada vez un incremento de la confiabilidad en su funcionamiento para mejorar la calidad de los suministros de energía eléctrica
- Una unificación de todas las características de los suministros eléctricos para simplificar la normalización industrial, necesaria, en la fabricación de los materiales y aparatos utilizados en las instalaciones eléctricas.

1.3.- ORGANIZACIONES QUE CONSIDERA LA SEGURIDAD ELÉCTRICA

Cabe mencionar que las organizaciones de seguridad eléctrica entre otras

establecidas, generalmente son amplias en el concepto de prevenir cualquier clase de peligro, y dentro de estas normalizaciones se establecen normas claramente establecidas para la seguridad eléctrica, siendo entre las más importantes las instituciones dedicadas a este propósito, como se muestra a continuación:

INEN Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN 439

NFPA National Fire Protection Association con su publicación NFPA 70 NEC

NEC National Electrical Code

OHSA Occupational Safety and Health Administration

NIOSH National Institute of Occupation Safety and Health

SFPE Society of Fire Protection Engineers

ASSE American Society of Safety Engineers

ANSI American National Standard Institute

IEC International Electro technical Commission

Simbología Internacional - Letreros de Seguridad y Sistemas de Bloqueo

La importancia de las señales para indicar los recintos donde se realizan trabajos, los cuales estén enmarcados dentro de una clasificación de área determinada que con sus características hacen que sea de aviso, cuidado, precaución o peligro.

Para ello se han establecido Símbolos, colores representativos, señales, los cuales explicaremos:

Símbolo de Seguridad.

Es aquel que con una representación gráfica se encuentra en una señal de seguridad

Señal de Seguridad.

Es aquella que indica y transmite un mensaje de seguridad en caso específico, la cual se la representa con una combinación con una forma geométrica, color y símbolo de acuerdo al fin, además puede tener un texto en palabras referenciales al aviso.

Color de Seguridad.

Se han especificado determinados colores para indicar en una manera llamativa y es clasificada de acuerdo al tipo de precaución que se debe tomar.

COLORES

ROJO	Alto- prohibición	Señal de parada
AMARILLO	Atención-Peligro-Cuidado	Fuego-Explosión-Electricidad.
VERDE	Seguridad	Salidas de Emergencias
AZUL	información-Obligación	Uso de equipo personal

Además de la forma del gráfico y de su correspondiente color tienen dentro incluido un símbolo y también un color especificado, tal como se representa en la TABLA adjunta.


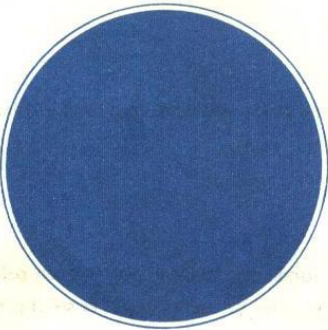
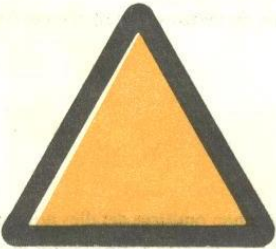

En nuestro País se estableció este reglamento de colores e identificación de señales de seguridad mediante el acuerdo # 602 del 09-08-1984 y publicado en el Registro Oficial # 81 del 07-12 -1984

De tal forma que podemos clasificar como letreros de seguridad los que nos indiquen tales como:

- Señales indicadoras

- Señales de Peligro

- Señales de Obligación y Prohibición.

Señales y significado	Descripción
	<p>Fondo blanco, círculo y barra inclinada rojos. El símbolo de seguridad será negro, colocado en el centro de la señal, pero no debe sobreponerse a la barra inclinada roja. La banda de color blanco periférica es opcional. Se recomienda que el color rojo cubra por lo menos el 35^o/o del área de la señal. Aplicaciones ver en Anexo B.</p>
	<p>Fondo azul. El símbolo de seguridad o el texto serán blancos y colocados en el centro de la señal. La franja blanca periférica es opcional. El color azul debe cubrir por lo menos el 50^o/o del área de la señal. Los símbolos usados en las señales de obligación presentados en el Anexo B establecen tipos generales de protección. En caso de necesidad, debe indicarse el nivel de protección requerido, mediante palabras y números en una señal auxiliar usada conjuntamente con la señal de seguridad.</p>
	<p>Fondo amarillo. Franja triangular negra. El símbolo de seguridad será negro y estará colocado en el centro de la señal. La franja periférica amarilla es opcional. El color amarillo debe cubrir por lo menos el 50^o/o del área de la señal.</p>
	<p>Fondo verde. Símbolo o texto de seguridad en blanco y colocado en el centro de la señal. La forma de la señal debe ser un cuadrado o rectángulo de tamaño adecuado para alojar el símbolo y/o texto de seguridad. El fondo verde debe cubrir por lo menos un 50^o/o del área de la señal. La franja blanca periférica es opcional.</p>



Cuidado, peligro de intoxicación. Veneno



Cuidado, peligro de radiación ionizante



Cuidado, peligro de fuego



Cuidado, peligro de shock eléctrico.
Tensión (voltaje) peligroso



Cuidado, peligro de agentes corrosivos



Cuidado, peligro de explosión

RIESGO ELECTRICO



EXTINTOR DE ESPUMA

EXTINTOR DE CO₂

ARENA

BAJA TENSION



CABINA ELECTRICA

CABINA DE TRANSFORMACION



2.- GENERALIDADES

2.1.- Alcance

El presente manual esta dirigido a controlar y administrar la gestión encaminada al control de riesgo ya sea este eléctrico, mecánico, ergonómico, etc. Mas que a la seguridad de los productos y servicios.

2.2.- Comité de Seguridad

El comité de seguridad de la compañía será el encargado conjunto a la alta gerencia de implantar y mantener una política de seguridad bien definida y acorde a la naturaleza y escala de los riesgos presentes en la organización que declare claramente, los objetivos globales de seguridad así como el compromiso de la mejora continua.

El comité de seguridad estará formado por cada uno de los representantes de los distintos departamentos y encabezado por el gerente general de esta entidad.

2.3.- Política de seguridad de Plainsa

El comité de seguridad debe publicar en un lugar apropiado y formalmente concurrido la siguiente política de seguridad de tal manera que se garantice el conocimiento de la misma por parte de los empleados y visitantes:

“Elaborar productos y realizar nuestras actividades laborales y cotidianas manteniendo nuestra integridad y la de los demás como si se tratara de la nuestra, cumpliendo y haciendo cumplir los objetivos y leyes gubernamentales así como fomentar el incremento de labores mas seguras y trabajos mas conscientes que nos permitan la mejora de la seguridad en el trabajo”

Mayo 2007

El comité de seguridad es el responsable de la actualización de esta política de seguridad cuando este lo considere necesario.

2.4.- Planeación

La organización establecerá y mantendrá procedimientos para la identificación continua de los peligros, evaluación de riesgos y las medidas de control necesarias.

Estas deben incluir:

- Actividades rutinarias y no rutinarias
- Actividades de todo el personal que tiene acceso al sitio de trabajo (incluyendo contratistas y visitantes).

- Instalaciones y servicios básicos provistos de manera gratuita por la organización de manera que aseguren un buen ambiente de trabajo.

La organización asegurará que los resultados de estas evaluaciones y los efectos de sus controles sean considerados cuando se establezca sus objetivos de seguridad. La organización documentar y conservará esta información actualizada.

La metodología de la organización para la identificación de peligros y evaluación de riesgos debe:

Estar definida con respecto a su alcance, naturaleza y momento en tiempo a fin de asegurar que esta sea preactiva.

Establecer la clasificación de riesgos e identificar aquellos que serán eliminados o controlados por las medidas definidas en los apartados referentes a Objetivos y Programa de seguridad.

Ser consistente con la experiencia de operación y la capacidad de control de riesgos de las medidas utilizadas.

Proveerá información para la determinación de las necesidades de las instalaciones, para la identificación de las necesidades de entrenamiento y/o desarrollo de controles operacionales.

Proveerá medidas para el seguimiento de acciones necesarias a fin de asegurar su implementación efectiva y su momento de aplicación.

2.5.- Requerimientos Legales

Plainsa establecerá un procedimiento encaminado a identificar y acceder a los requerimientos legales de seguridad y salud ocupacional propios del estado ecuatoriano.

Objetivos de Seguridad de Plainsa

Objetivo	Meta	Responsable	Frecuencia
Nivel de riesgo Mensual (NR)	20 =< NR>= 120	comité de seguridad	mensual
Mantener el Sistema de gestión de Seguridad	Cumplimiento de los objetivos	Gerente General	anual

Objetivo	Meta	Responsable	Frecuencia
Obtener certificación internacional de seguridad industrial	Certificación Internacional	Gerente General	Diciembre del 2007
# de accidentes leves	<= 1% del personal de Plainsa	comité de seguridad	mensual
Capacitación en seguridad	1 hora por colaborador	comité de seguridad RRHH	mensual

2.6.- Estructura y responsabilidades

El personal de recursos humanos debe mantener actualizadas la descripción de funciones de cada uno de los cargos respectivos a Plainsa, descripción que indica claramente la fusión y nivel educativo aceptado para cada uno de los cargos creados en la empresa, dicha información debe ser revisada y actualizada periódicamente a fin de asegurar la competencia del personal y del Sistema de Gestión de Seguridad.

El personal de recursos humanos debe generar anualmente un plan de capacitación de sus empleados a fin de asegurar el nivel de conocimiento necesario a cada puesto.

2.7.- Consulta y Comunicación

La comunicación de la alta gerencia hacia los empleados se publicará en cartelera ubicada en un área designada por la organización, mientras que las comunicaciones de los empleados a la alta gerencia se las receptorá por medio del jefe de planta.

2.8.- Documentación

La documentación del sistema de seguridad de Plainsa esta basada en el presente manual y en los procedimientos anexos al mismo, los mismos que se encuentran físicamente ubicados en el área de oficina de la planta cuyo respaldo electrónico lo posee y cataliza el responsable de la dirección (Gerente General en el caso de Plainsa) por medio de un disco indicando claramente sobre la parte superior del mismo el nombre del o los documentos que este guarda y la respectiva versión.

2.9.- Control Operacional

Plainsa realiza una evaluación de riesgo clasificándolo de acuerdo al tipo, de manera que asocia un procedimiento encaminado a evaluar y control riesgo eléctrico, mecánico, ergonómico.

Procedimiento Método de identificación de Riesgo

Procedimientos Administrativo y de control

Procedimiento No conformidades y Acción Correctiva

Procedimiento Control de Documentos

Procedimiento Control de Registros

Procedimiento No Conformidades

Procedimiento de Ensamble de Bola Rollos

Procedimiento Inyección

Procedimiento Serigrafía

Procedimiento Soplado

Procedimiento Serigrafía

Control de Riesgo Futuro

Procedimientos Eléctricos

Método de identificación de riesgo eléctrico

Lista de Chequeo de Peligros Eléctricos en instalaciones Eléctricas

Control de Puesta a Tierra

Instructivos Eléctrico

Trabajos con tensión

Trabajos sin Tensión

Intervención en transformadores y equipo eléctrico

Instructivos Mecánicos

Herramientas manuales

Instructivo Operacionales

Bola rollon

Serigrafía

Pat Printer

Sopladora

Turbo Mixer

Mexcladora

Inyectora

Los procedimientos arriba mencionados están adjuntos al final de este documento
(ver anexo B)

2.10.- Preparación y respuestas a emergencias

Plainsa establece por medio de su procedimiento respectivo el plan y el tipo de respuesta a incidentes, accidentes y situaciones de emergencia en donde declare claramente la manera mas apropiada de proceder.

Plainsa debe revisar su preparación y planes de respuesta a emergencias, en particular, después de la ocurrencia de incidentes o situaciones de emergencia.

Plainsa por medio de su comité de seguridad probará periódicamente estos procedimientos donde sea factible.

2.11.- Verificación de monitoreo y desempeño

Plainsa establecerá procedimientos para monitorear y medir a intervalos regulares el desempeño del sistema de seguridad, procedimientos deben establecer:

- Mediciones cualitativas y cuantitativas apropiadas a las necesidades de la organización.
- Seguimiento del grado de cumplimiento de los objetivos del sistema de seguridad implantado en Plainsa.
- Medidas e desempeño reactivo para el seguimiento de los accidentes, enfermedades, incidentes y otras deficiencias que la organización considere riesgosa.
- Registrar datos así como el seguimiento y mediciones suficientes para facilitar el análisis de acciones preventivas y correctivas subsecuentes.

La organización debe velar por la calibración y mantenimiento de los equipos de calibración más aún si estos son utilizados para realizar actividades de monitoreo.

2.12.- Accidentes, incidentes, no conformidades, acciones correctivas y preventivas

Plainsa por medio de su comité de seguridad establecerá y mantendrá procedimientos para el manejo e investigación de accidentes e incidentes y no conformidades cuya responsabilidad recaerá en el Gerente General que es quien preside dicho comité y el mismo que puede delegar un encargado para el manejo directo e investigación.

2.13.- Registros y control de los registros

Plainsa debe crear y mantener un procedimiento encaminado a documentar la manera de llevar los registros y evidencias de las diferentes acciones de seguimiento monitoreo o control que se requiera en el Sistema de gestión de la seguridad implantado.

Los registros deben ser legibles, identificables y trazables a la actividad involucrada, los mismos que serán guardados en un área determinada por el comité a fin que sea de uso de todas las personas que forman Plainsa además de evitar el deterioro o daños por provocados por factores ambientales tales como humedad, plagas, etc.

Los registros deberán un tiempo de almacenamiento no mayor a 3 años y deberán estar almacenados en la bodega administrativa.

2.14.- Auditorias

Plainsa establecerá un programa anual y un procedimiento para realizar auditorías periódicas con el fin de evaluar la interacción y la mejora continua del sistema de seguridad implantado en Plainsa.

Toda auditoría programada en Plainsa debe:

- Cumplir con los arreglos planeados para la administración del Sistema de gestión de seguridad implantado, incluyendo requerimientos a cumplir para el cumplimiento de las OSHAS 18001:1999.
- Revisar los resultados de auditorías previas.
- Proveer resultados e información de las auditorías a la dirección.
- El programa de auditoría, incluyendo cualquier agenda, se basará en los resultados de las evaluaciones de riesgo de las actividades de la organización y los resultados de auditorías previas. Los procedimientos de auditorías incluirán alcance, frecuencia, metodología y competencias, así como la responsabilidad y requerimientos de organizar auditorías y emitir sus resultados.

- Siempre y cuando sea posible las auditorias deben ser dirigidas por personas independientes al proceso o actividad a auditar de manera que el auditor no sea “**juez y parte**”.

2.15.- Revisión General

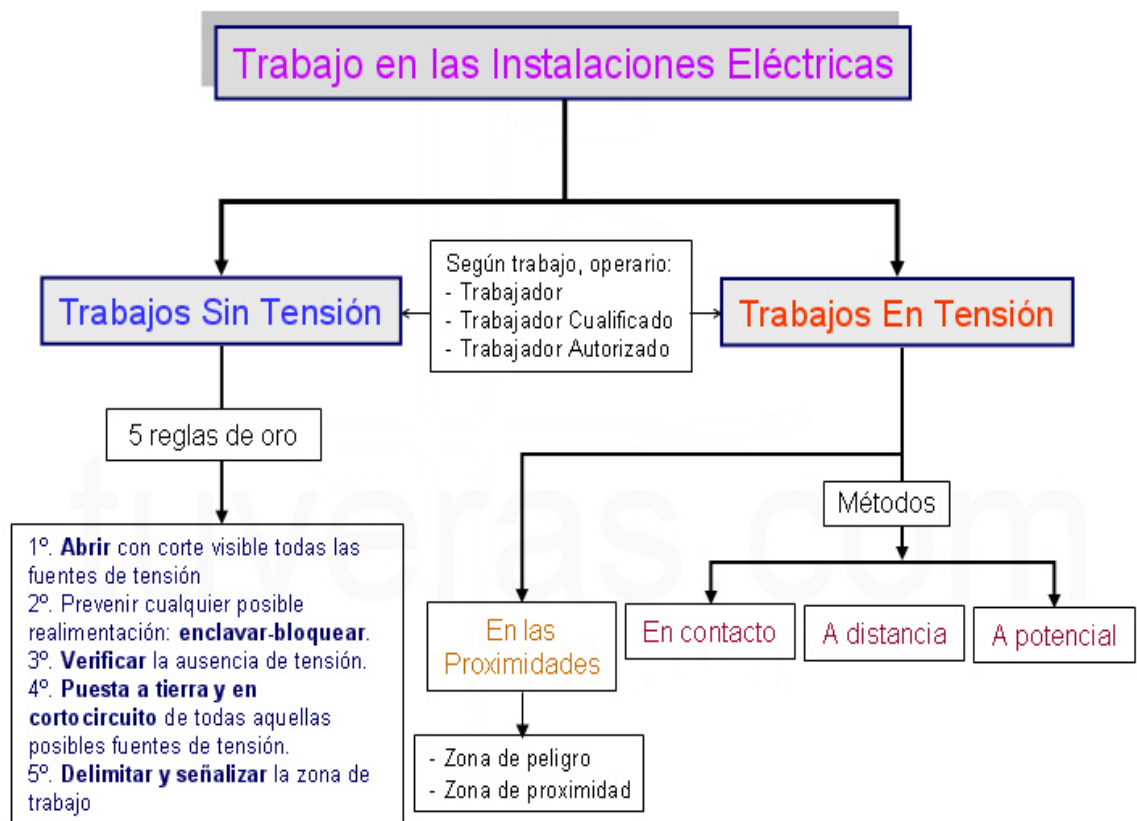
El comité de calidad encabezado por su representante que en este caso es el Gerente General revisará cada 2 meses el Sistema de Gestión de seguridad implantado en Plainsa con el fin de asegurar la convivencia, suficiencia y efectividad del mismo. El proceso de revisión debe analizar:

- Informes de auditoria, resultado de la evaluación del sistema.
- Análisis de No conformidades y acciones Preventivas.
- Análisis y cumplimientos de los Objetivos de seguridad de Plainsa
- Factores que podrían afectar al sistema de Gestión de Seguridad de Plainsa.

