



“Residencia profesional Enero-Junio 2019”

Alumnos:

Ruiz Duque Pavel de Jesús
Ruiz Zúñiga Fernando Enrique

Nombre del proyecto:

Análisis, Elaboración e Implementación de Diagramas Eléctricos a
Construcción de Polipastos

Correo:

pavelduque@hotmail.com
ingfer-licnoe@hotmail.com

Asesor interno:

Ing. Ariosto Mandujano Cabrera

Asesor externo:

Ing. Cristian Roberto Hernández Sánchez

Ingeniería Eléctrica

10° Semestre

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Junio 2019

1.-Introducción.....	4
1.1.-Antecedentes.....	4
1.2.-Estado del arte.....	5
1.3.-Justificación.....	6
1.4.-Objetivo general.....	7
1.4.1.- Objetivos específicos.....	7
1.5.- Metodología-diagrama a bloques.....	8
2.-Fundamento teórico.....	9
2.1.- Parámetros del proyecto.....	9
2.2.-Estructura de viga.....	9
2.2.1.-Viga.....	9
2.2.2.-Soporte.....	9
2.2.3.- Puente grúa apoyado en versión Birriel.....	10
2.2.4.- Puente grúa apoyado en versión monorriel.....	10
2.2.5.-Puente grúa suspendido en versión monorriel.....	10
2.3.-Área de montaje.....	10
2.4.-Norma ANSI / DIN.....	10
2.5.-Diagramas eléctricos.....	11
2.5.1.-Simbología eléctrica, mecánica, electromecánica.....	12
2.6.-Norma NOM-001-SEDE 2012.....	13
2.7.-Polipasto eléctrico.....	14
2.7.1.-Funcionamiento.....	14
2.7.2.-Aplicación de polipastos.....	15
2.7.3.-Tipo de polipastos.....	15
2.8.-Grúa.....	15
2.9.-Trole eléctrico.....	16
2.10.-Conductores.....	17
2.10.1.-Alimentación Festón.....	19
2.11.-Diagrama de control y fuerza.....	20
2.11.1.-Diagrama de control.....	20
2.11.2.-Diagrama de fuerza.....	20
2.12.-Tableros.....	21
2.12.1.-Tipos de tableros eléctricos.....	21
2.12.2.-Aplicaciones de los tableros eléctricos según el uso de la energía eléctrica.....	21
2.13.-Transformador.....	22
2.14.-Guardamotores.....	23
2.14.1Características principales.....	23
2.15.-Contactores.....	23
2.15.1.-Clasificación.....	24
2.15.2.-Funcionamiento del contactor.....	24
2.16.-Variadores de frecuencia.....	25
2.17.-Relevadores.....	26
2.17.1.-Tipos de relevadores.....	26

2.18.-Interruptor diferencial.....	28
2.19.- Relevador de secuencia de fases (PPD).....	29
2.20.-Fusibles.....	30
2.21.-Radio control.....	32
2.22.-Botonera.....	35
2.23.-Micro de fin de carrera.....	37
2.24.-Cabezales o testers.....	37
2.25.-Sistema de alarma sonora y alumbrado.....	37
3.-Desarrollo.....	37
3.1.-Calculo de conductor mufa a tablero de distribución.....	37
3.2.- Caída de tensión.....	40
3.3.- Alimentador.....	41
3.4.- Protección termina (ITM).....	41
3.5.-Circuito derivado (Cable Festón)	42
3.6.- Calculo del cable festón para el puente con un claro de 13 metros.....	43
3.7.- Conductores de contacto.....	44
3.8-Guarda motor.....	46
3.8.1-Cálculo de guarda motores.....	46
3.9.- protección térmica.....	47
3.10.-Selección del ID (Interruptor o disyuntor diferencial)	49
3.11.-Variadores de velocidad.....	49
3.12.-Análisis e Implementación de diagramas eléctricos.....	51
3.13.-Diagramas Global KING.....	52
3.14.-Diagrama de Puente-Grúa Implementación.....	57
4.-Conclusiones.....	61
5.-Resultados.....	61
6.-referencias.....	65
7.-Anexos.....	66

1.- Introducción

En este trabajo se presenta a continuación, tiene como finalidad mostrar el nivel profesional que adquirimos durante nuestra preparación académica, así como la aplicación de conocimiento en diferentes tipos de problemas, relacionado con la construcción de polipastos basadas en las normas ANSI / EUROPEA, en Refacciones Industriales y del Transporte SA de CV, donde nuestro panorama de conocimientos eléctricos se obtuvo un enriquecimiento de ellos, ya que contamos con la ayuda de ingenieros eléctricos, mecánicos y de otras ramas para la solución y el análisis de los problemas acerca del mantenimiento, revisión y construcción de polipastos eléctricos para brindar mayor calidad y seguridad al usuario.

1.1 Antecedentes

Los polipastos son dispositivos compuestos de dos o más sistemas de poleas, cuerdas o cables hechos de acero, de estos sistemas, uno es fijo y el otro es móvil, permiten que un cuerpo se desplace a través de ellos por medio de las gargantas que posee, las dos grandes ventajas que este invento provee son: que debido a los sistemas de poleas, la fuerza que se requiere para mover los cuerpos disminuye en cada punto fijo, y gracias a su sistema eléctrico, no es necesario que las personas se involucren en un desgaste físico.

Los polipastos cuentan con una botonera que cabe perfectamente en la mano, el operador puede controlar el polipasto, mientras que su otra mano está libre para guiar la carga, por estándar y seguridad las botoneras de control deben tener un paro de emergencia y un circuito que baje el voltaje de 440/220v a 43/24v que se maneja en la botonera.

El polipasto puede ser alimentado eléctricamente mediante un cable eléctrico o un sistema protegido con colectores tipo zapata deslizante o rueda, cumpla con los códigos eléctricos ANSI/NFPA 70, estatales y locales, incluyendo las disposiciones de puesta a tierra de los mismos, antes de suministrar energía eléctrica al polipasto, para realizar las conexiones eléctricas, utilice los diagramas de cableado adecuados suministrados con el polipasto

Los bloques de terminales permiten una fácil conversión de voltajes en los modelos de doble voltaje para ello es necesario el uso de diagramas eléctricos para la facilitación de la disposición del equipo de control eléctrico, espacio físico y características de control opcionales ordenadas con el polipasto, la ubicación en los gabinetes eléctricos del fusible del circuito de control.

El transformador, los interruptores de límite, los contactores del polipasto, los contactores del carro y los fusibles del polipasto también deben presentarse en los diagramas eléctricos, los polipastos eléctricos requieren una fuente de alimentación adecuada, también es especialmente importante en los modelos monofásicos, que los conductores que alimentan el motor desde la fuente de energía, sean de un tamaño adecuado para conducir los requisitos de corriente del polipasto.

Los cables de potencia y circuitos ramales inadecuados causarán una caída de voltaje excesiva, un aumento de la corriente, posibles daños en el polipasto y un peligro de fuego, estos problemas se pueden reducir al mínimo usando el voltaje de 230V en los polipastos de 115/230V.

En la actualidad en el área de construcción de polipastos los diseños varían de las especificaciones establecidas en las normas que lo rigen, por lo que es común encontrarse con equipos fuera de los lineamientos estipulados lo que puede ocasionar riesgo en la integridad del personal que lo opere.

1.2 Estado del Arte

El polipasto eléctrico de cadena de la marca CM de la serie Valustar tiene implementada nuevas características eléctricas que incluyen un motor para trabajo pesado, contactor magnético reversible, botonera de control resistente, freno de motor para trabajo pesado y transformador de control (unidades de 3 fases), las cual facilita al operador ascender y descender las cargas que se operen a comparación de uno manual [1].

En una falla eléctrica cuando la carga este suspendida, el polipastos YALE Hoists se detendrá automáticamente, en una emergencia la carga se puede bajar manualmente, mediante la desconexión de la fuente de alimentación, donde posteriormente se retira la

cubierta eléctrica y se manipula manualmente el freno de disco con dos hojas de destornilladores y usando varios movimientos rápidos se baja la carga sin exceder su velocidad máxima de descenso [2].

Los polipastos YALE “Global King” están equipados con un monitor Pulse, que está conectado dentro del circuito de control, en el gabinete de control. Este equipo consta de una placa de circuito impreso, un puerto serial de comunicaciones, una memoria integrada, que retendrá datos aún cuando el polipasto no esté conectado a la energía eléctrica. El monitor Pulse toma el “pulso” del equipo al registrar las actividades más recientes del polipasto [3].

Los polipastos eléctricos ELEPHANT de cadena, con un voltaje de 400 v son fiables y están alojados con carcasa robusta, son populares por sus características de diseño compactos cuenta con interruptores de límite y 24 v en control de tensión/voltaje. Sus altos tiempos de encendido y velocidades de elevación alta ofrecen un funcionamiento sin problemas al igual que una larga vida, además de poder ser controlado por medio de una botonera o un control de radio remoto [4].

Debido a las actualizaciones e implementación de mejoras de cada marca de polipastos para grúas viajeras, aun no se cuenta con una construcción apropiada de estos, por la escases de normalizaciones en algunas partes que lo conforman, así como su funcionamiento inapropiado de sus componentes (paro de emergencia de las botoneras), el cual se pretende implementar un diagrama eléctrico a la construcción de un polipasto con la norma DIN/ANSI, el cual se lograra recopilando diversos diagramas eléctricos en uno de diferentes marcas.

1.3 Justificación

El presente proyecto tiene la finalidad de implementar y normalizar diagramas eléctricos de conexión, también desarrollaremos la integración de dispositivos eléctricos a polipasto, para que cada industria tenga el manejo de un equipo eficiente, seguro y de mayor provecho

para la realización de sus actividades laborales, garantizando a la empresa una mejor producción, junto con una mayor facilidad de manejo en los equipos

La utilización de software de diseño eléctrico como EPLAN también el manejo de normas ANSI Y DIN fueron necesarios para la realización del proyecto con la finalidad de obtener resultados con los más altos estándares de normatividad que pudieran ser implementados en la industria

El uso de diagramas eléctricos es de gran ayuda para la inspección de fallas, mantenimiento e instalación de equipos, es por eso que la realización de nuevos diagramas eléctricos son esenciales para los ingenieros y técnicos capacitados en esta rama, los cuales todo componente implementado/ utilizado, deberán estar regidos bajo las normas, para brindar una mejor calidad y seguridad en el funcionamiento de estos.

En el análisis e implementación de diagramas eléctricos a la construcción de polipastos bajo normas ANSI/DIN, se pretende contar con las exigencias del mercado y de las autoridades correspondientes, así como proporcionar que sus equipos/personal, cuenten con la seguridad de estar protegidos al ocurrir alguna falla eléctrica, obteniendo un beneficio monetario para la empresa empleadora, así como la seguridad de los trabajadores.

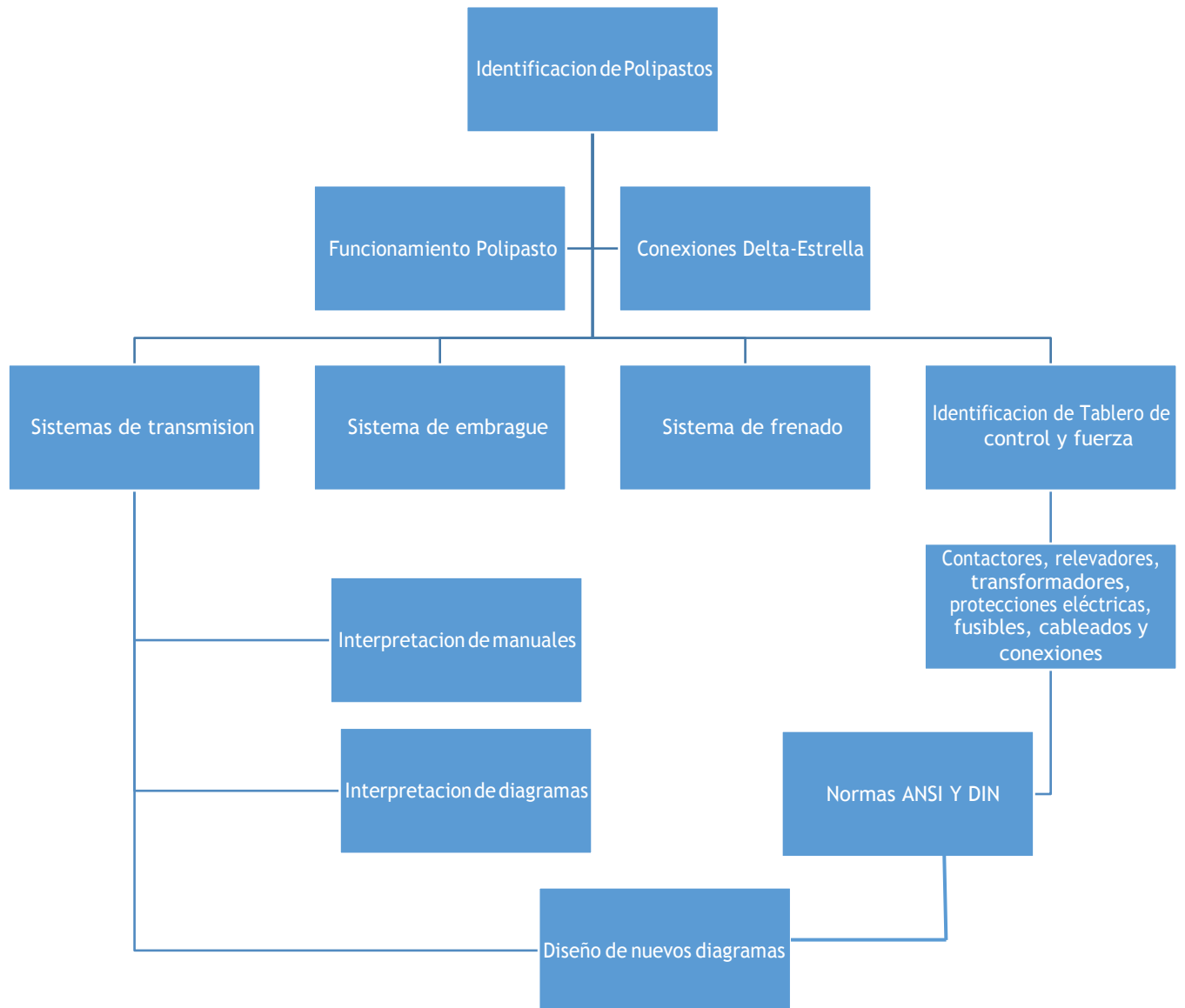
1.4 Objetivo general

Estandarizar la instalación de Dispositivos Eléctricos, en base a la Norma Americana ANSI y Europea DIN a polipastos.

1.4.1 Objetivos específicos

Elaboración e implementación de diagrama eléctrico para la construcción de polipastos de grúas viajeras para nave industrial.

1.5 Metodología-diagrama a bloques

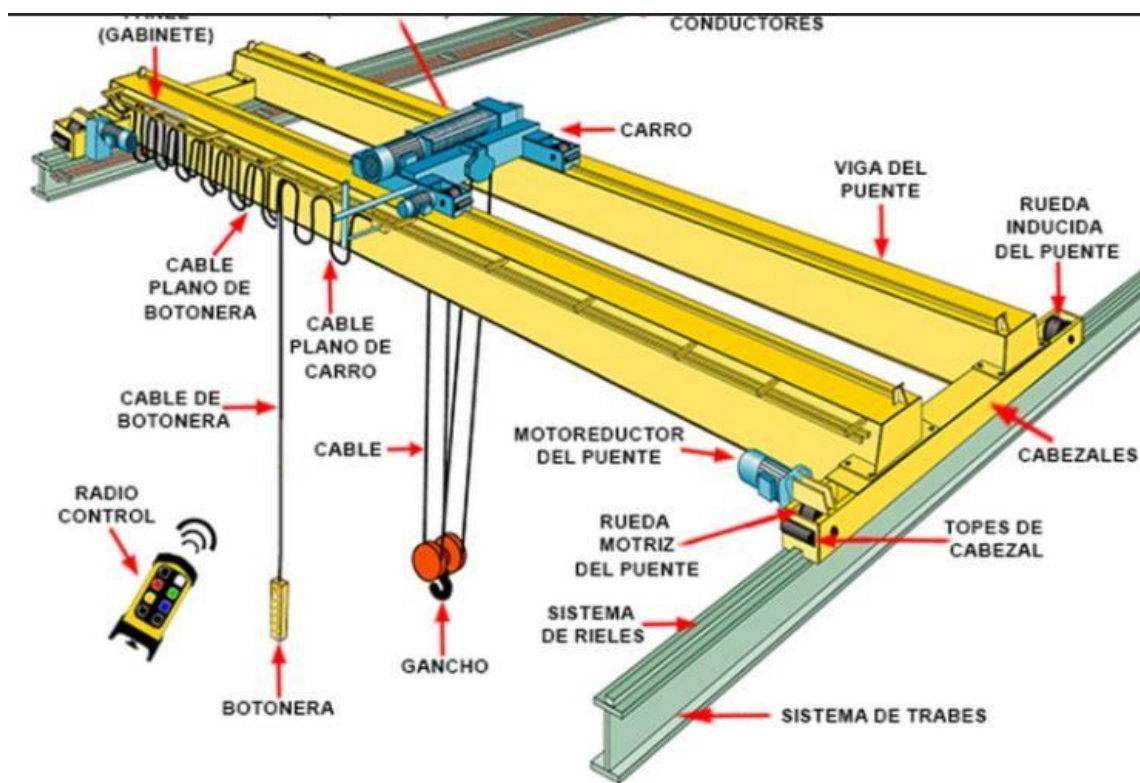


2. Fundamento teórico

2.1 Parámetros del proyecto

Este proyecto trata de dar a conocer los diferentes puntos que se tomaron en cuenta para la instalación y construcción de dicho trabajo. Son distintos temas por abarcar entre los que se encuentran, conductores, sistema de tierra, tableros de distribución, sistema de emergencia, tubería y canalización entre otros. Todos y cada uno de estos aspectos han sido tomados con atención para una buena ejecución del proyecto.

2.2 Estructura de grúa



2.2.1 Viga

Junto con los soportes, forma el sistema estructural básico de la grúa. Su misión es servir de plataforma para el movimiento del conjunto carro-polipasto, así como soportar los esfuerzos que recibe de él. Además, puede alojar la cabina de mando, diversos sistemas electromecánicos o pasarelas de acceso para mantenimiento

2.2.2 Soportes

Son los encargados de recibir la carga transmitida por la viga y canalizarla hasta el suelo. Además, al igual que la viga, pueden alojar la cabina de mando, sistemas electromecánicos y escaleras de acceso.

