



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS Y LOS RECURSOS NATURALES NO
RENOVABLES

Tecnología en electricidad y control industrial

TEMA:

DIAGNÓSTICO Y REDISEÑO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL TALLER
MECÁNICO DE LA UNL.

AUTOR:

JOSÉ PATRICIO JIMÉNEZ JIMÉNEZ

DIRECTOR:

ING. JAIME MEDARDO LARRIVA VÉLEZ

LOJA - ECUADOR

INDICE

	Pág.
Certificación.	1
Autoría.	2
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Resumen	5
Summary	6
Introducción	7
CAPITULO 1	
1. ASPECTOS GENERALES.	9
1.1. INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	9
1.1.1. Clasificación de instalaciones Eléctricas.	9
1.1.1.1. Por el nivel de voltaje predominante.	9
1.1.1.2. Por la forma de instalación.	10
1.1.1.3. Por el lugar de la instalación.	10
1.2. ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACION ELÉCTRICA.	10
1.2.1. Acometida.	10
1.2.2. Equipos de Medición.	11
1.2.3. Interruptores.	11
1.2.3.1. Interruptor General.	11
1.2.3.2. Interruptor Derivado.	11
1.2.3.3. Interruptor termo magnético.	11
1.2.4. Transformador.	12
1.2.5. Tableros.	12
1.2.5.1. Tablero General.	12
1.2.5.2. Tablero de Distribución o Derivado.	12
1.2.6. Salida para Alumbrado y contactos.	13
1.2.7. Plantas de Emergencia.	13
1.2.8. Tierra o Neutro en una Instalación Eléctrica.	13
1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y AISLADORES.	13
1.4. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.	14
1.5. TIPOS DE TUBERÍAS.	14
1.5.1. Tubo Conduit de acero.	14

1.5.2. Tubo Conduit Metálico rígido.	15
1.5.3. Tubo Metálico de pared delgada.	15
1.5.4. Tubo conduit –flexible de acero.	15
1.6. CIRCUITOS DERIVADOS.	15
1.7. CALCULO DE LA CARGA.	16
1.8. CONDUCTOR DE CIRCUITOS DERIVADOS.	16
1.9. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE	17
1.10. RELEVADORES.	17
1.11. PROTECCIÓN DE MOTORES.	17
1.12. SEÑALIZACIÓN DE SOBRECARGA.	18
1.13. PROTECCIÓN CONTRA FALLOS DE FASE Y ASIMETRÍA.	18
1.14. PULSADOR RESET.	18
CAPITULO 2.	
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA CON SUS CARGAS Y DISTANCIAS.	20
2.1. DESCRIPCIÓN.	20
2.2. Cargas actuales del taller Mecánico.	21
2.3. Cargas taller Neumática.	21
2.4. Cargas taller Metalurgia.	22
DIAGRAMA UNIFILAR.	23
PLANO ACTUAL.	
2.5. CAIDAS DE TENSIÓN EN LAS CARGAS ACTUALES.	24
CAPITULO 3.	
3. DIAGNOSTICO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE FUERZA DEL TALLER MECÁNICO.	28
3.1. DIAGNOSTICO.	28
DIAGRAMA UNIFILAR.	32
CAPITULO 4.	
4. DESCRIPCIÓN DE LAS NUEVAS CARGAS.	34
4.1. MOTORES A INSTALAR.	34
4.2. INSTRUMENTACIÓN A UTILIZAR.	36
4.3. SOFTWARE PARA DISEÑO.	37

CAPITULO 5.

5. PRESUPUESTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA, CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA.	39
5.1. PRESUPUESTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA.	39
CONCLUSIONES.	41
RECOMENDACIONES.	42
BIBLIOGRAFÍA.	43
ANEXOS	
CALCULO PARA NUEVA CARGA Y NUEVO DISEÑO.	45
➤ CUADRO DE POTENCIAS DE LAS MÁQUINAS A INSTALAR.	
➤ CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CARGA.	
➤ MOTORES A INSTALAR.	
➤ CALCULO PARA EL TRANSFORMADOR.	
➤ INSTALACIÓN DE PUESTAS A TIERRA.	
➤ CUADRO DE CARGAS NUEVAS.	
➤ NUEVO DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA CARGA. (PLANO)	
➤ FOTOS.	
➤ TABLAS.	

CERTIFICACIÓN

El presente trabajo, previo a la obtención del título de tecnólogo eléctrico, fue realizado en su totalidad por el egresado.

José Patricio Jiménez Jiménez.

Bajo la dirección del Ing. Jaime Larriva, observando suficiente validez técnica y aporte investigativo como lo reglamenta el Área de la Energía, las Industrias y Recursos Naturales No Renovables de la Universidad Nacional de Loja, para la tesis de grado.

Por lo tanto autorizo su presentación ante los organismos permitentes y la sustentación de la misma.

.....

Ing. Jaime Medardo Larriva Vélez
DIRECTOR

AUTORIA

Los criterios vertidos y contenidos expuestos en el presente informe de investigación, son de exclusiva responsabilidad de su autor:

.....
José Patricio Jiménez Jiménez

DEDICATORIA

ESTA TESIS VA DEDICADA A TODAS LAS PERSONAS QUE ESTUVIERON AHÍ SIEMPRE, EN ESPECIAL A MIS PADRES Y HERMANOS QUIENES CON SU APOYO INCONDICIONAL, HAN HECHO QUE MIS SUEÑOS LLEGUEN A SU REALIDAD.

PATRICIO.

AGRADECIMIENTO

El autor del presente trabajo de tesis deja constancia de agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja, en la que me han brindado un aporte para mi formación a través del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables y la carrera de tecnología eléctrica.

Mis sinceros agradecimientos al Ing. Jaime Larriva director de tesis de la presente investigación así como al Ing. Diógenes Bustán, los que con sus conocimientos me supieron enseñar e incentivar en el desarrollo de mi trabajo y así poder obtener el título de tecnólogo en electricidad.

EL AUTOR

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo investigativo se basó principalmente en instalaciones eléctricas en el Taller Mecánico del Área de la Energía, las Industrias y los Recursos Naturales no Renovables de la UNL, para el funcionamiento de tornos, soldadoras, sierras eléctricas, compresores, cortadora de planchas, y taladros industriales, en los cuales los estudiantes de la carrera de Tecnología en Electricidad realizarán de manera adecuada sus prácticas profesionales y se generará aprendizajes que los pondrán en práctica en la vida diaria.

Mediante el diagnóstico y rediseño de las instalaciones eléctricas del Taller Mecánico, se diseñó la distribución eléctrica, la misma que cuenta con las condiciones técnicas que deben poseer este tipo de instalaciones eléctricas, para obtener un funcionamiento adecuado. Luego de la instalación se comprobó que cada una de las máquinas antes indicadas trabaja correctamente.

SUMMARY

The development of this research work was mainly based on electrical installations in the Machine Shop Area Energy, Industry and Non-Renewable Natural Resources of the UNL, for the operation of lathes, welders, saws, compressors, cutting boards and grinding machines, in which students of the career of Technology in Electrical properly performed his internship and learning will be generated that will be implemented in daily life.

Prompt diagnosis and redesign of the electrical installations of garage owner, was designed electrical distribution, which has the same technical conditions that should have this type of electrical installations for proper operation. After installation it was found that each of the machines referred to above works correctly.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto de trabajo se realizó previo a la obtención del título de Tecnólogo Eléctrico emitido por parte de la Universidad Nacional de Loja, es un estudio que trata de concretizar las ideas, las teorías, los esfuerzos, opiniones y anhelos de aprendizaje en estos tres años de estudio, además de las valiosas enseñanzas de todos los maestros que compartieron su conocimiento.

La Universidad Nacional de Loja consiente de la necesidad que tienen los alumnos del Área de la Energía las Industrias y los Recursos Naturales No Renovables de contar con un Taller Mecánico acorde a un plan con finalidades pedagógicas y prácticos ha realizado la adquisición de nuevos equipos, con el propósito de mejorar la formación de futuras generaciones de profesionales, con amplios conocimientos mediante la utilización de estos equipos, en los cuales podrán realizar de una manera adecuada sus prácticas.

Por este motivo es de vital importancia realizar un diagnóstico de las instalaciones eléctricas que nos permita identificar posibles problemas en estas, y de esta forma elaborar un adecuado plan de acciones, que me permita proponer un rediseño que cuente con las condiciones técnicas, en base a las normas técnicas que deben ser empleadas en este tipo de instalaciones para su correcto funcionamiento.

El presente proyecto considera dos etapas, un diagnóstico de las condiciones actuales de las instalaciones y la propuesta de un rediseño de las instalaciones considerando el actual equipamiento y el nuevo a instalarse.

CAPITULO I

1. ASPECTOS GENERALES.

1.1. INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.

Se le llama instalación eléctrica al conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitores, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones, y soportes.

Las instalaciones eléctricas pueden ser abiertas (conductores visibles), aparentes (en ductos o tubos), ocultas, (dentro de paneles o falsos plafones), o ahogadas (en muros, techos o pisos).

1.1.1.- Clasificación de instalaciones eléctricas.

Para fines de estudio, se clasificarán las instalaciones eléctricas de la siguiente manera:

1.1.1.1.- Por el nivel de voltaje predominante.

- a).- Instalaciones residenciales, que son de las casas habitación.
- b).- Instalaciones industriales, en el interior y exterior de las fábricas, que por lo general son de mayor potencia.
- c).- Instalaciones comerciales, que respecto a su potencia y utilización son de tamaños diferentes.
- d).- Instalaciones en edificios, ya sea de oficinas, residencias, departamentos o cualquier otro uso, y que pudieran tener su clasificación por separado de las anteriores.
- e).- Hospitales.
- f).- Instalaciones especiales.

1.1.1.2.- Por la forma de instalación.

- a).-Visible, la que se puede ver directamente.
- b).-Oculta, la que no se puede ver por estar dentro de muros, pisos, techos, etc. de los locales.
- c).- Aérea, la que está formada por conductores paralelos, soportados por aisladores, que usan el aire como aislante, pudiendo estar los conductores desnudos o forrados. En algunos casos se denomina también línea abierta.
- d).-Subterránea, la que va bajo el piso, cualquiera que sea la forma de soporte o material del piso.

1.1.1.3.- Por el lugar de la instalación.

Las instalaciones eléctricas también pueden clasificarse en normales y especiales según, el lugar donde se ubiquen:

- a) Las instalaciones normales pueden ser interiores o exteriores. Las que están a la intemperie deben de tener los accesorios necesarios (cubiertas, empaques y sellos) para evitar la penetración del agua de lluvia aun en condiciones de tormenta.
- b) Se consideran instalaciones especiales a aquellas que se encuentran en áreas con ambiente peligroso, excesivamente húmedo o con grandes cantidades de polvo no combustible.