Dicha reunión deberá ser documentada y archivada basándose en el procedimiento respectivo para el control de los registros.

3.- PRINCIPIOS BÁSICOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todo trabajo ya sea con tensión o sin tensión cuando de corriente eléctrica se trate debe ser realizado por personal competente para realizar dichas funciones es por eso que la compañía deberá establecer la competencia de cada persona que esta autorizada para realizar trabajos en las instalaciones eléctricas.



3.1.- Riesgo de contacto eléctrico involuntario

Es muy frecuente el contacto eléctrico en las labores eléctrica y de mantenimiento razón por la cual se ha generado un procedimiento encaminado a documentar la correcta manera y los métodos destinados para realizar maniobras tanto con tensión o sin ella (ver procedimientos al final de este documento).

Se considera contacto involuntario, a todo contacto o ruta eléctrica no programado.

La organización debe proteger al operador del contacto eléctrico involuntario por medio de planes estratégicos o acciones encaminadas a controlar o erradicar:

- Falta de protecciones en caso de descargas atmosféricas
- Puesta a tierra
- Prohibiciones de utilizar el conductor a tierra como retorno activo
- Presencia de electricidad estática
- Mala o falta de señalización de circuitos eléctricos.

Ver procedimiento para la “Elaboración de Mapa de Riesgos” y “Lista de chequeo de peligro Eléctrico en instalaciones eléctricas” al Final de este documento.

3.2.- Intervención en transformadores y equipos

Transformador.

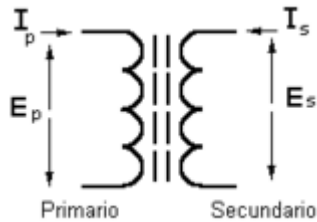


Se denomina transformador a una máquina electromagnética que permite aumentar o disminuir el voltaje o tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la frecuencia. La potencia que ingresa al equipo, en el caso de un transformador ideal, esto es, sin pérdidas, es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje de pérdidas, dependiendo de su diseño, tamaño, etc.

Si suponemos un equipo ideal y consideramos, simplificando, la potencia como el producto del voltaje o tensión por la intensidad, ésta debe permanecer constante (ya que la potencia a la entrada tiene que ser igual a la potencia a la salida).

Los transformadores son dispositivos basados en el fenómeno de la inducción electromagnética y están constituidos, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce o hierro silicio. Las bobinas o devanados se denominan primario y secundario según correspondan a la tensión alta o baja, respectivamente. También existen transformadores con más devanados, en este caso puede existir un devanado "terciario", de menor tensión que el secundario.

Funcionamiento

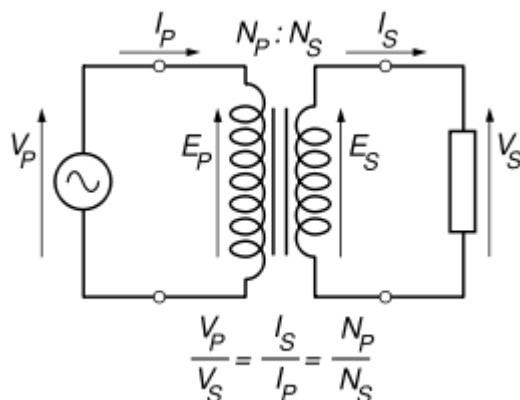


Representación esquemática del transformador.

Si se aplica una fuerza electromotriz alterna en el devanado primario, las variaciones de intensidad y sentido de la corriente alterna crearán un campo magnético variable dependiendo de la frecuencia de la corriente. Este campo magnético variable originará, por inducción, la aparición de una fuerza electromotriz en los extremos del devanado secundario.

La relación entre la fuerza electromotriz conductora (E_p), la aplicada al devanado primario y la fuerza electromotriz inducida (E_s), la obtenida en el secundario, es directamente proporcional al número de espiras de los devanados primario (N_p) y secundario (N_s).

$$\frac{E_p}{E_s} = \frac{N_p}{N_s}$$



Esta particularidad tiene su utilidad para el transporte de energía eléctrica a larga distancia, al poder efectuarse el transporte a altas tensiones y pequeñas intensidades y por tanto pequeñas pérdidas.

Aplicaciones

El transporte de una cierta cantidad de energía eléctrica por unidad de tiempo se puede llevar a cabo eligiendo la tensión a la que se realiza el transporte o la intensidad de la corriente, resultando la misma potencia eléctrica transportada siempre que el producto de estas dos magnitudes sea igual, valor que corresponderá a la citada potencia eléctrica transportada. Ahora bien, puesto que los conductores reales tienen una cierta resistencia por unidad de longitud y el transporte puede ser de centenares de kilómetros, se debe contemplar la pérdida real de potencia eléctrica que se produce en este transporte. La manera de minimizar dicha pérdida de potencia es efectuando el transporte a tensiones elevadas y con bajas intensidades de corriente, parámetros que se elegirán en función de las distancias a recorrer y la cantidad de potencia eléctrica que se quiera transportar. Pero, en cambio, los equipos eléctricos conectados a la red

no pueden operar entre tensiones tan altas (sería muy peligroso, por riesgo de electrocución) por lo que se ha de realizar la transformación de tensiones, de valores correspondientes a transporte, a valores de consumo, para lo cual se emplean los equipos de transformación.

Otra aplicación, relacionada con la anterior, es la elevación de tensiones que se produce en las subestaciones eléctricas elevadoras a la salida de las centrales de generación eléctrica. La tensión de salida de la electricidad producida es baja para llevar a cabo un transporte eficaz, por lo que se recurre a enormes equipos de transformación, a fin de elevar la tensión de la electricidad y llevarla a una tensión adecuada para el transporte.

Pero sería inadecuado dar la idea de que los transformadores sólo encuentran su aplicación en el campo del transporte de energía eléctrica. Hay multitud de aplicaciones para los transformadores, también en la electrónica de circuitos, como por ejemplo los circuitos de radio, una de cuyas aplicaciones es la de transformador de impedancias.

Si se coloca en el secundario una impedancia de valor Z , y llamamos n a N_s/N_p , como $I_s = -I_p/n$ y $E_s = E_p \cdot n$, la impedancia vista desde el primario será $E_p/I_p = -E_s/n^2 I_s = Z/n^2$.

Así, hemos conseguido transformar una impedancia de valor Z en otra de Z/n^2 . Colocando el transformador al revés, lo que hacemos es elevar la impedancia en un factor n^2 .

NORMAS BASICAS PREVIAS

Detallamos unos consejos básicos y generales:

- Planificar el trabajo con antelación a la parada y desconexión del transformador de la Red, solicitando los permisos y efectuando todos los avisos necesarios.
- Recopilar toda la información técnica relativa al Transformador y sus equipos(ventiladores, sistemas de control y seguridad, etc).
- Revisar todo el protocolo de seguridad necesario, incluyendo los equipos necesarios: puestas a tierra, señalizaciones, etc. NEC articulo 450

Seleccionar el personal necesario para la tarea de mantenimiento entre los capacitados para ello, así como los medios materiales y herramientas, vehículos, grúas, etc.

Aceite aislante del transformador

El Aceite Aislante cumple múltiples funciones en los transformadores eléctricos: mejora del aislamiento entre componentes del Transformador, homogenización de la temperatura interna y refrigeración, etc.

Degeneración del aceite aislante

El Aceite Aislante va degenerándose dentro del Transformador Eléctrico durante el funcionamiento normal del mismo. La degeneración dependerá de muchos factores, como el tipo de transformador, ubicación, carga y temperatura de trabajo, etc.

La Contaminación de los Aceites Aislantes está básicamente relacionada con:

- Presencia de humedad en el Aceite (agua): medida en PPM (partes por millón). El valor mas, según la norma IEC 296 para transformadores, no debe superar 30 PPM, aunque algunos fabricantes pueden recomendar máximos de 10 PPM de agua, para transformadores eléctricos de Alta Tensión >170 KV
- Partículas: la fabricación de los transformadores implica la utilización de papales y celulosa, que pueden desprender pequeñas partes por vibración, etc. Además, los transformadores necesitan un respirador para poder compensar las dilataciones del aceite, siendo foco de entrada de polvo, etc al interior del transformador, y por lo tanto al aceite.
- Oxidación: Esfuerzos de trabajo, puntos calientes, degeneración de las partículas y suciedad y descompensaciones provocan la generación de gases disueltos y oxidación del Aceite Aislante del transformador.

Análisis aceites aislantes

El Mantenimiento Preventivo de los Aceites Aislantes debe incluir el Análisis del Aceite, mediante diferentes pruebas que permitan conocer el estado funcional del mismo, que evite Fallas inesperadas de los Transformadores, con las consiguientes consecuencias económicas y de calidad en el servicio de suministro eléctrico. La necesidad de Mantenimiento de un Transformador Eléctrico es, por lo tanto,

directamente proporcional al valor del mismo, y a la importancia del suministro de energía que ofrece.

Comprobación aceites aislantes

La toma de muestras para el análisis del Aceite Aislante desde ser realizada de forma segura y cuidadosa, para conseguir resultados reales. Las pruebas básicas que pueden hacerse a los Aceites Aislantes para transformador son:

- Test de Rigidez Dieléctrica: Consiste en la comprobación de la capacidad aislante del aceite del transformador, mediante la extracción de una muestra y el uso de un aparato Comprobador de Rigidez Dieléctrica (conocido vulgarmente como CHISPOMETRO).
- Agua disuelta en el Aceite: Medida en PPM, partes por Millón, y de efecto directo en la pérdida de la Rigidez Dieléctrica de la muestra.
- Neutralización/Acidez: Control de los niveles de ACIDO en el Aceite, como referencia del nivel de Oxidación del mismo.
- Turbidez/Color: Tanto la presencia de Agua como de otras partículas disueltas produce turbiedad en el Aceite Aislante.
- Partículas Disueltas: contaminación por todo tipo de suciedad.
- Gases Disueltos: El envejecimiento, junto con la degradación de las partículas por la temperatura y posibles descargas internas, generan diferentes gases dentro del transformador y en el aceite. el tipo y cantidad de ellos pueden dar importante información.

Tensión Superficial: Valor Físico del Aceite, con relación con la viscosidad.

4. Evaluación de Riesgo

El Tipo evaluativo más apropiado en este caso son los métodos que no exijan estadísticas y que permita evidenciar las principales falencias que tiene esta entidad ya que como mencionamos anteriormente necesitamos implementar y dejar sentadas bases evaluativos, ya que no se cuenta con ninguna recopilación de datos por parte de la entidad ni ningún tipo de método anteriormente aplicado, es decir partimos de cero. Por motivos didácticos vamos a aplicar dos métodos, cabe destacar que estos métodos ya han sido desarrollados por otros autores y son los denominados:

- Método de “Elaboración o Aplicación De lista de chequeo o Check List”
- Método “CEUPC” combinado con los check list del primer método.

La aplicación de los dos métodos arriba expuestos se encuentran en el anexo A de este trabajo.

5.1 Método de “Elaboración o Aplicación De una lista de chequeo o Check List”

En este capítulo se reúne en una lista de chequeo los principales puntos que generalmente se presentan en un área industrial, también si se necesita generalizar en

ciertos puntos de la planta se puede crear una lista de chequeo, pero como en nuestro caso es la primera vez que se va a implantar un estudio de seguridad debemos generalizar y tratar de abarcar la mayor cantidad de chequeos disponibles y de esta manera obtendremos un índice de riesgo que es el valor que nos indica el estado de seguridad de nuestra planta.

Como se puede apreciar en el anexo 1, que es la aplicación del conjunto de listas de chequeo que se consideraron pertinentes para recoger de manera cuantitativa el estado de seguridad de la planta, el estado de la planta según el método del check list es “deficiente”

5.2 Método “CEUPC” combinando con check list .

El segundo método es un método cuantitativo que consiste en generar un índice de riesgo producto de la multiplicación de otros de los factores que influyen directamente al riesgo de la planta, según la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde:

NR: nivel de riesgo

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

NC: nivel de consecuencias

El resultado de la segunda evaluación como se observa en el anexo 2. no se aleja del resultado del primer método en lo referente a que en el segundo método también se encasilla la gestión contra riesgo como “deficiente”.

5.3 Acciones Correctivas

En esta parte del presente manual se debe elegir la mejor alternativa para eliminar las causas por la que se encasilló la planta en este caso como deficiente.

La alternativa recomendada en este manual es implantar procedimientos e instructivos documentados según lo reza la norma ISO 9001: 2000 conforme se lo hace en el anexo 3 del presente trabajo de graduación, con el fin de asegurar y evitar futuras contravenciones a lo estipulado en los documentos e instructivo en mención, así como implementar un sistema de gestión de riesgo anclado a un manual para el control de riesgo similar al desarrollado en esta tesis de grado.

5.4 Evaluación Final

Una vez implementado el uso del presente manual y los respectivos procedimientos e instructivos del mismo, lo mas conveniente es reevaluar la planta con el fin de asegurar la interacción del sistema implementado y poder generar nuevos procedimientos instructivos que vayan reduciendo las causas de los diferentes riesgos presente en el área a evaluar.

Cabe recalcar que se implementa como método de control de riesgo la prevención por lo que se implanta un procedimiento en el que se crea un mapa de riesgo y el cual es una alternativa muy confiable al momento de mantener y autoevaluar el sistema.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Una vez aplicado el modelo de análisis de riesgo elegido por el equipo evaluador, y luego de haber evidenciado que el nivel de riesgo presente en Plainsa es de grado I y II que según la tabla 9 (significado del nivel de intervención) de acuerdo al método aplicado, como conclusión general se traduce en que Plainsa se encuentra en una situación de riesgo crítico donde se debe adoptar medidas de control urgentes encaminadas principalmente a corregir y adoptar métodos de control y de estandarización de los procedimientos realizados en esta institución, tanto de los procedimientos administrativos, operativos y de control de gestión, sumado a:

- No se ha definido una norma o procedimiento eléctrico a ser seguido por el personal
- Se debe evaluar la competencia del personal que realiza labores eléctricas
- Se debe reestructurar el cuarto de transformadores.
- Aumentar la señalización que evita el peligro dentro del perímetro.
- Establecer y definir el nivel de iluminación por área de trabajo.
- Realizar un estudio para implantar guardas en las máquinas de soplado.
- Determinar hoja de especificación de cada material dando la certeza que no son de conformación explosiva.
- Implantar en el programa de mantenimiento la revisión semestral de carga de extintores.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda implantar un modelo de gestión encaminado a estandarizar y corregir los métodos y procedimientos de trabajo realizados comúnmente en Plainsa así como la formación de un comité de gestión de la seguridad tanto eléctrica, mecánica, ergonómica y de control de gestión o acogerse al manual de procedimientos generados en el capítulo 5 de este trabajo de graduación, el mismo que deja sentadas las bases para aplicar a una certificación internacional de gestión de la seguridad tanto eléctrica, mecánica y ergonómica sin dejar de la lado la parte de control y administración del riesgo.

Además, se recomienda reevaluar el nivel de riesgo en Plainsa luego de la acción correctiva aplicada (implantación de manual de procedimientos para el control del riesgo eléctrico desarrollado en el capítulo 5 de este trabajo) hasta que el nivel de riesgo llegue a ser de nivel III o IV, luego de la cual se debe evaluar periódicamente el mejoramiento continuo del sistema implementado.

Luego de la primera evaluación en este caso INSHT, se recomienda re-evaluar el seguimiento del sistema con un método más objetivo, de manera que se erradique el desfase provocado por la interpretación del resultado de las tablas del método aplicado, desfase que tiene que ser considerado por la institución ya que para este estudio dicha ponderación fue realizada acorde los autores lo consideraron acertado, de acuerdo a su criterio y conocimiento, es por eso que recomendamos luego del periodo establecido por la institución para la re-evaluación utilizar un método en donde no sea necesario la interpretación del autor o del evaluador.

ANEXO A

En el siguiente anexo se describen cada una de las listas de chequeo y los respectivos resultados sobre dichas listas, lo cual conforman la parte cualitativa de nuestro estudio así mismo acompañando cada lista de chequeo (al final de cada lista) se muestra la valorización cuantitativa en base a la información extraída de manera cualitativa (Método INSHT del CEP-UPC) y que corresponde a la metodología establecida y utilizada en este trabajo para obtener el nivel de riesgo presente en Plainsa.

ANALISIS DE RIESGOS

INSTALACION ELECTRICA DE CUARTO DE TRASFOMADORES Y PANELES DE DISTRIBUCION

Personas afectadas

	5	0
--	---	---

Area de trabajo

PLAINSA S.A.