2.2.3 .-Puente grúa apoyado en versión Birriel

Esta gama de puentes de grúas está constituida por dos vigas principales construidas en forma de cajón, con 1 o 2 polipastos eléctricos de cable apoyados y que se desplazan a lo largo de las vigas principales. El movimiento del puente grúa a lo largo de la nave, se realiza por medio de los cabezales, los que se desplazan por sobres los travesaños carril a lo largo de la nave

2.2.4.-Puente grúa apoyado en versión monorriel

Esta gama de puentes grúas está constituida por una sola viga principal y puede ser constituida en forma de cajón o viga IPS, con 1 o 2 polipastos eléctricos de cable o cadena suspendidos y que se desplazan a lo largo en la viga principal. El movimiento del puente grúa a lo largo de la nave, se realiza por medio de los cabezales, los que se desplazan por sobre los travesaños carril a lo largo de la nave.

2.2.5.-Puente grúa suspendido en versión monorriel

Esta gama de puentes grúas está constituida por una sola viga principal y puede ser construida en forma de cajón o viga IPS, con 1 o 2 polipastos eléctricos de cable o cadena suspendidos y que se desplazan a lo largo de la viga principal. El movimiento del puente grúa a lo largo de la nave, se realiza por medio de los cabezales, los que se desplazan suspendidos por sobre los travesaños del carril a lo largo de la nave.

2.3 Área de montaje

Puebla, Puebla Refacciones industriales y del transporte S.A, C.V (Enlaces)

Dirección: 39 sur, #1710 col. Belisario Domínguez

2.4 Norma ANSI / DIN

ANSI. Viene de las siglas en inglés de American National Standards Institute, que significa Instituto Nacional Estadounidense de Estándares y llamado comúnmente ANSI, el cual es

una organización encargada de supervisar el desarrollo de normas para los servicios, productos, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

El ANSI forma parte de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) y de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), así mismo acredita a organizaciones encargadas de realizar certificaciones de productos o personal, según los requisitos definidos en los estándares internacionales, esta acreditación se rige por programas de estudios de acuerdo a las directrices internacionales en cuanto a la verificación gubernamental y a la revisión de las validaciones.

Las normas DIN: son los estándares técnicos para el aseguramiento de la calidad en productos industriales y científicos en Alemania, representan regulaciones que operan sobre el comercio, la industria, la ciencia e instituciones públicas respecto del desarrollo de productos, además pueden ser clasificadas como normas de características de elementos y equipos mecánicos, "materiales" (normas de calidad de materiales, designación, propiedades, composición, etc.

2.5 Diagramas eléctricos

Cuando se quiere representar un circuito eléctrico, se hace mediante un esquema, un esquema es un dibujo simplificado en el que los distintos elementos del circuito se representan mediante símbolos normalizados. Los símbolos normalizados son dibujos simples ya consensuados y regulados mediante normas específicas.

No necesariamente se parecen al elemento que representan. El esquema que se realice empleando símbolos normalizados puede ser interpretado por personas de cualquier país, Se denomina Simbología Eléctrica a la representación gráfica que se realiza de los distintos elementos que forman parte de un circuito eléctrico o electrónico.

Si bien existen dos normas bien definidas (Americana y Europea), para poder representar gráficamente cualquier diseño eléctrico y/o electrónico, la mayoría de los elementos poseen aplicación y simbología universal, de forma tal que sea reconocible por las personas que deban trabajar con él.

Para facilitar el estudio del lector se ha recopilado una serie de tablas con los grupos de

símbolos literales y gráficos que se utilizan en Electrotecnia en general y en automatización eléctrica en particular. En cada tabla se ha dibujado los símbolos según las normas IEC, DIN, ANSI y se les ha dado el significado unívoco mediante una definición concreta y lo más clara posible.

2.5.1 Simbología eléctrica, mecánica, electromecánica

Simbología Eléctrica Naturaleza de las tensiones e intensidades

	Significación	Símbolo según las normas		
		IEC	DIN	ANSI
1.1	Corriente continua.		= IEC	= IEC
1.2	Corriente alterna.		= IEC	= IEC
1.3	Corriente continua o alterna (universal).		= IEC	= IEC
1.4	Corriente alterna monofásica. P. ej.: 60 Hz.		= IEC	1 PHASE 2 WIRE 60 CYCLE
1.5	Corriente alterna trifásica. P. ej.: 380 V 60 Hz.		= IEC	3 PHASE 3 WIRE 60 CYCLE 380 V
1.6	Corriente alterna trifásica con conductor neutro, P. ej.: 380 V 60 Hz.		= IEC	3 PHASE 4 WIRE 60 CYCLE 380 V
1.7	Corriente alterna trifásica con conductor neutro puesto a tierra, P. ej.: 380 V 60 Hz.		3PEN 60 Hz 380 V	3 PHASE 4 WIRE 60 CYCLE 380 V (with neutral)
1.8	Corriente alterna trifásica con conductor neutro y conductor de protección, P. ej.: 380 V 60 Hz.		3PEN/PE 60 Hz 380 V	3 PHASE 4 WIRE 60 CYCLE 380 V (with neutral and protection earth)
1.9	Corriente continua - dos conductores. P. ej.: 60 V.	2 - 60 V	= IEC	2 WIRE DC 60 V
1.10	Corriente continua - dos conductores con conductor medio o neutro, P. ej.: 60 V.	2M - 60 V	= IEC	3 WIRE DC 60 V

Simbología Eléctrica Conductores y Conexiones

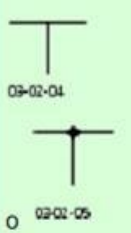
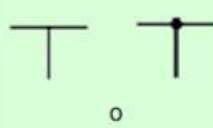




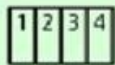








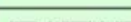

	Significación	Símbolo según las normas		
		IEC	DIN	ANSI
2.1	Conductor, Símbolo general.		= IEC	= IEC
2.2	Conductor de protección (PE) o neutro puesto a tierra (PEN).		= IEC	= IEC
2.3	Conductor neutro (N).		= IEC	= IEC
2.4	Unión conductora de cables.			= IEC
2.5	Conexión fija.	•	= IEC	= IEC
2.6	Conexión móvil.	o	= IEC	= IEC
2.7	Regleta de bornes. Bornes de conexión.		= IEC	= IEC

Simbología Eléctrica Elementos Mecánicos de Conexión

	Significación	Símbolo según las normas		
		IEC	DIN	ANSI
4.1	Contacto de cierre.			
4.2	Contacto de apertura.			
4.3	Contacto de conmutación.			
4.4	Contacto de conmutación sin interrupción.			
4.5	Contacto temporizado abierto. Cierre retardado.			TC TDC
4.6	Contacto temporizado cerrado. Apertura retardada.			TO TDO
4.7	Contacto temporizado abierto. Apertura retardada.			TO TDO
4.8	Contacto temporizado cerrado. Cierre retardado.			TC TDC
4.9	Contacto con relé térmico (guardamotor).			

Simbología Eléctrica Elementos Mecánicos de Conexión (Maniobra y Protección)

	Significación	Símbolo según las normas		
		IEC	DIN	ANSI
4.10	Cortocircuito fusible (base + cartucho).		= IEC	= IEC
4.11	Barra de seccionamiento (barra de conexión).			
4.12	Dispositivo de enchufe.			
4.13	Interruptor de potencia. Símbolo general.			
4.14	Interruptor seccionador de potencia. (Posición seccionadora visible).			
4.15	Seccionador tripolar.			
4.16	Seccionador en carga, tripolar.			
4.17	Seccionador con fusibles.		= IEC	
4.18	Interruptor automático con protección magnetotérmica.			

Descripción	IEC (DIN EN)	NEMA ICS / ANSI / IEEE
Conductores, conectores		
La unión de los conductores		
Conexión de conductores (nodo)		
Terminal		
Terminal de cinta / bloque		
Conductores		
Conductor (para su posterior ampliación)		
Línea de aplicación, símbolo general		
Línea de aplicación, intervalo opcional, pequeño denota		
La separación entre dos campos		

2.6 Norma NOM-001-SEDE 2012

Aquí inicia la técnica fundamental de protección, diseño, selección de equipo, construcción, pruebas y verificación de instalaciones eléctricas y compatibilidad, tomando en cuenta las

especificaciones. Los Capítulos 1, 2, 3 y 4, son de aplicación general; los Capítulos 5, 6 y 7, se refieren a ambientes especiales, equipos especiales u otras condiciones especiales.

El Capítulo 8 trata de las instalaciones para los sistemas de comunicación y es independiente de los demás, excepto en las referencias específicas que se haga de ellos. El Capítulo 9, incluye disposiciones para instalaciones destinadas al servicio público; líneas aéreas, líneas subterráneas y subestaciones. El Capítulo 10, consiste de Tablas de datos de conductores y de sus aislamientos, así como del tubo conduit y de los factores de ocupación por los conductores.

Es de mencionar que aun con las diferentes disposiciones, explicaciones y requisitos a cumplir que se nos dan en la NOM, esta tiene la finalidad de guiarnos para realizar un proyecto, no tiene el objetivo de ser un manual de instalaciones eléctricas, donde se nos dirá al pie de la letra como ejecutar cada uno de los puntos a requerir. Haremos uso de diferentes artículos de la NOM, conforme vayamos avanzando se expondrán los puntos de los que hicimos uso.

2.7 Polipasto eléctrico

Mecanismo electro-mecánico que tiene la función principal de elevar la carga, desplazarla y mantenerla suspendida hasta su emplazamiento final, los polipastos o aparejo es una máquina compuesta por dos o más poleas y una cuerda, cable o cadena que alternativamente va pasando por las diversas gargantas de cada una de aquellas. Permiten levantar una carga ejerciendo una fuerza menor al peso que hay que desplazar

2.7.1 Funcionamiento

El uso de las poleas minimiza el esfuerzo requerido para mover la carga. Pueden tener diferentes tamaños o potencias de elevación. Los pequeños se manipulan manualmente y los más grandes tienen incorporados un motor eléctrico para hacerlos funcionar. Según la carga que se vaya a cargar o descargar existen muchos tipos de polipastos. Unos son eléctricos, otros utilizan la fuerza manual o palancas para ejercer su potencia con ayuda de cadenas, cables, ramales, ganchos, pinzas, imanes y otros accesorios con características similares.

2.7.2 Aplicación de polipastos

Los polipastos o aparejos son utilizados en industrias, talleres o en áreas de construcción para cargar y descargar materiales de gran peso que deban colocarse en camiones de transporte, barcos o en espacios fijos.

El polipasto permite realizar esta tarea sin dificultad, de forma rápida y eficaz. Su capacidad para levantar cargas puede variar en función del número de ramales que se utilice.

Por esta razón, es pertinente verificar el peso de las cargas que serán levantadas y determinar el equipo de levantamiento más apropiado para levantar y desplazar la carga. En algunos casos de rescate, se utilizan los polipastos para levantar a los heridos que han caído en grietas o espacios profundos.

2.7.3 Tipo de polipastos

Manual

El polipasto de cadena es de funcionamiento manual y su diseño compacto y ligero permite una capacidad de carga de hasta las 15T. Esta herramienta es ideal para el levantamiento vertical de la carga que se desea desplazar.

Los manuales están compuestos por un sistema de poleas que permite levantar la carga pesada con menor esfuerzo de forma vertical. En este tipo de polipastos, la potencia para levantar los objetos viene de la persona que utilice este aparato. Por lo general, su instalación es muy sencilla.

Eléctrico

Este tipo se concibe siguiendo los mismos principios de funcionamiento del polipasto manual. En este caso, un control eléctrico reemplaza el accionamiento de cadenas.

El control eléctrico de este polipasto permite realizar el levantamiento y descenso de los objetos de forma rápida o lenta.

2.8.- Grúa

Permite el desplazamiento horizontal y vertical de grandes pesos con precisión y seguridad. Se usa en muchas industrias para el depósito, almacenamiento o traslado de materiales.

La grúa de polipasto tiene una estructura doble en la que actúan dos automotores que permiten la producción del proceso de deslizamiento y encarrilado.

Este tipo es manejado desde una botonera viajera/radio control a distancia.

2.9.-Trole eléctrico

Es utilizado para aplicaciones universales de traslación y suspensión de cualquier equipo manual y/o eléctrico, así como de sus respectivas cargas, en todo tipo de vigas “I”, IPS e IPR normalizadas o rieles patentados.

El trole eléctrico o carro de traslación eléctrica cuenta con argolla para suspender su polipasto para una capacidad de carga de 500 kg, 1, 2, 3, 10., 15, etc. ton con rueda de alta resistencia según el tipo o uso que se requiera.

Cuentan con un motor de trabajo pesado con botonera colgante de 2 ó 4 movimientos dependiendo de sus necesidades. Conectados a 220 y 440 volts para uso pesado.

Ejemplos:

Trole eléctrico Marca YALE modelo VTE

El modelo eléctrico posee un diseño compacto de estructura robusta con altura perdida reducida, recomendado para transportar cargas en recorridos largos. Se utiliza normalmente con los polipastos de los modelos YJL, CPVF/VEGO y CPE.

Ofrece capacidades desde 1000 Kg hasta 5000 Kg. Ajustable a vigas IPE e IPN.



Trole eléctrico marca CM modelo RAILSTAR

Diseño compacto, construido en acero. Para uso universal de traslación de cualquier polipasto eléctrico de una velocidad con gancho de suspensión rígido o giratorio.

Placas laterales conectadas por 2 pernos roscados asegurados contratuerca, con rondanas espaciadoras que se colocan por dentro o fuera de las placas y facilitan el ajuste en amplio rango de vigas "I".

Sistema de engranajes de acero, para resistencia óptima y suave operación.

Ruedas de hierro fundido endurecidas y embaladas con rodamientos de cojines de bola de doble fila, sellados y lubricado permanentemente.

Ruedas con diseño de doble pisada que operan en cualquier viga "IPR" (flancos rectos) e "IPS" (flancos cónicos).

Freno electromagnético con corriente directa en equipos trifásicos.

Control de botonera colgante de 4 movimientos con cuerpo de hierro fundido, que opera con cualquier polipasto eléctrico de 1 velocidad con contacto reversible.



2.10.-Conductores

Son de materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Los mejores conductores eléctricos son metales, como el cobre, el oro, el hierro, la plata y el aluminio, aunque existen otros materiales no metálicos que también poseen la propiedad de conducir la electricidad, como el grafito o las disoluciones y soluciones salinas (por ejemplo, el agua del mar) o cualquier material en estado de plasma.

Para el transporte de energía eléctrica, así como para cualquier instalación de uso doméstico o industrial, el conductor más utilizado es el cobre (en forma de cables de uno o varios hilos).

Ejemplo de cables de cobre certificados con la norma ANSI:



Cordones Flexibles Tipo SVT, SJT y ST

600 V / 60 °C

Cable de dos, tres o cuatro conductores de cobre suave en construcción flexible, con aislamiento individual termoplástico de policloruro de vinilo (PVC), e identificados por color de acuerdo a código (ver tabla 2), rellenos para dar sección circular y cubierta exterior termoplástica de policloruro de vinilo (PVC), la superficie exterior puede ser estriada o lisa.

Principales aplicaciones

- Los cordones flexibles uso rudo tipo SVT, encuentran su principal aplicación en el suministro de energía eléctrica de baja tensión a aspiradoras electrodomésticas o bien para conectar aparatos ligeros de baja tensión.
- Los cordones flexibles uso rudo tipo SJT, se usan para alimentar eléctricamente a mezcladoras, pulidoras de pisos, máquinas de escribir y otros aparatos portátiles como caladoras, taladros, etc.
- Los cordones flexibles uso extra rudo tipo ST, se emplean para el suministro de energía eléctrica de baja tensión a máquinas lavaplatos, equipo médico, pulidoras industriales, lijadoras, lavadoras, vibradores, herramientas portátiles, etc.

Tabla 1

Tipo	Tensión máxima en V	Designación	Cableado clase
SVT	300	0,824 a 1,307 mm ² (18 a 16 AWG)	M
SJT	300	0,824 a 5,260 mm ² (18 a 10 AWG)	K
ST	600	0,824 a 33,62 mm ² (18 a 2 AWG)	K

Tabla 2

No. de conductores	Color del aislamiento
2	Negro y Blanco
3	Negro, Blanco y Verde
4	Negro, Blanco, Verde y Rojo

2.10.1.-Alimentación Festón

El sistema Festón es la electrificación de una grúa, polipasto o transportador por medio de cable plano y se divide en diferentes capacidades de carga de los cables dependiendo de la potencia de los motores.



Este sistema de alimentación eléctrica móvil por medio de cable plano para alimentar polipastos, los cuales trabajan en monorrieles, grúas viajeras de una o dos vigas y equipos similares. Este equipo es recomendable donde el uso es intermitente. Todas las partes metálicas están tropicalizadas para dar mayor protección a la corrosión.

Alimentaciones de ducto protegido

Las alimentaciones eléctricas protegidas son sistemas de electrificación para grúas, polipastos y monorrieles. Son barras de cobre, lámina y aluminio forradas de PVC.

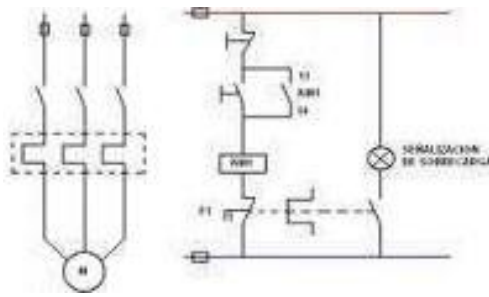


Alimentaciones desnudas por medio de alambre de cobre

Estos sistemas de alimentación son adecuados para suministrar energía a grúas viajeras, polipastos y monorrieles. Constan básicamente de cuatro elementos: conductor de cobre o ángulo, aisladores, tensores y tomacorrientes.



2.11.-Diagrama de control y fuerza



El circuito de fuerza y el circuito de control (mando) de un motor trifásico. Son los encargados de proteger al motor eléctrico de una sobrecarga de energía eléctrica

2.11.1.-Diagrama de control

Es un grupo de elementos o componentes que operan a un dispositivo, se compone de un cuadro de dos botones: (arranque) y (stop), que conecta la bobina del interruptor magnético el bloque de contacto y los contactos de la protección térmica, el circuito de mando sirve para gobernar el arrancador propiamente dicho.

A un mecanismo lo que hace mover a la posición deseada de un telescopio, por ejemplo, es un sistema de control el cual puede operar en lazo cerrado o en lazo abierto. En un sistema en lazo abierto el telescopio se propulsa a la posición deseada, sin, embargo, no se incluye ningún mecanismo para verificar si el instrumento en realidad alcanza esta posición.