1.2.- ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Se dará una descripción general de los elementos más comúnmente encontrados en una instalación eléctrica, la intención es familiarizar al usuario con la terminología y los conceptos que serán utilizados.

1.2.1.- Acometida.

Se entiende el punto donde se hace la conexión entre la red, propiedad de la compañía suministradora, y el alimentador que abastece al usuario. La acometida también se puede entender como la línea aérea o subterránea según sea el caso que por un lado entronca con la red eléctrica de alimentación y por el otro tiene

conectado el sistema de medición. Además en las terminales de entrada de la acometida normalmente se colocan aparatos para proteger la instalación y el equipo de alto voltaje.

1.2.2.- Equipos de Medición.

Por equipo de medición se entiende a aquél, propiedad de la compañía suministradora, que se coloca en la acometida con el propósito de cuantificar el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones del contrato de compra-venta. Este equipo está sellado y debe de ser protegido contra agentes externos, y colocado en un lugar accesible para su lectura y revisión.

1.2.3.- Interruptores.

Un interruptor es un dispositivo que está diseñado para abrir o cerrar un circuito eléctrico por el cual está circulando una corriente.

1.2.3.1.- Interruptor general.

Se le denomina interruptor general o principal al que va colocado entre la acometida (después del equipo de medición) y el resto de la instalación y que se utiliza como medio de desconexión y protección del sistema o red suministradora.

1.2.3.2.- Interruptor derivado.

También llamados interruptores eléctricos los cuales están colocados para proteger y desconectar alimentadores de circuitos que distribuyen la energía eléctrica a otras secciones de la instalación o que energizan a otros tableros.

1.2.3.3.- Interruptor termo magnético.

Es uno de los interruptores más utilizados y que sirven para desconectar y proteger contra sobrecargas y cortos circuitos. Se fabrica en gran cantidad de tamaños por lo que su aplicación puede ser como interruptor general. Tiene un elemento

electrodinámico con el que puede responder rápidamente ante la presencia de un corto circuito.

1.2.4.- Transformador.

El transformador eléctrico es un equipo que se utiliza para cambiar el voltaje de suministro al voltaje requerido. En las instalaciones grandes pueden necesitarse varios niveles de voltaje, lo que se logra instalando varios transformadores (agrupados en subestaciones). Por otra parte pueden existir instalaciones cuyo voltaje sea el mismo que tiene la acometida y por lo tanto no requieran de transformador.

1.2.5.- Tableros.

El tablero es un gabinete metálico donde se colocan instrumentos con interruptores arrancadores y/o dispositivos de control. El tablero es un elemento auxiliar para lograr una instalación segura confiable y ordenada.

1.2.5.1.- Tablero general.

El tablero general es aquel que se coloca inmediatamente después del transformador y que contiene un interruptor general. El transformador se conecta a la entrada del interruptor y a la salida de este se conectan barras que distribuyen la energía eléctrica a diferentes circuitos a través de interruptores derivados.

1.2.5.2.- Tableros de Distribución o derivado.

Estos tableros pueden tener un interruptor general dependiendo de la distancia al tablero de donde se alimenta.

1.2.6.- Salidas para alumbrado y contactos.

Las unidades de alumbrado, al igual que los motores, están al final de las instalaciones y son consumidores que transforman la energía eléctrica en energía luminosa y generalmente también en calor.

Los contactos sirven para alimentar diferentes equipos portátiles y van alojados en una caja donde termina la instalación.

1.2.7.- Plantas de Emergencia.

Las plantas de emergencia constan de un motor de combustión interna acoplada a un generador de corriente alterna. El cálculo de la capacidad de una planta eléctrica se hace en función con las cargas que deben de operar permanentemente. Estas cargas deberán quedar en un circuito alimentador y canalizaciones dependientes.

1.2.8.- Tierra en una Instalación Eléctrica.

El hilo de tierra, también denominado toma de conexión a tierra, puesta a tierra, pozo a tierra, polo a tierra, conexión a tierra, conexión de puesta a tierra o simplemente tierra, se emplea en las instalaciones eléctricas para evitar el paso de corriente al usuario por un fallo del aislamiento de los conductores activos.

La puesta a tierra es una unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección suficiente entre las partes de una instalación y un conjunto de electrodos, permite la desviación de corrientes de falta o de las descargas de tipo atmosférico, y consigue que no se pueda dar una diferencia de potencial peligrosa en los edificios, instalaciones y superficie próxima al terreno.

1.3.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS Y AISLADORES.

Se aplica este concepto a los cuerpos capaces de conducir o transmitir la electricidad.

Un conductor eléctrico está formado primeramente por el conductor propiamente tal, usualmente de cobre.

Este puede ser alambre, es decir, una sola hebra o un cable formado por varias hebras o alambres retorcidos entre sí, los materiales más utilizados en la fabricación de conductores eléctricos son el cobre y el aluminio.

Aunque ambos metales tienen una conductividad eléctrica excelente, el cobre constituye el elemento principal en la fabricación de conductores por sus notables ventajas mecánicas y eléctricas.

El uso de uno y otro material como conductor, dependerá de sus características eléctricas (capacidad para transportar la electricidad), mecánicas (resistencia al desgaste, maleabilidad), del uso específico que se le quiera dar y del costo.

1.4.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Las canalizaciones eléctricas son los elementos utilizados para conducir los conductores eléctricos entre las diferentes partes de la instalación eléctrica. Las instalaciones eléctricas persiguen proveer de resguardo, seguridad a los conductores a la vez de propiciar un camino adecuado por donde colocar los conductores.

Canalización es un conducto cerrado diseñado para contener cables alambres buses-ductos, pueden ser metálicas o no metálicas. Aquí se incluyen los tipos de tuberías, ductos charolas, etc. Que se utilizan para protegerlos del medio ambiente y esfuerzos mecánicos que pudieran tener haciéndola instalación más segura.

1.5.- TIPOS DE TUBERÍAS.

1.5.1.- Tubo conduit de acero (metálico).

Dependiendo de tipo usado se pueden instalar en exteriores o interiores, en áreas secas o Húmedas. Los hay:

1. De pared gruesa.
2. De pared delgada.
3. Tipo metálico flexible (greenfield).

1.5.2.- Tubo conduit metálico rígido (pared gruesa).

Este tipo de tubo conduit se suministra en tramos 3.05m de longitud en acero o aluminio y se encuentran disponibles en diámetros desde (1/2 plg), hasta (6 plg) cada extremo del tubo tiene una y uno de ellos tiene un cople. El tubo de acero normalmente es galvanizado.

1.5.3.- Tubo metálico de pared delgada.

Estos son similares a los de pared gruesa pero tiene su pared interna mucho más delgada, se pueden utilizar en instalaciones ocultas y visibles, embebido en concreto o embutido en mampostería, pero en lugares secos no expuestos a humedad o ambientes corrosivos, estos tubos no tienen sus extremos roscados y tampoco usan los mismos conectores que los tubos metálicos rígidos de pared gruesa, de hecho usan su propios conectores de tipo atornillado.

1.5.4.- Tubo conduit- flexible de acero (metálico).

El tubo conduit flexible de acero está fabricado a base de cintas galvanizadas y unidas entre sí a presión en forma helicoidal este es utilizado para la conexión de motores para evitar que las vibraciones se transmitan a las cajas de conexión y canalizaciones y cuando se hacen instalaciones en área donde se dificultan los dobleces.

1.6.- CIRCUITOS DERIVADOS.

Se define como el conjunto de los conductores y demás elementos de cada uno de los circuitos que se extienden desde los últimos dispositivos de protección contra sobre corriente en donde termina el circuito alimentador, asía las salidas de las cargas.

La aplicación de los circuitos derivados alimenta unidades de alumbrado, aparatos domésticos y comerciales, se aplican en instalaciones de baja tensión.

La clasificación de estos circuitos es dependiendo con la capacidad o ajuste de su dispositivo de protección contra corriente el cual determina la capacidad nominal del circuito. Para cargas diversas indefinidas se clasifican, de acuerdo con su protección contra sobrecorriente, como de 15, 20, 30 y 50 amperes.

Colores normales de Identificación. Para circuitos multifilares pueden marcarse como siguen:

Circuitos Trifilares: 1 Negro, 1Blanco y 1 Rojo

Circuitos tetrafilares: 1 Negro, 1Blanco, 1 Rojo y 1 Azul

Circuitos Pentafilares: 1 Negro, 1Blanco, 1 Rojo, 1 Azul y 1 Amarillo

Circuitos derivados para distintas clases de carga.

Se recomienda que se instalen circuitos separados para las cargas siguientes:

- a. alumbrados para aparatos pequeños, como relojes, radios, etc.
- b. Aparatos de más de tres amperes como planchas, parrillas, etc.

1.7.- CALCULO DE LA CARGA.

Para realizar el cálculo se determinan las cargas por conectarse.

- Alumbrado y aparatos pequeños; se determinan sobre las necesidades reales de iluminación en el área del proyecto.
- Hilo neutro. Cuando haya hilo neutro en el circuito trifásico, la carga que se considere para el neutro no deberá ser menor que el desequilibrio máximo de la carga en el circuito.

1.8.- CONDUCTOR DE CIRCUITOS DERIVADOS.

Los conductores se sujetan a lo siguiente:

- Capacidad de conducción; serán de suficiente calibre para cumplir con las disposiciones de caída de voltaje y capacidad térmica.
- Sección mínima. Los conductores no deberán ser menor que la correspondiente al calibre número catorce, para circuitos de alumbrado y aparatos pequeños, ni menor que la del número doce para circuitos que alimenten aparatos de más de tres amperes.

1.9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE.

Cada conductor no conectado a tierra de un circuito derivado deberá protegerse contra corrientes excesivas mediante dispositivos de protección.

La capacidad de estos dispositivos cuando no sean ajustables, o su ajuste cuando si lo sea deberán ser como sigue:

- No deberán ser mayor que la corriente primitiva para los conductores del circuito.
- Si el circuito abastece únicamente un aparato con capacidad de diez amperes o más la capacidad o ajuste del dispositivo contra corriente no excederá del 150% de la capacidad del aparato.
- Los alambres y cordones para circuitos derivados pueden considerarse protegidos por el dispositivo de conexión contra sobrecorriente del circuito derivados.

1.10.- RELEVADORES.