 Fecha

30	05	07
----	----	----

 Fecha próxima revisión

--	--	--

Cumplimentado por

J.C - C.P.

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1) En los trabajos en instalaciones eléctricas se verifica el cumplimiento de las normas de seguridad. existentes y del Reglamento de Seguridad del Ecuador | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Es obligatorio su cumplimiento excepto si se realizan por personal especializado ajeno a la empresa. |
| 2) El personal que realiza trabajos eléctricos está cualificado y autorizado para su realización.(en cualquier area de la planta) | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Contratar personal especializado y ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y cualificación para el personal propio. |
| 3) En trabajos en paneles, cuarto de transformadores se adoptan medidas respectivas a reglamentos antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental. | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Señalizar y delimitar de la zona peligrosa. Si subsiste el peligro, cumplir las normas de trabajos en instalaciones eléctricas. |
| 4) Los paneles y centros de carga eléctricos confieren un grado de protección (no son de fácil acceso a las partes en tensión). | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | Aislar o resguardar las partes bajo tensión. |
| 5) Las tomas de alimentación y sus bases son correctas sus partes en tensión son inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida. | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Sustituirlas por otras normalizadas. |
| 6) Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada.(tanto en paneles , area de transformadores: gletas, cajas o dispositivos equivalentes. | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | Reemplazar el aislamiento afectado o Usar conductores de doble aislamiento, re- |
| 7) Los trabajos de mantenimiento se realizan por personal formado y con experiencia y se dispone de los elementos de protección exigibles. | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | Realizarlos con personal especializado ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y calificación para personal propio. |
| 8) Se carece de puesta a neutro de las masas (TN) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (magnetotérmicos, interruptores diferenciales). | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | si la respuesta es no, Pasar a la cuestión 11. |
| 9) Se carece del sistema de neutro aislado (IT) y dispositivos de corte automático (fusibles o magnetotérmicos). | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | si la respuesta es no, Pasar a la cuestión 11. |
| 10) La instalación general dispone de puesta a tierra (TT) revisado anualmente e interruptores diferenciales dispuestos por sectores. | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Revisar la instalación por un especialista y adaptarla a la norma. |
| 11) En ausencia de alguno de los tres sistemas anteriores disponen de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad. | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | Adoptar uno de los mencionados sistemas de protección. |
| 12) Las canaletas a nivel del piso que transporten los conductores de energía permanecen mojadas | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO | si su respuesta es no, pasar a la cuestión 15. |
| 13) Los equipos eléctricos, banco de transformadores y fuentes de energía eléctrica están protegidos contra "proyecciones de agua". | <input type="checkbox"/> SI | <input checked="" type="checkbox"/> NO | Sustituíros o instalarlos en local no mojado. |

14) Las canalizaciones destinadas al transporte de los conductores no presentan drenajes SI NO Sustituirlas.

15) Las lámparas portátiles y otros receptores móviles utilizan protección por "pequeñas tensiones de seguridad" o "separación de circuitos". SI NO Instalar uno de los dos sistemas.

16) El local presenta riesgo de incendio y explosión al existir sustancias susceptibles de inflamarse o explotar cuya fuente de ignición sean los chisporroteos ocasionados por arcos eléctrico o corto circuito SI NO Pasar a la cuestión 20.

17) La instalación eléctrica presentes en cuarto de transformadores y paneles de alimentación dispone del dictamen favorable de la entidad competente y Boletín de Reconocimiento de las revisiones anuales SI NO Cumplir estrictamente lo reglamentado.

18) El tipo de conexión de los transformadores así como el modo de conexión en paneles se ajustan a las normativas básicas. SI NO Sustituir por las conexiones y protecciones correctas normalizadas.

19) Es adecuado el mantenimiento eléctrico (bushin, electrodos, todos las borneras, etc) así como la frecuencia de mantenimiento SI NO Establecer un programa de mantenimiento preventivo estricto.

CRITERIOS DE VALORACION			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	
2 , 10 , 11 , o más de seis deficientes	1 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 13 , 15 , 17 , 18	14 , 19 .	
RESULTADO DE LA VALORACION			
Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS			

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DEL RIESGO SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 6
 Deficiente (D) Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 3
 Frecuente (EF) Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = A - 18
 Alta Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grave (G) Daños personales
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)
 Daños materiales
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

NR = NP x NC
 NP = 18 (20 -10)
 NC = 25

NR = 450 **Conclusión / Acción**

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC **Corregir y adoptar medidas de control.**
 NR = 6 x 3 x 25
 NR = 450

ANALISIS DE RIESGOS

LUGARES DE TRABAJO DE ACCESO AL PERSONAL OPERATIVO

Personas afectadas

	5	0
--	---	---

Area de trabajo

PLAINSA S.A.

 Fecha

30	05	07
----	----	----

 Fecha próxima revisión

--	--	--

Cumplimentado por

JC - CP

- | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|
| 1) Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio, además de cuidar que el material ayude al aislamiento del cuerpo del trabajador (cables e instalaciones temporales de alimentación) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | El pavimento será aislante no resbaladizo y de fácil limpieza. Constituirá un conjunto homogéneo llano y liso y se mantendrá limpio. |
| 2) Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso cercanas a tableros y transformadores | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Determinar lugares de disposición de tableros y transformadores fuera de las zonas de paso y su respectiva señalización |
| 3) los paneles y cuarto de transformadores son visibles para evitar el choque de montacargas y vehículos de arrastre | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Colocar espejos reflectores y señalizar o cambiar rutas, cuando sea necesario. |
| 4) La anchura entre las vías de circulación de personas o materiales y los tableros electricos y transformadores es suficiente. de tal manera que eviten el contacto involuntario | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Respetar las medidas mínimas necesarias. Como mínimo un pasillo peatonal tendrá una anchura de un metro. |
| 5) Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias (cables, canaletas bajas, lienas fuera de siltio) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Diferenciar en lo posible tales zonas. En todo caso, aumentar la anchura y señalizar. |
| 6) Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas por los cuales se transporten conductores electricos | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Instalar barandillas de 90 cm de altura y rodapiés seguros y señalizados. |
| 7) Están protegidas los cuartos junto a instalaciones peligrosas (paneles, transformadores, etc). | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Proteger hasta una altura mínima de 2.5 m. |
| 8) Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo : 3 m de altura (en oficinas 2,5 m.), 2 m.cuadros de superficie y 10 m.cúbicos de volumen, áreas de trabajo que eviten el toque electrico involuntario | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Ampliar el ámbito físico. |
| 9) Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros, que eviten el contacto electrico involuntario | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | La movilidad del personal se efectuará en condiciones seguras. |
| 10) La separación mínima entre máquinas en serie es de 0,8 metros | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Aumentar la separación entre máquinas. |
| 11) El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos, de líneas vivas y fuentes electricas que eviten el contacto electrico involuntario | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Disponer de lugares de almacenamiento y disposición de materiales y equipos. Mejorar los hábitos y la organización del trabajo. |
| 12) Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos electricos a cada puesto (arcos electricos, chispoteos, salpicaduras, etc.) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Proteger adecuadamente el espacio de trabajo frente a interferencias o agentes externos. |
| 13) Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Instalar barandillas normalizadas. |
| 14) Todos los peldaños de las escaleras tienen las mismas dimensiones y cuentan con el respectivo aterrizamiento | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Se cumplirán las medidas indicadas |
| 15) Los peldaños son uniformes, antideslizantes y presentan su respectiva puesta a tierra | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Corregir, instalando en su defecto bandas antideslizantes. |

16) Están bien construidas y concebidas para los fines que se utilizan.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Deben resistir una carga móvil de 500 kg/cm cuadrado y con un coeficiente de seguridad de cuatro.
17) Se utilizan escaleras de mano sólo para accesos y trabajos electricos	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Implantar escaleras fijas o de servicio.
18) Las escaleras de mano de madera tienen los peldaños bien ensamblados y los largueros de una sola pieza.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Vigilar sus características constructivas y establecer un plan de revisiones.
19) Están bien calzadas en su base o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Instalar zapatas antideslizantes o ganchos de sujeción en la parte superior.
20) Tienen longitud menor de 5 m , salvo que tengan resistencia garantizada.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Utilizar escaleras de resistencia garantizada cuando sean de más de cinco metros.
21) Se observan hábitos correctos de trabajo en el uso de escaleras manuales.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Adiestrar en su utilización. Tanto el ascenso como el descenso se hará siempre de frente a las mismas.
22) Las cargas trasladadas por las escaleras son de pequeño peso y permiten las manos libres.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Las manos estarán libres para sujetarse a las escaleras.
23) Disponen las escaleras de tijera de tirante de enlace en perfecto estado.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Colocar tirante.
24) Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico.	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Iluminar respetando los mínimos establecidos. Mínimo en zonas de paso de uso habitual = 50 lux.

CRITERIOS DE VALORACION

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
Cinco o más deficientes	5 , 6, 7, 12, 13, 14, 15, 18, 23.	1 , 2 , 3 , 4 , 8 , 9 , 10 , 11 , 16 , 17 , 18 , 20 , 21 , 22 , 24.

RESULTADO DE LA VALORACION

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS

--

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DE RIESGOS SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 6
 Deficiente (D) Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 4
 Continuada (EC) Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = MA - 24
 Muy Alta Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grave (G) Daños personales :
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)
 Daños materiales :
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

$$NR = NP \times NC$$

$$NP = 24 \text{ (} 40 - 24 \text{)}$$

$$NC = 25$$

$$NR = 600$$

Conclusión / Acción

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC
 NR = 6 x 4 x 25
 NR = 600 **Situación crítica. Corrección urgente.**

ANÁLISIS DE RIESGOS										
ILUMINACION DE CUARTO DE TRASFOMADORES Y PANELES DE DISTRIBUCIÓN										
			Personas afectadas <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 15px;"></td><td style="width: 20px; text-align: center;">5</td><td style="width: 20px; text-align: center;">0</td></tr></table>		5	0				
	5	0								
Area de trabajo <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 100px; text-align: center;">PLAINSA S.A.</td></tr></table>	PLAINSA S.A.	Fecha <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; text-align: center;">30</td><td style="width: 20px; text-align: center;">05</td><td style="width: 20px; text-align: center;">07</td></tr></table>	30	05	07	Fecha próxima revisión <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20px; height: 15px;"></td><td style="width: 20px; height: 15px;"></td><td style="width: 20px; height: 15px;"></td></tr></table>				
PLAINSA S.A.										
30	05	07								
Cumplimentado por <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 150px; text-align: center;">JC - CP</td></tr></table>				JC - CP						
JC - CP										
1) Se han emprendido acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Para mejorar las condiciones de trabajo, deberían planificarse acciones para conseguir los mínimos especificados en las normas.							
2) Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea en todos los lugares de trabajo o paso.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	La normativa recoge los niveles de iluminación requeridos para diferentes tareas.							
3) Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Una instalación de iluminación debe disponer de suficientes puntos de luz que proporcionen los niveles de iluminación requeridos.							
4) Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	El establecimiento y cumplimiento de estos programas es fundamental para asegurar unos niveles de iluminación adecuados.							
5) Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Es de utilidad organizar un sistema ágil de comunicación y resolución de deficiencias y disponer de una reserva de focos luminosos.							
6) El programa de mantenimiento contempla la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores, paredes, etc.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	La acumulación de polvo y suciedad en estos puntos reduce notablemente el rendimiento de la instalación.							
7) El programa de mantenimiento prevé la renovación de pintura de paredes, techos, etc. Y la utilización de colores claros y materiales mates.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	La atención prestada a estos aspectos permite obtener un mayor aprovechamiento del sistema de iluminación.							
8) Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	La visión directa de focos luminosos descubiertos puede producir deslumbramientos. Corrija esta situación.							
9) La posición de las personas evita que éstas trabajen de forma continuada frente a las ventanas.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	La visión directa de grandes superficies luminosas puede producir deslumbramientos. Modifique la orientación o coloque persianas.							
10) Los puestos de trabajo están orientados de modo que se eviten los reflejos en las superficies de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO	Reorganice los puestos de trabajo para que la luz incida lateralmente sobre el plano de trabajo.							
CRITERIOS DE VALORACION										
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE								
Más de siete respuestas negativas	Entre 5 y 7 respuestas negativas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.								
RESULTADO DE LA VALORACION										
Muy deficiente <input checked="" type="checkbox"/>	Deficiente <input type="checkbox"/>	Mejorable <input type="checkbox"/>	Correcta <input type="checkbox"/>							
ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS										

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DE RIESGOS SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 10
 Deficiente (D) Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 4
 Continuada (EC) Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = MA - 40
 Muy Alta Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grande (G) Daños personales :
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)

Daños materiales :
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

$$NR = NP \times NC$$

$$NP = 40 \text{ (} 40 - 24 \text{)}$$

$$NC = 25$$

$$NR = 1000$$

Conclusión / Acción

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC
 NR = 10 x 4 x 25
 NR = 1000 **Situación crítica. Corrección urgente.**

ANÁLISIS DE RIESGOS			
MAQUINAS	Personas afectadas	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="0"/>
Area de trabajo	<input type="text" value="PLAINSA S.A."/>	Fecha	<input type="text" value="30"/> <input type="text" value="05"/> <input type="text" value="07"/>
		Fecha próxima revisión	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Cumplimentado por	<input type="text" value="JC - CP"/>		
1) Los elementos electricos de las máquinas son inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Es necesario protegerlas mediante resguardo y/o dispositivos de seguridad.
2) Existen resguardos fijos que impiden el acceso a partes electricos a los que se debe acceder ocasionalmente	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Es preferible su empleo frente a otro tipo de resguardos cuando no es necesario el acceso al punto de peligro. Pasar a la cuestión 7.
3) Son de construcción robusta y están sólidamente sujetos y aterrizados.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	A ser posible, no podrán permanecer en su puesto si carecen de sus medios de fijación. deben ser aterrizados de manera que evite la electrocución al toque con carcaza
4) Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa (panel principal y cuarto de transformadores)	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Deben garantizar la inaccesibilidad a la zona peligrosa.
5) Su fijación está garantizada para trabajos electricos que requieren el empleo de una herramienta para que puedan ser retirados o abiertos.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	No deben poderse retirar mediante la sola acción manual.
6) Su diseño garantiza que no se ocasionen nuevos peligros y que estén programadas para el paro general por presencia de corto circuito	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	la maquina no debe permitir el trabajo en presencia de cortocircuito o sobrecarga
7) Existen resguardos electricos asociados a enclavamientos que ordenan la parada cuando aquéllos se abren e impiden la puesta en marcha.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Estos resguardos son necesarios cuando se deba acceder con frecuencia al punto de peligro. Pasar a la cuestión 9.
8) cuando se abren, los resguardos electricos permanecen unidos a la máquina y no guardan la distancia a areas peligrosas.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Debieran poder cumplir esta condición.
9) Existen resguardos regulables que limitan el acceso a la zona de operación en trabajos que exijan la intervención del operario en su proximidad.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Estos resguardos son necesarios en determinadas situaciones, cuando se deba acceder al punto de operación. Pasar a la cuestión 12.
10) Los resguardos regulables son, preferentemente autorregulables.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Si es posible, no debe dejarse a la voluntad del operario su correcta ubicación.
11) Los de regulación manual se pueden regular fácilmente y sin necesidad de herramientas.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Deben cumplir esta condición.
12) Existen dispositivos de protección que imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles, mientras exista una alerta de corto circuito o sobrecarga, watch dog.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Estos dispositivos complementarán a los resguardos si éstos son insuficientes, o los sustituirán en caso necesario. Pasar a la cuestión 16
13) Garantizan la inaccesibilidad a los elementos móviles y líneas vivas o fuentes electricas a otras personas expuestas.	<input type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	La condición debe cumplirse para todos los operarios y/o ayudantes que trabajan en la máquina.
14) Para regularlos, se precisa una acción voluntaria.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	No debe poderse variar su funcionalidad de manera involuntaria o accidental.
15) La ausencia o el fallo de uno de sus protecciones electricas impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles.	<input checked="" type="checkbox" value="SI"/>	<input type="checkbox" value="NO"/>	Deben autocontrolar su correcto estado y funcionamiento.

16) En operaciones con riesgo de proyecciones electricas <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Deben usarse con carácter complementario. no eliminado por los resguardos existentes, se usan equipos de protección individual o EPP	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Deben cumplirse todas estas condiciones.
17) Las protecciones de accionamiento son visibles, están colocados fuera de zonas peligrosas y su maniobra sólo es posible de manera intencionada.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO La puesta en marcha no debe poner en peligro a otros operarios o ayudantes de la máquina ni a terceras personas.
18) Desde el puesto de mando, el operador ve todas las zonas peligrosas (partes mecánicas y eléctricas) o en su defecto existe una señal acústica de puesta en marcha.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Se ha de cumplir este requisito.
19) La interrupción o el restablecimiento, tras una interrupción de la alimentación de energía, deja la máquina en situación segura.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Queda excluido cuando dicho dispositivo no puede reducir el riesgo, así como las máquinas portátiles y las guiadas a mano.
20) Existen uno o varios dispositivos de parada de emergencia accesibles rápidamente.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Toda máquina debe poder separarse de cada una de sus fuentes de energía y, en su caso, estar bloqueada en esa posición.
21) Existen dispositivos para la consignación e intervenciones peligrosas (ej. : reparación, mantenimiento eléctrico, limpieza, etc.) .	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Deben adoptarse.
22) Existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha.	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Debe instruirse al operario con el correcto manejo de la máquina, en particular, si se trata de máquinas peligrosas.
23) El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina (eléctrico y mecánico) .	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Debe redactarse y, en caso de adquirir la máquina exigirlo al fabricante de la misma. implementar un manual para el del riesgo eléctrico
24) Existe un Manual de Instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina.	