Un sistema en lazo cerrado proporciona además una señal de retroalimentación proveniente del mecanismo propulsor del telescopio de modo que pueda compararse la posición deseada con la presente y desarrollarse una señal de error para conseguir la diferencia. Otro ejemplo lo tenemos en las alarmas de cualquier tipo.

El control viene siendo todos los elementos como lo son los sensores, los micro switch, los relevadores, y todos aquellos elementos que de una u otra forma propician que la potencia llegue a la carga. Entendiéndose como potencia el voltaje de alimentación y como carga la sirena, el claxon, la luz intermitente, etc.

2.11.2.-Diagrama de fuerza

Consta de 3 fusibles que están conectado de forma independiente a cada una de las líneas (L1; L2; L3) de ahí se conectan a la entrada de los contactos principales (CP) del arrancador magnético y la salida de los mismos a la protección térmica (PT) y de ahí al motor, cuya función es suministrar la energía directamente al motor (M).

El circuito de fuerza se compone de fusibles, contactos de la línea y elementos calentadores de las protecciones térmicas. Por el circuito de fuerza la energía eléctrica de la corriente trifásica va al devanado del estator gobernado.

2.12.-Tableros

En los tableros eléctricos se encuentran los dispositivos de seguridad y los mecanismos de maniobra de dicha instalación.

En términos generales, los tableros eléctricos son gabinetes en los que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente.

Dos de los constituyentes de los tableros eléctricos son: el medidor de consumo (mismo que no se puede alterar) e interruptor, que es un dispositivo que corta la corriente eléctrica una vez que se supera el consumo contratado.

2.12.1.-Tipos de tableros eléctricos

Según su ubicación en la instalación eléctrica, los tableros eléctricos se clasifican en:

- Tablero principal de distribución: Este tablero está conectado a la línea eléctrica principal y de él se derivan los circuitos secundarios. Este tablero contiene el interruptor principal.
- Tableros secundarios de distribución: Son alimentados directamente por el tablero principal. Son auxiliares en la protección y operación de sub alimentadores.
- Tableros de paso: Tienen la finalidad de proteger derivaciones que por su capacidad no pueden ser directamente conectadas alimentadores o sub alimentadores. Para llevar a cabo esta protección cuentan con fusibles.
- Gabinete individual del medidor: Este recibe directamente el circuito de alimentación y en él está el medidor de energía desde el cual se desprende el circuito principal.
- Tableros de comando: Contienen dispositivos de seguridad y maniobra.

2.12.2.-Aplicaciones de los tableros eléctricos según el uso de la energía eléctrica

Como sabemos, la energía eléctrica tiene múltiples usos. Puede tener uso industrial, doméstico, también es posible utilizarla en grandes cantidades para alumbrado público,

entre otros. Por otro lado, los tableros eléctricos tienen, según el uso de la energía eléctrica, las siguientes aplicaciones:

- Centro de Control de Motores
- Subestaciones
- Alumbrado
- Centros de carga o de uso residencial
- Tableros de distribución
- Celdas de seccionamiento
- Centro de distribución de potencia
- Centro de control y fuerza



2.13.-Transformador

Se denomina transformador a una máquina eléctrica 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,

Estos 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 de silicio. Las bobinas o devanados se denominan primarios y secundarios según correspondan a la entrada o salida del sistema en cuestión, respectivamente. También existen transformadores con más devanados; en este caso, puede existir un devanado "terciario", de menor tensión que el secundario.

2.14.-Guardamotores

Son dispositivos electromecánicos exclusivos para la protección para el circuito principal, los cuales se compone de un relé térmico más un contactor, De esta manera se puede energizar manualmente (o por línea) desde una botonera de arranque y parada. Se utilizan principalmente para arrancar, parar motores y para proporcionar a los fusibles menos protección contra cortocircuitos, sobrecargas y fallos de la fase.

Una protección menor de los fusibles ahorra costos, espacio y garantiza una reacción rápida ante cortocircuitos, ya que apaga el motor en milisegundos.

2.14.1.-Características principales

- Control manual (o línea) / protección contra corrientes de cortocircuito y sobrecargas.
- Ajuste de corriente regulable para la protección de la carga y la indicación de disparo magnético.
- Función de desconexión.
- Compensación de la temperatura.
- Control remoto mediante el desenganche a tensión mínima y el disparo en derivación.
- Poder de ruptura de un cortocircuito (I_{cs}): hasta 100 KA.

2.15.-Contactores

Son un dispositivo con capacidad de cortar la corriente eléctrica de un receptor o instalación con la posibilidad de ser accionado a distancia, que tiene dos posiciones de funcionamiento: una estable o de reposo, cuando no recibe acción alguna por parte del circuito de mando, y otra inestable, cuando actúa dicha acción. Este tipo de funcionamiento se llama de "todo o nada".

2.15.1.-Clasificación

- Contactores electromagnéticos.** Su accionamiento se realiza a través de un electroimán.
- Contactores electromecánicos.** Se accionan con ayuda de medios mecánicos.
- Contactores neumáticos.** Se accionan mediante la presión de un gas.
- Contactores hidráulicos.** Se accionan por la presión de un líquido.

Constitución de un contactor electromagnético.

- **Contactos principales.** Son los destinados a abrir y cerrar el circuito de potencia. Están abiertos en reposo.
- **Contactos auxiliares.** Son los encargados de abrir y cerrar el circuito de mando. Están acoplados mecánicamente a los contactos principales y pueden ser abiertos o cerrados.
- **Bobina.** Elemento que produce una fuerza de atracción (FA) al ser atravesado por una corriente eléctrica. Su tensión de alimentación puede ser de 12, 24 y 220V de corriente alterna, siendo la de 220V la más usual.
- **Armadura.** Parte móvil del contactor. Desplaza los contactos principales y auxiliares por la acción (FA) de la bobina.
- **Núcleo.** Parte fija por la que se cierra el flujo magnético producido por la bobina.
- **Resorte.** Es un muelle encargado de devolver los contactos a su posición de reposo una vez cesa la fuerza FA.

2.15.2.-Funcionamiento del contactor.

A los contactos principales se conectan al circuito que se quiere gobernar. Asegurando el establecimiento y cortes de las corrientes principales y según el número de vías de paso de corriente, será bipolar, tripolar, tetrapolar, etc. realizándose las maniobras simultáneamente en todas las vías.

Los contactos auxiliares son de dos clases abiertos y cerrados. Estos forman parte del circuito auxiliar del contactor y aseguran las auto alimentaciones, los mandos, enclavamientos de contactos y señalizaciones en los equipos de automatismo.

Cuando la bobina del contactor queda excitada por la circulación de la corriente, mueve el núcleo en su interior y arrastra los contactores principales y auxiliares, estableciendo a través de los polos el circuito entre la red y el receptor. Este arrastre o desplazamiento puede ser:

- Por rotación, pivote sobre su eje.
- Por traslación, deslizándose paralelamente a las partes fijas.
- Combinación de movimientos, rotación y traslación.

Cuando la bobina deja de ser alimentada, abre los contactos por efecto del resorte de presión de los polos y del resorte de retorno de la armadura móvil.

La bobina está concebida para resistir los choques mecánicos provocados por el cierre y la apertura de los contactos y los choques electromagnéticos debidos al paso de la corriente por sus espiras, con el fin de reducir los choques mecánicos la bobina o circuito magnético, a veces los dos se montan sobre amortiguadores.

2.16.-Variadores de frecuencia

El variador de frecuencia regula la velocidad de motores eléctricos para que la electricidad que llega al motor se ajuste a la demanda real de la aplicación, reduciendo el consumo energético del motor entre un 20 y un 70%.

Un variador de frecuencia por definición es un regulador industrial que se encuentra entre la alimentación energética y el motor. La energía de la red pasa por el variador y regula la energía antes de que ésta llegue al motor para luego ajustar la frecuencia y la tensión en función de los requisitos del procedimiento.

Los variadores reducen la potencia de salida de una aplicación, como una bomba o un ventilador, mediante el control de la velocidad del motor, garantizando que no funcione a una velocidad superior a la necesaria.

El uso de variadores de frecuencia para el control inteligente de los motores tiene muchas ventajas financieras, operativas y medioambientales ya que supone una mejora de la productividad, incrementa la eficiencia energética y a la vez alarga la vida útil de los equipos, previniendo el deterioro y evitando paradas inesperadas que provocan tiempos de improductividad.



2.17.-Relevadores

El **relé** o **relevador** es un dispositivo electromecánico. Que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes.

2.17.1.-Tipos de relevadores

Relés electromecánicos

- **Relés de tipo armadura:** pese a ser los más antiguos siguen siendo lo más utilizados en multitud de aplicaciones. Un electroimán provoca la basculación de una armadura al ser excitado, cerrando o abriendo los contactos dependiendo de si es NA (normalmente abierto) o NC (normalmente cerrado).
- **Relés de núcleo móvil:** a diferencia del anterior modelo estos están formados por un émbolo en lugar de una armadura. Debido a su mayor fuerza de atracción, se utiliza un solenoide para cerrar sus contactos. Es muy utilizado cuando hay que controlar altas corrientes
- **Relé tipo reed o de lengüeta:** están constituidos por una ampolla de vidrio, con contactos en su interior, montados sobre delgadas láminas de metal. Estos contactos conmutan por la excitación de una bobina, que se encuentra alrededor de la mencionada ampolla.

- **Relés polarizados o biestables:** se componen de una pequeña armadura, solidaria a un imán permanente. El extremo inferior gira dentro de los polos de un electroimán, mientras que el otro lleva una cabeza de contacto. Al excitar el electroimán, se mueve la armadura y provoca el cierre de los contactos. Si se polariza al revés, el giro será en sentido contrario, abriendo los contactos ó cerrando otro circuito.

Relé de estado sólido



- Se llama relé de estado sólido a un circuito híbrido, normalmente compuesto por un opto acoplador que aísla la entrada, un circuito de disparo, que detecta el paso por cero de la corriente de línea y un triac o dispositivo similar que actúa de interruptor de potencia su nombre se debe a la similitud que presenta con un relé electromecánico;
- este dispositivo es usado generalmente para aplicaciones donde se presenta un uso continuo de los contactos del relé que en comparación con un relé convencional generaría un serio desgaste mecánico, además de poder conmutar altos amperajes que en el caso del relé electromecánico destruirían en poco tiempo los contactos. Estos relés permiten una velocidad de conmutación muy superior a la de los relés electromecánicos.

Relé de corriente alterna

Cuando se excita la bobina de un relé con corriente alterna, el flujo magnético en el circuito magnético, también es alterno, produciendo una fuerza pulsante, con frecuencia doble, sobre los contactos. Es decir, los contactos de un relé conectado a la red, en algunos lugares, como varios países de Europa y Latinoamérica oscilarán a 50 Hz y en otros, como en Estados Unidos lo harán a 60 Hz.

Este hecho se aprovecha en algunos timbres y zumbadores, como un activador a distancia. En un relé de corriente alterna se modifica la resonancia de los contactos para que no oscilen.

Ventaja de los relevadores

La gran ventaja de los relés electromagnéticos es la completa separación eléctrica entre la corriente de accionamiento, la que circula por la bobina del electroimán, y los circuitos controlados por los contactos, lo que hace que se puedan manejar altos voltajes o elevadas potencias con pequeñas tensiones de control.

También ofrecen la posibilidad de control de un dispositivo a distancia mediante el uso de pequeñas señales de control. En el caso presentado podemos ver un grupo de relés en bases inter fases que son controlado por módulos digitales programables que permiten crear funciones de temporización y contador como si de un mini PLD (Dispositivo Lógico Programable) se tratase.

Con estos modernos sistemas los relés pueden actuar de forma programada e independiente lo que supone grandes ventajas en su aplicación aumentando su uso en aplicaciones sin necesidad de utilizar controles como PLD's u otros medios para comandarlos. Se puede encender por ejemplo una bombilla o motor y al encenderlo se apaga el otro motor o bombilla.

2.18.-Interruptor diferencial

Los interruptores diferenciales son los dispositivos más adecuados para proteger de intensidades de fuga a tierra, garantizando la protección contra contactos indirectos. Deben utilizarse en serie con un interruptor automático o un fusible que los proteja de una potencial sobre intensidad. También pueden actuar como interruptores de cabecera.

Es un dispositivo de protección muy importante en toda instalación, tanto doméstica, como industrial, que actúa conjuntamente con la puesta a tierra de enchufes y masas metálicas de todo aparato eléctrico. De esta forma, el ID desconectará el circuito en cuanto exista una derivación o defecto a tierra mayor que su sensibilidad.

Si no existe la conexión a tierra y se produce un contacto de un cable u elemento activo a la carcasa de una máquina, por ejemplo, el ID no se percatará hasta que una persona no aislada de tierra toque esta masa, entonces la corriente recorrerá su cuerpo hacia tierra

provocando un defecto a tierra y superando ésta la sensibilidad del ID, que disparará protegiendo a la persona y evitando así su electrocución.

El funcionamiento del interruptor diferencial es sencillo. Simplemente mide la intensidad de corriente que entra en un circuito y la que sale del mismo. Si la medición es la misma, quiere decir que no se pierde por ningún sitio y que la instalación es correcta, pero si la medición es distinta, significa que la intensidad de está perdiendo por algún sitio.

Características principales

- Clases AC, A, B, AP-R de alta inmunización disponibles para garantizar la protección contra corrientes de defecto a tierra de cualquier tipo.
- Intensidades nominales desde 16 A hasta 125 A.
- Sensibilidades nominales I_n de 10, 30mA, 100mA, 300mA, 500 mA y 1 A.

2.19.-Relevador de secuencia de fases (PPD)

Protege a las cargas contra secuencia de fases incorrecta y contra la pérdida de fase. Detecta la pérdida de fase incluso en presencia de tensión regenerada. No necesitan ninguna configuración ni ajuste, una vez está cableado, ya está listo para funcionar.

La red que se está midiendo es la que proporciona la alimentación interna del relé, es una fuente conmutada de amplio rango que dota al equipo de mayor inmunidad frente a perturbaciones en la red, transitorios y problemas con los armónicos.

El revestimiento de conformación de la placa de circuito impreso proporciona una protección adicional contra el polvo y la humedad. La señal de salida la proporciona un relé electromecánico con un contacto conmutado de 5 A.

Dos LED en el frontal proporcionan indicación visual del estado de la salida y las alarmas, el led de alarma es bicolor. Su color y su parpadeo indican el estado de operación. Gracias a su caja compacta, es posible instalarlo tanto en armarios industriales, como en cuadros de distribución



2.20.-Fusibles

Un fusible está compuesto por un filamento o lamina de metal que se quema para cortar el paso de la corriente eléctrica. Si por cualquier razón esta corriente comienza a aumentar, y llegara a entrar al circuito con un valor demasiado alto, arruinaría el dispositivo eléctrico.

Para eso se coloca un fusible antes de que la corriente ingrese al circuito. Si la corriente es muy elevada, hará aumentar la temperatura del filamento, por lo que comenzará a derretirse. Esto hará que el circuito se abra, no dejando pasar más corriente, y haciendo que la corriente elevada no llegue al circuito.

Si el valor de la corriente que es superior a éste, el fusible se derrite, se abre el circuito y no pasa corriente. Si esto no sucediera, el equipo que se alimenta se puede recalentar por consumo excesivo de corriente: (un corto circuito) y causar hasta un incendio. El fusible normalmente se coloca entre la fuente de alimentación y el circuito a alimentar

En equipos eléctricos o electrónicos comerciales, el fusible está colocado dentro de éste, el fusible está constituido por una lámina o hilo metálico que se funde con el calor producido por el paso de la corriente.

Es una práctica común reemplazar los fusibles, sin saber el motivo por el cual este se “quemó”, y muchas veces el reemplazo es por un fusible de valor inadecuado. Los fusibles deben de tener la capacidad de conducir una corriente ligeramente superior a la que supuestamente se dé “quemar”. Esto con el propósito de permitir picos de corriente que son normales en algunos equipos.

Los picos de corriente son valores de corriente ligeramente por encima del valor aceptable y que dura muy poco tiempo, hay equipos eléctricos que piden una gran cantidad de corriente cuando se encienden (se ponen en ON), si se pusiera un fusible que permita el paso de esta corriente, permitiría también el paso de corrientes causadas por fallas “normales” que harían subir la corriente por encima de lo normal, en otras palabras: el circuito no queda protegido.

Un caso es el de los motores eléctricos, que en el arranque consumen una cantidad de corriente bastante mayor a la que consumen en funcionamiento estable. Para resolver este problema hay fusibles especiales que permiten, por un corto período de tiempo (ejemplo: 10 milisegundos), dejar pasar una corriente hasta 10 veces mayor que la corriente normal.

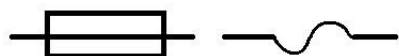
Si después de pasado este tiempo la corriente sigue siendo grande, el fusible se “quema”. Cuando se quema un fusible, siempre hay que reemplazarlo por uno de las mismas características, sin excepciones, previa revisión del equipo en cuestión, para determinar la causa de que el fusible se haya quemado.

Tipos de fusibles:

- Fusible desnudo: constituido por un hilo metálico (generalmente de plomo) que se funde por efecto del calor.
- Fusible encapsulado de vidrio: utilizado principalmente en equipos electrónicos.
- Fusible de tapón en roscable: pieza cilíndrica de porcelana o similar, sobre la cual se pone una camisa roscada que sirve para que sea introducido en el circuito. El alambre (fusible) se coloca internamente, se fija con tornillos y se protege con una tapa roscada
- Fusible de cartucho: Están constituidos por una base de material aislante, sobre la cual se fijan unos soportes metálicos que sirvan para introducir a presión el cartucho.



Algunos símbolos de fusibles se pueden ver a continuación:



SIMBOLO DE FUSIBLES

2.21 Radio control



Una forma sencilla de mejorar la seguridad es actualizar las grúas viajeras a radiocontrol remoto. Esto proporciona libertad de movimiento para el operador y una mejor visibilidad de la carga.

Los radios telemandos brindan seguridad y funcionamiento confiable de muchos tipos de maquinaria eléctrica y controles de grúas viajeras. Estas radios FM tienen antenas internas para un alcance de 330 pies (100 metros) o más dependiendo el modelo y muchas características de avanzada de seguridad y confiabilidad. Los kits incluyen un receptor y uno o dos transmisores.

La mejora en la ergonomía del usuario reduce el cansancio del operador y al mismo tiempo mejora su productividad.