El relé o relevador (del inglés “relay”) es un dispositivo electromecánico, que funciona como un interruptor controlado por un circuito eléctrico en el que, por medio de un electroimán, se acciona un juego de uno o varios contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos independientes. Fue inventado por Joseph Henry en 1835. Ya que el relé es capaz de controlar un circuito de salida de mayor potencia que el de entrada, puede considerarse, en un amplio sentido, una forma de controlador eléctrico.

1.11.- PROTECCIÓN DE MOTORES.

La explotación óptima de la capacidad de los motores se hace cada día más necesaria por su gran influencia en el concepto de rentabilidad de las instalaciones. Por otra parte, el mismo concepto exige que la instalación sólo se pare en aquellos casos absolutamente imprescindibles. Esto requiere necesariamente el empleo de un buen sistema de protección de motores.

Para que un buen motor funcione sin problemas es necesario satisfacer los tres puntos siguientes:

- 1.- Elección del motor según su utilización.
- 2.- Montaje correcto, mantenimiento regular y funcionamiento cuidadoso.
- 3.- Una buena protección que detecte los peligros y, siempre que sea posible, desconecte el motor antes de la avería.

Cuando se produce un defecto en un motor no sólo hay que considerar el costo de la reparación del mismo, ya que muchas veces el costo de la parada de producción llega a ser más elevado que la reparación, como muy bien saben los responsables de producción y mantenimiento. De ahí la importancia de un buen sistema de protección que sólo actúe cuando haya un verdadero peligro, evitando las paradas innecesarias.

1.12.- SEÑALIZACIÓN DE SOBRECARGA.

Cuando la intensidad del motor supera el 110% del valor ajustado para la intensidad nominal, existe un diodo luminoso (LED), que se ilumina de forma intermitente. Con ello se puede controlar la duración del arranque o ajustar la intensidad nominal a su justo valor.

1.13.- PROTECCIÓN CONTRA FALLOS DE FASE Y ASIMETRÍA.

En el caso de fallo de fase o asimetría de las intensidades superiores al 25%, el relé CEF1 dispara en 1,5 segundos durante el arranque y en 3 segundos en marcha normal, independientemente de la carga del motor. El disparo queda señalizado mediante el LED correspondiente.

1.14.- PULSADOR RESET.

Después de un disparo del relé, este debe ser rearmado manualmente mediante un pulsador de "Reset" colocado en la parte frontal del aparato. Cuando el disparo se ha producido por sobrecarga, el rearme tarda un tiempo en poder realizarse con el fin de dar tiempo a que se enfríe el motor.

CAPITULO II

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL TALLER CON SUS CARGAS Y DISTANCIAS.

2.1. DESCRIPCIÓN DEL ACTUAL ESTADO DE LA INSTALACIÓN.

El taller está alimentado por un transformador trifásico de 75 KVA, tensión 220 V entre fases y 127V entre fase y neutro, las fases están protegidas por tres seccionadores fusibles, conformados por portafusiles del tipo: NH2 400A 660V y por fusibles que son del tipo: NH2 8002 250A 500V. La medición de energía se la realiza con transformadores de corriente.

La acometida aérea está compuesta por tres cables número 1/0 AWG más un número 2 AWG a una distancia aproximada de 25m que llega a un breaker tripolar de 100A, para alimentar al taller de Neumática el cual cuenta con una carga de 27.86 KVA, de dicha acometida existe una derivación que se encarga de alimentar el taller Mecánico y a su vez el taller de Metalurgia, está compuesta por tres cables número 2 AWG más un neutro número 2 AWG, con una distancia aproximada de 30m desde el empalme, que llega a un breaker de 150A tripolar, y alimenta el taller Mecánico con una carga de 48,61 KVA, posteriormente Metalurgia con 58.85 KVA, llegando luego al tablero general de distribución ubicado a un metro del breaker de 150 A y el cual está conformado por los siguientes breaker:

Tres breaker tripolares de 30 A respectivamente, alimentando cada uno a los siguientes circuitos el primero va al circuito conformado por tres tornos pequeños de 1.5 HP cada uno, los cuales cuentan con protecciones de 50 A, 50 A y 30 A, contando con una caída de tensión de 0.27%, el segundo al circuito conformado por dos fresadoras la NCN con 23.6 HP y la Fresadora Universal con una potencia de 4 HP con una sola protección de 30 A y una caída de tensión de 4.85%, el tercer circuito alimenta a un Torno Paralelo, con una potencia de 12.55 HP con una protección de 60 A cuenta con 2.89% de caída de tensión, cada uno de estos tres primeros circuitos se encuentra conformado por tres cables número 8 AWG más un número 8 AWG.

Un breaker de 30 A Bipolar formando el cuarto circuito que alimenta un compresor de 6.5 HP mediante dos cables número 10 AWG, cuenta con una protección de 60 A y una caída de tensión del 2.04%.

Un breaker de 50 A Monopolar alimentando a dos esmeriles de 0.5 HP cada uno con una protección de 60 A y 60 A respectivamente y dos cables número 10 AWG.

Tres breaker de 30 A cada uno Monopolares, utilizados para los circuitos de luces del Taller Mecánico formados con dos cables número 14 AWG para cada circuito.

Un breaker de 50 A. para tomas generales del Taller conformado por dos cables número 12 AWG. (Plano).

2.2. CARGAS ACTUALES DEL TALLER MECÁNICO.

DESCRIPCIÓN	TOTAL	POTENCIA		POTENCIA TOTAL (KW)	POTENCIA TOTAL (KVA)	POTENCIA TOTAL (HP)
		KW	HP			
TORNOS 1	1		1.5	1.119	1.4	1.5
TORNOS 2	1		1.5	1.119	1.4	1.5
TORNO 3	1		1.5	1.119	1.4	1.5
FRESADORA CNC	1	17.6		17.6	22	23.6
FRESADORA UNIVERSAL	1		4	2.98	3.73	4
ESMERIL	1	0.37		0.37	0.46	0.5
TORNO PARALELO	1		12.55	9.36	11.7	12.55
COMPRESOR	1		6.5	4.85	6.06	6.5
ESMERIL	1	0.37		0.37	0.46	0.5
			TOTAL	38.887	48.61	52.15

2.3 CARGAS TALLER NEUMATICA.

DESCRIPCIÓN	TOTAL	POTENCIA		POTENCIA TOTAL (KW)	POTENCIA TOTAL (KVA)	POTENCIA TOTAL (HP)
		KW	HP			
ELEVADOR DE AUTOS	1	2		2	2.5	2.6
ESMERIL	1		1	0.746	0.9	1
TALADRO PEDESTAL	1	0.55		0.55	0.69	0.73
SOLDADORA MARSHALL	1	8.7		8.7	10.9	11.66
SOLDADORA MIG/MAG	1	10.3		10.3	12.87	13.8

TOTAL	22.01	27.86	29.79
-------	-------	-------	-------

2.4 CARGAS TALLER METALURGIA.

DESCRIPCIÓN	TOTAL	POTENCIA		POTENCIA TOTAL (KW)	POTENCIA TOTAL (KVA)	POTENCIA TOTAL (HP)	
		KW	HP				
SOLDADORA PEQUEÑA 1	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 2	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 3	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 4	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 5	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 6	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 7	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA PEQUEÑA 8	1	4.18		4.18	5.2	5.6	
SOLDADORA ARC WELDER	1	6.6		6.6	8.25	8.8	
HORNO TRATAMIENTOS TÉRMICOS	1	7.46		7.46	9.3	10	
				TOTAL	47.5	58.85	63.6

De este modo se ha comprobado, que al entrar en funcionamiento todas las cargas las cuales se encuentran alimentadas por el transformador actual de 75 Kva, este no sería capaz de soportar toda la carga.

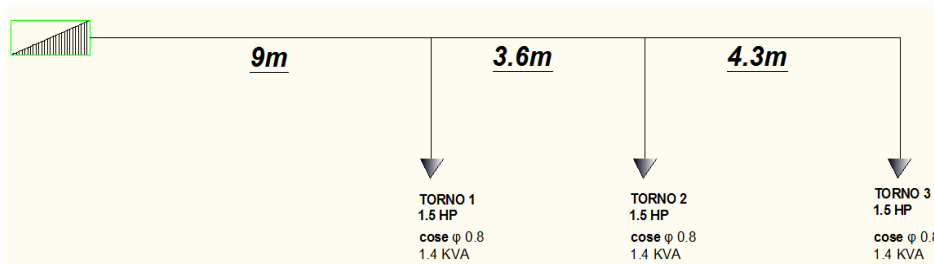
Los Fusibles de protección NH2 de 400 A están sobredimensionados al 100% lo cual no es conveniente.

Se recomienda realizar una correcta acometida, con sus debidas protecciones, como también la incorporación de un nuevo transformador de 100 Kva para la alimentación exclusiva del taller mecánico, y de este modo el actual transformador quedaría para la alimentación de los talleres de Metalurgia y Neumática con su respectiva reserva.

Del mismo modo se ha encontrado breaker sobredimensionados y conductores inadecuados para las cargas.

2.5. CAIDAS DE TENSION EN LAS CARGAS ACTUALES.

TORNOS



$$\begin{aligned} \text{KVA} \times \text{m} &= 1.4 \times 9 + 1.4 + 12.6 + 1.4 \times 16.9 \\ &= 12.6 + 17.64 + 23.66 \\ &= 53.9 \end{aligned}$$

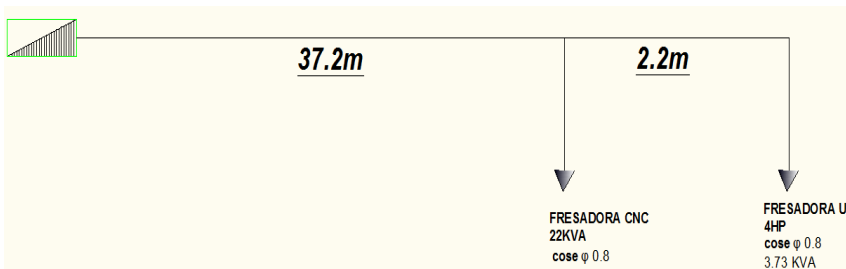
$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{4200}{380} = 11.05 \text{ A}$$

CONDUCTOR #8=199

→ **TABLA N° 1**

$$AV = \frac{53.9}{199} = 0.27\%$$

FRESADORAS



$$\begin{aligned} \text{KVA} \times \text{m} &= 22 \times 37.2 + 3.73 \times 39.4 \\ &= 818.4 + 146.96 \\ &= 965.36 \end{aligned}$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{25730}{380} = 67.71 \text{ A}$$

CONDUCTOR #8=199

→ **TABLA N° 1**

CAIDA DE TENSION ACTUAL.

$$AV = \frac{965.36}{199} = 4.85\%$$

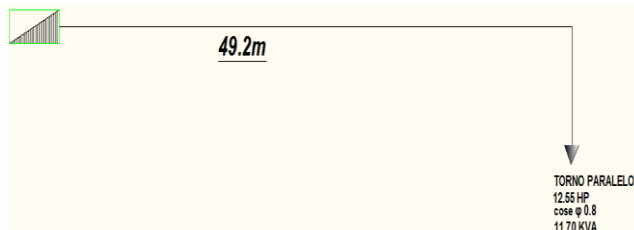
CONDUCTOR ADECUADO # 4 85 Amp.