CRITERIOS DE VALORACION

MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE
1 conjuntamente con 2 , 7 , 9 ó 12 en función del tipo de resguardo o dispositivo de seguridad requerido y no debidamente cubierto o reemplazado por otro. Más de 7 respuestas deficientes.	3 , 4 , 13 , 14 , 15 , 16 , 17, 18 , 19 , 20 , 21 , 22 , 23 , 24.	5 , 6 , 8 , 10 , 11.

RESULTADO DE LA VALORACION

Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS

--

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DE RIESGOS SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula (según metodología del literal 2,2,2):

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 6
 Deficiente (D) Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 4
 Continuada (EC) Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = MA - 24
 Muy Alta Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grande (G) Daños personales :
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)
 Daños materiales :
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

NR = NP x NC
 NP = 24 (40 -24)
 NC = 25

NR = 600

Conclusión / Acción

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC **Situación crítica. Corrección urgente.**
 NR = 6 x 4 x 25
 NR = 600

ANALISIS DE RIESGOS

VENTILACION Y CLIMATIZACION DE LAS AREAS EN GENERAL

Area de trabajo Fecha Personas afectadas

	5	0
--	---	---

 Fecha próxima revisión

--	--	--

Cumplimentado por

- 1) Se utilizan sustancias químicas tóxicas o nocivas, o existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases o vapores) que afecten en el desempeño de los equipos eléctricos y de control SI NO Pase a la cuestión 12.
- 2) Se han instalado extracciones localizadas en las zonas o puntos donde se puede producir la generación de contaminantes ambientales. SI NO Es necesario instalar extracciones localizadas en los puntos de generación, o bien encontrarse muy cerca del mismo.
- 3) Estas extracciones disponen de campanas de captación de forma y tamaño adecuados a las características de los focos de generación. SI NO Las ampanas deben encerrar todo lo posible el foco de generación, o bien encontrarse muy cerca del mismo.
- 4) El caudal del sistema de extracción localizada es suficiente para capturar los contaminantes. SI NO El ventilador debe suministrar un caudal suficiente para conseguir la captura de los contaminantes venciendo las pérdidas de carga.
- 5) Se han adoptado precauciones para evitar corrientes de aire transversales que puedan afectar a los sistemas de extracción localizada. SI NO Las corrientes de aire transversales que puedan afectar al funcionamiento de los sistemas de extracción localizada, deben evitarse.
- 6) Se comprueba periódicamente el funcionamiento de los sistemas de extracción localizada así como la carga estática generada por el HR de estos ambientes SI NO Comprobar periódicamente el caudal y la velocidad del aire en las campanas, o visualizar el flujo mediante tubos de humo, mantener la HR dentro de rangos seguros que eviten arcos
- 7) Se lleva a cabo una limpieza y un mantenimiento periódicos de los elementos de la instalación de extracción localizada. SI NO El mantenimiento y limpieza completo de los sistemas de extracción localizada es necesario para lograr un funcionamiento correcto.
- 8) Se miden periódicamente las emisiones atmosféricas de los sistemas de extracción localizada para verificar el cumplimiento de lo legislado se cuenta con Sistema de pararrayos. SI NO Es preciso comprobar que las emisiones atmosféricas respeten las limitaciones impuestas por la reglamentación.
- 9) Los sistemas de extracción tienen depuradores o filtros. SI NO Pase a la cuestión 12.
- 10) De han caracterizado los residuos que se recogen en los depuradores o filtros y se gestionan y eliminan de acuerdo a la legislación aplicable. SI NO La legislación sobre residuos requiere la caracterización previa de los residuos para proceder a su gestión y eliminación.
- 11) Se han caracterizado los residuos generados en la limpieza y mantenimiento de los equipos de filtración y se eliminan correctamente. SI NO La legislación sobre residuos requiere la caracterización previa de los residuos para proceder a su gestión y eliminación.
- 12) Los locales de trabajo disponen de algún sistema de ventilación, forzada o natural, que asegura la renovación mínima del aire. SI NO Debe disponerse de un aporte de aire exterior entre 30 y 50 m. Cúbicos/ h por ocupante.
- 13) El sentido de las corrientes de aire que provoca la ventilación de los locales aleja la contaminación de los puestos de trabajo. SI NO Las entradas y salidas de aire deben diseñarse de forma que el flujo no provoque la aparición de contaminantes en zonas ocupadas.

<p>14) Las tomas de aire exterior están alejadas de los puntos de descarga de aire contaminado. <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>15) Se realiza un mantenimiento de los sistemas mecánicos de ventilación general. <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>16) El local tiene instalación de aire acondicionado. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>17) En todas las áreas a las que sirve el sistema de acondicionamiento hay suministro y extracción de aire o, en su defecto, se pueden abrir las ventanas. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>18) Los difusores y rejillas de impulsión funcionan correctamente y no están total o parcialmente obturados. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p> <p>19) El programa de mantenimiento de la instalación de aire acondicionado incluye las operaciones de limpieza del equipo y sustitución de filtros. <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO</p> <p>20) Si existen torres de refrigeración o cámaras de humidificación, se evita la formación de focos de contaminación biológica. <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO</p>	<p>La situación de las entradas de aire debe estar alejada de las salidas para evitar la reintroducción de aire contaminado.</p> <p>Los sistemas mecánicos de ventilación general deben ser incluidos en los programas de mantenimiento.</p> <p>Pase a otro cuestionario.</p> <p>Para que el sistema funcione correctamente, todos los locales deben tener asegurado el suministro y evacuación de aire.</p> <p>Es imprescindible que los difusores y rejillas no estén obstruidos. Mediante tiras de papel podrá visualizar el movimiento del aire.</p> <p>La limpieza de los equipos es fundamental, puesto que contribuye a evitar la formación de focos de contaminación y su dispersión.</p> <p>Los aparatos húmedos son un foco de generación de contaminantes. Tener precauciones con el uso de biocidas.</p>		
CRITERIOS DE VALORACION			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	
<p>Tres entre las cuestiones 8 , 10 , 11 y 12.</p> <p>2 , 3 y 4 conjuntamente.</p>	<p>2 , 3 , 4 , 8 , 10 ó 12.</p> <p>Conjuntamente 5 , 6 y 7 ó 13 , 14 y 15.</p> <p>Tres entre las cuestiones 17 , 18 , 19 y 20 .</p>	<p>5 , 6 , 7 , 13 , 14 , 15 , 17 , 18 , 19 ó 20</p>	
RESULTADO DE LA VALORACION			
Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS			

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DE RIESGOS SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 6
 Deficiente (D) Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 4
 Continuada (EC) Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = MA - 24
 Muy Alta Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grave (G) Daños personales :
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)

Daños materiales :
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

$$NR = NP \times NC$$

$$NP = 24 (40 - 24)$$

$$NC = 25$$

$$NR = 600$$

Conclusión / Acción

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC **Situación crítica. Corrección urgente.**
 NR = 6 x 4 x 25
 NR = 600

ANÁLISIS DE RIESGOS			
INCENDIOS Y EXPLOSIONES		Personas afectadas	<input type="text" value="5"/> <input type="text" value="0"/>
Area de trabajo	<input type="text" value="PLAINSA S.A."/>	Fecha	<input type="text" value="30"/> <input type="text" value="05"/> <input type="text" value="07"/> Fecha próxima revisión <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Cumplimentado por	<input type="text" value="JC - CP"/>		
1)	Se conocen las características de materias y productos inflamables presentes actualmente en la empresa.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO se debe conocer las características de los materiales de tal mane que se viten los de facil inflamcion por factores electricos
2)	El almacenamiento de materias y productos inflamables se realiza en armarios o alejados de los transformadores y paneles de distribucion electrica	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Prever áreas de almacenamiento aisladas, ventiladas y con medios de extinción.
3)	Los residuos combustibles (trapos de limpieza, virutas, serrín, etc.) se limpian periódicamente y se depositan en lugares seguros alejados de area de fuente electrica	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Clasificar los residuos en contenedores cerrados. Eliminarlos diariamente.
4)	Están identificados los posibles focos de ignición electrica	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Los focos de ignición de tipo eléctricos deben estar totalmente controlados.
5)	Las operaciones de trasvase y manipulación de líquidos inflamables se realizan en condiciones de seguridad y alejada de la fuentes electricas	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Trasvasar en lugares específicos y con los medios necesarios. Usar equipos de bombeo protegidos y controlar posibles derrames.
6)	Las tareas de encolado o limpieza con disolventes se realizan de forma segura.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO La limpieza o encolado se realizará con productos no inflamables, y bajo métodos seguros en ambientes bien ventilados.
7)	Está prohibido realizar trabajos electricos en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles e inflamables.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Deben dictarse normas escritas de prohibición y señalizarlo en las áreas afectadas.
8)	Las materias y productos inflamables están separados de equipos con llama o linea viva (paneles cuartos de transformadores, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Alejar y separar las materias peligrosas de tales focos de ignicion.
9)	Está garantizado que un incendio producido en cualquier zona del local no se propagará libremente al resto de la planta, cuarto de transformadores paneles o viseversa.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Los elementos estructurales o delimitadores de las áreas de riesgo deben garantizar una R preferiblemente superior a 120 minutos.
10)	Un incendio producido en cualquier zona de la planta se detectaría con prontitud a cualquier hora y se transmitiría a los equipos de intervenció.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Debe garantizarse una detección rápida y su transmisión eficaz, sea a través de medios humanos o técnicos.
11)	Existen extintores en número suficiente y distribución correcta, que disipen los diferentes tipos de fuego	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Vigilar que los extintores, además de ser adecuados, estén en correcto estado y revisados anualmente.
12)	Existen elementos contra Incendio equipadas en número y distribución suficientes para garantizar la mitigacion de los diferentes tipos de fuego	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Vigilar que estén en condiciones de uso y se realice periódicamente su desplegado y verificación de su correcto estado.
13)	Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra los diferentes tipos de fuegos.	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO Deben seleccionarse, formarse y adiestrarse trabajadores, a fin de optimizar la eficacia de los medios de extinción.

<p>14) Los centros de trabajo con riesgo de incendio disponen al menos de dos salidas al exterior de anchura suficiente. <input type="checkbox"/> SI</p> <p>15) Existen cuando se precisa rotulos de señalización y alumbrado de emergencia para facilitar el acceso al exterior. <input checked="" type="checkbox"/> SI</p> <p>16) La empresa tiene un Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación. <input type="checkbox"/> SI</p> <p>17) Se utilizan permisos de trabajo en operaciones ocasionales con riesgo de incendio para los difeentes tipo de fuego <input type="checkbox"/> SI</p> <p>18) Se mantienen los accesos a los bomberos libres de obstáculos de forma permanente. <input type="checkbox"/> SI</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> NO Las vías de evacuación y salidas serán conocidas y estarán libres de obstáculos y señalizadas. Anchura mínima de puertas 1,20 m.</p> <p><input type="checkbox"/> NO La iluminación de emergencia estará garantizada. Utilizar señalización normalizada.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO Elaborar un plan de emergencia y evacuación. Formar al personal y realizar simulacros periódicos.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO Implementar un sistema de autorizaciones escritas para asegurar un control de las operaciones peligrosas.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> NO Cualquier edificio debe disponer de un espacio exterior, para facilitar el acceso de los vehículos del Servicio de Extinción de Incendios.</p>		
CRITERIOS DE VALORACION			
MUY DEFICIENTE	DEFICIENTE	MEJORABLE	
Cuatro o más deficientes.	2 , 5 , 6 , 7 , 8 , 15 , 17.	1 , 3 , 4 , 9 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 , 16 ,	
RESULTADO DE LA VALORACION			
Muy deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ACCIONES A TOMAR PARA CORREGIR LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS			

Después de haber aplicado el primer método cualitativo (lista de chequeo) mediante el cual clasificamos ND, NE, y NC, cuantificando el NR así:

EVALUACION DEL RIESGO SEGÚN LA METODOLOGIA DEL INSHT

Para calcular los riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NR = ND \times NE \times NC$$

Donde: NR: nivel de riesgo
 ND: nivel de deficiencia
 NE: nivel de exposición
 NC: nivel de consecuencias

SIGNIFICADO

Nivel de deficiencia (según tabla 3 "Determinación del nivel de deficiencia")

ND = 6
 Deficiente (D) Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.

Nivel de exposición (Según tabla 4 "Determinación del nivel de exposición")

NE = 3
 Frecuente (EF) Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.

Nivel de probabilidad (Según tabla 5 "Determinación del nivel de probabilidad")

NP = A - 18
 Alta Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.

Nivel de consecuencias (Según tabla 7 "Determinación del nivel de consecuencia")

NC = 25
 Grave (G) Daños personales
 Lesiones con incapacidad laboral transitoria (ILT)
 Daños materiales
 Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación.

Nivel de riesgo y de intervención (Según tabla 8 "Determinación del nivel de riesgo y de intervención")

NR = NP x NC
 NP = 18 (20 -10)
 NC = 25

NR = 450

Nivel de riesgo: NR = ND x NE x NC
 NR = 6 x 3 x 25
 NR = 450

Conclusión / Acción
Corregir y adoptar medidas de control.

ANEXO B

A continuación se adjunta los procedimientos e instructivos de trabajo de Plainsa

Procedimiento Base

Cada procedimiento cuando sea aplicable debe tener la siguiente estructura:

1. Objeto

Este procedimiento describe un “proceso específico” que se sigue para la creación del sistema de control de riesgo basado en el manual de procedimientos de seguridad eléctrica de PLAINSA S.A.

2. Alcance

Este “procedimiento específico” es de aplicación a todos los/aquellos que cumplan/aquellos que específicamente se decida/.....

Dentro de PLAINSA S.A.

3. Referencia

Manual xxxxx

Libro XXXX

ReglamentoXXX

Norma XXXXX

ETC,

Generalidades

Definiciones utilizadas.- En este apartado será incluido en cada uno de los procedimientos, el cual tiene como finalidad establecer el significado de las distintas terminologías utilizadas dentro de cada proceso.

Abreviaturas.- las abreviaturas se encontraran en cada uno de los procedimientos con su respectivo significado.

4. Descripción

Matriz.

5. Flujo del Proceso

6. Desarrollo

7. Documentación Asociada

Procedimiento Acción Correctivas/Preventivas	Fecha: 2007-08-08
	Versión:0

Objeto

Este procedimiento describe el proceso para la implantación y manejo de una acción correctiva/preventiva cuando el caso así lo amerite, que se sigue para controlar la seguridad eléctrica de PLAINSA S.A.

1. Alcance

Este procedimiento es de aplicación al sistema de control de riesgos de PLAINSA S.A.

2. Referencia

Norma ISO 9001:2000

Norma ISO 18001:1999

Generalidades

Acción Correctiva.- una acción correctiva es toda acción que va encaminada a la eliminación de las causas de una No conformidad.

Acción Preventiva.-una acción preventiva es toda acción encaminada a eliminar las posibles causas que podrían generar una No conformidad.

Debe.- es un término que se usa como exigencia es decir que tiene que ser íntegramente cumplido.

Abreviaturas.- las abreviaturas se encontraran en cada uno de los procedimientos con su respectivo significado.

4 Descripción

Matriz.

5 Desarrollo

5.1 Revisión de una No conformidad y sus causas:

Una vez detectada la No conformidad debe ser tratada por los encargados y responsables del Sistema a fin de hacer el respectivo Análisis de causa.

5.2 Necesidad de implantación de una acción correctiva/preventiva.- una vez hecho el análisis de causas los responsables estudiaran la necesidad de implantar una acción correctiva/preventiva según lo amerite el caso.

5.3 Llenar el formato.- debido a la importancia de documentar cada uno de los pasos y de sus respectivos seguimientos se crea un formato en el que se pide llenar a fin de registrar el avance de las acciones encaminadas a eliminar el problema.

5.4 Definir Acción.- la empresa debe definir la acción de manera que se elimine las causas del problema, dentro del formato hay un espacio que facilita el registro y seguimiento de la acción implantada.

5.5 Ejecución de las acciones.- debido a la importancia que es hacer el seguimiento y ejecución de una acción correctiva/preventiva también incluimos dentro del sistema apartados para una buena documentación y registro de la ejecución.

6 Documentación Asociada

- Formato Acción Preventiva
- Formato No conformidad

CONTROL DE LOS DOCUMENTOS**Fecha: 2007-08-08****Versión: 0**

3. Objeto

Este procedimiento describe el proceso que se sigue para el control de los documentos

Relacionados al sistema de seguridad industrial.

4. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a todos los documentos tanto en su creación como en su modificación dependiendo de las necesidades, evolución y mejora continua de PLAINSA S.A.

5. Referencia

Manual de seguridad Eléctrica a manera de tesis de grado de los Srs. Carlos Palma y John Cabrera.

Norma ISO 9001:2000

Norma ISO 18001:1999

Generalidades

Definiciones utilizadas.- En este apartado será incluido en cada uno de los procedimientos, el cual tiene como finalidad establecer el significado de las distintas terminologías utilizadas dentro de cada proceso.

Abreviaturas.- las abreviaturas se encontraran en cada uno de los procedimientos con su respectivo significado.