Actualmente se encuentran disponibles radiocontroles para todas las marcas de grúa, frecuencias con licencia y radiocontroles con funciones especiales que se requieran. Por ejemplo:



Radio telemando serie HT Protean

El radio telemando HT Protean es ideal para controlar el funcionamiento de polipastos y carros. Cuenta con pulsadores de dos

velocidades con ranuras de posición distintivas. Cuenta con una seta de parada de emergencia grande y tecla extraíble impermeable. La radio funciona dentro de un rango de 330 pies y está disponible para funcionar con CA o CD.



Radio telemandos serie L10

El radio telemando serie L10 es un transmisor de 2 velocidades con ocho botones para controlar 3-4 movimientos. Código federal de regulación (FCC, por sus siglas en inglés) 310-320 Mhz, solo modelos de CA. Cada kit incluye receptor, uno o dos transmisores, cuatro baterías, correa, hoja de leyenda para cada transmisor, tecla de repuesto, kit de fusibles de repuesto y manual de instrucciones. El funcionamiento de esta radio se puede programar, comuníquese con Conductix-Wampfler para obtener más información.

2.22.-Botonera



Son dispositivos auxiliares de mando provistos de un elemento destinado a ser accionado por la fuerza ejercida por una parte del cuerpo humano, generalmente el dedo o la palma de la mano y que tiene una energía de retorno acumulada (resorte), mediante botones o interruptores que, una vez instalado dentro de un gabinete, tablero o cualquier otro sitio que permite un fácil acceso y vista general de los mandos que modifican el comportamiento de algún proceso mediante el envío de una señal, generalmente eléctrica y accionan o desactivan funciones específicas de la máquina eléctrica a controlar.

debido a la gran cantidad de fabricantes y a la diversidad de posibilidades constructivas, en el argot técnico es frecuente ver utilizar los términos:

- Para el elemento de accionamiento o botón de presión: actuador, cabeza, roseta, tecla, etc. Los fabricantes se esfuerzan en conseguir un acabado agradable, condicionado además por el color, según la función a desempeñar por el pulsador.
- Color del que puede ser todo el elemento de accionamiento o, lo que es muy frecuente, el botón rasante o saliente que se monta a presión o roscado sobre la cabeza.
- Para el auxiliar de mando o elemento de conexión: bloque de contactos, cámara de contactos, cuerpo, etc. Se construyen pulsadores para montar sobre base y para empotrar.


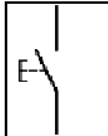

Pulsadores y sus componentes

Las cajas de pulsadores, así como las unidades de mando empotrables van equipadas de contactos que, en función del tipo de la cabeza de mando:

- Sólo conectan o desconectan durante el impulso, tomando después su posición original (contactos momentáneos).
- Quedan en posición a la hora de actuar sobre la cabeza de mando (contactos mantenidos o de enganche); en este caso, es preciso una segunda intervención para anular la anterior.

Tipos de pulsadores

1. **Pasante:** evita toda la maniobra inesperada.
2. **Saliente:** intervención rápida, parada de urgencia.
3. **De varilla:** maniobra de la varilla en cualquier dirección (caja de pulsadores colgantes).

• Pulsador de paro.	Símbolo:	S1Q	
• Pulsador de marcha.	Símbolo:	S2Q	
• Pulsador de doble cámara.	Símbolo:	S3Q	

Botones giratorios:

De dos o tres posiciones mantenidas con retorno automático y cero (selección de circuitos o de un tipo de marcha: marcha manual, automática y parada sobre un equipo compresor o bomba, por ejemplo).

Cuando el mando se realiza por llave (extraíble o enclavada en ciertas posiciones) solamente la persona autorizada puede realizar la maniobra

2.23.-Micro de fin de carrera

Interruptores de posición o “FINAL DE CARRERA” o “LIMIT SWITCH”



Los contactos de mando son utilizados para controlar la posición de una maquina permitiendo la puesta en marcha, la disminución de velocidad o la parada en un sitio determinado o para mandar ciclos de funcionamiento automático en las maquinas modernas.

Tipos de interruptores de posición

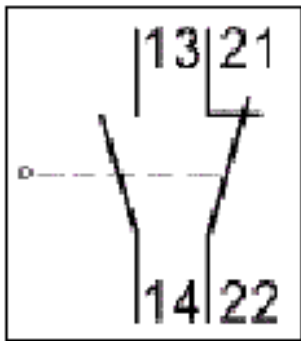
Los principales factores que intervienen en la elección de un contacto de mando mecánico son:

- Protección contra manipulaciones, choques violentos, proyecciones de líquidos, presencia

de gas.

- Naturaleza del ambiente: húmedo, polvoriento, corrosivo y la temperatura que existen en el lugar de utilización.
- El lugar disponible para alojara y fijar el aparato.
- Las condiciones de utilización: frecuencia de maniobras, peso y velocidad del móvil a controlar, precisión y fidelidad exigidas, esfuerzo necesario para accionar el contacto.
- Número y naturaleza de los contactos: ruptura lenta o brusca, posibilidad de regulación.
- Naturaleza de la corriente, valor de la tensión.

Símbolo:



2.24.-Cabezales o testers

Los cabezales de la grúa son la estructura donde están colocadas las ruedas de las grúas con sus motorreductores para el movimiento transversal a lo largo de la nave.

2.25.-Sistema de alarma sonora y alumbrado

Estos equipos, se utilizan comúnmente en los procesos industriales para proporcionar señales visuales y audibles de un estado de la maquina o evento de proceso para los operadores y personal de la fábrica.

Estos dispositivos pueden ser controlados directamente del PLC o recibir señal proveniente de algún sensor , relevador o timer.



3. Desarrollo

3.1 Cálculo de conductor mufa a tablero de distribución (Corriente nominal)

Con la información de placa de datos procedemos a calcular la corriente

Cálculo de corriente nominal

$$I_n = \frac{P}{1.73 * V * f.p}$$

Dónde:

P= carga (watt)

V= voltaje L-L

f.p= factor de potencia

Según el artículo **430-24** de la **NOM-001-SEDE-2012** para el conductor de varios motores, se deben calcular sus corrientes nominales, en el cual al motor de mayor demanda se toma el 125% de su valor y se le suman los demás valores obtenidos de los otros motores como se determina en el artículo **430-6(a)** y de las cargas no continuas el 100%, así como las cargas continuas el 125% que no sean motores.

Sustituyendo valores

Polipasto de 15 toneladas y trole

$$I_n = \frac{14.9 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = (24.46) (1.25) = 30.57 \text{ A}$$

$$I_n = \frac{1.49 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 2.44 \text{ A}$$

Polipasto de 10 toneladas y trole

$$I_n = \frac{11.18 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 18.35 \text{ A}$$

$$I_n = \frac{1.49 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 2.44 \text{ A}$$

Cabezales

$$I_n = \frac{3.73 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 6.12 \text{ A}$$

$$I_n = \frac{3.73 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 6.12 \text{ A}$$

Cargas no continuas

$$I_n = \frac{2 \text{ VA}}{1.73 \times 440 \times 0.8} = 3.28 \text{ A}$$

Resultado

$$I_n (\text{total}) = 69.3 \text{ Amperes}$$

Aplicando el 125%

$$(69.3 \text{ amperes}) (1.25) = 86.62 \text{ Amperes}$$

Se selecciona el calibre de cable AWG de acuerdo a su capacidad de conducción de corriente, que depende de tipo de aislamiento, de la temperatura de operación y del método de instalación, utilizando la tabla **310-15(b) (16)**.

Nota: El artículo 110-14 menciona que si la suma de las corrientes nominales, son mayor de 100A, el aislamiento debe ser de 75°C y de lo contrario sea menor a 100A debe ser de 60°C.

Además de utilizar el factor de corrección de temperatura para el cálculo del conductor con la tabla 310-15(b) (2) (a) (Dependiendo los °C del lugar de utilización) que en este caso es 30°C.

(86.62)(Factor de corrección= 1)=**86.62A**

Tabla 310-15(b)(16) Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones hasta 2000 volts y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o directamente enterrados, basados en una temperatura ambiente de 30 °C*

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la tabla 310-104(a)]					
		60 °C		75 °C		90 °C	
mm ²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THHW-LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18	—	—	14	—	—	—
1.31	16 ^{**}	—	—	18	—	—	—
2.08	14 ^{**}	15	20	25	—	—	—
3.31	12 ^{**}	20	25	30	—	—	—
5.26	10 ^{**}	30	35	40	—	—	—
8.37	8	40	50	55	—	—	—
13.3	6	55	65	75	40	50	55
21.2	4	70	85	95	55	65	75
26.7	3	85	100	115	65	75	85
33.6	2	95	115	130	75	90	100
42.4	1	110	130	145	85	100	115
53.49	1/0	125	150	170	100	120	135
67.43	2/0	145	175	195	115	135	150
85.01	3/0	165	200	225	130	155	175
107.2	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	195	230	260
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	350	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	315	375	425
380	750	400	475	535	320	385	435

Tabla 310-15(b)(2)(a).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 30 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 30 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:

Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura del conductor		
	60 °C	75 °C	90 °C
10 o menos	1.29	1.20	1.15
11-15	1.22	1.15	1.12
16-20	1.15	1.11	1.08
21-25	1.08	1.05	1.04
26-30	1.00	1.00	1.00
31-35	0.91	0.94	0.96
36-40	0.82	0.88	0.91
41-45	0.71	0.82	0.87
46-50	0.58	0.75	0.82
51-55	0.41	0.67	0.76
56-60	-	0.58	0.71
61-65	-	0.47	0.65
66-70	-	0.33	0.58
71-75	-	-	0.50
76-80	-	-	0.41
81-85	-	-	0.29

Se obtuvo un calibre 2 AWG- CU con una capacidad de 95 A

3.2 Caída de tensión (NOM-001-SEDE-2012)

Podemos hacer el cálculo de caída de tensión para nuestro alimentador mínimo que mencionamos antes

$$e\% = \frac{(1.73) \cdot (L) \cdot (I_n) \cdot (Z\%)}{V} \times 100$$

Dónde:

L= longitud del conductor (KM)

I_n= corriente nominal (A)

Z%= impedancia del conductor (TABLA 9 NOM-001-SEDE-2012)

V= voltaje fase- fase

Calculo del conductor 2 AWG

$$e\% = \frac{(1.73) \cdot (0.08) \cdot (86.62) \cdot (0.62)}{440} \times 100$$

$$e\% = 1.68 \%$$

Considerando la nota 4 del **artículo 215-2** de la NOM-001-sede-2012, tomamos en cuenta que nuestra caída de tensión no debe ser mayor de 3%.

Con el anterior resultado podemos observar que si cumple con la indicación máxima de caída de tensión.

3.3 Alimentador (NOM-001-SEDE-2012)

Tomando en cuenta el **artículo 409-20**, para la selección de los conductores se seleccionó 3 conductores calibre 2AWG y 1 neutro 2 AWG.

Como consideración que se encuentra dentro del parámetro de no mayor del 3% de caída de tensión.

3-2AWG-CU

1-2AWG-CU

3.4 Protección termina (ITM)

Respecto el **artículo 240-15,408-36,409-21 a(c)**, para la elección de protecciones de sobre corriente, se toma el valor de la corriente nominal obtenida anteriormente en el punto **3.1** (63.2 amperes)

$$I = (63.2 \text{ amperes}) (1.25)$$

$$I = 86.62 \text{ Amperes}$$

Debemos optar por el ITM de valor superior próximo a nuestra corriente obtenida dando un ITM de capacidad:

90 Amperes

3.5 Circuito derivado (Cable Festón)

NOM-001-SEDE-2012 Artículo 610-14(a)

TABLA 610-14(a). Ampacidades para conductores de cobre aislados basados en una temperatura ambiente de 30 °C, utilizados para motores de grúas y montacargas con régimen de trabajo de corta duración,

Temperatura máxima de operación	Hasta cuatro conductores energizados simultáneamente en canalizaciones o cable*				Hasta tres conductores de corriente alterna (**) o cuatro en corriente continua (*) energizados simultáneamente en canalización o cable.			
	• 75 °C		• 90 °C		• 125 °C			
	• Tipos MTW, RHW, THW, THWN, XHHW, USE, ZW		• Tipos TA, TBS, SA, SIS, PFA, FEP, FEPB, RHH, THHN, XHHW, Z, ZW		• Tipos FEP, FEPB, PFA, PFAH, SA, TFE, Z, ZW			
Tamaño mm ² (AWG o kcmil)								
	60 min	30 min	60 min	30 min	60 min	30 min	60 min	30 min
1.31	16	10	12	—	—	—	—	—
2.08	14	25	26	31	32	38	40	40
3.31	12	30	33	36	40	45	50	50
5.26	10	• 40	43	49	52	60	65	65
8.37	8	55	60	63	69	73	80	80
13.3	6	76	86	83	94	101	119	119
16.8	5	85	95	95	106	115	134	134
21.2	4	100	117	111	130	133	157	157
26.7	3	120	141	131	153	153	183	183
33.6	2	137	160	148	173	178	214	214
42.4	1	143	175	158	192	210	253	253
53.5	1/0	190	233	211	259	253	304	304
67.4	2/0	222	267	245	294	303	369	369
85	3/0	280	341	305	372	370	452	452
107	4/0	300	369	319	399	451	555	555
127	250	364	420	400	461	510	635	635
152	300	455	582	497	636	587	737	737
177	350	486	646	542	716	663	837	837
203	400	538	688	593	760	742	941	941
228	450	600	765	660	836	818	1042	1042

Corriente nominal del motor más grande

$$I_n = \frac{P}{1.73 \cdot V \cdot F.P.}$$

Dónde:

P= carga (KW)

$$I_n = \frac{14.9 \cdot P}{1.73 \cdot 440 \cdot 0.8}$$

V= voltaje L-L

F.P= factor de potencia

Raíz de 3=1.73

$$I_n = 24.46 \text{ Amperes (1.25)} = 30.57 \text{ A}$$

Se selecciona la ampacidad de la barra conductora de acuerdo a su capacidad de conducción de corriente:

Dado nuestra corriente se obtiene un conductor de barra de **40A**

3.6 Calculo del cable festón para el puente con un claro de 13 metros

Tomando en cuenta la corriente nominal del punto 3.1 con factor de corrección por temperatura calculamos el conductor festón:

In=86.62A

Tomamos un calibre **4-AWG-100A**

$$e \% = \frac{(1.73) * (0.013) * (86.62) * (0.95)}{440} \times 100$$

$$e \% = 0.42\%$$

Dónde:

L= longitud del conductor (KM)

In= corriente nominal (A)

Z%= (TABLA 9 NOM-001-SEDE-2012) impedancia del conductor

V= voltaje fase-fase

Tomando en cuenta el **artículo 409-20**, para la selección de los conductores se seleccionó 3 conductores calibre 4 AWG y 1 neutro 4 AWG.

Como consideración que se encuentra dentro del parámetro de no mayor del 3% de caída de tensión.

3-4 AWG-CU

1-4 AWG-CU

3.7 Conductores de contacto (NOM-001-SEDE-2012)

610-21. Instalación de los conductores de contacto. Los conductores de contacto deben cumplir con los incisos (a) hasta (h):

a) Ubicación y resguardo de los conductores de contacto. Los conductores de contacto de la pista de la grúa deben estar resguardados, y los conductores de contacto del puente de la grúa deben estar ubicados y resguardados de manera que las personas no puedan tocar accidentalmente las partes energizadas.

b) Conductores de contacto. Los conductores que se utilicen como conductores de contacto deben estar fijos en sus extremos por medio de aisladores de tensión y deben montarse sobre aisladores, de forma que el límite de desplazamiento del conductor no lo aproxime a menos de 4.0 centímetros de la superficie sobre la que está instalado el conductor.

c) Soportes a lo largo de la pista de la grúa. Los conductores de contacto instalados a lo largo de la pista de la grúa deben estar sostenidos por soportes aislantes colocados a intervalos no mayores de 6.00 metros, a menos que se permita de otra manera en 610-21(f).

Dichos conductores deben estar separados entre sí no menos de 15 centímetros, excepto en los monorrieles para montacargas, donde se permite una separación no menor que 7.50 centímetros. Donde sea necesario, los intervalos entre los soportes aislantes pueden ser aumentados hasta 12.00 metros, aumentando proporcionalmente la separación entre conductores.

d) Soportes sobre puentes. Los conductores de contacto del puente de la grúa deben estar separados por lo menos 6.5 centímetros, y cuando el largo del puente sea mayor que 24.00 metros se deben colocar caballetes aislantes a intervalos no mayores de 15.00 metros.

e) Soportes para conductores rígidos. Los conductores a lo largo de la pista de la grúa y puente de la grúa, que sean del tipo rígido especificado en 610-13(b), y que no estén dentro de un ensamble encerrado, se deben instalar sobre soportes aislantes separados a intervalos no mayores a 80 veces la dimensión vertical del conductor, pero en ningún caso mayor que 4.50 metros y espaciados suficientemente para dar una separación eléctrica de los conductores o a los colectores adyacentes no menor que 2.5 centímetros.

f) Rieles como conductor del circuito. Los rieles de monorriel, rieles del carro o rieles de la pista de la grúa pueden ser utilizados como un conductor de corriente para una fase de un sistema trifásico de corriente alterna alimentando al transportador, a la grúa o al carro, (traslación del puente, elevación o traslación del carro) y siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- (1) Los conductores de las otras dos fases están aislados.
- (2) El suministro de energía para todas las fases proviene de un transformador de aislamiento.
- (3) La tensión no debe ser mayor que 300 volts.

(4) El riel que sirva como conductor debe estar "unido" al conductor de puesta a tierra en el transformador y también se permite conectarlo a tierra por medio de los accesorios utilizados para la suspensión o fijación del riel al edificio o estructura.

g) Continuidad eléctrica de los conductores de contacto. Todas las secciones de los conductores deben estar mecánicamente unidas para proporcionar una conexión eléctrica continua.

h) No alimentación a otro equipo. Los conductores de contacto no deben utilizarse como alimentadores para otro equipo que no sean la(s) grúa(s) o montacarga(s) para los cuales fueron diseñados.

610-22. Colectores. Los colectores se deben diseñar de forma que se reduzca al mínimo chispas entre ellos y los conductores de contacto y cuando se instalen en locales utilizados para el almacenamiento de fibras y materiales fácilmente inflamables, deben cumplir con lo indicado en 503-155.

