

14/ 81



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE DISTRIBUCIÓN PARA EL NUEVO LABORATORIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA.

T E S I S

Que para obtener el título de:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

P r e s e n t a n

ANDRÉS LOPEZ MENDOZA
DAVID COVARRUBIAS ROSALES
JOSE CELERINO NUÑEZ LOPEZ
MANUEL SANCHEZ CASTILLO
RODRIGO PEREZ CARACHURE
SERGIO LOZOYA RODRIGUEZ

México, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

	Páe.
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	
CLASIFICACION DE PRUEBAS Y EQUIPO	3
CAPITULO II	
DISTRIBUCION FISICA	17
CAPITULO III	
DISTRIBUCION DE LA ENERGIA	27
CAPITULO IV	
SEGURIDAD INDUSTRIAL	73
CAPITULO V	
SERVICIOS GENERALES	82
BIBLIOGRAFIA	88

INTRODUCCION

EL SEMINARIO QUE SE TRADUJO EN EL PRESENTE PROYECTO FUE CONVOCADO ATENDIENDO A LA URGENTE NECESIDAD DE DAR SOLUCIÓN A LOS DIVERSOS PROBLEMAS OCASIONADOS POR LA PROGRESIVA INSUFICIENCIA DEL ACTUAL LABORATORIO PARA DAR CABIDA AL ALUMNADO Y POR LA DIVERSIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS PROVOCADOS POR EL AVANCE TECNOLÓGICO DEL PAÍS.

HACIENDO UN POCO DE HISTORIA, PODEMOS DECIR QUE EL LABORATORIO SE INICIÓ GRACIAS AL ESFUERZO CONJUNTO PROPORCIONADO POR MAESTROS Y ALUMNOS DE LA ANTIGUA ESCUELA NACIONAL DE INGENIEROS, EN UN LOCAL QUE PARA LAS NECESIDADES DE LA ÉPOCA ERA ADECUADO Y SUFICIENTE. CON EL TRANCURSO DE LOS AÑOS, SE FUE AÑADIENDO MAQUINARIA Y EQUIPO, DISTRIBUYÉNDOSE DE LA MEJOR MANERA POSIBLE HASTA -- LLEGAR A NUESTRA ACTUAL DISTRIBUCIÓN QUE ES BASTANTE INFUNCIONAL.

ACTUALMENTE SE TIENEN SERIOS PROBLEMAS DE ESPACIO, DE INTERFERENCIAS ENTRE GRUPOS EN PRÁCTICAS, DE SEGURIDAD INDUSTRIAL NULA EN FIN, PROBLEMAS QUE OBSTACULIZAN EN CIERTA FORMA EL OBJETIVO -- DEL LABORATORIO, VITAL EN EL CORRECTO APRENDIZAJE DE MÁQUINAS -- ELÉCTRICAS.

EL PROYECTO SE DESARROLLÓ TOMANDO EN CONSIDERACIÓN TODA -- UNA GAMA DE FACTORES COMO LOS ANTES EXPUESTOS.

ES NOTABLE LA INTERRELACIÓN DE LOS DIVERSOS FACTORES QUE -- PUEDEN INFLUIR EN UN PROYECTO COMO EL AQUÍ DESARROLLADO, ES DECIR PARA CONFORMAR ESTE ESTUDIO SE MANEJARON EN FORMA SIMULTÁNEA LA -- MAYORÍA DE LOS DIFERENTES ASPECTOS, PERO PARA FINES DE EXPOSICIÓN EL TRABAJO SE DIVIDIÓ EN CINCO CAPÍTULOS, QUE SERÁN :

- I.- CLASIFICACION DE PRUEBAS Y EQUIPO
- II.- DISTRIBUCION FISICA
- III.- DISTRIBUCION DE LA ENERGIA
- IV.- SEGURIDAD INDUSTRIAL
- V.- SERVICIOS GENERALES

DE TAL FORMA QUE LOS CAPÍTULOS ESTÁN ÍNTIMAMENTE RELACIONADOS ENTRE SÍ, ASÍ, LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA DEPENDE DE LA -- DISTRIBUCIÓN FÍSICA, Y ÉSTAS A SU VEZ, SE VEN INFLUENCIADAS POR -- LA SEGURIDAD INDUSTRIAL, ETC.

AL FORMAR ÉSTE TRABAJO, SE DESECHÓ LA IDEA DE INTEGRAR UN -- GRUESO Y SOFISTICADO COMPENDIO DE ALTERNATIVAS Y SUGERENCIAS, POR LO QUE SE PRESENTA UN ESTUDIO PRÁCTICO Y CONCISO EL CUAL ES COM-- PLEMENTADO CON UNA MAQUETA QUE PROPORCIONARÁ UNA IDEA MÁS CLARA -- DEL NUEVO LABORATORIO PROPUESTO EN ÉSTA EXPOSICIÓN.