Gerente General: GG

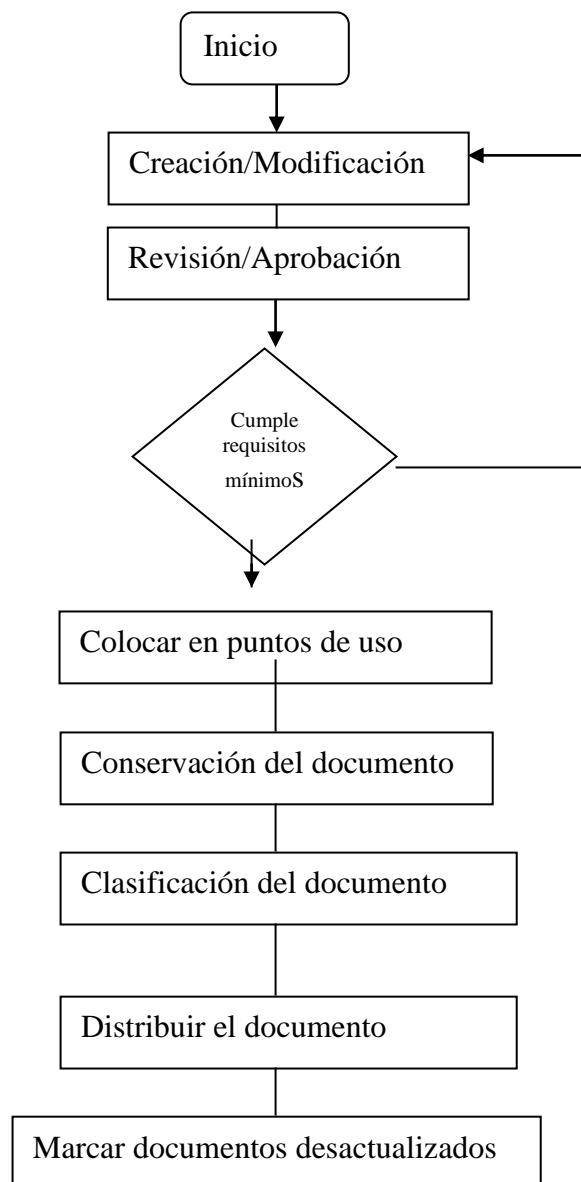
Gerente de Área: GA

Jefe de Planta: JP

6. Descripción

Matriz.

7. Flujo del Proceso



8. Desarrollo

1. Creación/Modificación

Cuando sea aplicable dependiendo de las condiciones o necesidades, los procedimientos de este manual de seguridad tendrán la siguiente estructura:

Objeto : Describe la finalidad del documento.

Alcance : Este “procedimiento específico” es de aplicación a todos los/aquellos que cumplan/aquellos que específicamente se decida/.....

Referencia : Manual, Libro, Reglamento, Norma , etc

Generalidades : Dentro de las generalidades se establecerá el significado de las distintas terminologías y abreviaturas utilizadas dentro del proceso

Descripción : Matriz

Flujo del Proceso: Es la descripción rápida del procedimiento

Desarrollo : Es la explicación de cada uno de las actividades incluidas dentro del flujo del proceso.

Documentación Asociada: Son todos los formatos necesarios para realizar la actividad descrita.

6.2 Revisión/Aprobación

La revisión de los documentos y formatos serán hechas por los principales implicados en el proceso: Jefe de mantenimiento y Jefe de Planta y la aprobación será realizada por el Gerente de área o Gerente General, dependiendo de la importancia del documento.

En un lugar visible del documento se deberá colocar la revisión a la cual pertenece este documento con el fin de evitar el uso de versiones antiguas u obsoletas

6.3 Colocar en puntos de uso

Este apartado se refiere a la colocación de los documentos en un punto específico de fácil acceso para los implicados en el proceso.

6.4 Conservación del documento

El documento debe conservarse de manera tal que se encuentre legible y fácilmente identificable.

6.5. Clasificación del documento

Los documentos pueden ser clasificados de acuerdo al origen de creación. Estos son documentos de origen externos que son los documentos que cuya creación o modificación proviene de fuentes ajenas a la empresa, y documentos de origen interno los cuales son documentos que cuya creación o modificación proviene de fuentes internas de la empresa.

6.6. Distribuir el documento

Con el fin de controlar la distribución de documentos de origen externo se establecerá un registro llamado lista de distribución la cual contendrá el nombre del documento a distribuir, la persona o departamento a la cual se la entrega, fecha de entrega y firma de recepción.

6.7. Marcar documentos desactualizados

Con el fin de evitar el uso no intencionado de documentos obsoletos o desactualizados se utilizara un sello que diga OBSOLETO para marcar el documento.

9. Documentación Asociada.

Procedimiento control de registros	Fecha: 2007-08-08
	Versión:0

10. Objeto

Este procedimiento describe el proceso de control de registros que se sigue para la creación del sistema de control de riesgo basado en el manual de procedimientos de seguridad eléctrica de PLAINSA S.A.

11. Alcance

Este procedimiento es de aplicación a todos los registros que involucra el sistema de control de riesgos de PLAINSA S.A.

12. Referencia

Norma ISO 9001:2000

Norma ISO 18001:1999

Generalidades

Registro.- es todo documento que evidencia la interacción de cada uno de los procesos involucrado en la empresa por ejemplo formatos, hojas de mantenimiento, informes de no conformidad, acciones correctivas y preventivas, etc.

Lista de Registro.- es una lista a manera de inventario en el que se encuentran cada uno de los registros disponibles del sistema, esta lista de registro es un registro más que se acoge al procedimiento para control de los registros.

Debe.- es un término que se usa como exigencia es decir que tiene que ser integralmente cumplido.

Definiciones utilizadas.- En este apartado será incluido en cada uno de los procedimientos, el cual tiene como finalidad establecer el significado de las distintas terminologías utilizadas dentro de cada proceso.

Abreviaturas.- las abreviaturas se encontraran en cada uno de los procedimientos con su respectivo significado.

13. Descripción

14. Desarrollo

5.1 Clasificación/Codificación:

Para un control mas objetivos de los registros del Sistema estos serán identificados de la siguiente manera:

Cada registro tendrá un encabezado en donde exponga claramente

- Nombre del registro
- La fecha de aprobación
- El número de revisión del formato
- El numero de registro y año en el que se abrió.

5.2 Actualizar lista de Registro.- todos los registros del sistema deben de estar dentro de la lista de registro especificando claramente el tiempo de retención de cada uno de los registros y la disposición de cada registro.

5.3 Copias de Seguridad.- para mantener una rápida recuperación del registro el encargado de los registros debe de hacer copias de seguridad del registro ya sea de manera electrónica o física de tal manera que sea recuperable fácilmente.

5.4 Ubicación en puntos de uso.- el encargado debe una vez que el documento sea revisado y aprobado ubicarlo en el punto de uso designado por la empresa que debe ser un lugar de conocimiento de los relacionados con el uso del registro.

5.5 Conservación del Registro.- una vez ubicado en el respectivo punto de uso el encargado debe velar por la integridad del documento es decir guardarlo de las

condiciones ambientales a la que este expuesto, como son humedad, calor o cualquier otro factor que pueda destruir la integridad del registro.

15. ANEXOS

- Lista de registro.

Procedimiento No conformidades	Fecha: 2007-08-08
	Versión:0

1. Objeto

Este procedimiento describe el proceso para la implantación y manejo de una no conformidad, que se sigue para controlar la seguridad eléctrica de PLAINSA S.A.

2. Alcance

Este procedimiento es de aplicación al sistema de control de riesgos de PLAINSA S.A.

3. Referencia

Norma ISO 9001:2000

Norma ISO 18001:1999

Generalidades

No conformidad.- el incumplimiento total o parcial de un apartado de la norma con la cual certifica la empresa genera una no conformidad.

Además hay otros factores que genera la No conformidad estos son:

- Reclamaciones/quejas de los clientes.
- Incumplimiento de las disposiciones reglamentarias de la empresa.
- Incumplimiento de las normativas legales del país.
- Incumplimiento de las normativas internacionales relacionadas con el producto.
- Auditorias externas/internas.
- Incumplimiento de metas del sistema de gestión.

Debe.- es un término que se usa como exigencia es decir que tiene que ser íntegramente cumplido.

Abreviaturas.- las abreviaturas se encontraran en cada uno de los procedimientos con su respectivo significado.

4. Descripción

5. Desarrollo

5.1 Detección de una No conformidad:

Una vez detectada la No conformidad debe ser tratada por los encargados y responsables del Sistema a fin de hacer el respectivo Análisis de causa

5.2 Llenar el formato.- debido a la importancia de documentar cada uno de los pasos y de sus respectivos seguimientos se crea un formato en el que se pide llenar a fin de registrar el avance de las acciones encaminadas a eliminar el problema.

5.3 Definir Acción.- la empresa debe definir la acción de manera que se elimine las causas del problema, dentro del formato hay un espacio que facilita el registro y seguimiento de la acción implantada.

5.4 Seguimiento de las acciones.- debido a la importancia que es hacer el seguimiento de la ejecución de una acción correctiva también incluimos dentro del sistema apartados para una buena documentación y registro de la ejecución.

6. Documentación Asociada

- Formato No-Conformidad

PROCESO DE ENSAMBLE DE BOLA ROLLON	2007/08/08
	Versión:0

1. Objeto

El objeto de este documento es describir el proceso de ENSAMBLE DE BOLA ROLLON para su correcta operación siguiendo el procedimiento establecido por PLAINSA.

2. Alcance

El proceso de Ensamble de Bola Rollos realiza el acoplamiento de la Bola dentro del Sostenedor lo cual es el mecanismo de aplicación para el desodorante fabricado en Plainsa

3. Referencia

Manual de seguridad Eléctrica a manera de tesis de grado de los Srs. Carlos Palma y John Cabrera.

Manual de uso de la máquina Ensambladora de Bola Rollos

Norma ISO 9001:2000

Norma OHSAS 18000

Generalidades

Definiciones utilizadas.- Las definiciones utilizadas en el proceso de ENSAMBLE DE BOLA ROLLON son las siguientes:

Hemisferios: son las semiesferas que darán la formación a la Bola.

Scrap: es el sobrante o producto que salió defectuoso luego del proceso.

Molienda: es el proceso de triturar en el molino todo sobrante (Scrap) para su reutilización.

Abreviaturas.- las abreviaturas utilizadas en el proceso de ENSAMBLE DE BOLA ROLLON son:

Ensam. : Ensamblado

Rev. : Revisado

C.C : Control de calidad

PT : Producto terminado

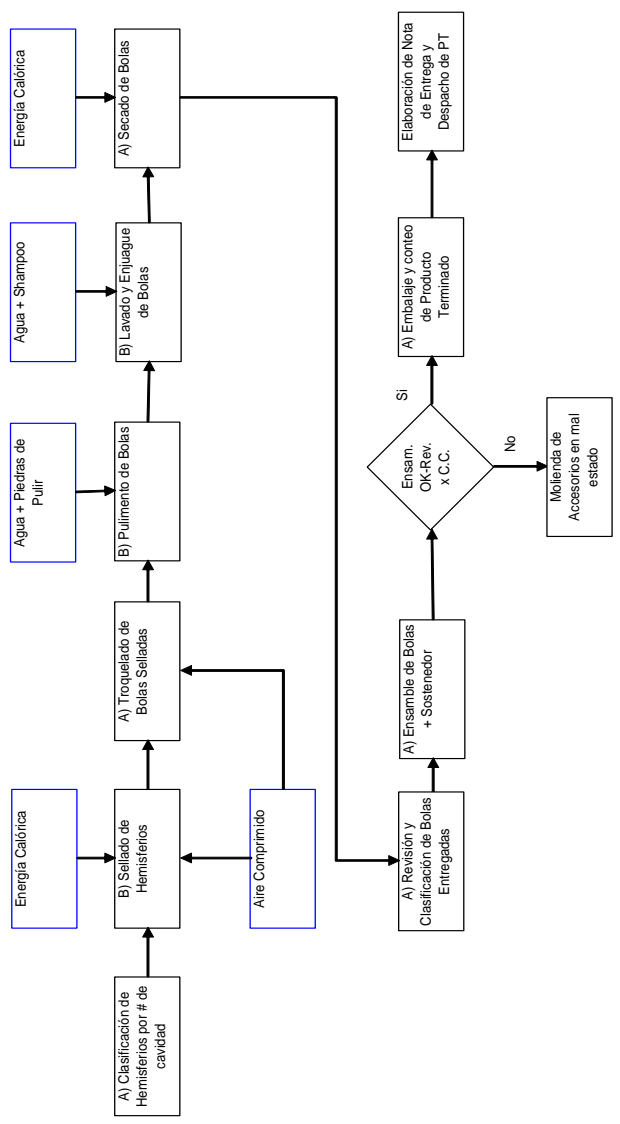
4. Descripción

		RESPONSABLE			
		PERSONAL DE ENSAMBLE	OPERADOR DE BOLA HUECA	CONTROL DE CALIDAD	SECRETARIA DE PLANTA
PROCESO DE ENSAMBLE DE BOLA ROLLON					
ACTIVIDAD	CLASIFICACION DE HEMISFERIOS POR # DE CAVIDAD	X			
	SELLADO DE HEMISFERIOS		X		
	TROQUELADO DE BOLAS SELLADAS	X			
	PULIMENTO DE BOLAS		X		
	LAVADO Y ENJUAGUE DE BOLAS		X		
	SECADO DE BOLAS	X			
	REVISION Y CLASIFICACION DE BOLAS ENTREGADAS	X			
	ENSAMBLE DE BOLAS + SOSTENEDOR	X			
	ENSAM. OK - REV. x C.C			X	
	MOLIENDA DE ACCESORIOS EN MAL ESTADO		X		
	EMBALAJE Y CONTEO DE PRODUCTO TERMINADO	X			
	ELABORACION DE NOTA DE ENTREGA Y DESPACHO DE P.T.				X

5. Flujo del Proceso



FLUJO DE PROCESO DE ENSAMBLE DE BOLA ROLLON



- A) Personal de Ensamble
- B) Operador de Bola Hueca

6. Desarrollo

6.1. Clasificación de Hemisferios por # de cavidad .- Aquí se clasifican y seleccionan los hemisferios por su # de cavidades de acuerdo a su elaboración.

6.2. Sellado de Hemisferios .- Es el acoplamiento de los Hemisferios para dar forma a la Bola.

6.3. Troquelado de Bolas Selladas .- Es el sellado final de los bordes de los Hemisferios para que la esfera sea perfecta.

6.4. Pulimento de Bolas .- Aquí se pule la superficie de las Bolas para que tengan el acabado deseado.

6.5. Lavado y Enjuague de Bolas .- Este paso es para dejar la Bola libre de residuos por la acción del Pulimento.

6.6. Secado de Bolas .- Aquí se aplica calor para el secado de las Bolas y dejarlas libre de humedad.

6.7. Revisión y Clasificación de Bolas entregadas .- En este paso se revisa minuciosamente el acabado de las Bolas desechando las que tengan imperfecciones.

6.8. Ensamble de Bolas + Sostenedor .- Es el acoplamiento del conjunto que será el aplicador del desodorante.

6.9. Ensam.. OK Rev. x C.C. .- Es la aprobación o rechazo del producto por medio del Control de Calidad.

6.10. Molienda de Accesorios en mal estado.- Aquí se tritura el producto que no pasó el control de calidad para volverlo a reutilizar.

6.11. Embalaje y conteo de Producto Terminado .- Es el almacenado del producto en fundas plásticas.

6.12. Elaboración de Nota de Entrega y Despacho de PT .- Es la entrega del Producto Terminado para su posterior ingreso a bodega.

PROCESO DE INYECCION	Fecha: 2007/08/08
	Versión:0

1. Objeto

El objeto de este documento es describir el proceso de INYECCION para su correcta operación siguiendo el procedimiento establecido por PLAINSA.

2. Alcance

El proceso de INYECCION realiza la obtención de accesorios plásticos mediante la operación de inyectado de PVC, Polietileno o Polipropileno según sea la materia prima en la elaboración del envase a producir en Plainsa.

3. Referencia

Manual de seguridad Eléctrica a manera de tesis de grado de los Srs. Carlos Palma y John Cabrera.

Manual de uso de las máquinas Inyectoras

Norma ISO 9001:2000

Norma OHSAS 18000

Generalidades

Definiciones utilizadas.- Las definiciones utilizada en el proceso de INYECCION son las siguientes:

Scrap: es el producto que salio defectuoso luego del proceso.

Molienda: es el proceso de triturar en el molino todo sobrante (Scrap) para su reutilización.