CONDUCTOR #4 =501



$$AV = \frac{965.36}{501} = 1.92\%$$

TORNO PARALELO



$$\text{KVA} \times \text{m} = 11.70 \times 49.2$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{11700}{380} = 30.79 \text{ A}$$

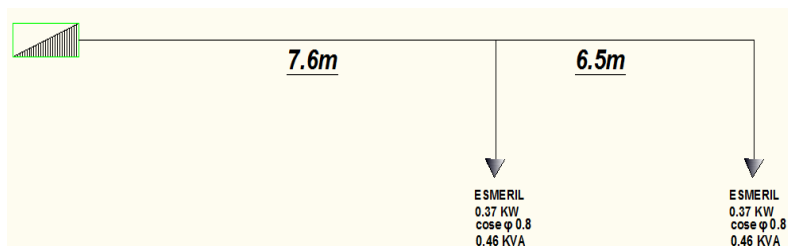
$$= 575.64$$

CONDUCTOR #8=199



$$AV = \frac{575.64}{199} = 2.89 \%$$

ESMERILES



$$\text{KVA} \times \text{m} = 0.46 \times 7.6 + 0.46 \times 14.1$$

$$I = \frac{S}{V} = \frac{920}{120} = 7.66 \text{ A}$$

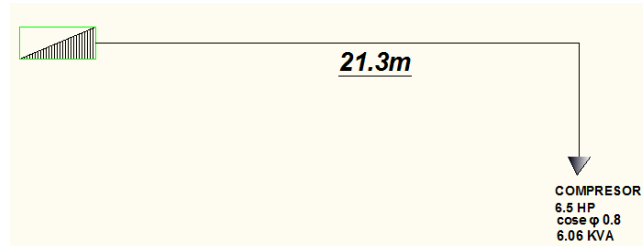
$$= 10$$

CONDUCTOR # 10 = 18.59797

→ **TABLA N° 1**

$$AV = \frac{10}{18.59797} = 0.53 \%$$

COMPRESOR BIFASICO 220V



$$\text{KVA} \times \text{m} = 6.06 \times 21.3$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{2} \times 220} = \frac{6060}{311} = 19.48 \text{ A}$$

$$= 129.08$$

CONDUCTOR # 10 = 63

→ **TABLA N° 1**

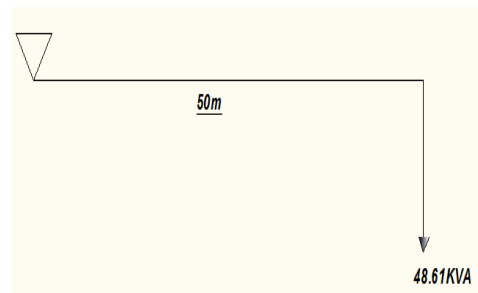
$$AV = \frac{129.08}{63} = 2.04 \%$$

CAIDA DE TENSIÓN EN EL TALLER MECÁNICO.

Factor de Simultaneidad 0.85

$$48.61 \times 0.85 = 41.32$$

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{41320}{\sqrt{3} \times 220} = 108.7 \text{ A}$$



CONDUCTOR #1/0 = 1220

→ **TABLA N° 1**

$$\text{KVA} \times \text{m} = 41.32 \times 50$$

$$= 2066$$

$$AV = \frac{2066}{1220} = 1.69 \%$$

CAPITULO III

3. DIAGNOSTICO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE FUERZA DEL TALLER MECÁNICO.

3.1. DIAGNOSTICO.

Generalmente se piensa en un sistema eléctrico de fuerza considerando solamente sus partes más importantes, como transformadores, líneas de alimentación, etc. Sin embargo, estos componentes son algunos de los elementos básicos, ya que además existen otros de vital importancia; la protección del sistema eléctrico de fuerza es uno de estos componentes.

Las fallas del equipo eléctrico causan salidas intolerables, por lo que deben tener posibilidades adicionales para disminuir el daño al equipo y las interrupciones del servicio cuando ocurren las fallas. El diseño moderno de sistemas de fuerza contempla disminuir la probabilidad de fallas, reduciendo así la posibilidad de daños al servicio y equipos. Sin embargo, es económicamente injustificable tratar de impedir todas las fallas, por lo que se deja que ocurran algunas de ellas y se toman precauciones para reducir sus efectos en el sistema de fuerza.

Dentro de los límites económicos, un sistema eléctrico de potencia debe diseñarse en conjunto con esquemas de protección confiables de tal manera que pueda estar adecuadamente protegido.

En el caso del Taller Mecánico de la UNL se ha realizado un estudio detallado mediante, el levantamiento de cargas, examen visual, la observación del funcionamiento del taller con respecto a la alimentación eléctrica, lo que nos ha permitido en este caso encontrar algunas anomalías como son; cables inadecuados para las cargas que se encuentran alimentando, como es el caso del circuito de fresadoras, las cuales se encuentran alimentadas por conductores que no cumplen con los requerimientos de las cargas, como son la intensidad absorbida, la cual es mucho más elevada a la admisible por este conductor; así mismo tendremos una caída de tensión superior a la permitida.

También se ha podido observar cajas de paso desprendidas de sus lugares de sujeción.

El transformador se encuentra alimentando a tres talleres, Metalurgia, Taller Mecánico y Neumática, la acometida debería llegar un tablero general, para la adecuada distribución a cada Taller, lo que en nuestro caso no está sucediendo.

Por lo que me permito presentar un rediseño para la implementación de la nueva carga al taller Mecánico, en el cual se presentan soluciones a las anomalías y una correcta distribución para un funcionamiento adecuado.

Se ha considerado principalmente, incrementar un transformador trifásico 100 KVA, 220V/127V, para alimentación del Taller Mecánico, la medición se hará con transformadores de corriente, la acometida estará formada por tres cables número 300 TW más un número 250 TW tendrá una distancia de 35m, llegando a un breaker tripolar de 400 A, caída de tensión 1.04%; para luego llegar a la caja de distribución principal, formada por dos breaker de 250 A y 150 A tripolares, el primer breaker se encargara de proteger el subtablero de distribución número dos, la acometida estará compuesta por tres cables número 2/0 TW más un número 1/0 TW con una distancia de 15m, con una caída de tensión en el circuito de 0.5 %.

El subtablero de distribución dos (TG2), compuesto por 8 breaker, el primero tripolar 160 A protegerá a tres cables número 1/0 TW más un número 2 TW, distancia 5m para alimentación de una cortadora de Plancha con 35.9 HP de potencia, se encontrara protegida por una caja guarda motor de 90 A térmico / 130 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.14 %.

El segundo breaker 60 A tripolar protegerá tres cables número 6 TW más un número 8 TW, distancia 5m para alimentar un torno CNC con 16.16 HP de potencia, con una caja guarda motor de 40 A térmico/ 60 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.23 %.

El tercer breaker, tripolar 30 A protegerá tres cables número 10 TW más un número 12 TW, distancia 9m para alimentación de un torno Travis 7.68 HP, caja guarda

Motor de 20 A térmico / 30 A Contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.5%.

Cuarto breaker 30 A tripolar para proteger tres cables número 10 TW más un número 12 TW, distancia 13m para alimentación de un torno Travis 7.68 HP, caja guarda motor 20 A térmico / 30 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.7 %.

Quinto breaker 30 A Tripolar protegerá tres cables número 10 TW más un número 12 TW para alimentación de un Compresor de 5HP de potencia, distancia 18m, caja guarda motor 15 A térmico / 25 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.67 %.

Sexto breaker 45 A Monopolar protegerá dos cables número 8 TW para alimentación de una amoladora de 2.6 KW (3.5 HP), distancia 20.72m, caja guarda motor 30 A térmico / 45 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 2.27 %.

Séptimo breaker, 45 A Monopolar protegerá dos cables número 8 TW para alimentar una Amoladora de 2.6 KW (3.5 HP), distancia 16m, caja guarda motor de 30 A térmico / 45 A contactor, con una caída de tensión en el circuito de 1.75 %.

El ultimo breaker 15 A tripolar protegerá tres cables número 12 TW más un número 14 TW para alimentar una sierra de corte de 1.5 KW (2.01 HP), distancia 16m, caja guarda motor 10 A térmico / 15 contactor, con una caída de tensión en el circuito de 0.25 %.