503-155. Grúas, montacargas y equipo eléctrico similar - Clase III, Divisiones 1 y 2. Cuando se instalen para operar sobre fibras combustibles o acumulaciones de las pelusas, las grúas viajeras y montacargas para el manejo de materiales, limpiadoras viajeras para máquinas textiles, y equipo similar, deben cumplir con 503-155(a) hasta (d) siguientes:

a) **Fuente de alimentación.** La fuente de alimentación a los conductores de contacto deben estar aislados de todos los otros sistemas y estar equipados con un detector de tierra aceptable que active una alarma y automáticamente desenergice a los conductores de contacto en caso de una falla a tierra, o que produzca una alarma visual y audible mientras los conductores de contacto estén energizados y la falla a tierra persista.

b) **Conductores de contacto.** Los conductores de contacto deben ubicarse o resguardarse para ser inaccesibles a personal no calificado y estar protegidos contra contactos accidentales con objetos extraños.

c) **Colectores de corriente.** Los colectores de corriente deben acomodarse o resguardarse para confinar el chisporroteo normal e impedir el escape de chispas o partículas calientes. Para reducir el chisporroteo, deben colocarse dos o más superficies de contacto separadas en cada conductor de contacto. Deben tenerse medios confiables para mantener libres de la acumulación de pelusa o de partículas volátiles a los conductores de contacto y escobillas de corriente.

d) **Equipo de control.** El equipo de control debe cumplir con lo indicado en 503-115 y 503-120.

503-160. Banco y cargador de baterías - Clase III, Divisiones 1 y 2. Los cargadores de baterías deben localizarse en cuartos separados, construidos o recubiertos con suficiente material no combustible, diseñados de tal forma que eviten la acumulación en cantidades combustibles de pelusa o partículas volátiles y deben estar adecuadamente ventilados.

503-120. Transformadores de control y resistencias, en lugares Clase III, Divisiones 1 y 2. Los transformadores, bobinas de impedancia y resistencias utilizadas como o en conjunto con equipos de control para motores, generadores y otros aparatos deben estar en envoltentes herméticas al polvo conforme con las limitaciones de temperatura indicadas en 503-5.

503-5 Generalidades. El equipo instalado en áreas Clase III debe ser capaz de operar a plena carga sin desarrollar en su superficie una temperatura capaz de causar una deshidratación excesiva o carbonización gradual de fibras o pelusas acumuladas. Los materiales orgánicos carbonizados o excesivamente secos tienen una alta probabilidad de encenderse por combustión espontánea. La máxima temperatura en la superficie bajo condiciones de operación, no debe exceder de 165 °C para equipo no sujeto a sobrecargas, y 120 °C para equipo (tales como motores y transformadores) que puedan sobrecargarse.

En el artículo 500 a 504 se encuentran las áreas clasificadas en clases 1,2 y 3. (NOM-001-SEDE-2012)

Las áreas peligrosas (clasificadas); clase 1, divisiones 1 y 2; clase 2, divisiones 1 y 2; y clase 3, divisiones 1 y 2, son áreas en donde pueden existir peligro de incendio o explosión debido a gases o vapores inflamables, líquidos inflamables. Polvos combustibles o fibras o partículas combustibles de fácil ignición dispersas en el aire.

3.8-Guarda motor

$$I = \frac{KW}{VL-L \cdot F.P \cdot \sqrt{3} \cdot EFF} (KH*KT)$$

KW= potencia

VL-L= voltaje de operación

F.P= factor de potencia

Raíz de 3= 1.73

EFF=factor de servicio

KH y KT = factor de corrección si el motor se encuentra a una altura y temperatura con rasgos concretos.

3.8.1.-Cálculo de guarda motores (NOM-001-SEDE-2012)

El artículo 430-32, punto 1, manifiesta que para la protección de sobre carga por medio de un relevador separado para un motor trifásico con un factor de servicio marcado de 1.5 es de 125% y motores de 40°c a menos 125% y los demás motores son calculados al 115%.

NOTA: Dado que la ubicación y operación de la grúa viajera no cuenta con una altura y temperatura con rasgos concretos los factores de corrección se tomaran como el porcentaje de cálculo, además de que los motores de los polipastos y trolley, no cuentan con las normalizaciones adecuadas no cuentan con factor de servicio, el cual se le otorgara la unidad para el cálculo correspondiente.

Polipasto 15 toneladas

Trole

$$I = \frac{KW}{VL-L \cdot F.P \cdot \sqrt{3} \cdot EFF} (KH*KT)$$

$$I = \frac{KW}{VL-L \cdot F.P \cdot \sqrt{3} \cdot EFF} (KH*KT)$$

$$I = \frac{14.9 \cdot 10^3}{440 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = \frac{1.49 \cdot 10^3}{440 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = 30.57A$$

$$I = 3.05A$$

Polipasto 10 toneladas

$$I = \frac{11.18}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (KH \cdot KT)$$

$$I = \frac{11.18}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = 22.93A$$

Trole

$$I = \frac{1.49}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (KH \cdot KT)$$

$$I = \frac{1.49}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = 3.05A$$

Cabezales

$$I = \frac{3.73}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (KH \cdot KT)$$

$$I = \frac{3.73}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = 7.65A$$

$$I = \frac{3.73}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (KH \cdot KT)$$

$$I = \frac{3.73}{440 \cdot 0.8 \cdot 1.73} (1.25)$$

$$I = 7.65A$$

Una vez obtenidos los cálculos, seleccionamos el guarda motor (protección de sobre carga) correspondiente:

1-MS116-32A

1-MS116-24A

2-MS116-9A

2-MS116-5A

3.9.- protección térmica (NOM-001-SEDE-2012)

En el artículo 430-32 en el punto 2, establece que todo motor con protección de sobrecarga, debe de contar con una protección térmica en base a las tablas, 430-248,430-

249 y 430—250. Junto con sus porcentajes de corrección para motores de 9.1 a 20 A 156%, de 9A a menos 170% y d 20A a más 140%.

Tabla 430-250 Corriente a plena carga de motores trifásicos de corriente alterna

Los siguientes valores de corrientes de plena carga son típicos para motores que funcionan a las velocidades usuales de motores con bandas y motores con características normales de par.

Las tensiones enumeradas son las nominales de los motores. Las corrientes enumeradas se permitirán para sistemas con intervalos de tensión de 110 a 120 volts, 220 a 240 volts, 440 a 480 volts y 550 a 600 volts.

kW	hp	Tipo de inducción de jaula de ardilla y de rotor devanado. (amperes)							Tipo sincrónico de factor de potencia unitario* (amperes)				
		115 volts	200 volts	208 volts	23	46	57	23	23	46	57	23	
					0	0	5	00	0	0	5	00	
0.37	½	4.4	2.5	2.4	2.2	1.1	0.9	—	—	—	—	—	
0.56	¾	6.4	3.7	3.5	3.2	1.6	1.3	—	—	—	—	—	
0.75	1	8.4	4.8	4.6	4.2	2.1	1.7	—	—	—	—	—	
1.12	1 ½	12	6.9	6.6	6	3	2.4	—	—	—	—	—	
1.5	2	13.6	7.8	7.5	6.8	3.4	2.7	—	—	—	—	—	
2.25	3	—	11	10.6	9.6	4.8	3.9	—	—	—	—	—	

kW	hp	Tipo de inducción de jaula de ardilla y de rotor devanado. (amperes)							Tipo sincrónico de factor de potencia unitario* (amperes)				
		115 volts	200 volts	208 volts	23	46	57	23	23	46	57	23	
					0	0	5	00	0	0	5	00	
3.75	5	—	17.5	16.7	15.2	7.6	6.1	—	—	—	—	—	
5.6	7 ½	—	25.3	24.2	22	11	9	—	—	—	—	—	
7.5	10	—	32.3	30.8	28	14	11	—	—	—	—	—	
11.2	15	—	48.3	46.2	42	21	17	—	—	—	—	—	
14.9	20	—	62.1	59.4	54	27	22	—	—	—	—	—	
18.7	25	—	78.2	74.8	68	34	27	—	53	26	21	—	
22.4	30	—	92	88	80	40	32	—	63	32	26	—	
29.8	40	—	120	114	104	52	41	—	93	41	33	—	
37.3	50	—	150	143	130	65	52	—	104	52	42	—	
44.8	60	—	177	169	154	77	62	16	123	61	49	12	
56	75	—	221	211	192	96	77	20	155	78	62	15	
75	100	—	285	273	248	124	99	26	202	101	81	20	
93	125	—	359	343	312	156	125	31	253	126	101	25	
112	150	—	414	396	360	180	144	37	302	151	121	30	
150	200	—	552	528	480	240	192	49	400	201	161	40	
187	250	—	—	—	—	302	242	60	—	—	—	—	
224	300	—	—	—	—	361	289	72	—	—	—	—	
261	350	—	—	—	—	414	336	83	—	—	—	—	
298	400	—	—	—	—	477	382	95	—	—	—	—	
336	450	—	—	—	—	515	412	103	—	—	—	—	
373	500	—	—	—	—	590	472	118	—	—	—	—	

*Para factores de potencia de 90 por ciento y 80 por ciento, las cifras anteriores se deben multiplicar respectivamente por 1.10 y 1.25

3.9.-Protección térmica:

Por cuestiones de variables en el cálculo no se encuentran los KW exactos a la tabla, así que se deben tomar los más cercanos a los datos obtenidos.

Polipasto 15 toneladas

Trole

$$14.9 \text{ KW} = (27\text{A}) (1.4) = 37.8\text{A}$$

$$1.49\text{KW} = (3.4\text{A}) (1.7) = 5.78\text{A}$$

Polipasto 10 toneladas

$$11.18 \text{ KW} = (21\text{A}) (1.4) = 29.4 \text{ A}$$

Trole

$$1.49\text{KW} = (3.4\text{A}) (1.7) = 5.78\text{A}$$

Cabezales

$$3.73\text{KW} = (7.6\text{A}) (1.7) = 12.92\text{A}$$

$$3.73\text{KW} = (7.6\text{A}) (1.7) = 12.92\text{A}$$

Con los resultados anteriores seleccionamos 6 protecciones térmicas de las siguientes capacidades (**MARCA ABB**):

2- T16 -6A

2-T16-13A

1-TF42-38A

1-TF42-30A

3.10.-Selección del ID (Interruptor o disyuntor diferencial)

Para la selección del ID, se basa en el ITM de mayor capacidad del tablero general o distribución, dependiendo donde se pretende su instalación, el cual debe ser de una capacidad superior al interruptor termo magnético de mayor capacidad con que se cuente, como en este caso tenemos un ITM de 90A, se selecciona un ID de 100A.

$$\text{ID} = 4\text{P}-100\text{A}-300\text{mA}$$

NOTA: Se debe tener en cuenta que al seleccionar el ID, debemos verificar su sensibilidad de accionamiento acorde a la necesidad con que se cuente.

3.11.-Variadores de velocidad (NOM-001-SEDE-2012)

El variador de frecuencia regula la velocidad de motores eléctricos para que la electricidad que llega al motor se ajuste a la demanda real de la aplicación, reduciendo el consumo energético del motor entre un 20 y un 70%.

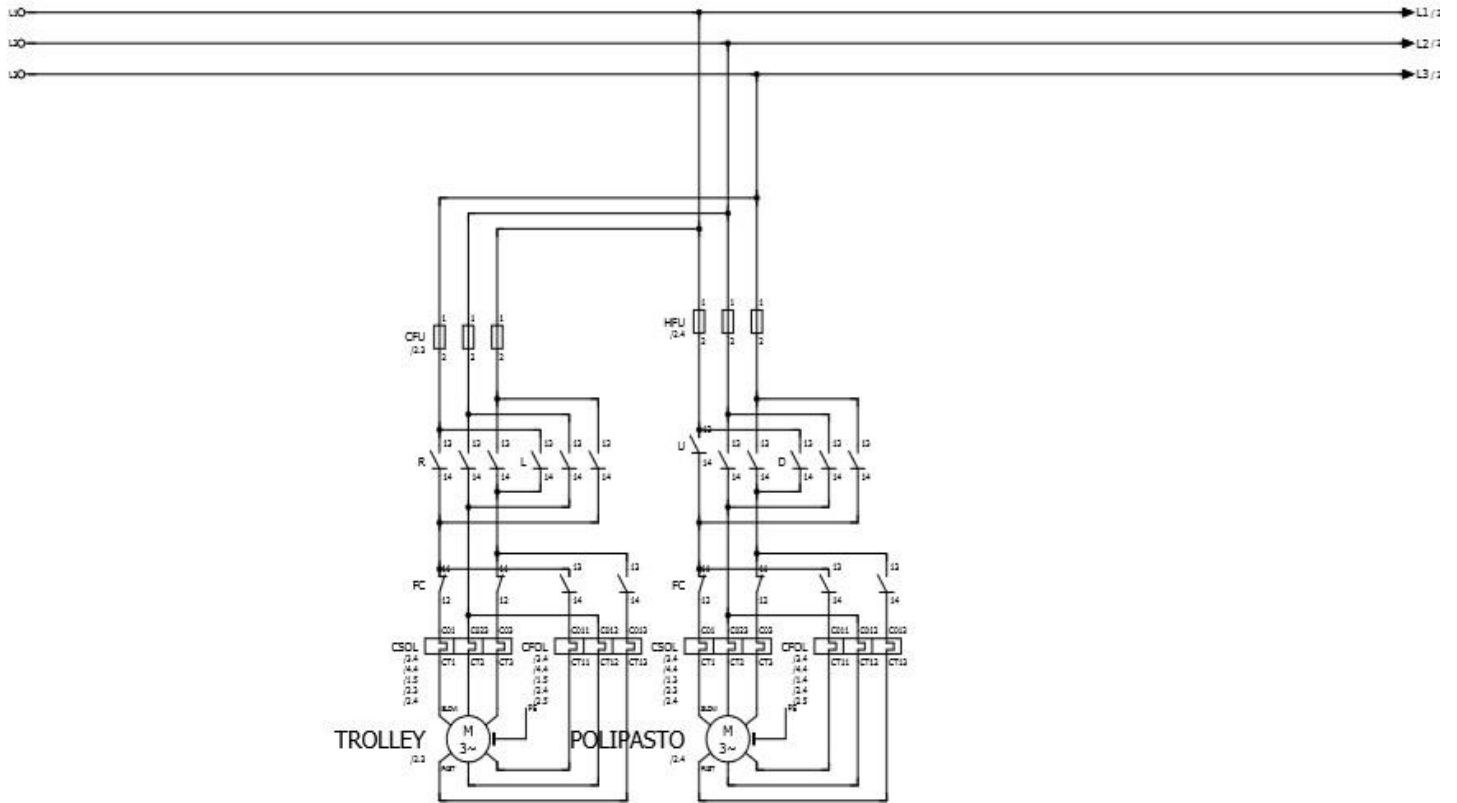
Un variador de frecuencia por definición es un regulador industrial que se encuentra entre la alimentación energética y el motor. La energía de la red pasa por el variador y regula la energía antes de que ésta llegue al motor para luego ajustar la frecuencia y la tensión en función de los requisitos del procedimiento.

Los variadores reducen la potencia de salida de una aplicación, como una **bomba o un ventilador**, mediante el control de la velocidad del motor, garantizando que no funcione a una velocidad superior a la necesaria.

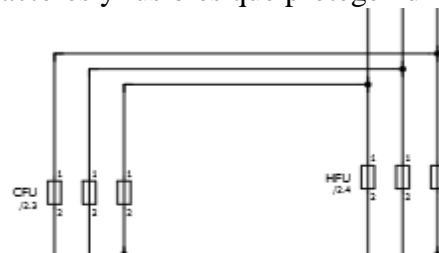
El uso de variadores de frecuencia para el control inteligente de los motores tiene muchas ventajas financieras, operativas y medioambientales ya que supone una mejora de la productividad, incrementa la eficiencia energética y a la vez alarga la vida útil de los equipos, previniendo el deterioro y evitando paradas inesperadas que provocan tiempos de improductividad.

El variador de frecuencia también es conocido como convertidor de frecuencia de corriente alterna, convertidor de velocidad variable, variador de velocidad, VSD, VFC o VFD por sus siglas en inglés o simplemente variador o convertidor. A menudo hay confusiones sobre la diferencia entre variador de velocidad y variador de frecuencia o convertidor de frecuencia. Si tomamos como referencia las siglas más ampliamente usadas a nivel internacional (“VFD” del inglés “Variable Frequency Drive”), y lo traducimos literalmente, nos conduciría a “Accionamiento de Frecuencia Variable”. Sin embargo, los términos más utilizados actualmente en nuestro país son convertidor de frecuencia y variador de frecuencia.

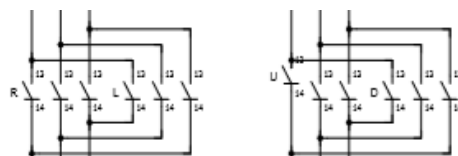
3.12.-Análisis e Implementación de diagramas eléctricos



En el diagrama elemental de fuerza podemos observar que el equipo cuenta con fusibles como protección, contactores y fusibles que protegen directamente el motor de los equipos.