Abreviaturas.- las abreviaturas utilizadas en el proceso de INYECCION son :

PE : Polietileno

PP : Polipropileno

HDPE : Polietileno de alta densidad

LDPE : Polietileno de baja densidad

Ace. : Accesorio

Rev. : Revisión

C.C : Control de calidad

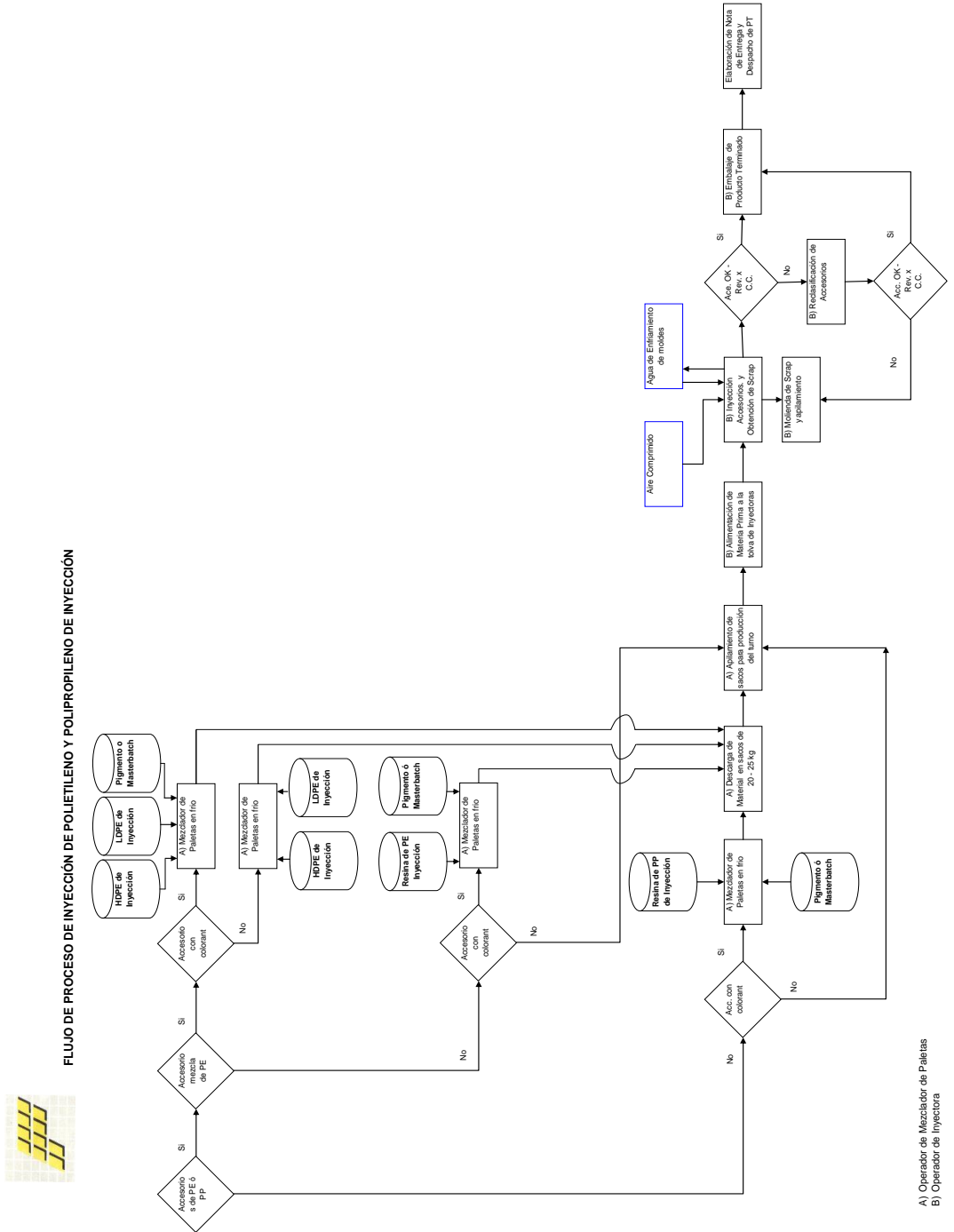
PT : Producto terminado

4. Descripción

PROCESO DE INYECCION		RESPONSABLE				
		JEFE DE PLANTA	OPERADOR MEZCLADORA	OPERADOR DE INYECTORA	CONTROL DE CALIDAD	SECRETARIA DE PLANTA
ACTIVIDAD	ENVASE DE PE O PP	X				
	MEZCLADO DE PALETAS EN FRIO		X			
	DESCARGA DE MATERIAL EN SACOS DE 2 A 25 KG		X			
	APILAMIENTO DE SACOS PARA PRODUCCION DEL TURNO		X			
	ALIMENTACION DE LA MATERIA PRIMA EN LA TOLVA DE INYECTORAS			X		
	INYECCION ACCESORIOS Y OBTENCION DEL SCRAP			X		
	ACE. OK – REV. x C.C				X	
	RECLASIFICACION DE ENVASES			X		
	MOLIENDA DE SCRAP Y APILAMIENTO			X		
	ENMBALAJE DE PRODUCTO TERMINADO			X		
ELABORACION DE NOTA DE ENTREGA Y DESPACHO DE P.T.					X	

5. Flujo del Proceso

FLUJO DE PROCESO DE INYECCIÓN DE POLIETILENO Y POLIPROPILENO DE INYECCIÓN



A) Operador de Mezclador de Paletas
B) Operador de Inyectora

6. Desarrollo

6.1. Envase de PE ó PP .- Es la información si el envase a producir será elaborado en PE ó PP.

6.2. Mezclador de Paletas en frío .- Aquí se mezcla lo que será la materia prima del envase.

6.2.1. Si el envase es de mezcla de PE con colorante, se mezclará HDPE, LDPE y Pigmento ó Masterbatch.

6.2.2. Si el envase es de mezcla de PE sin colorante, se mezclará HDPE y LDPE

6.2.3. Si el envase no es de mezcla de PE pero con colorante, se mezclará Resina de PE y Pigmento ó Masterbatch.

6.2.4. Si el envase no es de mezcla de PE pero sin colorante, irá el PE ó PP directamente al Apilamiento de sacos para producción de turno.

6.2.5. Si el envase no es de PE ó PP y con colorante, se mezclará Resina de PP y Pigmento ó Masterbatch.

6.2.6. Si el envase no es de PE ó PP y sin colorante, ira directamente al Apilamiento de sacos para producción de turno.

6.3. Descarga de Material en sacos de 20 – 25 Kg.- Es el llenado en sacos de la Materia Prima preparada de acuerdo al envase a producir.

6.4. Apilamiento de sacos para producción del turno.- Es el almacenaje de sacos de Materia Prima para su posterior uso en los diferentes procesos de INYECCION

6.5. Alimentación de Materia Prima a la tolva de Inyectoras.- Es la descarga de la Materia Prima en la respectiva Inyectora de acuerdo al producto a elaborar.

6.6. Inyección Accesorios y Obtención de Scrap . Aquí se realiza el Proceso de Inyectado de la Materia Prima por medio de las máquinas, en la cual intervienen elementos adicionales como aire comprimido y agua de enfriamiento para los moldes.

6.7. Ace. OK – Rev. x C.C. .- Es la aprobación o rechazo del producto por medio del Control de Calidad .

6.8. Reclasificación de Envases.- Es la separación ó rectificación de fallas de los envases defectuosos.

6.9. Molienda de Scrap y apilamiento .- Aquí se tritura el producto que no paso el control de calidad para volverlo a reutilizar.

6.10. Embalaje de Producto Terminado .- Es el almacenado del producto en fundas plásticas.

6.11. Elaboración de Nota de Entrega y Despacho de PT .- Es la entrega del Producto Terminado para su posterior despacho a bodega.

PROCESO DE SERIGRAFIA	fecha: 2007/08/08
	Versión: 0

1. Objeto

El objeto de este documento es describir el proceso de Serigrafía para su correcta operación siguiendo el procedimiento establecido por PLAINSA.

2. Alcance

El proceso de Serigrafía realiza la rotulación de envases pequeños producidos en Plainsa.

3. Referencia

Manual de seguridad Eléctrica a manera de tesis de grado de los Srs. Carlos Palma y John Cabrera.

Norma ISO 9001:2000

Norma OHSA 18000

Generalidades

Definiciones utilizadas.- Las definiciones utilizada en el proceso de Serigrafía son las siguientes:

Flameado: es la aplicación de volumen de fuego sobre el producto.

Scrap: es el producto que salio defectuoso luego del proceso.

Molienda: es el proceso de triturar en el molino todo sobrante (Scrap) para su reutilización.

Abreviaturas.- las abreviaturas utilizadas en el proceso de Serigrafía son :

C.C : Control de calidad

PT : Producto terminado

4. Descripción

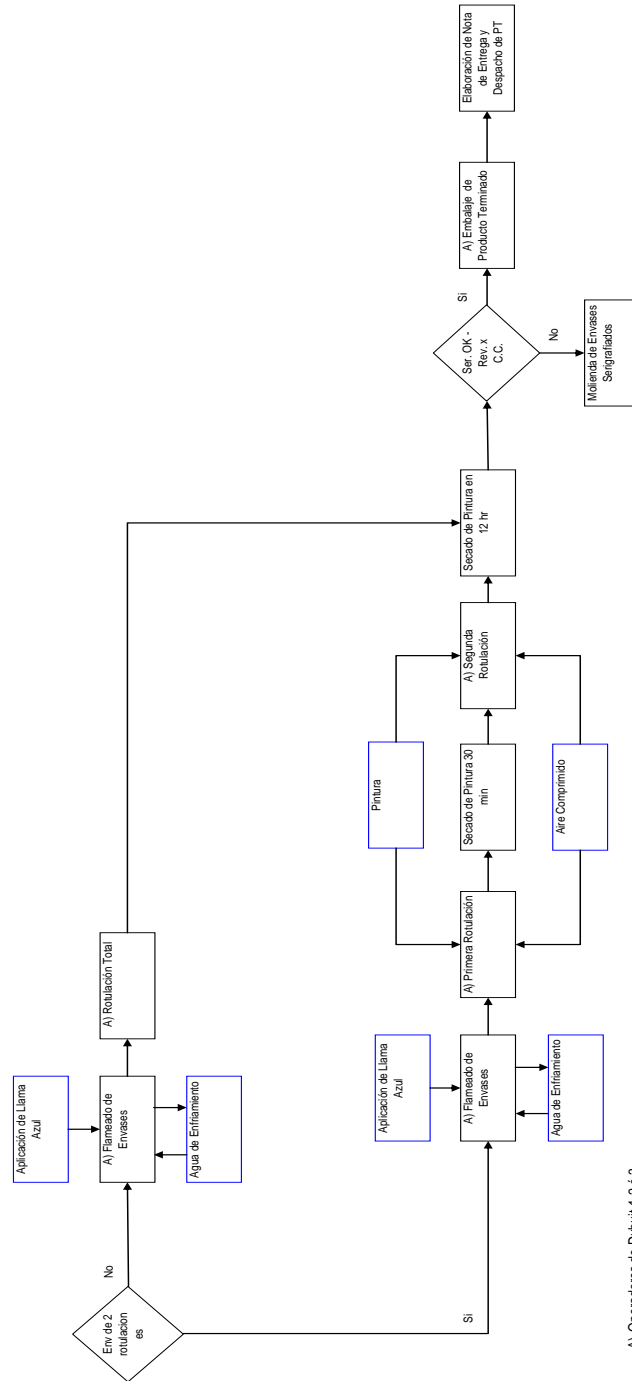
		RESPONSABLE			
		JEFE DE PLANTA	OPERADOR DE SERIGRAFIA	CONTROL DE CALIDAD	SECRETARIA DE PLANTA
PROCESO DE SERIGRAFIA					
ACTIVIDAD	ENVASE DE 1 ó 2 ROTULACIONES	X			
	FLAMEADO DE ENVASES		X		
	ROTULACION TOTAL		X		
	PRIMERA ROTULACION		X		
	SECADO DE PINTURA DE 30 MINUTOS		X		
	SECADO DE PINTURA EN 12 HORAS		X		
	SER. OK - REV. X C.C.			X	
	MOLIENDA DE ENVASES SERIGRAFIADOS		X		
	EMBALAJE DE PRODUCTO TERMINADO		X		
	ELABORACION DE NOTA DE ENTREGA Y PRODUCTO TERMINADO				X

5. Flujo del Proceso



PLAINSA S.A.

FLUJO DE PROCESO DE SERIGRAFIA



A) Operadores de Dabuit 1-2 ó 3

6. Desarrollo

6.1. Envases de 2 rotulaciones.- Se define este paso porque existen envases para 1 o 2 rotulaciones.

6.2. Flameado de envases.- Aquí se aplica una combinación de flama y aire a presión los envases para una mejor impregnación de la pintura.

6.4. Rotulación Total.- Es el proceso de estampado del envase si solo requiere 1 rotulación.

6.5. Primera Rotulación.- Es la primera estampada sobre el envase (fondo o base de Rotulación).

6.5. Secado de pintura de 30 minutos.- Es el periodo de secado de la primera Rotulación para el posterior Rotulación de finalización.

6.9. Secado de Pintura en 12 horas.- Es el periodo de secado una vez finalizado el proceso de Serigrafía.

6.7. Ser. OK Rev. x C.C. .- Es la aprobación o rechazo del producto por medio del Control de Calidad.

6.8. Molienda de Envases Serigrafiados.- Aquí se tritura el producto que no pasó el control de calidad para volverlo a reutilizar.

6.9. Embalaje de Producto Terminado. Es el almacenado del producto en cajas de cartón.

6.10. Elaboración de Nota de Entrega y Despacho de PT .- Es la entrega del Producto Terminado para su posterior ingreso a bodega.

CONTROL DE RIESGO FUTURO**fecha:2007-8-8**
Versión: 0**1.- Objetivo**

El objeto de este procedimiento es el de controlar los niveles de riesgo que podrían presentarse en un área de la planta con el fin de realizar un plan de mejora oportuna para no sobrepasar los índices de riesgo.

2.- Alcance

Este documento es aplicable a las labores desempeñada en Plainsa.

3.- Referencia**Generalidades**

Se ilustrará con código de colores los diferentes niveles de riesgo.

4.- Descripción

1. Separar las distintas áreas de la planta, ya sea por centro de costo ó por productos alusivos al área, por ejemplo llamar soplado al área donde se usa este tipo maquina:
2. Sobre el plano de la empresa, rellenar el fondo con el color representativo del nivel de riesgo del área o sección. Cabe mencionar que el color lo proporciona el resultado de la evaluación, periódica realizada por el personal de seguridad.

Riesgo	Acción y temporización
Despreciable	No se requiere acción inmediata
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando debe remediar el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

3. Aplicar plan de acción de acuerdo al expuesto en la tabla

Anexos

Anexo 1.

Tabla de Datos

AREA O DEPARTAMENTO	MAQUINARIA Y/O EQUIPO	* NUMERO DE			EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIO
		A	E	D	
I. RECEPCION DE MATERIA PRIMA	BASCULA CAMIONERA DE 70 TONELADAS MONTACARGAS	1	0	0	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD
II. CONTROL DE CALIDAD	MATERIALES PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS	1	1	0	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE






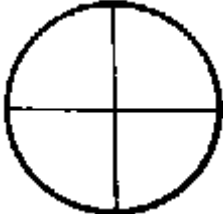
	DESTRUCTIVAS Y NO DESTRUCTIVAS				SEGURIDAD
III. ALMACEN DE MATERIA PRIMA	MONTACARGAS	1	0	0	GUANTES, MANDILES, ZAPATOS DE SEGURIDAD
IV. PRODUCCIÓN	INYECTORAS, SOPLADORAS, BALANZAS, IMPRESORAS	4	0	1	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD, MASCARILLAS, TAPONES O CONCHAS AUDITIVAS
V. MEZCLADO	CRIBAS ROTATORIAS	5	0	0	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD, MASCARILLAS, TAPONES O CONCHAS AUDITIVAS
VI. ELABORACION	TRANSPORTADORES GRUAS VIAJERAS, ETC.	10	5	1	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD, MASCARILLAS, TAPONES O CONCHAS AUDITIVAS
VII. VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES	MICROMETRO PIE DE REY PROYECTOR DE PERFILES OPACOS	1	0	0	GUANTES, MANDILES, ZAPATOS DE SEGURIDAD
VIII. ALMACENAMIENTO Y EMBARQUE	MONTACARGAS CARRILLAS POLIPASTOS	0	0	0	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD


LOS OCURRIDOS DURANTE LOS "X" AÑOS ANTERIORES A=ACCIDENTE E= ENFERMEDAD D=DEFUNCIÓN

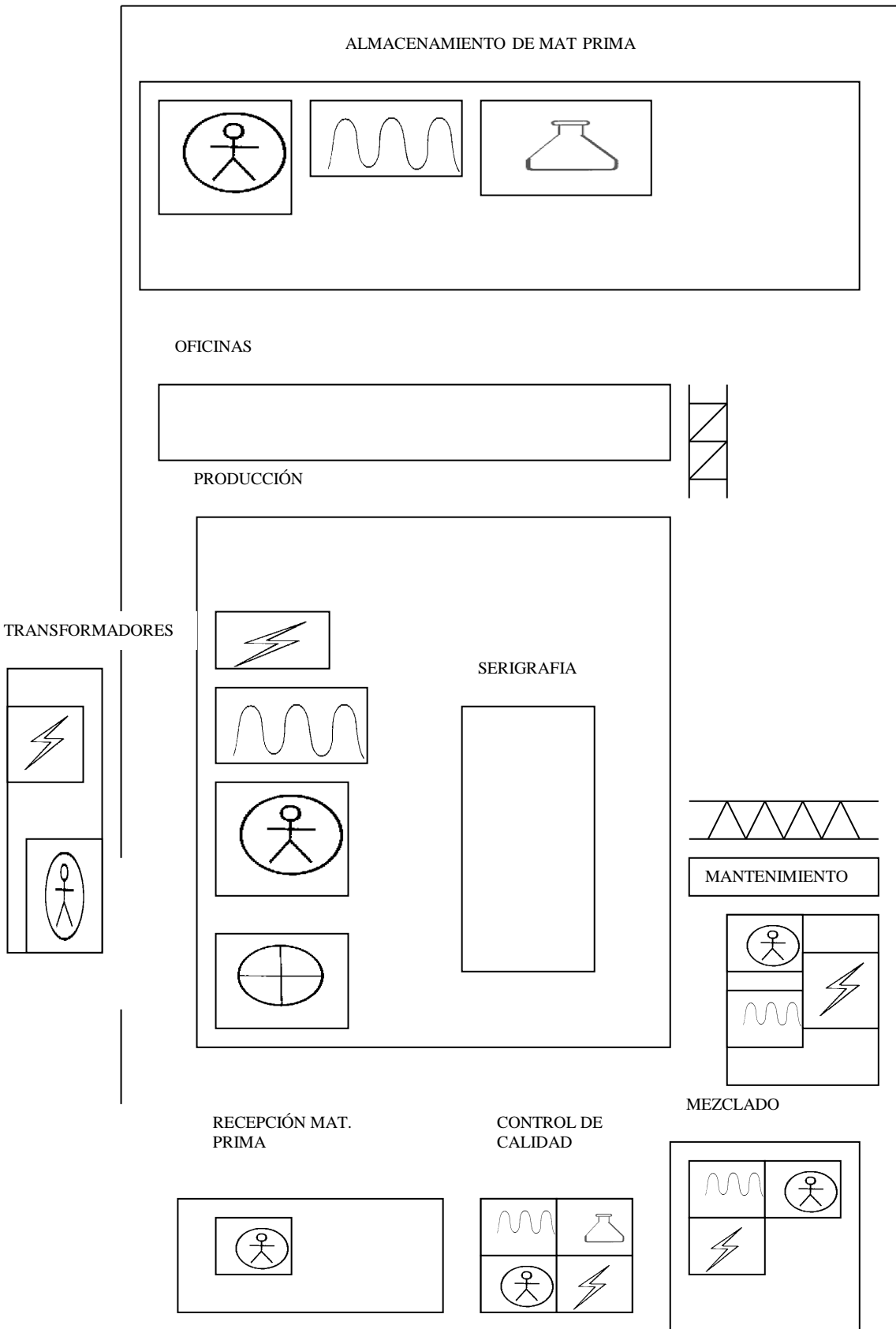
AREAS QUE NO FORMAN PARTE DIRECTA DEL PROCESO

AREA O DEPARTAMENTO	MAQUINARIA Y/O EQUIPO	*NUMERO DE			EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL NECESARIO
		A	E	D	
IX. OFICINAS	COMPUTADORES, MAQUINAS DE ESCRIBIR Y MATERIAL DE OFICINA	1	0	0	
X. TALLER DE MANTENIMIENTO	TORNOS, FRESADORAS, CEPILLOS, EQUIPO DE ELECTROEROSIÓN, ETC.	15	1	0	GUANTES, MANDILES, CASCO, ZAPATOS DE SEGURIDAD, CARETAS, TAPONES AUDITIVOS
XI. SUBESTACIÓN ELECTRICA	EQUIPO Y REFACCIONES ELECTRICAS, ELECTRONICAS	1	0	0	GUANTES, ZAPATOS, CASCOS, MANGAS DIELECTRICAS, DIELECTRICOS

Anexo 2.

AGENTES FÍSICOS:	
AGENTES QUÍMICOS:	
AGENTES BIOLÓGICOS:	
AGENTES PSICOSOCIALES:	
AGENTES ERGONÓMICOS:	
RIESGOS MECÁNICOS:	

RIESGOS ELÉCTRICOS:	
---------------------	--



PROCEDIMIENTO MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	Fecha:2007/08/08 Versión:0
--	---------------------------------------

1. Objetivo

El objeto del presente procedimiento es el de generar una metodología para la identificación del riesgo eléctrico.

2. Alcance

Este documento es aplicable al sistema de control de riesgo de Plainsa.

3. Referencia

- NEC (Nacional Electric Code)
- NOM (Norma Mexicana del 27 de Junio de 1995)

Generalidades

La única manera de identificar el riesgo presente en una área es evaluarla periódicamente a fin de controlar las áreas o acciones en las que se presente riesgos eléctricos.

La forma recomendada en este trabajo de graduación de controlar el riesgo eléctrico es por medio de la aplicación de un manual de procedimientos de seguridad para el control de riesgos eléctricos en instalaciones.

4. Contenido

Los siguientes son los pasos a seguir para la implementación de un método de control de riesgo ya sea eléctrico, mecánico o ergonómico, etc:

- Evaluar de manera general el riesgo ya sea mecánico, eléctrico o ergonómico por medio del método del “Check list o lista de chequeo” (método cualitativo) o “El del CEUPC”, a fin de saber el nivel de riesgo presente en el lugar a evaluar.
- Identificar las falencias, contraposiciones que son las causas que el resultado de la evaluación no alcance un nivel óptimo de funcionamiento.
- Una vez identificadas las falencias se debe generar un procedimiento o instructivo encaminado a eliminar dichas falencias.

- Personal con permiso de intervención extendido por la empresa cada vez que este ingrese a las áreas de trabajo y maquinarias.
- Personal dotado con medio de comunicación como radios celulares, etc, que le permita solicitar asistencia inmediata de ser necesario. Así como cargadores ergonómicos de herramientas de manera que le permita la fácil transportación de sus herramientas y evite la caída de objetos.
- El personal debe señalar los puntos de trabajo por medio de señales que indiquen los puntos que no pueden ser tocados o encendidos así también que indiquen claramente los lugares en donde se ha interrumpido el flujo normal de energía.

Señalización

Áreas de trabajo

- Todas las áreas de peligro de contacto voluntario o involuntario debe estar debidamente señaladas con señal de peligro “prohibido el ingreso” además de estar protegido con bloqueo (candados, picaportes).

- Todo tablero o panel principal o secundario debe estar claramente identificado señalando las líneas vivas y el neutro ya sea con el correspondiente código de colores para el alambrado o con rótulos de manera que ayuden a visualizar cada una de las partes del panel como los fusibles, timmer, cuchillas cortadoras, etc.
- Todo circuito derivado debe estar señalizado o rotulado.
- Los planos unifcarios deben relacionarse directamente con los nombres originales que se presentan en el área.

Equipos

- Los equipos deben contar y se debe tratar de proteger y conservar la placa de datos de cada uno de los equipos presentes en el área.
- En todo equipo eléctrico debe colocarse el nombre del fabricante o empresa responsable del equipo.
- Todo equipo eléctrico debe tener marcado la tensión, la corriente eléctrica y potencia eléctrica.

- Se debe marcar claramente el lugar o método de corte general de energía.
- Los equipos deben estar señalizados de manera que no sea de fácil acceso para personas inexpertas o que no cuenta con la debida autorización para el acceso al mismo.

Realización de trabajos eléctrico

El trabajo eléctrico se divide en trabajo en caliente y n trabajo sin tensión, por lo que la organización debe asegurarse de:

Cuentan con procedimiento documentado sobre la metodología a seguir en trabajos eléctricos ya sea calientes o sin tensión en donde contenga:

Intervención en Instalaciones eléctricas Energizadas

- Todo trabajo en instalaciones energizadas debe ser realizado bajo la tutela del técnico especialista designado por la compañía.
- El personal debe tener conocimiento sobre las situaciones a presentarse: trabajo al contacto, a distancia o al potencial.

- Se debe utilizar las herramientas adecuadas y con las respectivas protecciones dependiendo del trabajo a realizar.
- No se debe realizar o continuar con trabajo con tensión si las condiciones ambientales como la humedad Relativa pueden causar rutas de flujo de corriente no programada

Intervención en Instalaciones eléctricas sin tensión

- Desconectar la fuente principal del sitio a trabajar
- Enclavar o bloquear el lugar del corte para evitar conexión accidental
- Testear con un equipo e buen estado la presencia de tensión e el área a intervenir.
- Poner a tierra las fases
- Señalizar el lugar de trabajo con las respectivas prohibiciones para evitar que el personal ajeno al trabajo sufra algún contacto involuntario

- Para restablecer el servicio se deberá reubicar las fases, desbloquear y conectar el corte además de informarle al personal del restablecimiento de labores en el área.

La dirección de la compañía debe velar por el cumplimiento de cada uno de los puntos arriba mencionados al punto que dependiendo y cuando sea aplicable se puede suspender las labores hasta asegurar del cumplimiento de las hipótesis arriba mencionadas

PROCEDIMIENTO CONTROL DE PUESTA A TIERRA	Fecha:2007/08/08
	Versión:0

OBJETO.- Este procedimiento tiene por objeto enunciar los pasos a seguir para garantizar el buen funcionamiento de una puesta a tierra

ALCANCE.- Este documento es aplicable solo a las condiciones eléctricas presentadas por Plainsa.

REFERENCIA.-

NEC

NOM

CONTENIDO.-

En lo que respecta a puesta a tierra se debe tener en cuenta:

- El cable de neutro no debe ser usado para tierra (NOM 250-27 b-c).
- De no contar con un sistema de puesta tierra debe tener todos los enchufes de alimentación conectados a tierra.(NOM 250-26b; 250-94;250-23a)

- Los puntos de unión o empalme del sistema de tierra implementado deben ser colocados de manera que garanticen la continuidad eléctrica y la segura circulación de la misma.(NOM 250-26a; 250-79d;250-23a)
- La puesta a tierra debe ser asegurada por medio de interruptores de circuito de falla, además de censar diariamente el estado de la misma. (NOM 210-8; 215-9)

DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES.-

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS		GERENTE GENERAL	JEFE DE PLANTA	SUPERVISORES	C.CALIDAD
ACTIVIDAD	Correcto uso del neutro	X	X	R	
	Puestas a tierras independientes		R	R	
	Instalaciones efectuadas en el sistema de puesta a tierra		R	R	

R: Responsable

X: Ayuda en la ejecución

ANEXOS.-**INSTRUCTIVO TRABAJOS CON TENSIÓN****Fecha: 2007/08/08****Versión:0****1. Objetivo**

El objeto de este procedimiento es el de seguir la correcta secuencia en las operaciones y maniobras para realizar trabajos en tensión en una instalación, antes de iniciar el “trabajo con tensión”, y así mismo para la reposición de la tensión.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a las labores desempeñadas por Plainsa

3. Referencia**Generalidades**

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayarlo sin tensión, Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias,

deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

4. Descripción

Existen **tres métodos de trabajo** en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

1. Método de trabajo a potencial,

Empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.

Este método requiere que el trabajador manipule directamente los conductores o elementos en tensión, para lo cual es necesario que se ponga al mismo potencial del elemento de la instalación donde trabaja. En estas condiciones, debe estar asegurado su aislamiento respecto a tierra y a las otras fases de la instalación mediante elementos aislantes adecuados a las diferencias de potencial existentes.

2. Método de trabajo a distancia

Utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.

En este método, el trabajador permanece al potencial de tierra, bien sea en el suelo, en los apoyos de una línea aérea o en cualquier otra estructura o plataforma. El trabajo se realiza mediante herramientas acopladas al extremo de pértigas aislantes. Las pértigas

suelen estar formadas por tubos de fibra de vidrio con resinas explosivas, y las herramientas que se acoplan a sus extremos deben estar diseñadas específicamente para realizar este tipo de trabajos.

3. Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos

Utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión.

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Anexos

Tabla de Formación – Capacitación Mínima de los Trabajadores para Trabajos Eléctricos

Tabla de Formación – Capacitación Mínima de los Trabajadores para Trabajos Eléctricos

Formación-Capacitación Mínima de los Trabajadores para Trabajos Eléctricos								
tuveras.com	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
TRABAJO	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSION	A	T	C	A	A	A	A	T
ALTA TENSION	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO				<ol style="list-style-type: none"> 1. Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 216/1999). 2. La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto. 				

INSTRUCTIVO TRABAJOS SIN TENSIÓN**fecha: 2007/08/08****Versión: 0**

1. Objetivo

El objeto de este procedimiento es el de seguir la correcta secuencia en las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el “trabajo sin tensión”, y así mismo para la reposición de la tensión.

2. Alcance

Este procedimiento es aplicable a las labores desempeñadas por Plainsa

3. Referencia

Los trabajos eléctricos lo realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

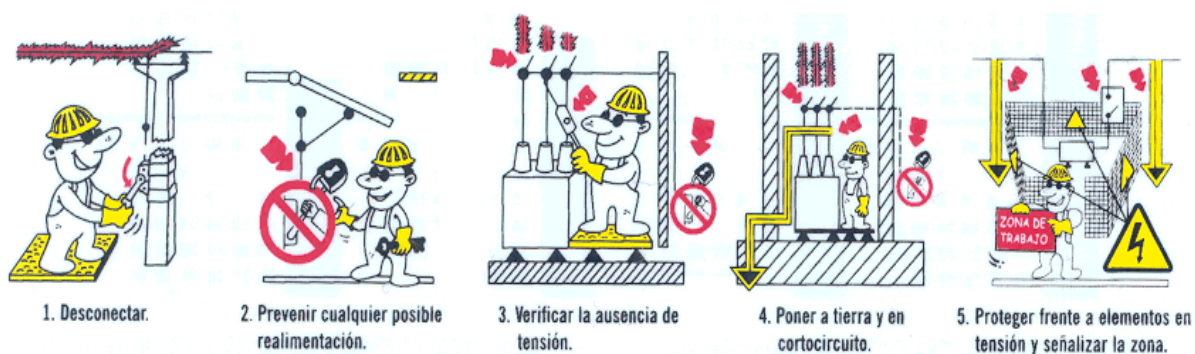
4.- Descripción

Veamos las dos fases del trabajo:

Fase 1: Supresión de la tensión

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión
2. Prevenir cualquier posible realimentación: enclavar-bloquear.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas aquellas posibles fuentes de tensión.
5. Delimitar y señalizar la zona de trabajo.



Fase 2: Reposición de la tensión

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

INTERVENCIÓN EN TRANSFORMADORES Y EQUIPO ELECTRICICO	fecha: 2007/08/08 Versión: 0
---	---

OBJETO.- Determinar los pasos a seguir para realizar las labores de mantenimiento en equipos y transformadores de manera segura

ALCANCE.- Este documento es aplicable a toda planta industrial.

REFERENCIA.- NEC

GENERALIDADES.-

Transformador: convertidor de una o varias fases, el transformador puede ser reductor, de incremento o un auto transformador.

Transformador reductor: induce una tensión al secundario menor a la presente en el primario mediante el número de vueltas.

Transformador Incremento: induce una tensión al secundario mayor a la del secundario gracias a la relación del número de vueltas.

Auto transformador: se trata de un transformador con secundario variable.

4. DESCRIPCIÓN.-

Transformadores

- Se considera sin tensión a un transformador es necesario desconectar los devanados primarios y secundarios.
- No se debe permitir que un transformador desconectado en el lado de alta reciba tensión el lado de baja
- Si se necesita realizar trabajos en la cuba del transformador se debe eliminar todos los gases acumulados dentro de este antes de cualquier operación.

Espacios de trabajo en área de transformadores

Bóvedas de transformadores

- Las bóvedas deben ubicarse donde puedan ser ventiladas al aire exterior sin el uso de tubos extracto o conductos, siempre que sea posible.
- La resistencia mínima de las paredes debe ser resistente a tres horas de fuego, con un espesor d 15 cm en paredes y 10 cm en el piso.

- Se debe asegurar que las puertas también sean resistentes al fuego de manera igual que la de las paredes.
- El espacio físico debe ser el ideal para realizar labores sin peligro de contacto por lo que se maneja medidas aproximadas a una persona con los brazos extendidos (1.5 m aproximadamente entre paredes y 2 m de altura).

Generadores y motores sincrónicos

- Cuando de motores y generadores sincrónicos se trate debe tener en cuenta:
- Antes de cualquier labor se debe asegurar el paro general de la maquina
- La conexión en cortocircuito y a tierra de las líneas
- El bloqueo del sistema contra incendios
- Desconectar la alimentación del rotor

Mantenimiento del aceite del transformador

Aunque en algunas ocasiones donde la degradación y contaminación del Aceite haga más cara su regeneración que su sustitución, vamos a dar una serie de consejos que eviten llegar a esa situación:

- Equilibrar adecuadamente los Transformadores logrará que el aceite cubra la totalidad de las partes del interior de los mismos.
- Colocar filtros adecuados en los respiradores de los Transformadores, de forma que evite la entrada de la mayor cantidad posible de humedad, polvo y otros partículas.
- Comprobar el cierre de tapas, pasacables, mirilla, etc, para evitar tanto el acceso de suciedad como la pérdida de aceite.
- Realizar pruebas, test y/o análisis periódicos para poder tomar acciones de mantenimiento antes de que, la excesiva degradación del aceite lo haga irrecuperable e incluso dañe de forma grave el interior del Transformador.

El uso de Equipos de Purificación y Regeneración de Aceite Aislante permite devolver las características funcionales mínimas para continuar usándolo. Este tratamiento debe realizarse antes de que la contaminación del Aceite provoque

ANEXOS.-

NOMBRE: HERRAMIENTAS MANUALES	Fecha: 2007/08/08
	Versión: 0

1. Objetivo

La finalidad del presente instructivo es garantizar el uso seguro de las herramientas manuales mas comúnmente usadas en plantas industriales.