CABE HACER NOTAR QUE, DEBIDO A EL GRAN NÚMERO DE PUNTOS INVOLUCRADOS EN CADA CAPÍTULO, BIÉN MERECE RÍA NUESTRO TRABAJO EL -- SER COMPLEMENTADO CON ÓTROS SEMINARIOS.

PARA LA ELABORACIÓN DE NUESTRA TESIS CONTAMOS CON LA VALIOSA GUSA, CONOCIMIENTOS Y DETERMINANTES SUGERENCIAS DE NUESTRO DIRECTOR DE SEMINARIO, EL SEÑOR ING. VÍCTOR PÉREZ AMADOR, QUE EN LA ACTUALIDAD ES LA PERSONA MÁS FAMILIARIZADA CON EL LABORATORIO Y -- SU PROBLEMÁTICA.

ASIMISMO, AGRADECEMOS AL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO, SUS CONSEJOS Y APOYO QUE CONTRIBUYERON EN LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO.

CAPITULO I

CLASIFICACION DE PRUEBAS
Y EQUIPO

EN ÉSTE CAPÍTULO INICIAL, TRATAREMOS DE MANERA BREVE LAS PRUEBAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO, COMPRENDIENDO ÚNICAMENTE EL OBJETIVO Y LOS DISPOSITIVOS E INSTRUMENTOS COMPLEMENTARIOS EN DICHAS PRUEBAS; YA QUE EXISTEN MANUALES DE PRÁCTICAS EN DONDE SE PODRÁ ABUNDAR SOBRE EL TEMA.

SE TRATAN ADEMÁS, PRUEBAS QUE ACTUALMENTE NO SE REALIZAN--TALES COMO LA DE VOLTAJE APLICADO Y PRUEBA DE IMPULSO, MISMAS --QUE DE EFECTUARSE ENGROSARÍAN MUY FAVORABLEMENTE EL NÚMERO DE --PRÁCTICAS A LOS TRANSFORMADORES.

HEMOS DIVIDIDO LAS PRUEBAS QUE SE REALIZAN EN EL EQUIPO --DE LABORATORIO, EN PRUEBAS A MÁQUINAS ROTATORIAS Y PRUEBAS A ---TRANSFORMADORES, PARA EVITAR REDUNDANCIA SOBRE LAS MISMAS Y PROPORCIONAR CLARIDAD EN LA EXPOSICIÓN.

PRUEBAS A LOS TRANSFORMADORES

1.- MEDICION DE LA RESISTENCIA OHMICA.

OBJETIVO :

DETERMINAR LA MEDICIÓN DE ESTAS RESISTENCIAS QUE SON DE VITAL IMPORTANCIA PARA EL CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS EN EL COBRE Y PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA DE LOS ENBOBINADOS AL FINAL DE LA PRUEBA DE TEMPERATURA.

INSTRUMENTOS :

UN PUENTE DE KELVIN Ó UN FUENTE DE WHEATSTONE.
UN TERMÓMETRO.

2.- MEDICION DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

OBJETIVO :

DETERMINAR LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO ENTRE EL ENBOBINADO DE ALTA Y EL DE BAJA, ENTRE EL DE ALTA Y TIERRA Y ENTRE EL DE BAJA Y TIERRA.

INSTRUMENTOS :

UN MEGGER.

3.- RELACION DE TRANSFORMACION.

OBJETIVO :

DETERMINAR LA RELACIÓN DE TRANSFORMACIÓN EN UN TRANSFORMADOR MONOFÁSICO, POR LOS MÉTODOS SIGUIENTES:

- I) MÉTODO DEL VÓLTMETRO - 2 VÓLTMETROS.
- II) MÉTODO DEL TRANSFORMADOR PATRÓN Ó STANDARD - 1 Ó 2 VÓLTMETROS, 1 TRANSFORMADOR STANDARD.

III) MÉTODO DE LA RESISTENCIA VARIABLE Ó POTENCIÓMETRO - 1 VÓLTMETRO Ó DETECTOR, 1 POTENCIÓMETRO.

4.- POLARIDAD.

OBJETIVO :

DETERMINAR LA POLARIDAD DE LOS TRANSFORMADORES Y CONOCER SI LA CORRIENTE ES ADITIVA O SUSTRACTIVA; PARA LO CUAL SE UTILIZAN LOS MÉTODOS SIGUIENTES:

- I) MÉTODO DEL TRANSFORMADOR PATRÓN
- II) MÉTODO DE LA DESCARGA INDUCTIVA
- III) MÉTODO DE LA TENSIÓN ALTERNA

INSTRUMENTOS :

1 Ó 2 VÓLTMETROS.

5.- SECUENCIA DE FASES.