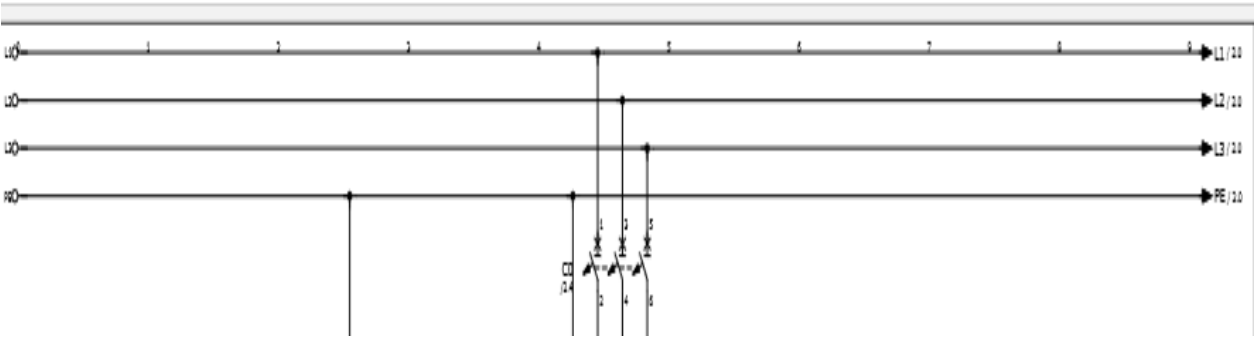


Fusibles

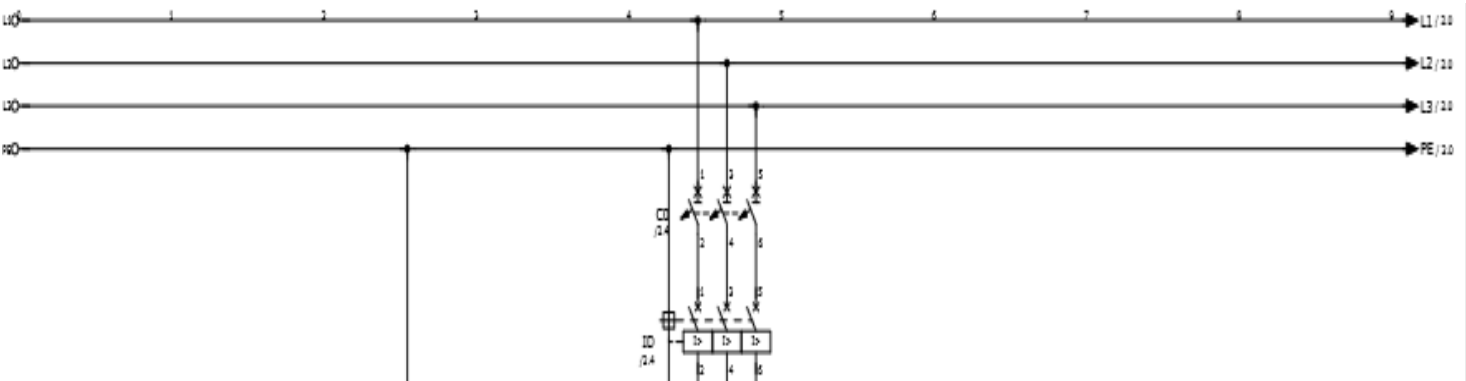


Contactores

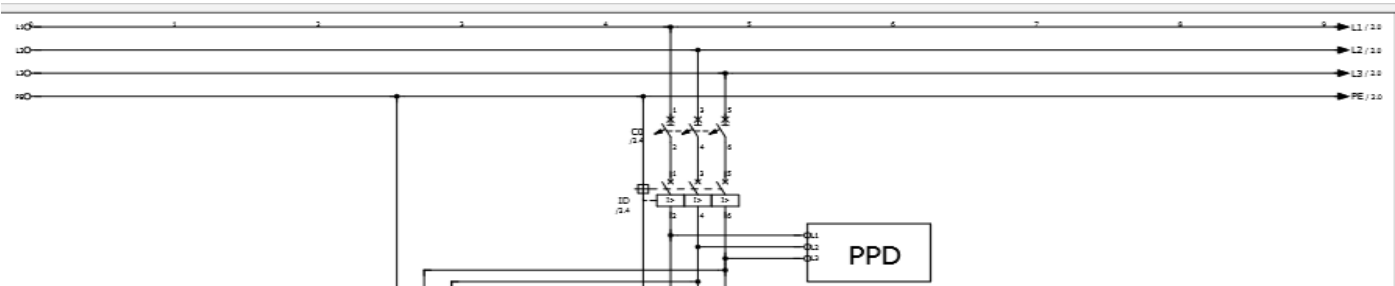
Después de hacer el análisis con lo que el equipo contaba pudimos implementar nuevos equipos de protección, como interruptor de paro de emergencia basándonos en la norma ANSI B11.19, ANSI NFPA79 y IEC/EN 60204-1



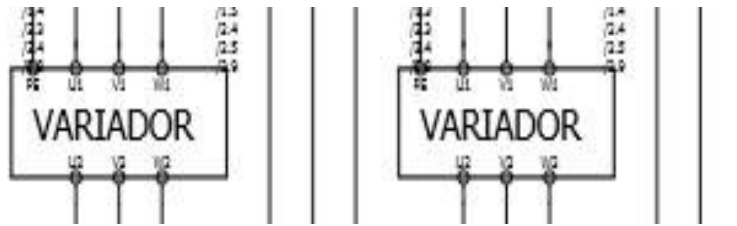
También uno muy importante fue la aplicación de un interruptor diferencial, el cual sirve como protección del equipo y del personal que lo opera, el interruptor diferencial hace su función haciendo una comparativa de la corriente que entra con la corriente que sale, en todo caso que exista un fuga de corriente o que una fase este aterrizada a alguna parte del equipo, el ID trabajara haciendo que se des energice el polipasto, cuidando los motores como también al personal.



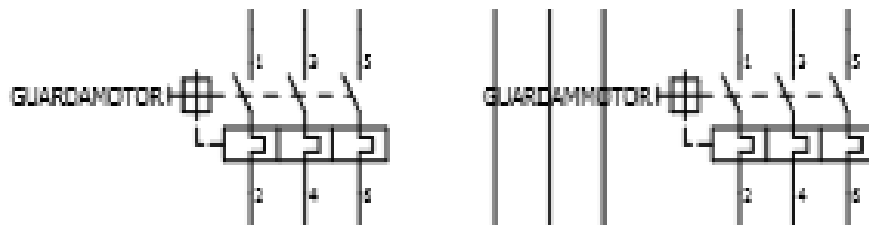
Se instaló un detector de fases, este equipo se utiliza para ver que al momento de conectar el Polipasto al voltaje las fases se encuentren conectadas correctamente



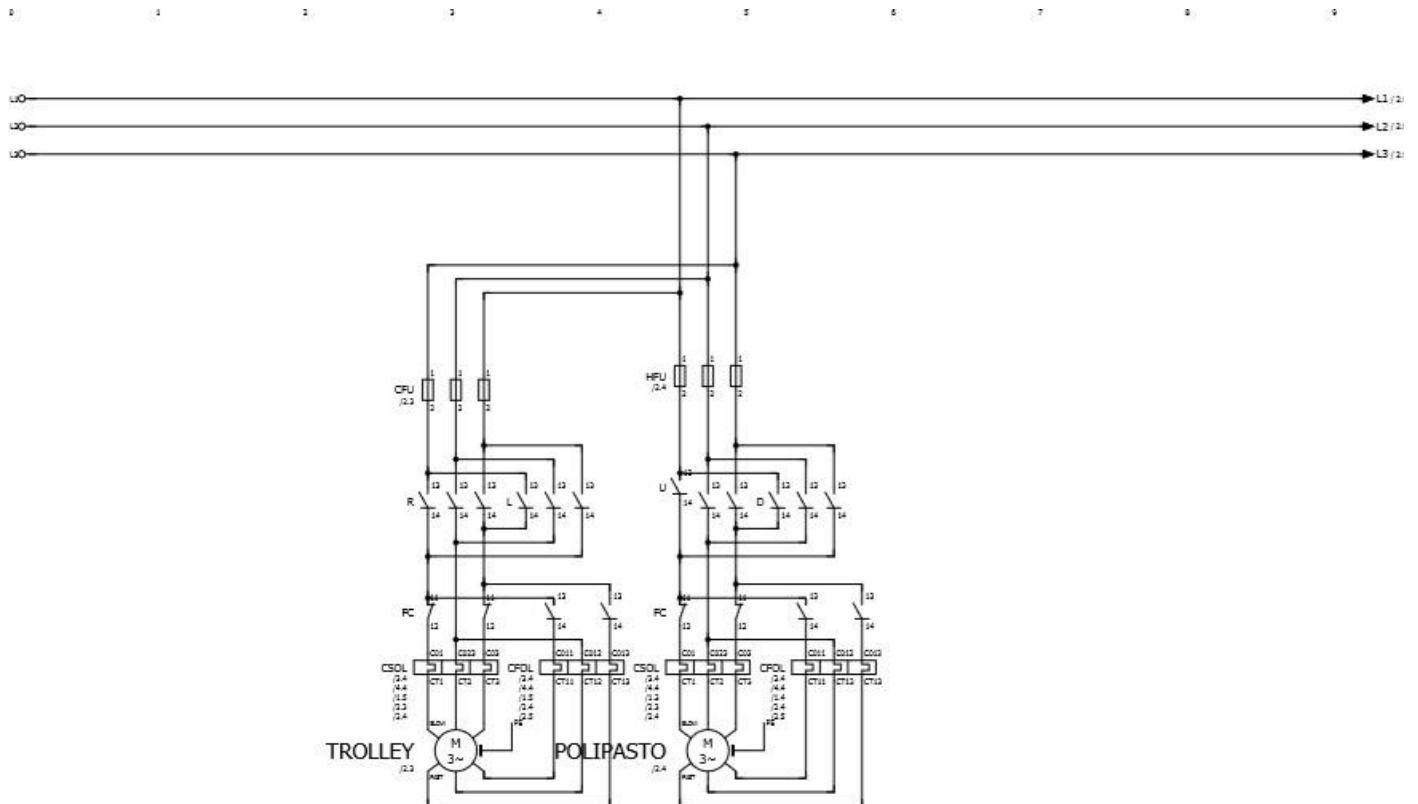
Variadores de frecuencia para el control de velocidad del motor



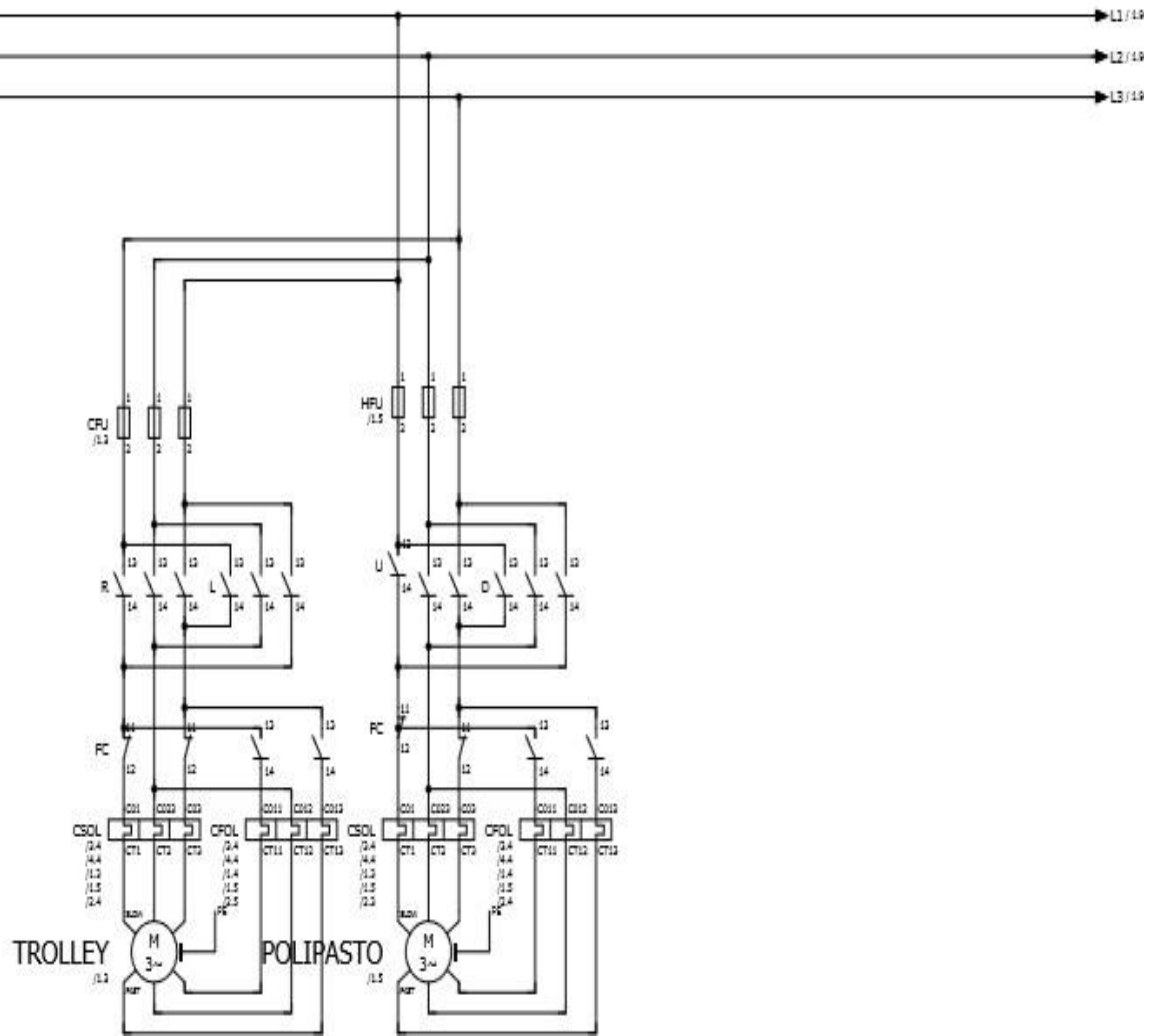
El uso de guardamotores como un interruptor termomagnético, se utilizó principalmente como protección de los motores, un guardamotor proporciona al dispositivo una curva de disparo que lo hace más robusto frente a las sobreintensidades transitorias típicas de los arranques de los motores.