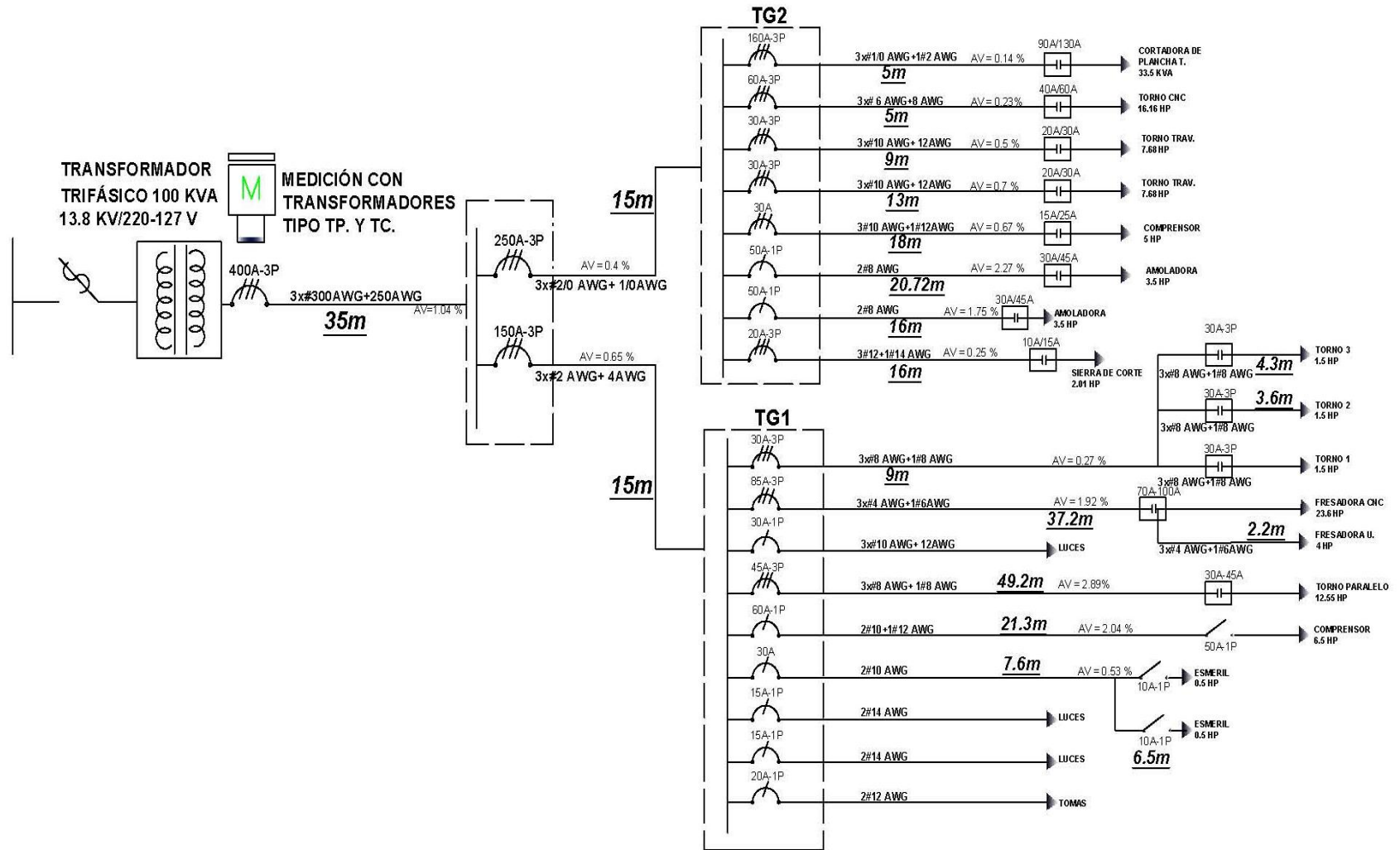
El subtablero de distribución 1 (TG1), compuesto por 9 breaker, descrito anteriormente, puesto que es una instalación nueva, la mayor cantidad de circuitos se conservaran, se debe realizar una nueva acometida compuesta por 3 cables número 2 TW más un número 4 TW con una distancia de 15 m y una caída de tensión de 0.65%, se propone realizar el cambio de conductor en el circuito formado por las fresadoras puesto que con el conductor actual este circuito tiene una caída de tensión de 4.85%, reemplazándolo por tres conductores número 4 TW más un número 6 TW, tendremos una caída de tensión 1,92%, también se encuentran

breaker de elevado amperaje lo cual se aconseja se cambien con la realización de un adecuado mantenimiento.

En cuanto a la alimentación del taller de Metalurgia y Neumática se recomienda asignar el transformador existente de 75 KVA realizando una nueva acometida la cual contara con tres conductores número 3/0 más un número 2/0 TW, protegidos por un breaker 250 A 3 polos contando con una caída de tensión de 1.4 %, luego a un tablero general de distribución compuesto por dos breaker tripolares el primero de 82 A 3 polos protegiendo a tres conductores número 6 TW más un número 8 TW con una caída de tensión de 0.92%, asignados a la alimentación del taller de Neumática el cual cuenta con 27.86 KVA de carga Instalada, el segundo breaker 200 A 3 polos, protegiendo tres conductores número 1/0 TW más un número 2 TW para la alimentación del taller de Metalurgia con una carga de 58.85 KVA de carga Instalada y una caída de tensión de 0.4%.

Con lo cual se conseguirá un adecuado funcionamiento de cada uno de los talleres, además en cada uno quedara una reserva adecuada para el futuro en caso de incorporación de más maquinaria. (Plano).

D. UNIFILAR PROPUESTO



CAPITULO IV

4. DESCRIPCION DE LAS NUEVAS CARGAS.

4.1. MOTORES A INSTALAR.

Adquisición de equipos y herramientas para el taller de electromecánica de la Universidad Nacional de Loja.

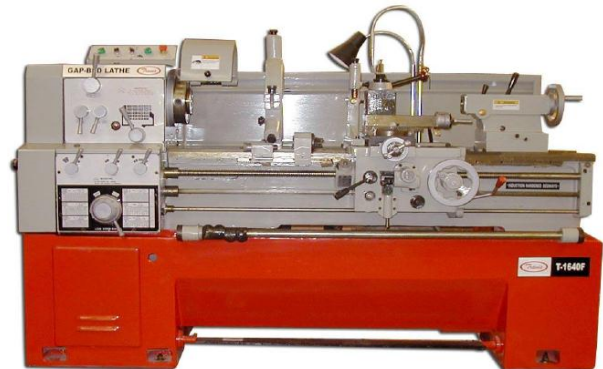
Torno convencional travis mod. t-1640 master con visualizador.

Potencia

Motor principal 7.5 HP

Motor de bomba refrigerante 0.18 HP

Cantidad 2 Tornos.



Torno de control numérico CNC paralelo travis mod. Tr- 1xp

Potencia

Motor principal (continuo/30 minutos) 10/16 HP

Motor de bomba refrigerante 0.16 HP



Cierra de corte circular para metales

Potencia 1.5 KW.



1 Compresor de 5 HP: compresor 5 HP 60 gl 175 PSI sch.

2 TALADROS DE MANO:(1058800) TALADRO ELECTRICO ISKRA PERLES PERCUSION PSB9D-1016 DE 5/8" 1050W. - Potencia: 1050 watts (1.4 HP) - Rotación - Primera velocidad: 0-1100 rpm -Segunda velocidad: 0-2200 rpm - Reversible (Giro izquierda y derecha) - Golpes por minuto -Primera velocidad: 17290 -Segunda velocidad: 35150 - Mandril: 5/8" (16mm) - Perforación: Acero: 16mm (5/8") Hormigón: 35mm (1 3/8") Madera: 50mm (2") - Perforación con sierra copa en hormigón: 152 mm (11") - Torque -Primera Velocidad: 50 Nm -Segunda Velocidad: 25.2 Nm - Peso: 3.3 kg - Embrague de seguridad que protege tanto el taladro como al usuario - Bloqueo del eje para cambio fácil de brocas en mandril de cierre rápido - 2 velocidad mecánicas.

1 ATORN TALADRO BOSCH VVR INAL 10.8V LI-IO.

1 SOLDADORA TRUPER AC/DC 300/250AMP 220V.

1 ESMERILES DE 3600 RPM: (152000) ESMERIL DE BANCO 15600-1HPX10"

5 PISTOLA DE GRAVEDAD 60 PSI TRUPER PROFESI.

5 Cafeteras de pintar.

2 AMOLADORAS: (1404300) AMOLADORA ELECTRICA BOSCH 0 601 755 4GO DE 7" ANGULAR - Potencia absorbida: 2600 W - Rosca del husillo portamuela: M14 - Nº de revoluciones de la marcha en vacío: 8,500 rpm - Diámetro del disco: 180 mm (7 1/2") - Peso: 5.1 kg - Excelente relación peso - potencia - Traba del eje - Cabezal con 3 puntos de adaptación para la empuñadura auxiliar - Interruptor de seguridad tri-Control - Carbones auto-desconectables y de fácil reemplazo, cuidan el motor mediante la desconexión automáticas al uso y prolongan su vida útil. - Cubrediscos de fácil adaptación - Puño trasero rotativo 180°.

1 CORTADORA DE PLANCHA 1-1/2".- Máquina de corte por plasma eléctrica. Corta todo tipo de materiales conductores de la electricidad; hasta 40 mm dependiendo del modelo de máquina y el material a cortar.
Potencia máxima absorbida 33.5 KVA.



4.2. INSTRUMENTACION A UTILIZAR.

Multímetro digital con medidor de frecuencia y termocupla.

Mediciones del multímetro:

- Voltaje DC: hasta 1000 V.
- Voltaje AC: hasta 750 V.
- Corriente Continua: hasta 20 A.
- Corriente Alterna: hasta 20 A.
- Capacitancia: 2nF - 20 uF.
- Resistencia: hasta 200 MΩ.
- Temperatura: -40°C - 1000°C.
- Frecuencia: hasta 20 KHz.
- Medición de Polaridad de Transistores.

4.3. SOFTWARE PARA DISEÑO.

AutoCAD 2011

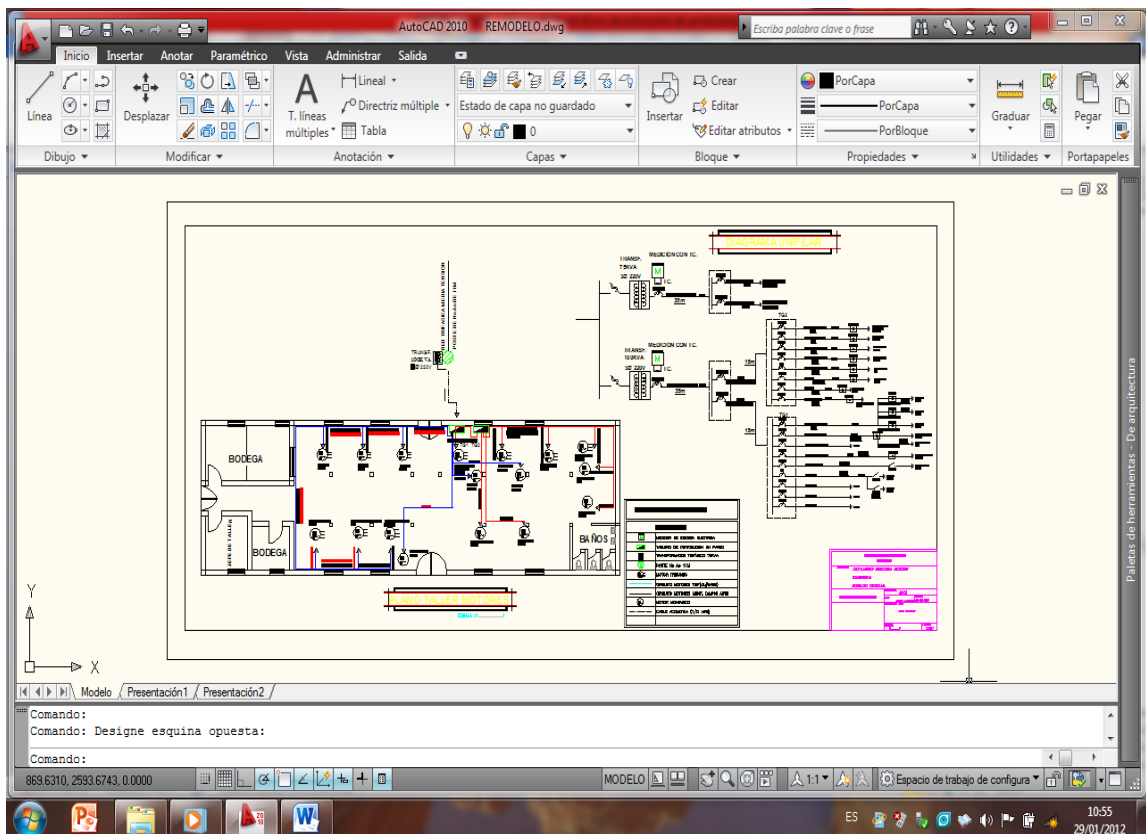
AutoCAD funciona con los sistemas operativos Windows - Windows XP / Windows 2000 / Windows vista / Windows 7 - y Mac funciona muy bien con Windows 7 y Windows Vista.