2.- Alcance

Este documento es aplicable a Plainsa y a toda planta industrial. Con características similares a Plainsa

3.- Referencia

Generalidades

Los accidentes más comunes en el manejo de herramientas manuales son:

Lesiones oculares

Cortes de miembros superiores u otras partes del cuerpo

Golpes

4.- Descripción

Los accidentes más comunes en el manejo de herramientas manuales son:

- Lesiones oculares
- Cortes de miembros superiores u otras partes del cuerpo
- Golpes

A continuación se desarrollan normas generales a la hora de utilizar una herramienta manual:

- **Elección correcta de herramientas**

Las herramientas de mano deben ser de material de buena calidad, especialmente las de choque, que deben ser de acero cuidadosamente seccionado, fuertes para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.

Los mangos deben ser de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Deben estar perfectamente colocados.

La herramienta debe tener forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar y no deben utilizarse para fines para los que no han sido diseñadas.

Las herramientas no deben presentar ninguno de estos defectos:

Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.

Mangos rajados o recubiertos con alambre.

Filos mellados o mal afilados.

Cuando se trabaje en zonas con riesgos especiales con gases inflamables, líquidos volátiles, etc la elección de la herramienta debe estar basada en el material con el que está fabricada que no de lugar a chispas por percusión.

En trabajos eléctricos se debe utilizar herramientas con aislamiento adecuado.

- **Mantenimiento**

El perfecto estado de las herramientas requiere una revisión periódica por parte de personal especializado. Este control puede realizarse mediante control centralizado o bien mediante supervisión a cargo de jefes de grupo o equipo. Las herramientas deben mantenerse bien limpias y afiladas y las articulaciones engrasadas para evitar su oxidación.

- **Almacenamiento**

El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y tenga acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.

Las personas que trabajan en máquinas deben disponer de armarios o estantes para colocar y guardar las herramientas que usan.

Se debe evitar dejarlas en el suelo, en zonas de paso o en lugares elevados como escaleras de mano ya que pueden ocasionar lesiones al caer sobre alguna persona.

Las herramientas cortantes o con puntas agudas se deben guardar previstas de protectores de cuero o metálicos para evitar lesiones por contacto accidental.

- **Transporte**

Para efectuar el transporte se deben utilizar cajas especiales, bolsas o cinturones de porta- herramientas según las condiciones de trabajo y los últimos empleados.

No se deben transportar herramientas que puedan obstaculizar el empleo de las manos cuando se trabaje en escaleras, andamios, estructuras, etc. En estos casos se deben colocar en cajas o sacos.

A continuación se describen algunas medidas de seguridad mínimas para operar las siguientes herramientas:

- **Destornilladores**

El uso de esta herramienta puede producir lesiones por resbalamiento, cuando se efectúa presión sobre el mismo.

La punta del mismo debe encajar con el mayor ajuste, en la ranura del tornillo. No debe ser ni tan gruesa ni tan fina ni tan angosta.

Si la cuchilla es demasiado ancha puede dañar el trabajo al apretar el tornillo.

Los destornilladores se deterioran porque se usan como cinceles metálicos, punzones, raspadores, cuñas o palancas.

Las lesiones más graves suceden cuando se toma con una mano y con la otra se toma la pieza para trabajar. Se debe colocar la pieza en una superficie plana o asegúrela en una prensa.

Al intentar mover un tornillo por primera vez el destornillador puede resbalar. El uso de una lesna o el perforar primero un orificio elimina la posibilidad de accidentes y hace más fácil su trabajo.

- **Llave de tuerca, alicates, llaves españolas o de boca, llaves de tubo**

Las características más importantes, de las llaves de tuerca y alicates es que pueden colocarse en cualquier pieza de trabajo, que se encuentre dentro del margen de sus muelas.

Nunca se ajustan muy bien con una tuerca, un perno o un prisionero.

Las llaves ajustables son más seguras de usar con un sujetador que las alicates, tienden a perder su agarre a medida que se trabaja con ellas. En la mayoría de las situaciones ninguna funciona lo suficientemente bien. Bajo presión la herramienta se resbala, redondea las esquinas de la tuerca y posiblemente lleva la mano a hacia puntos peligrosos. Si se redondeara las esquinas de la tuerca ninguna herramienta se acomodará más a ella.

Las llaves españolas o de boca son una buena posibilidad para trabajos de giro o

viraje mediano, pero si es necesario utilizar gran cantidad de fuerza para aflojar una tuerca o para dar el apretón final a otra es necesario usar una llave de cubo o casquillo rodeando que se quiere girar u ajustar en la forma más segura en tuercas, pernos y prisioneros. Las de boca deben estar asentadas en forma segura y no montadas en cualquier forma.

No importa que herramientas estén se estén utilizando se debe asegurar que ajuste debidamente antes de aplicar cualquier presión.

Hay lesiones por usar una llave por tubo que es demasiado pequeña para la tubería a utilizar. El diente de la sierra exterior debe llegar más allá del centro del tubo para que ajuste bien y no se resbale. Aunque ajusta en forma segura puede haber un accidente si el operador pierde el equilibrio. Colocarse en posición fija que permita traer la herramienta hacia el operador en vez de tener que recortarse en el trabajo. Si la llave es demasiado corta es posible que sienta la tentación de obtener una mayor palanca utilizando un pedazo de tubo sobre el mango policía o golpeándolo con un martillo. No se debe utilizar herramientas pequeñas para trabajar. Se producen lesiones al intentar que una herramienta pequeña haga el trabajo de una grande.

Si una tuerca está abarrotada utilice aceite penetrante y una llave de tubo de casquillo fuerte. Nunca golpee una llave a menos que se esté usando una llave de golpe y un martillo de bola o una mandarina.

- **Martillos, mandarrias, porras, achuelas y hachas**

Son las causantes de muchas lesiones en los ojos, sobre todo cuando se usan con cinceles, punzones, barrenos y cuñas.

Se debe utilizar siempre protección en la vista, cuando se utiliza una herramienta para golpear otra o cuando se golpea alguna que puede astillarse, partirse o fracturarse.

Se debe utilizar un martillo de carpintería para clavar sobre madera.

El tamaño, peso y forma de los martillos para puntillas lo hace inseguro para otros usos por ejemplo como cortafrío o con los clavos acerados para albañilería.

Los martillos de bola se utilizan para ser usados con cinceles y punzones y para moldear metal no endurecido. La cara que golpea es más redonda que la diseñada para clavar las puntillas: la forma ayuda a reducir la posibilidad de práctica por un golpe oblicuo dado a un cincel y la de astillas metálicas que salen con fuerza en este caso.

Al usar una herramienta para golpear otra, el diámetro de la cara que aplica el golpe debe ser al menos de 3/8 de pulgada más grande que la de la cara que recibe el golpe, para reducir aún más la posibilidad de un golpe de refilón.

La cabeza de un cincel deteriorado es lo más peligroso que pueda utilizar, al dar un golpe de refilón puede desprenderse un pedazo de metal lesionando un ojo y una mano. Afilar los extremos de esta herramienta. Un cincel afilado se resbala mucho menos.

Revise siempre martillos, mandarrias, porras por que los mangos nunca estén rotos y las cabezas muy bien acuñadas en ellas.

- **Cuchillos**

Los cuchillos dan origen a lesiones como cualquier otra herramienta, basta con tocarlos.

El mango debe ser seguro y la cuchilla afilada. El cuchillo desafilado es más peligroso que un cuchillo afilado.

Un cuchillo usado como destornillador, rallador o palanca pueden estar dañado y ser peligroso cortar colocando el cuerpo en la línea de corte. Si debe usar guantes, que ajusten bien si le aprietan y le cansan las manos o le quedan flojos le costará controlar sus movimientos.

Muchos accidentes con cuchillos ocurren cuando se tiene la herramienta en la mano sin usarse al guardarse sin la debida seguridad o llevarla sin la funda. Coloque su funda en la caja de herramientas, puede cortarse al ir a tomar otra cosa. Llévelo siempre en la cadera, derecha o izquierda. Si es posible guárdelo separado del resto de las otras herramientas para cubrir el borde cortante y resguardarse.

Se debe usar sólo el cuchillo apropiado y en buenas condiciones.

- **Cinceles**

Son herramientas de acero con alta proporción de carbono que se emplean para labrar, cortar o marcar a golpes de martillo toda clase de materiales

La elección de un cincel está condicionada por el tipo de material que se debe cortar, el tamaño y forma de las herramientas así como por la profundidad de corte que se ha de efectuar.

Las condiciones de trabajo requieren que el material no se deforme y sea suficientemente grueso para que no se curve al ser golpeado.

Se debe escoger un cincel lo suficientemente grande para el trabajo a realizar y emplear un martillo adecuado a su tamaño.

Debe agarrarse con el pulgar y el índice de la mano izquierda ceca del extremo superior, firmemente, pero sin apretar y fijando la herramienta en un ángulo vertical que permita que una gran parte biselada del filo esté plana contra el plano de corte.

El trabajo se debe efectuar siempre en sentido opuesto al cuerpo del trabajador, fijando adecuadamente las piezas pequeñas a labrar mediante prensa de tornillo.

Se deben usar gafas en todos los trabajos con esta herramienta, y si hay otros operarios próximos se debe proteger de igual manera o bien colocar mampara o pantalla que elimine el riesgo.

El cincel debe tener buen filo para poder cortar, debiéndose afilar o rectificar en una muela de esmeril, manteniéndose el ángulo original de la orilla cortante.

Se debe tener cuidado para que no se caliente demasiado debido a una presión excesiva contra la muela

- **Herramientas Eléctricas.-**

Todas las herramientas eléctricas deben estar conectadas a tierra o deben tener doble aislamiento.

Todas las partes de metal expuestas de herramientas eléctricas deben estar conectadas a tierra.

Si es posible todas las herramientas eléctricas deben tener controles e interruptores apropiados.

MANIPULACION DE MAQUINA PULIDORA DE BOLAS**2007/08/08****Versión:0****1.- Objetivo**

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2.- Alcance

Este documento es aplicable a la máquina Pulidora de Bola Rollos que opera en PLAINSA.

3.- Referencias

Manual de Operación Maquina Pulidora de Bola Rollos
Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

Desarrollo

- Antes de ingresar las bolas a la máquina asegúrese de que en su interior no hayan materiales extraños que no sean parte del proceso.
- Observe que el nivel de agua sea el correcto y que las piedras de pulir estén correctamente ubicadas.
- No introduzca ninguna parte del cuerpo ni entre en contacto con la máquina mientras se efectúa el proceso.
- Retire las bolas una vez que haya finalizado el proceso y este apagada la máquina.
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
Después de cada proceso de preparación de material plástico.
Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido.
Una vez por semana en caso de trabajo continuo

MANIPULACION DE MAQUINAS DE SERIGRAFIA
2007/08/08**Versión:0****1. Objetivo**

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2. Alcance

Este documento es aplicable a las máquinas de Serigrafía marca DUBUIT que operan en PLAINSA.

3. Referencia

Manual de Operación de máquina DUBUIT
Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

4. Desarrollo

- No realizar mantenimiento con la máquina puesta en marcha.
- Operar la máquina con máscara antigases debido a la exposición de pinturas tóxicas.
- Mantener ventilada el área de trabajo para la no formación de gases tóxicos.
- Desconecte la máquina antes de cambiar accesorios, mallas, pintura, etc.
- Manipule los disolventes de limpieza con precaución y siempre con los equipos de seguridad personal.
- No manipule o almacene las pinturas o disolventes cerca de fuentes de calor.
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
Después de cada cambio de malla.

Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido.

Una vez por semana en caso de trabajo continuo

MANIPULACION DE PAT PRINTER
2007/08/08**Versión:0****1. Objetivo**

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2. Alcance

Este documento es aplicable a la máquina de Tampografiado PAT PRINTER marca KENT que opera en PLAINSA.

3. Referencias

Manual de Operación de máquina PAT PRINTER

Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

4. Desarrollo

- Nunca subir con la máquina en marcha.
- Operar la máquina con guantes y mascara antigases debido a la exposición de pinturas tóxicas.
- Mantener siempre encendida la campana extractora de aire.
- Tener en cuenta siempre el volumen de la flama y la presión de aire, una mala calibración puede ocasionar quemaduras o incendios.
- Desconecte la máquina antes de cambiar accesorios, placas, pintura, tampones, etc.
- Manipule los disolventes de limpieza con precaución y siempre con los equipos de seguridad personal.
- No manipule o almacene las pinturas o disolventes cerca de fuentes de calor.
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
Después de cada cambio de placas.

Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido.

Una vez por semana en caso de trabajo continuo

INSTRUCTIVO: MANIPULACION DE SOPLADORAS

Versión: 0

1. Objetivo

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2. Alcance

Este documento es aplicable a todas las máquinas SOPLADORAS marca MAGIC y SINCO que operan en PLAINSA.

3. Referencias

Manuales Sopladoras MAGIC y SINCO
Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

4. Desarrollo

- Nunca subir a una máquina en marcha.
- Ejecutar trabajos de mantenimiento en el cilindro caliente únicamente con protección de cara y guantes de seguridad.
- Tener en cuenta siempre la temperatura correcta del cilindro y boquilla, deflagraciones y explosiones pueden ser la consecuencia de una temperatura incorrecta.
- Antes de empezar la producción, infórmese de el fabricante de materia plástica de posible formación de contaminación del ambiente y si hay medidas de protección.
- Nunca mezclar al cambiar el material dos materiales que podrían reaccionar o cuyas temperaturas de empleo no se correspondan.
- Los motores de las bombas (2) tienen que ser siempre desconectados cuando se monta el molde y se ajusta la unidad de soplado.
- No usar objetos duros para la limpieza, en su juego de recambios se debe encontrar un cepillo de limpieza.

- Evitar quemar restos de material con un soplete (Peligro de pérdida de dureza o deformación).
- Utilizar disolventes sólo en casos excepcionales (Peligro de inflamación, vapores son muchas veces perjudiciales a la salud).
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
Después de cada cambio de molde.
Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido.
Una vez por semana en caso de trabajo continuo.

INSTRUCTIVO: MANIPULACION DE TURBO MIXER

Versión:0

1. OBJETO

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2. ALCANCE.

Este documento es aplicable a la máquina TURBO MIXER marca VALTORTA que opera en PLAINSA.

3. REFERENCIAS

Manual de Operación de máquina TURBO MIXER
Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

4. DESARROLLO

- Nunca subir con la máquina en marcha.
- Antes de empezar la preparación del producto, infórmese de el fabricante de materia plástica de posible formación de contaminación del ambiente y si hay medidas de protección.
- El motor tiene que ser siempre desconectado mientras se esta alimentando la tolva.
- Use máscara antigases y guantes de protección al manipular los productos plásticos, además de protectores auditivos.
- Nunca mezclar al cambiar el material dos materiales que podrían reaccionar.
- Evite el contacto directo del material con la piel o los ojos.
- Realizar la limpieza de la tolva y tanque de mezclado con productos recomendados por el fabricante de la máquina y con las medidas de seguridad necesarias.
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
 - Después de cada proceso de preparación de material plástico.
 - Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido.
 - Una vez por semana en caso de trabajo continuo

INSTRUCTIVO: MANIPULACION DE MEZCLADORA
2007/08/08

fecha:

Versión:0

1. OBJETO

Este documento tiene por objeto principal mantener la seguridad del operador y el equipo mediante las disposiciones establecidas dentro de este documento, dirigidas al operador, personal de mantenimiento y personal de servicio externo.

2. ALCANCE.

Este documento es aplicable a la máquina MEZCLADORA que opera en PLAINSA.

3. REFERENCIAS

Manual de Operación de máquina MEZCLADORA
Normas NOM-001-SEDE-2003 Mexicanas (Traducción de las normas NEC Americanas)

4. DESARROLLO

- Utilice los equipos de protección, mascarilla y guantes antes de manipular el material plástico.
- Antes de empezar la preparación del producto, infórmese de el fabricante de materia plástica de posible formación de contaminación del ambiente y si hay medidas de protección.
- El motor tiene que ser siempre desconectado mientras se esta alimentando la tolva.
- Asegúrese de que la tapa de la tolva esté correctamente cerrada antes de poner en marcha el motor.
- Nunca abra la tapa de la tolva mientras este en operación la mezcladora, causaría contaminación en el ambiente.
- Realizar la limpieza de la tolva y tanque de mezclado con productos recomendados por el fabricante de la máquina y con las medidas de seguridad necesarias.
- Hay que controlar las instalaciones protectoras de la máquina:
Después de cada proceso de preparación de material plástico.
Al comienzo de cada turno de trabajo en caso de servicio interrumpido y una vez por semana en caso de trabajo continuo

BIBLIOGRAFÍA

- Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgo en Instalaciones de Energía Eléctrica dado en Quito – Ecuador, a 1 de agosto del 2000
R.O N° 137,9-VIII-2000
- Norma Internacional ISO 9001:2000 Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Código Eléctrico Nacional (NEC).
- Proyecto de Norma Oficial Mexicana Aprobado el 30 de septiembre del 2003.
- OHSAS 18001: 1999 Especificación – Sistemas Administrativos de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Norma Internacional ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración.
- Evaluación de Riesgos Laborales: Metodología CEP-UPC, autores: Limona i Bonfill, Josep Abad Puente, Jesús R. Mondelo/ Centro de Ergonomía y Prevención-universidad Politecnica de Cataluña/ Av diagonal 647 – planta 10.