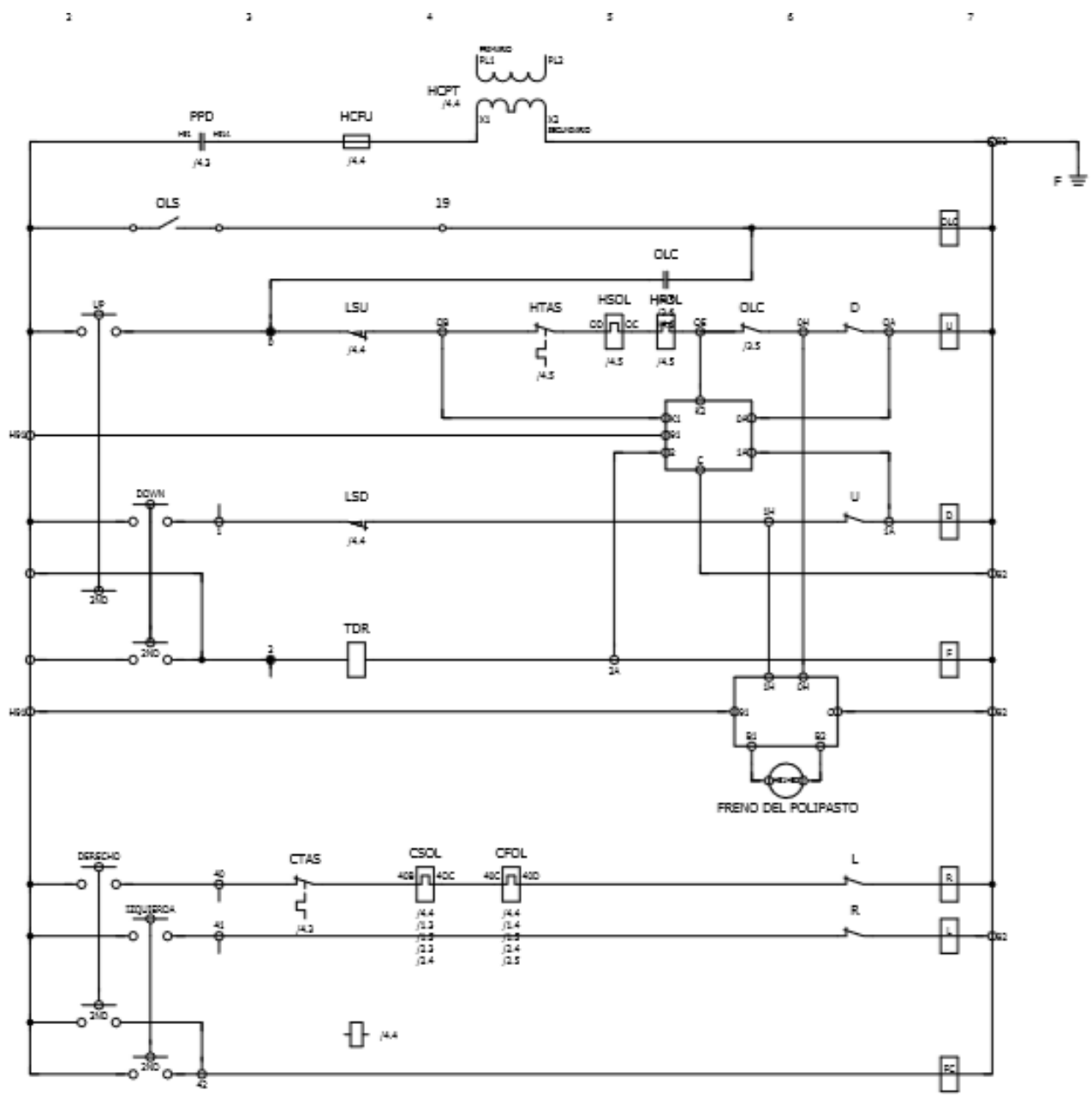


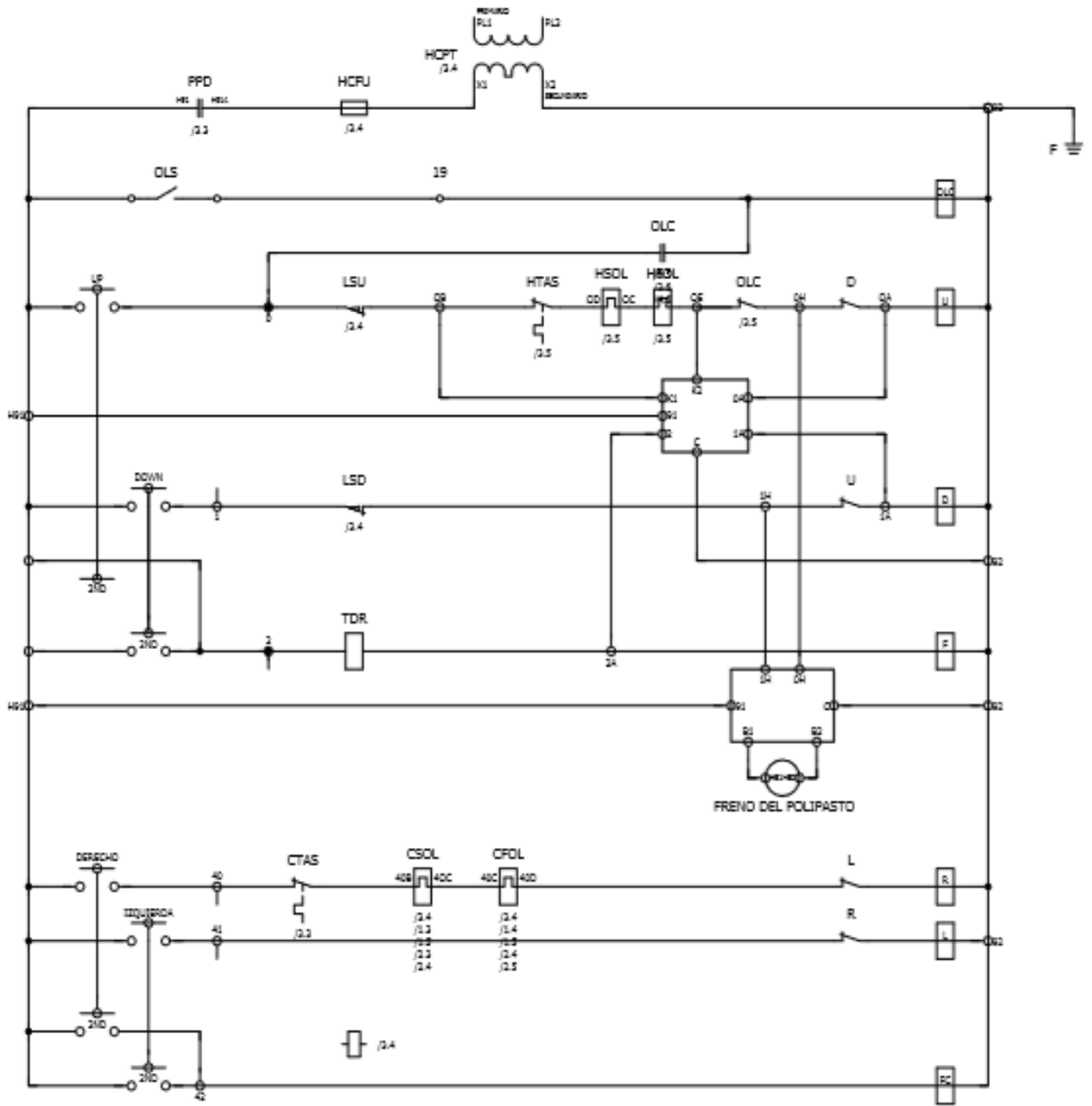
3.13.-Diagramas Global KING



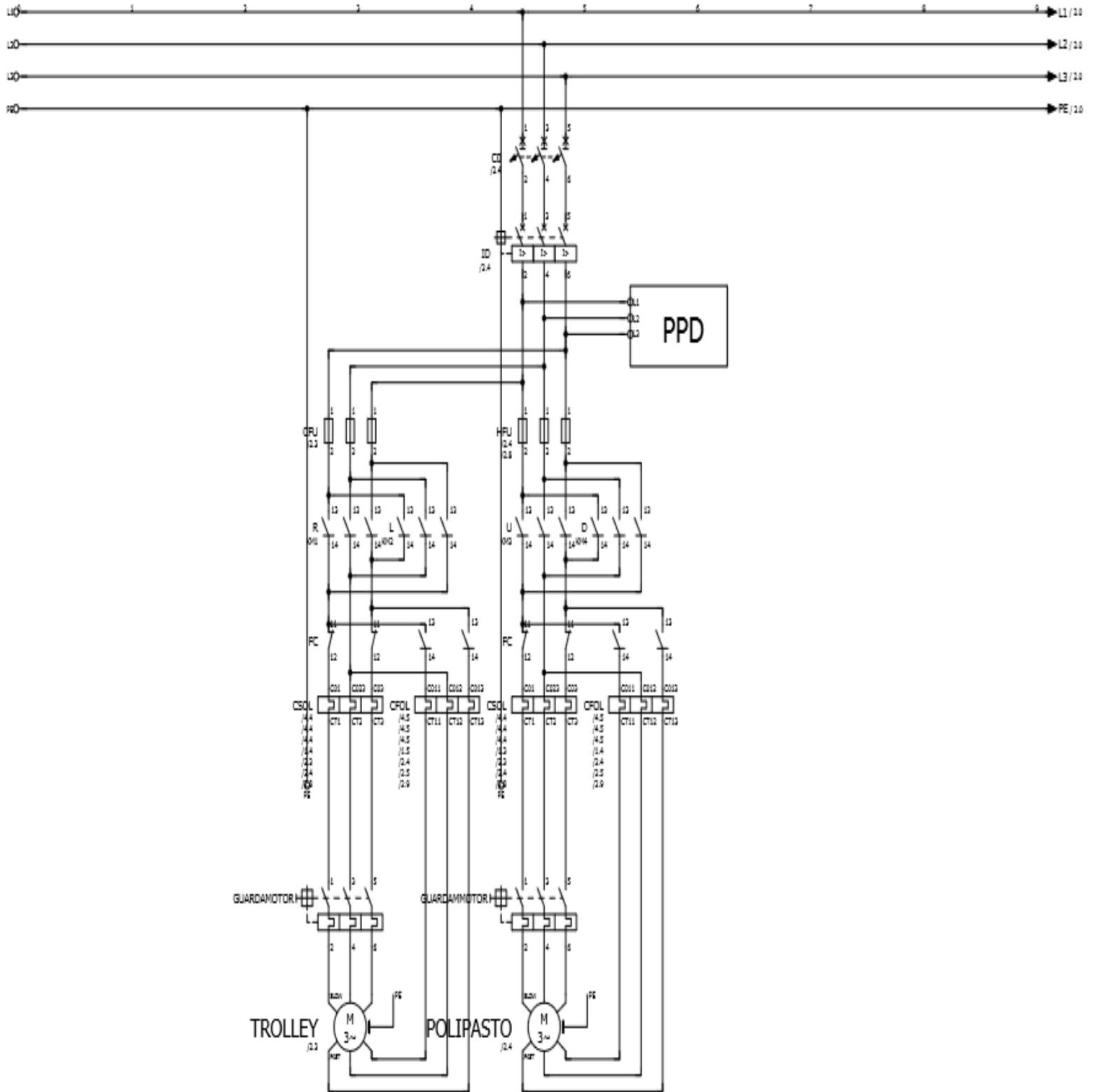
-XI-







3.14.-Diagrama de Puente-Grúa Implementación



Figma equent

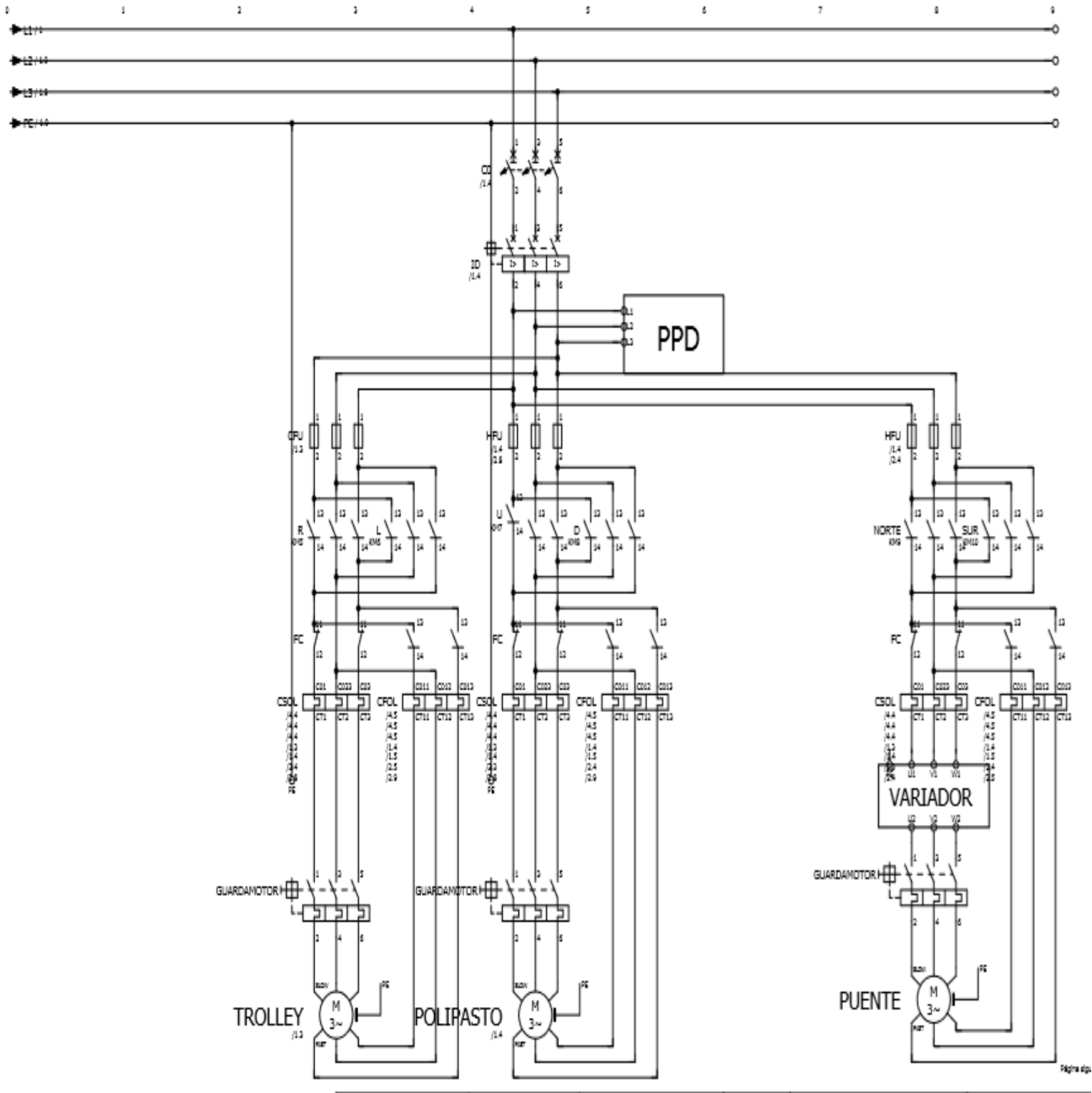
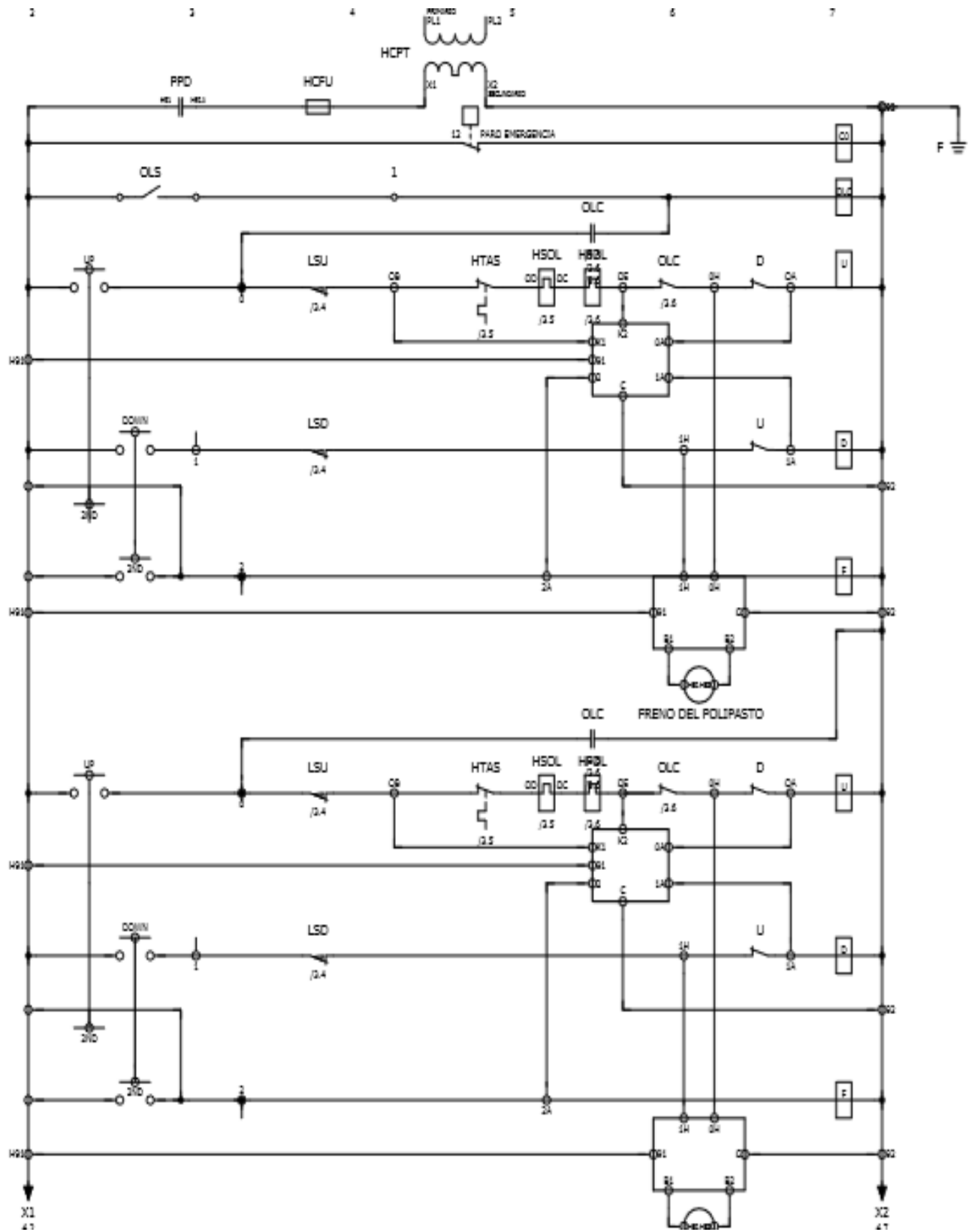
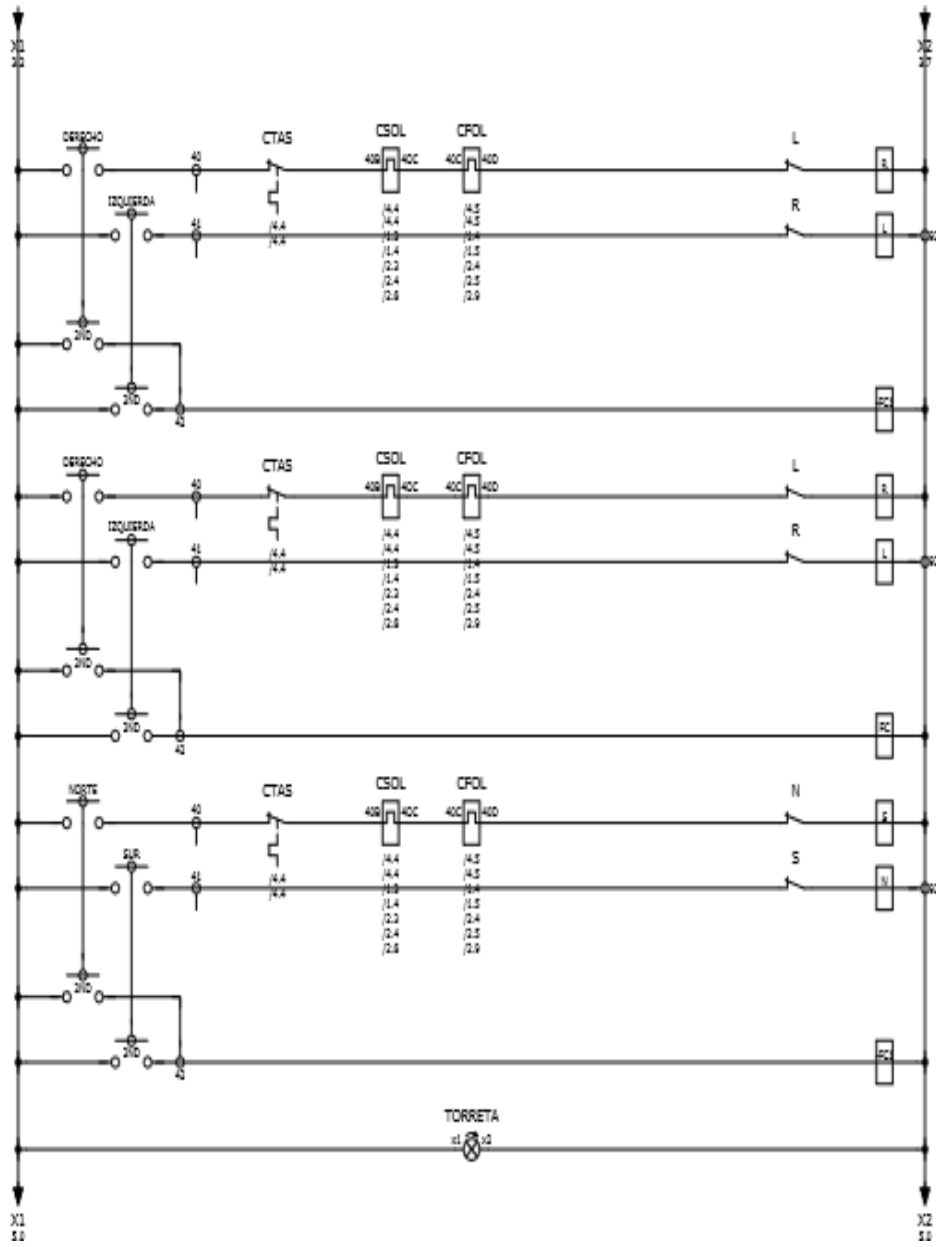


Figura 40





4. Resultados y conclusiones

Como conclusión del presente trabajo, podemos dar mención que el conocimiento que teníamos al iniciar el proyecto no es el mismo al que adquirimos en estos meses. El proyecto que se desarrolló, nos ofreció la posibilidad de adquirir conocimientos en el área de mecánica-eléctrica.