Para poder utilizar AutoCAD es necesario un mínimo:

Procesador: Pentium 1600 MHz, Memoria: 2Gb de RAM, espacio libre en disco: 2000 MB, Internet de banda ancha.

Se recomienda:

Procesador: 2.4 GHz Pentium, Memoria: 4Gb RAM, espacio libre en disco: 5Gb, Internet de banda ancha.



CAPITULO V

5. PRESUPUESTO DEL MATERIAL Y MANO DE OBRA, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA.

5.1. PRESUPUESTO DE MATERIAL Y MANO DE OBRA.

CANT	DESCRIPCION	V. UNITARIO	V. TOTAL
70	METROS DE CABLE # 6 - 7 HILOS	2,39	167,3
120	METROS DE CABLE # 8 - 7 HILOS	1,40	168
100	METROS CABLEADO # 10	0,85	85
70	METROS CABLE # 2	5,65	395,5
30	METROS CABLE # 4	2,8	84
25	METROS CABLE # 12	0,6	15
50	METROS CABLE # 2/0	11,58	579
20	METROS CABLE # 1/0	9,25	185
1	CAJA TRIFASICA 20 BREAKER	115	115
1	BREAKER CAJA MOLDEABLE 3* 125 AMP	135	135
1	BREAKER CAJA MOLDEABLE 3* 150 AMP	155	155
1	BREAKER CAJA MOLDEABLE 3* 250 AMP	200	200
1	BREAKER 3 * 70 AMP	65	65
2	BREAKER 3 * 30 AMP	25,5	51
1	BREAKER 1 * 70 AMP	7	7
2	BREAKER 1 * 30 AMP	3,95	7,9
1	BREAKER 1 * 40 AMP	4,35	4,35
7	TOBO EMT 1"	7,5	52,5
12	TOBO EMT 3/4"	5	60
8	CONECTOR 1 "	0,65	5,2
9	CAJA GUARDAMOTOR	50	450
15	CONECTOR 3/4 "	0,32	4,8
5	CAJA DE 20 * 20	6,9	34,5
5	CINTA AUTOFUNDENTE	9,8	49
16	PERNO ENDIDO	1,95	31,2
		TOTAL	3106,25

5.2. MANO DE OBRA.

CANT	DESCRIPCION	V. UNITARIO	V. TOTAL
9	INSTALACION DE MOTORES	20	180
1	ARMADA DE TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	50	50
1	ACOMETIDA	50	50
1	ARMADA DE TABLERO PRINCIPAL	20	20
		TOTAL	300

CONCLUSIONES.

Mediante el diagnóstico de las instalaciones eléctricas del Taller Mecánico se pudo encontrar anomalías en determinados circuitos de dichas instalaciones.

Se ha propuesto un adecuado diseño, el cual cuenta con las condiciones técnicas que deben ser empleadas en este tipo de instalaciones, para la obtención de un adecuado funcionamiento.

Una vez instalada la maquinaria se ha podido comprobar su correcto y adecuado funcionamiento de cada una de las maquinas.

RECOMENDACIONES.

En el contexto de mi vida he tenido muchas experiencias y todas me han dejado enseñanza; en particular esta, que para efectos de mi titulación profesional presento en este documento.

Una de las principales recomendaciones que presento es el de realizar un estudio a fondo de las cargas de los talleres tanto de Metalurgia como de Neumática, para obtener información adecuada para de esta forma realizar una adecuada acometida para la alimentación de estos Talleres.

Después de haber realizado un estudio muy minucioso a las instalaciones de fuerza del Taller Mecánico, se ha podido encontrar algunas fallencias como son:

- Cajas de paso desprendidas de su base.
- Conductores inapropiados.
- Transformador no adecuado.
- Tomas de alimentación inadecuada.

Por lo que me permito sugerir, se realice un mantenimiento periódico a las instalaciones, el cual nos permitirá corregir y evitar posibles daños en los equipos así como también en la red de alimentación.

De la misma forma se pide cambiar a los alimentadores adecuados para obtener un correcto funcionamiento del equipo y evitar el sobrecalentamiento de estos.

Se solicita proporcionar un transformador de 100 KVA para la alimentación única y exclusiva del taller Mecánico, y de esta forma el actual transformador de 75 KVA quede alimentando a los Talleres de Metalurgia y Neumática.

Se recomienda diseñar una correcta acometida puesto, que la actual no cumple con los requerimientos adecuados.

BIBLIOGRAFÍA.

LIBROS:

- Biblioteca Técnica, Schneider Electric. Enciclopedia Salvat de la Ciencia y de la Tecnología, Salvat Editores S.A.
- Fouillé, A. Electrotecnia par ingenieros. Máquinas eléctricas, Aguilar S.A. Ediciones.
- Manual electrotécnico. Telesquemario. Telemecanique, Schneider Electric. Reference data for Radio Engineers, ITT.
- Martín Romero, J. Electricidad, Editorial Ramón Sopena, S.A.
- Moeller & Werr. Electrotecnia general y aplicada. Máquinas de cc y ca, Editorial Labor, S.A.
- Vidal Llenas, José. Curso de Física (5ª Edición), Artes Gráficas Grijelmo S.A.

SITIOS WEB:

- <http://www.eaco.com.mx/MANUALWEG.pdf>.
- <http://es.scribd.com/jheffred18/d/29297042-Instalacion-y-Mantenimiento-de-Motores-Electricos-Trifasicos-Modulo-10>
- <http://www.evisa ventiladores.com/evisa web/ventiladores/manuales/WEG motor-de-induccion-trifasicos-de-alta-y-baja-tension-manual-espanol.pdf>
- http://prof.usb.ve/jaller/Guia_Maq_pdf/cat_motores_ind.pdf
- http://www.siemens.com.co/SiemensDotNetClient_Andina/Medias/PDFS/608_20080616193422.pdf
- <http://www.slideshare.net/federicoblanc02009/conexion-interna-de-motores>

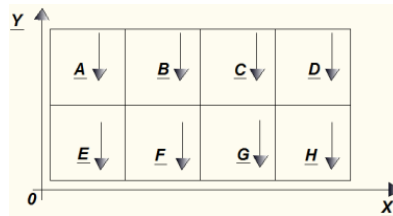
ANEXOS

CALCULO DE NUEVA CARGA, SOLUCIONES PLANTEADAS Y NUEVO DISEÑO.

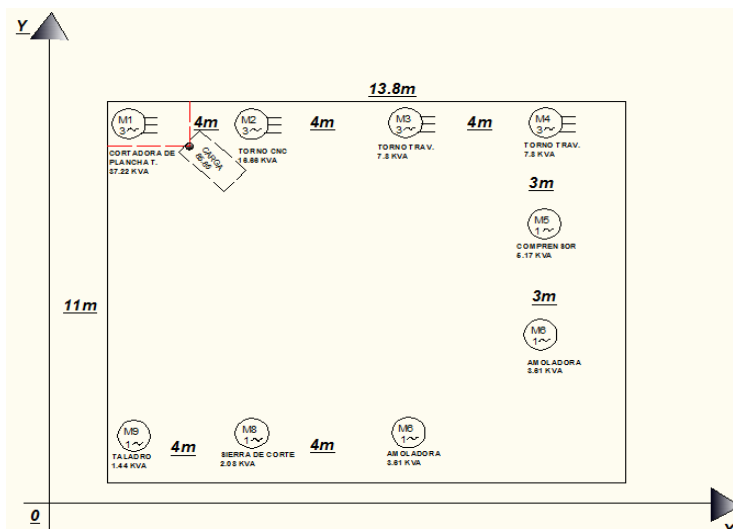
CUADRO DE POTENCIAS DE LAS MÁQUINAS.

MOTOR	POTENCIA (KW)	P. APARENTE (KVA)	POTENCIA (HP)
CORTADORA DE PLASMA	26.8	33.5	35.9
TORNO CNC	12.05	15	16.16
TORNO TRAVIS	5.75	7.1	7.68
TORNO TRAVIS	5.75	7.1	7.68
COMPRESOR	3.73	4.66	5
AMOLADORA	2.6	3.25	3.5
AMOLADORA	2.6	3.25	3.5
SIERRA DE CORTE.	1.5	1.875	2.01
TALADRO INDUSTRIAL	1.05	1.3	1.4
TOTAL	61.83	77.28	82.83

CENTRO DE GRAVEDAD DE LA CARGA.



$$\sum mx = 0 \quad (A + E) d1 + (B + F) d2 + (C + G) d3 + (D + H) d4$$



$$\begin{aligned}\epsilon_{mx} &= 38.66 \times 0 + 18.74 \times 4 + 11.41 \times 4 + 16.58 \times 4 \\ &= 0 + 74.96 + 45.64 + 66.32 \\ &= 186.92 - 85.86x\end{aligned}$$

$$x = \frac{186.92}{85.86} = 2.18\text{m}$$

$$\begin{aligned}\epsilon_{my} &= 69.48 \times 12 + 0 - 85.86y \\ &= 833.76 - 85.86y\end{aligned}$$

$$y = \frac{833.76}{85.86} = 9.71\text{m}$$

MOTORES A INSTALAR.

CORTADORA DE PLANCHAS TRIFÁSICO 220 V.