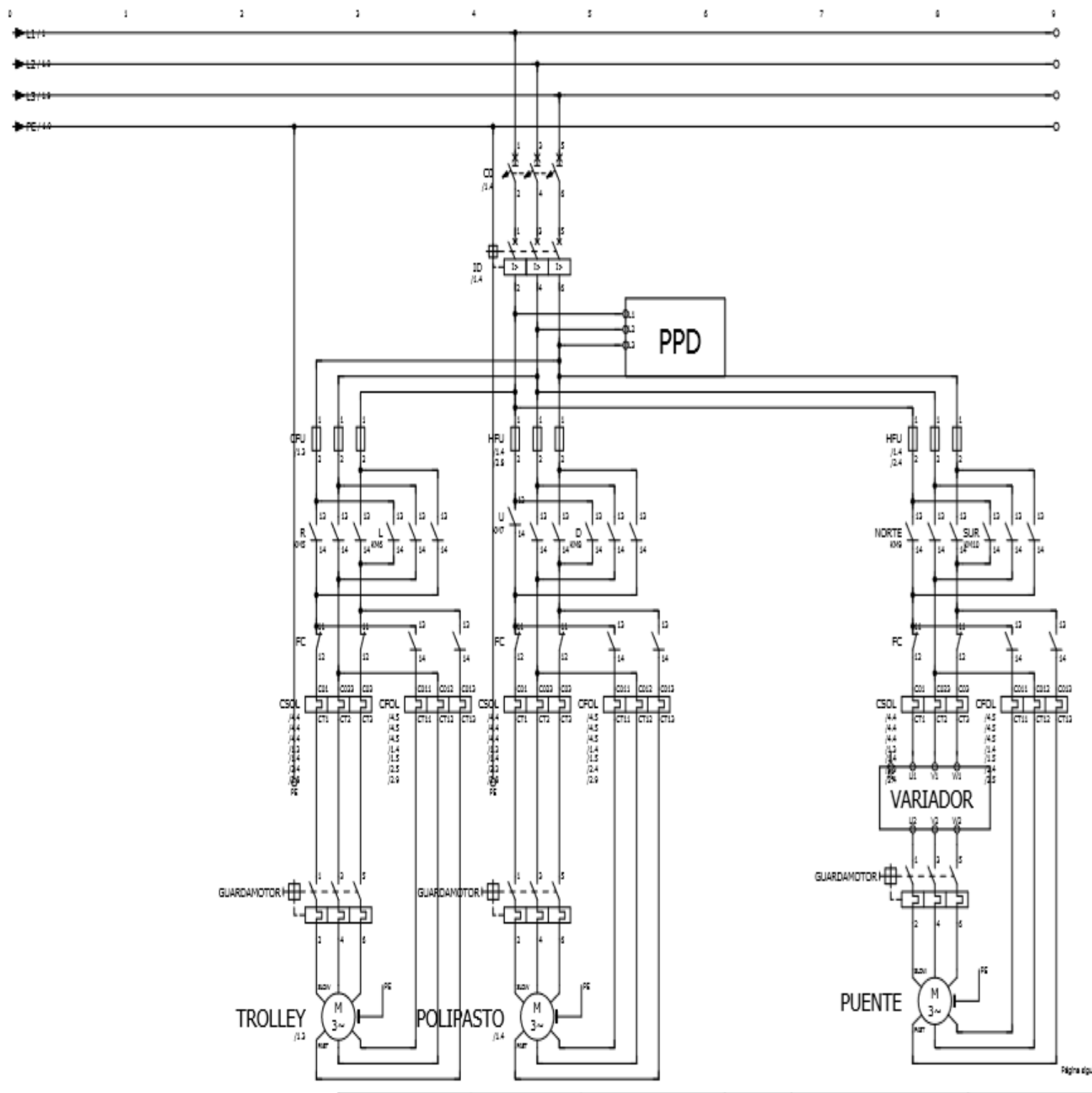
En el cual pudimos realizar trabajos de control y fuerza de polipastos eléctricos, los documentos y normas que se nos dieron a conocer fueron de ayuda para entender los procedimientos de seguridad, tanto para el usuario como el equipo a manejar.

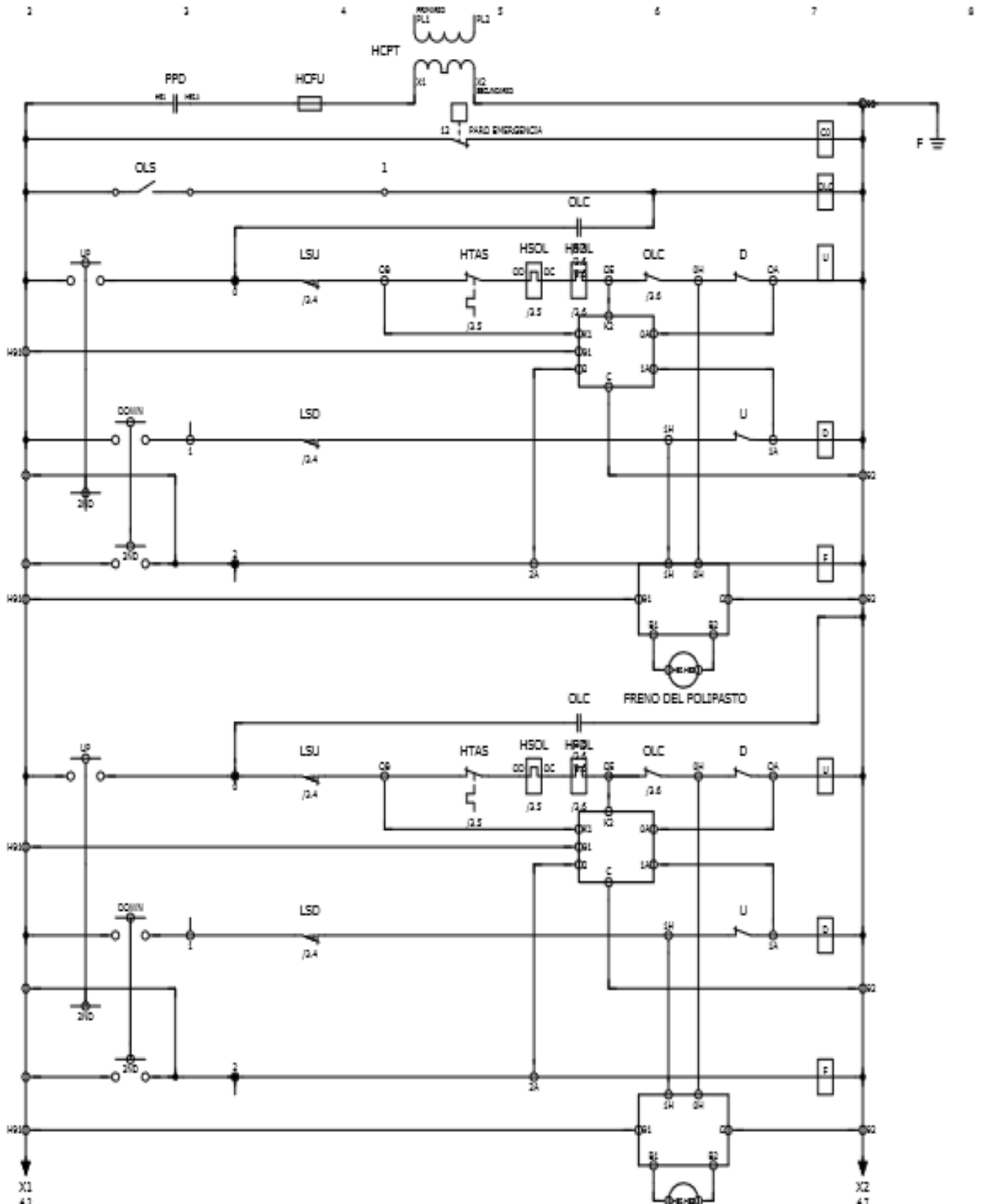
Es importante recalcar que la seguridad es prioridad al momento de realizar un trabajo de tal magnitud, para la seguridad personal es importante el uso del equipo adecuado. El desarrollo de este proyecto fue llevado a cabo con las consideraciones de normativa, en este caso se utilizaron las normas ANSI, DIN para la realización de los diagramas eléctricos y de la NOM-001-SEDE-2012 para el cálculo del conductor y protecciones.

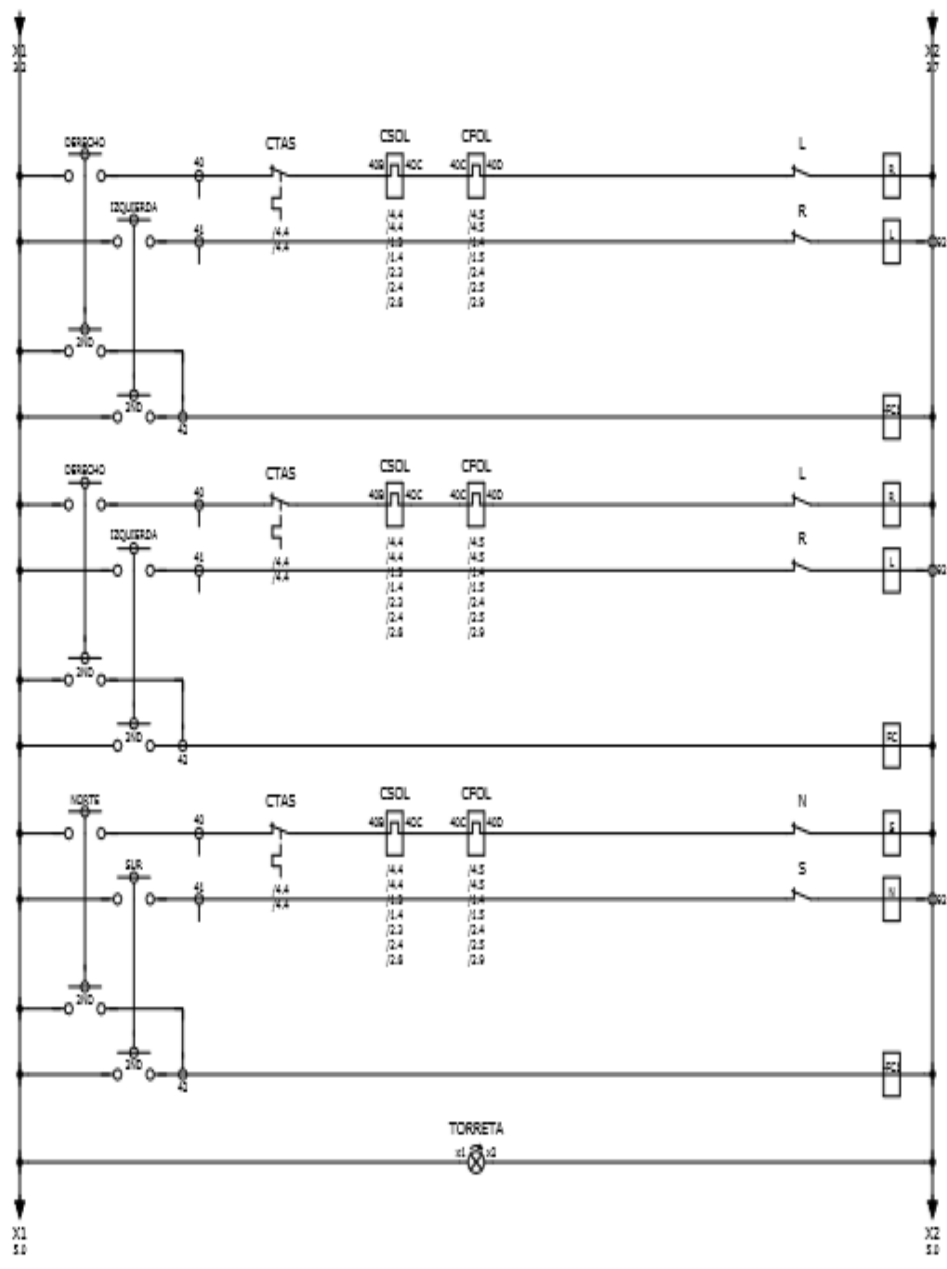
Las normas son solo una guía para la realización de cualquier trabajo. Es por ello que los ingenieros deben aplicar sus conocimientos para la realización correcta del proyecto, la experiencia de la residencia profesional es un gran apoyo para nuestra vida laboral.

El apoyo, conocimientos y retos que se nos presentaron en la empresa que realizamos nuestras prácticas nos llenaron de experiencia para ser ingenieros capaces de realizar buenos trabajos, todo lo que adquirimos en este tiempo es algo que agradecemos profundamente.

Diagrama de Puesto-Grúa Implementación







5.-Referencias

[1]

[2] Manual de operación, mantenimiento y partes, polipasto de cadena eléctrico de cadena CM Valustar

[3] Manual de partes y servicios YALE Hoists

[4] Manual de operación. Servicio técnico y repuestos YALE Global King, Polipastos eléctricos de cable de acero.

[5] URNISA suministros industriales maquinas- herramientas, manual general

Tablas utilizadas de la NOM-SEDE-001 instalaciones eléctricas

Tabla 310-15(b)(16) Ampacidades permisibles en conductores aislados para tensiones hasta 2000 volts y 60 °C a 90 °C. No más de tres conductores portadores de corriente en una canalización, cable o directamente enterrados, basados en una temperatura ambiente de 30 °C†

Tamaño o designación		Temperatura nominal del conductor [Véase la tabla 310-104(a)]					
		60 °C	75 °C	90 °C	60 °C	75 °C	90 °C
mm²	AWG o kcmil	TIPOS TW, UF	TIPOS RHW, THHW, THHW-LS, THW, THW-LS, THWN, XHHW, USE, ZW	TIPOS TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THHW-LS, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	TIPOS UF	TIPOS RHW, XHHW, USE	TIPOS SA, SIS, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
		COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE		
0.824	18	—	—	14	—	—	—
1.31	16**	—	—	18	—	—	—
2.08	14**	15	20	25	—	—	—
3.31	12**	20	25	30	—	—	—
5.26	10**	30	35	40	—	—	—
8.37	8	40	50	55	—	—	—
13.3	6	55	65	75	40	50	55
21.2	4	70	85	95	55	65	75
26.7	3	85	100	115	65	75	85
33.6	2	95	115	130	75	90	100
42.4	1	110	130	145	85	100	115
53.49	1/0	125	150	170	100	120	135
67.43	2/0	145	175	195	115	135	150
85.01	3/0	165	200	225	130	155	175
107.2	4/0	195	230	260	150	180	205
127	250	215	255	290	170	205	230
152	300	240	285	320	195	230	260
177	350	260	310	350	210	250	280
203	400	280	335	380	225	270	305
253	500	320	380	430	260	310	350
304	600	350	420	475	285	340	385
355	700	385	460	520	315	375	425
380	750	400	475	535	320	385	435

Tabla 310-15(b)(2)(a).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 30 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 30 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:			
Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura del conductor		
	60 °C	75 °C	90 °C
10 o menos	1.29	1.20	1.15
11-15	1.22	1.15	1.12
16-20	1.15	1.11	1.08
21-25	1.08	1.05	1.04
26-30	1.00	1.00	1.00
31-35	0.91	0.94	0.96
36-40	0.82	0.88	0.91
41-45	0.71	0.82	0.87
46-50	0.58	0.75	0.82
51-55	0.41	0.67	0.76
56-60	-	0.58	0.71
61-65	-	0.47	0.65
66-70	-	0.33	0.58
91-75	-	-	0.50
76-80	-	-	0.41
81-85	-	-	0.29

TABLA 610-14(a). Ampacidades para conductores de cobre aislados basados en una temperatura ambiente de 30 °C, utilizados para motores de grúas y montacargas con régimen de trabajo de corta duración,

Temperatura máxima de operación	Hasta cuatro conductores energizados simultáneamente en canalizaciones o cable*		Hasta tres conductores de corriente alterna (**) o cuatro en corriente continua (*) energizados simultáneamente en canalización o cable.			
	• 75 °C		• 90 °C		• 125 °C	
Tamaño mm ² (AWG o kcmil)	• Tipos MTW, RHW, THW, THWN, XHHW, USE, ZW		• Tipos TA, TBS, SA, SIS, PFA, FEP, FEPB, RHH, THHN, XHHW, Z, ZW		• Tipos FEP, FEPB, PFA, PFAH, SA, TFE, Z, ZW	
• n n 2	• 60 min	• 30 min	• 60 min	30 min	60 min	30 min
1.31	16	10	12	—	—	—
2.08	14	25	26	31	32	40
3.31	12	30	33	36	40	50
5.26	10	• 40	43	49	52	65
8.37	8	55	60	63	69	80
13.3	6	76	86	83	94	101
16.8	5	85	95	95	106	115
21.2	4	100	117	111	130	133
26.7	3	120	141	131	153	153
33.6	2	137	160	148	173	178
42.4	1	143	175	158	192	210
53.5	1/0	190	233	211	259	253
67.4	2/0	222	267	245	294	303
85	3/0	280	341	305	372	370
107	4/0	300	369	319	399	451
127	250	364	420	400	461	510
152	300	455	582	497	636	587
177	350	486	646	542	716	663
203	400	538	688	593	760	742
228	450	600	765	660	836	818

Tabla 430-250 Corriente a plena carga de motores trifásicos de corriente alterna

Los siguientes valores de corrientes de plena carga son típicos para motores que funcionan a las velocidades usuales de motores con bandas y motores con características normales de par.

Las tensiones enumeradas son las nominales de los motores. Las corrientes enumeradas se permitirán para sistemas con intervalos de tensión de 110 a 120 volts, 220 a 240 volts, 440 a 480 volts y 550 a 600 volts.

kW	hp	Tipo de inducción de jaula de ardilla y de rotor devanado. (amperes)							Tipo sincrónico de factor de potencia unitario* (amperes)			
		115 volts	200 volts	208 volts	230 volts	460 volts	575 volts	2300 volts	2300 volts	4600 volts	5750 volts	23000 volts
0.37	½	4.4	2.5	2.4	2.2	1.1	0.9	—	—	—	—	—
0.56	¾	6.4	3.7	3.5	3.2	1.6	1.3	—	—	—	—	—
0.75	1	8.4	4.8	4.6	4.2	2.1	1.7	—	—	—	—	—
1.12	1 ½	12	6.9	6.6	6	3	2.4	—	—	—	—	—
1.5	2	13.6	7.8	7.5	6.8	3.4	2.7	—	—	—	—	—
2.25	3	—	11	10.6	9.6	4.8	3.9	—	—	—	—	—

kW	hp	Tipo de inducción de jaula de ardilla y de rotor devanado. (amperes)							Tipo sincrónico de factor de potencia unitario* (amperes)			
		115 volts	200 volts	208 volts	230 volts	460 volts	575 volts	2300 volts	2300 volts	4600 volts	5750 volts	23000 volts
3.75	5	—	17.5	16.7	15.2	7.6	6.1	—	—	—	—	—
5.6	7 ½	—	25.3	24.2	22	11	9	—	—	—	—	—
7.5	10	—	32.3	30.8	28	14	11	—	—	—	—	—
11.2	15	—	48.3	46.2	42	21	17	—	—	—	—	—
14.9	20	—	62.1	59.4	54	27	22	—	—	—	—	—
18.7	25	—	78.2	74.8	68	34	27	—	53	26	21	—
22.4	30	—	92	88	80	40	32	—	63	32	26	—
29.8	40	—	120	114	104	52	41	—	93	41	33	—
37.3	50	—	150	143	130	65	52	—	104	52	42	—
44.8	60	—	177	169	154	77	62	16	123	61	49	12
56	75	—	221	211	192	96	77	20	155	78	62	15
75	100	—	285	273	248	124	99	26	202	101	81	20
93	125	—	359	343	312	156	125	31	253	126	101	25
112	150	—	414	396	360	180	144	37	302	151	121	30
150	200	—	552	528	480	240	192	49	400	201	161	40
187	250	—	—	—	—	302	242	60	—	—	—	—
224	300	—	—	—	—	361	289	72	—	—	—	—
261	350	—	—	—	—	414	336	83	—	—	—	—
298	400	—	—	—	—	477	382	95	—	—	—	—
336	450	—	—	—	—	515	412	103	—	—	—	—
373	500	—	—	—	—	590	472	118	—	—	—	—

*Para factores de potencia de 90 por ciento y 80 por ciento, las cifras anteriores se deben multiplicar respectivamente por 1.10 y 1.25