POTENCIA (KVA)

33.5

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{33500}{\sqrt{3} \times 220} = 88.1 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

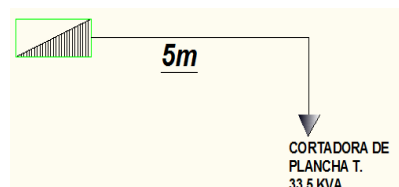
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 88.1 \times 1.25 = 110 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 1/0 (125 A.) (TABLA N°2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 44.05 + 88.1 = 132 \text{ A. (160 A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned}\epsilon_{KVA \times m} &= 35.5 \times 5 \\ &= 167.5\end{aligned}$$



Conductor # 1/0 = 1220Kvam

→ TABLA N°1

$$AV = \frac{167.5}{1220} = 0.14 \%$$

TORNO CNC TRIFÁSICO 220 V.

POTENCIA (KVA)

15

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{15000}{\sqrt{3} \times 220} = 39.5 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

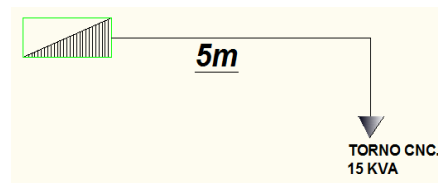
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 39.5 \times 1.25 = 49.4 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 6 (55 A.) (TABLA Nº2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 1.5 \times 39.5 = 59.3 \text{ A. (60A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 15 \times 5 \\ &= 75 \end{aligned}$$



Conductor # 6 = 316 Kva

→ **TABLA Nº1**

$$AV = \frac{75}{316} = 0.23 \%$$

TORNO TRAVIS 1 TRIFASICO 220 V.

POTENCIA (KVA)

7.1

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{7100}{\sqrt{3} \times 220} = 18.68 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

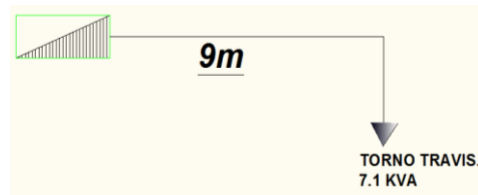
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 18.68 \times 1.25 = 23.4 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor 10 TW (30 A.) (TABLA Nº2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 1.5 \times 18.68 = 28 \text{ Amp. (30 A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 7.1 \times 9 \\ &= 63.9 \end{aligned}$$



Conductor # 10 = 125Kvam

→ **TABLA Nº1**

$$AV = \frac{63.9}{125} = 0.5 \%$$

TORNO TRAVIS 2 TRIFÁSICO 220 V.

POTENCIA (KVA)

7.1

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{7100}{\sqrt{3} \times 220} = 18.68 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

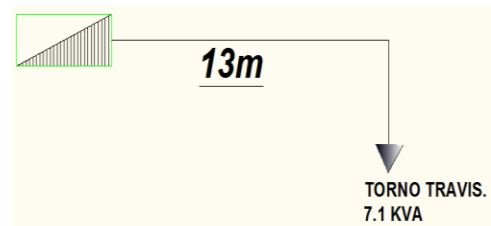
$$I_{dis} = I_{pc} \times 1.25 = 18.68 \times 1.25 = 23.4 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 10 (30 A.) (TABLA Nº2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 9.3 + 18.68 = 28 \text{ A. (30 A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 7.1 \times 13 \\ &= 92.3 \end{aligned}$$



Conductor # 10 = 125 Kvam

→ **TABLA Nº1**

$$AV = \frac{92.3}{125} = 0.7 \%$$

COMPRESOR TRIFÁSICO 220V.

POTENCIA (KVA)

4.66

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{4660}{\sqrt{3} \times 220} = 12.3 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

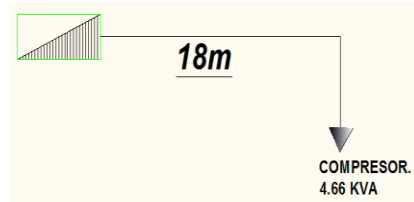
$$I_{dis} = I_{pc} \times 1.25 = 12.3 \times 1.25 = 15.4 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 10 (30 A.) (TABLA N° 2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 6.15 + 12.3 = 18.45 \text{ A. (30 A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 4.66 \times 18 \\ &= 83.88 \end{aligned}$$



Conductor # 10 = 125 Kvam



$$AV = \frac{83.88}{125} = 0.67 \%$$

AMOLADORA 1 MONOFÁSICO 120V.

POTENCIA (KVA)

$$3.25$$

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{V} = \frac{3250}{120} = 27 \text{ A.}$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

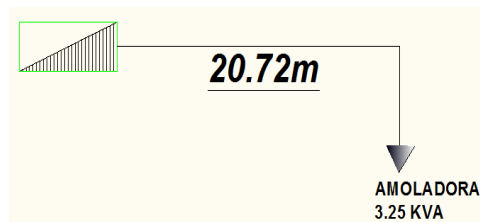
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 27 \times 1.25 = 33.8 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor 8 TW (40 A.) (TABLA N°2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 13.5 + 27 = 40.5 \text{ Amp. (50A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 3.25 \times 20.72 \\ &= 67.43 \end{aligned}$$



Conductor # 8 = 29.59908 Kvam

→ **TABLA N° 1**

$$AV = \frac{67.43}{29.59908} = 2.27 \%$$

AMOLADORA 2 MONOFÁSICO 120V.

POTENCIA (KVA)

3.25

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{V} = \frac{3250}{120} = 27A.$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

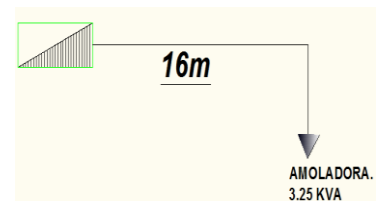
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 27 \times 1.25 = 33.8 A.$$

Corresponde al conductor 8 TW (40 A.) (TABLA N°2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 1.5 \times 27 = 40.5 A. (50A)$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times m &= 3.25 \times 16 \\ &= 52 \end{aligned}$$



Conductor # 8 = 29.59908 Kvam.

→ **TABLA N° 1**

$$AV = \frac{52}{29.59908} = 1.75 \%$$

SIERRA DE CORTE TRIFÁSICA 220V.

POTENCIA (KVA)

1.87

INTENSIDAD A PLENA CARGA.

$$I_{pc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times V} = \frac{1870}{\sqrt{3} \times 220} = 5 A.$$

INTENSIDAD DE DISEÑO DEL CONDUCTOR.

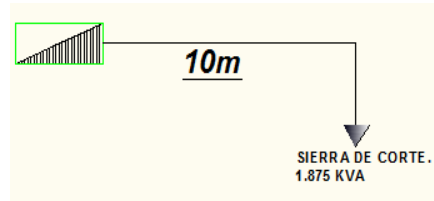
$$I_{dis.} = I_{pc} \times 1.25 = 5 \times 1.25 = 6.25 A.$$

Corresponde al conductor TW 12 (20 A.) (TABLA N° 2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } I_{pc} = 1.5 \times 5 = 7.5 A. (20 A.)$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\begin{aligned} \text{£KVA} \times \text{m} &= 1.875 \times 10 \\ &= 18.75 \end{aligned}$$



Conductor # 12 = 79 Kvam

→ **TABLA Nº 1**

$$AV = \frac{18.75}{79} = 0.23 \%$$

CALCULO PARA EL TRANSFORMADOR.

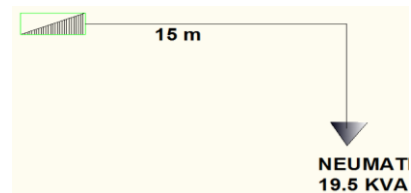
TALLER DE NEUMÁTICA.

POTENCIA TOTAL EN KVA DEL TALLER DE NEUMÁTICA.

STn = Potencia en KVA x Factor Simultaneidad

$$STn = 27.86 \times 0.7 = 19.5 \text{ KVA}$$

$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{19500}{380} = 51.3 \text{ A.}$$



Corresponde al conductor TW 6 (55 Amp.) (TABLA Nº 3)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } IT = 51.3 \times 1.5 = 77 \text{ A. (82 A.)}$$

$$\text{£KVA} \times \text{m} = 19.5 \times 15 = 292.5$$

Conductor #6 =316 Kvam

→ **TABLA Nº 1**

$$AV = \frac{292.5}{316} = 0.92\%$$

TALLER DE METALURGIA.

POTENCIA TOTAL EN KVA DEL TALLER DE METALURGIA.

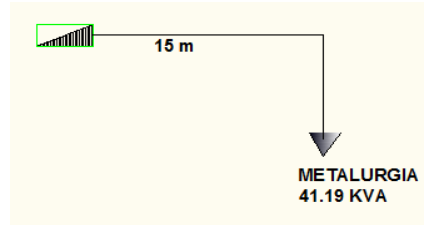
STm = Sm x Factor Simultaneidad

STm = 58.85 x 0.7 = 41.19 KVA

$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{41190}{380} = 108.4 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 1/0 (125 A.) (TABLA N° 2)

Breaker = 150 % de IT = 108.4 x 1.5 = 162.6 A. (200 A.)



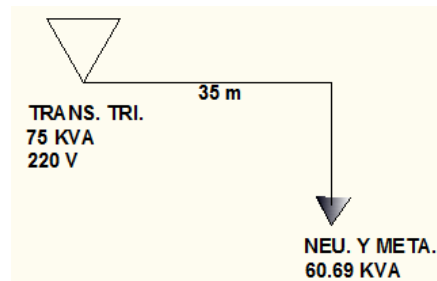
CAIDA DE TENSIÓN.

£KVA x m = 41.19 x 15 = 617.85

Conductor #1/0 =1220 Kvam

TABLA N°1

$$AV = \frac{617.85}{1220} = 0.5\%$$



SUMATORIA TOTAL DE POTENCIAS.

ST = STn + STm

= 19.5 + 41.19 = 60.69 KVA

$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{60690}{380} = 159.7 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor N° 3/0 TW (165 A.) (TABLA N° 2)

Breaker = 150 % de IT = 159.7 x 1.5 = 239.5 A. (250 A.)

£KVA x m = 60.69 x 35 = 2124

Conductor #3/0 = 1860 Kvam

TABLA N° 1

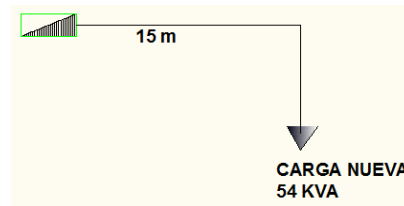
$$AV = \frac{2124}{1515} = 1.4\%$$

TRANSFORMADOR REQUERIDO 75 KVA

CALCULO PARA EL TRANSFORMADOR.

CARGA NUEVA.

$$ST_n = 77.28 \times 0.7 = 54 \text{ KVA}$$



$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{54000}{380} = 142 \text{ A.}$$

Corresponde al conductor TW 2/0 (145 A.) (TABLA N° 2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } IT = 142 \times 1.5 = 213 \text{ A. (250 A.)}$$

CAIDA DE TENSIÓN.

$$\text{£KVA} \times \text{m} = 54 \times 15 = 810$$

Conductor #2/0 = 1515 Kvam

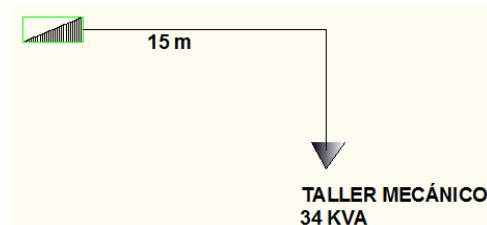
→ TABLA N°1

$$AV = \frac{810}{1515} = 0.5 \%$$

TALLER DE MECÁNICO.

$$ST_m = 48.61 \times 0.7 = 34 \text{ KVA}$$

$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{34000}{380} = 89 \text{ A}$$



Corresponde al conductor TW # 2 (95 A.) (TABLA N° 2)

$$\text{Breaker} = 150 \% \text{ de } IT = 89 \times 1.5 = 134 \text{ A. (150 A.)}$$

$$\text{£KVA} \times \text{m} = 34 \times 15 = 510$$

Conductor # 2 =784 Kvam

→ TABLA N° 1

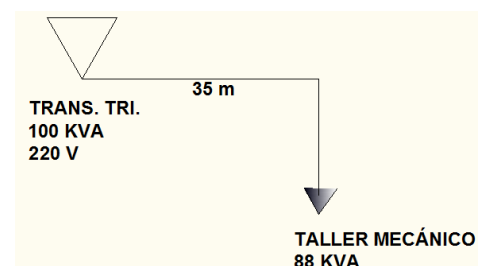
$$AV = \frac{510}{784} = 0.65 \%$$

SUMATORIA TOTAL DE POTENCIAS.

$$ST = ST_n + ST_m$$

$$= 54 + 34 = 88 \text{ KVA}$$

$$IT = \frac{S}{\sqrt{3} \times 220} = \frac{88000}{380} = 231 \text{ A}$$



Corresponde al conductor N° 300 TW (240 A.)

(TABLA N° 2)

Breaker = 150 % de I_T = $231 \times 1.5 = 346.5$ A. (400 A.)

Conductor # 300 = 2947 Kvam

TABLA N° 1

$\text{KVA} \times \text{m} = 88 \times 35 = 3080$

$$AV = \frac{3080}{2947} = 1.04$$

INSTALACIÓN DE PUESTAS A TIERRA.

Para una mejor protección de los equipos a instalar se requiere un sistema de puesta a tierra, empezando por el transformador, posteriormente se continuara con el aterramiento del tablero general de distribución, de la misma forma se aterrara cada uno de los motores en su entrada de alimentación, dicho aterramiento se lo realizara con conductores de cobre desnudo, en los calibres requeridos, mediante una varilla de copperweld de 5/8'' x 1,80 m., y debidamente soldadas al conductor mediante suelda tipo cadwel.

CUADRO DE CARGAS A INSTALAR.

MOTOR	POTENCIA (KW)	TIPO DE MOTOR	I. PLENA C. (Amp.)	I. DISEÑO CON.	CONDUCTOR		GUARDA MOTOR		BREAKER (A)
					Nº	AV %	CONTACTOR (A)	TERMICO (A)	
CORTADORA DE PLASMA	26.8	TRIFÁSICO 220 V	88.1	110	1/0	0.14	150	90	160
TORNO CNC	12.05	TRIFÁSICO 220 V	39.5	49.4	6	0.23	65	40	60
TORNO TRAVIS	5.75	TRIFÁSICO 220 V	18.68	23.4	10	0.5	32	20	30
TORNO TRAVIS	5.75	TRIFÁSICO 220 V	18.68	23.4	10	0.7	32	20	30
COMPRESOR	3.73	TRIFÁSICO 220V	12.3	15.4	10	0.67	25	15	30
AMOLADORA	2.6	MONOFÁSICO 120V	27	33.8	8	2.27	50	30	50
AMOLADORA	2.6	MONOFÁSICO 120V	27	33.8	8	1.75	50	30	50
SIERRA DE CORTE.	1.87	TRIFÁSICO 220V	5	6.25	12	0.23	25	10	20
TOTAL	61.15								

DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NUEVA CARGA.

Se ha realizado un nuevo diseño puesto que este es necesario para la implementación de nueva maquinaria al taller Mecánico de la Universidad Nacional de Loja. (Plano nuevo).

FOTOS



Instalación de la nueva maquinaria



Armado del Tablero General de Distribución

Tamaño	Goma, tipos R, RW, RU	Goma Tipo RH	Papel	amianto bat-bum tipos AVA, AVL	amianto impregnado tipo AL (14-8) AL
			termo-plásticos amianto tipo TA		
	RUW (14-12)	RUH (14-12) tipo RHW	termo-plásticos amianto tipo TDS; silicón tipo SA		
	Termo-plásticos tipos T, TW	Termo-plásticos THW, THWN	bat-bum tipo V amianto bat-bum tipo AVD		
			cable Mt		
14	15	15	25	30	30
12	20	20	30	35	40
10	30	30	40	45	50
8	40	45	50	60	65
6	55	65	70	80	85
4	70	85	90	105	115
3	80	100	105	120	130
2	95	115	120	135	145
1	110	130	140	160	170
1/0	125	150	155	190	200
2/0	145	175	185	215	230
3/0	165	200	210	245	265
4/0	195	230	235	275	310
250	215	255	270	315	335
300	240	285	300	345	380
350	260	310	325	390	420
400	280	335	360	420	450
500	320	380	405	470	500
600	355	420	455	525	540
700	385	460	490	560	600
750	400	475	500	580	620
800	410	490	515	600	640
900	435	520	555
1000	455	545	585	680	730
1250	495	590	645
1500	520	625	700	785
1750	545	650	735
2000	560	663	775	840

TABLA 1

TABLA 2.

INSTALACIONES LECTRICAS EN EDIFICACIONES.- Dimensionamiento de alimentadores
VALORES DE kva-m PARA CONDUCTORES ELECTRICOS (CU) PARA 1% DE CAIDA DE TENSION

IMPEDANCIA MINIMA Ohms/ m		MAXIMA Ohms/ m		Monofásico tres hilos						TRIFASICOS								
				220		240		440		220		380		440		520		
				Calibre	KVA-M PARA 220 VOLTIOS		KVA-M PARA 240 VOLTIOS		KVA-M PARA 440 VOLTIOS		KVA-M PARA 220 VOLTIOS		KVA-M PARA 380 VOLTIOS		KVA-M PARA 440 VOLTIOS		KVA-M PARA 520 VOLTIOS	
				AWG MCM	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
0,00613517	0,00613517	12	39	39	47	47	158	158	79	79	235	235	316	316	441	441		
0,00387139	0,00387139	10	63	63	74	74	250	250	125	125	373	373	500	500	698	698		
0,00243251	0,00243231	8	99	99	118	118	398	398	199	199	594	594	796	796	1112	1112		
0,00153122	0,00153272	6	158	158	188	188	632	632	316	316	943	942	1264	1263	1766	1764		
0,00096567	0,00097195	4	251	249	298	296	1002	996	501	498	1495	1486	2005	1992	2800	2782		
0,0007573	0,00076511	3	320	316	380	376	1278	1265	639	633	1907	1887	2556	2530	3571	3534		
0,00061772	0,00062705	2	392	386	466	459	1567	1544	784	772	2338	2303	3134	3087	4377	4312		
0,00049257	0,00050423	1	491	480	585	571	1965	1920	983	960	2932	2864	3930	3840	5490	5363		
0,00039659	0,00041187	1/0	610	588	726	699	2441	2350	1220	1175	3641	3506	4882	4700	6818	6565		
0,00031957	0,00033746	2/0	757	717	901	853	3029	2868	1515	1434	4519	4279	6058	5737	8461	8013		
0,0002602	0,00028309	3/0	930	855	1107	1017	3720	3419	1860	1710	5550	5101	7440	6839	10392	9552		
0,00021424	0,00024085	4/0	1130	1005	1344	1196	4518	4019	2259	2010	6740	5996	9037	8038	12622	11227		
0,0001885	0,00021827	250	1284	1109	1528	1319	5135	4435	2568	2217	7661	6616	10271	8870	14345	12388		
0,00016423	0,00019929	300	1474	1214	1754	1445	5894	4857	2947	2429	8793	7246	11789	9715	16465	13568		
0,00014912	0,00018446	350	1623	1312	1931	1561	6491	5248	3246	2624	9683	7828	12982	10496	18132	14659		
0,00013832	0,00017315	400	1750	1398	2082	1663	6998	5590	3499	2795	10440	8340	13997	11181	19549	15616		
0,00012807	0,0001587	450	1890	1525	2249	1815	7558	6100	3779	3050	11275	9099	15116	12199	21113	17038		
0,00012207	0,00015389	500	1983	1573	2359	1871	7930	6290	3965	3145	11830	9383	15860	12580	22152	17571		
0,00011723	0,00015009	550	2064	1612	2457	1919	8257	6449	4128	3225	12317	9621	16514	12899	23065	18016		
0,00011366	0,0001415	600	2129	1710	2534	2035	8517	6841	4258	3420	12705	10205	17033	13682	23790	19109		
0,0001063	0,00013566	750	2277	1784	2709	2123	9107	7136	4553	3568	13585	10644	18213	14271	25438	19933		
0,00010034	0,00013104	1000	2412	1847	2870	2198	9648	7387	4824	3694	14392	11020	19295	14774	26949	20635		
9,7328E-05	0,00012875	1250	2486	1880	2959	2237	9946	7518	4973	3759	14836	11215	19892	15037	27782	21002		
9,5685E-05	0,00012751	1500	2529	1898	3010	2259	10117	7591	5058	3796	15091	11324	20233	15183	28259	21206		
9,1511E-05	0,00012677	1750	2644	1909	3147	2272	10578	7636	5289	3818	15779	11391	21156	15272	29548	21330		
9,083E-05	0,00012628	2000	2664	1916	3171	2281	10657	7666	5329	3833	15898	11435	21315	15331	29770	21413		