OBJETIVOS :

COMPROBAR SI LA SECUENCIA DE FASES EN LOS TRANSFORMADORES ES IGUAL, PARA LO CUAL SE EMPLEAN ESTOS MÉTODOS:

- I) SECUENCIÓMETRO
- II) MOTOR DE INDUCCIÓN
- III) VÓLTMETRO
- IV) DOS RESISTENCIAS IGUALES Y UNA INDUCTANCIA CONECTADAS EN ESTRELLA.

6.- DETERMINACION DE LAS PERDIDAS MAGNETICAS DE UN TRANSFORMADOR (MONOFASICO O TRIFASICO).

OBJETIVO :

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS EN VACÍO DE UN TRANSFORMADOR, LAS CUALES CONSISTEN PRINCIPALMENTE EN --

LAS PÉRDIDAS EN EL FIERRO DEL NÚCLEO DEL TRANSFORMADOR, Y DEPENDEN DEL VOLTAJE Y DE LA FRECUENCIA.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

1 A 3 AMPÉRMETROS, 1 A 3 WATTMETROS, 2 VÓLTMETROS, -
1 REGULADOR DE INDUCCIÓN.

**7.- DETERMINACION DE LAS PERDIDAS ELECTRICAS DE UN TRANSFORMADOR-
(TRIFASICO O MONOFASICO).**

OBJETIVO :

DETERMINAR LAS PÉRDIDAS EN EL COBRE DE UN TRANSFORMADOR.

INSTRUMENTOS :

1 A 3 AMPÉRMETROS, 1 A 3 VÓLTMETROS, 1 A 3 WATTMETROS, 1 REGULADOR DE VOLTAJE, 1 TERMÓMETRO.

8.- PRUEBA DE TENSION INDUCIDA.

OBJETIVO :

VERIFICAR QUE LA CALIDAD DEL AISLAMIENTO ENTRE CAPAS SEA ACEPTABLE Y GENERALMENTE SE REALIZA POR EL LADO DE BAJA TENSION.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS.

1 VÓLTMETRO, 1 AMPÉRMETRO, 1 GENERADOR DE FRECUENCIAS, 1 FRECUENCIÓMETRO.

9.- PRUEBAS DE TENSION APLICADA.

OBJETIVO :

DETERMINAR EL ESTADO DE LOS AISLAMIENTOS DE UN TRANSFORMADOR, Y LA HUMEDAD DE ESTOS AISLAMIENTOS; ES UNA PRUEBA DE TIPO DESTRUCTIVO.

INSTRUMENTOS Y EQUIPO :

1 JUEGO DE EXPLOSORES Y 1 TRANSFORMADOR ALIMENTA -
DOR.

10.- PRUEBA DE TEMPERATURA.**OBJETIVO :**

DETERMINAR LA CURVA DE TEMPERATURA, LA CUAL VERIFI
CA SI EL TRANSFORMADOR BAJO PRUEBA ESTÁ FUNCIONAN
DO A SU CAPACIDAD DE DISEÑO. LA CAPACIDAD DEL ----
TRANSFORMADOR ESTÁ LIMITADA POR LA TEMPERATURA DE-
LOS DIFERENTES TIPOS DE AISLAMIENTOS.

INSTRUMENTOS :

1 PUENTE DE WHEATSTONE Ó KELVIN, 1 CRONÓMETRO.

11.- PRUEBA DE IMPULSO EN UN TRANSFORMADOR.**OBJETIVO :**

CONSISTE BÁSICAMENTE EN SOMETER A UN TRANSFORMADOR
AL EFECTO DE UNA ONDA DE MUY ALTO VOLTAJE QUE SIMU
LE EL EFECTO DE UNA DESCARGA ATMOSFÉRICA.

INSTRUMENTOS Y EQUIPO :

1 GENERADOR DE IMPULSO, POTENCIÓMETROS, 1 JUEGO DE
ESFERAS CON ENTREHIERRO AJUSTABLE Y 1 OSCILÓGRAFO-
DE RAYOS CATÓDICOS.

PRUEBAS A LAS MAQUINAS ROTATORIAS

- A) MAQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA
- B) MAQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA

A) MAQUINAS DE CORRIENTE DIRECTA.

1.- CURVAS DE SATURACION EN VACIO.

OBJETIVO :

DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE SATURACIÓN EN VACÍO UTILIZANDO EL MÉTODO DE EXCITACIÓN INDEPENDIENTE Y EXCITACIÓN EN DERIVACIÓN.

INSTRUMENTOS :

1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTMETRO, 1 REÓSTATO, 1 TACÓMETRO

2.- CURVAS DE VOLTAJE CON CARGA VARIABLE.

OBJETIVO :

OBTENER LAS CURVAS DE REGULACIÓN DE VOLTAJE UTILIZANDO LOS SIGUIENTES TIPOS DE GENERADORES:

- I) GENERADOR CON EXCITACIÓN INDEPENDIENTE
- II) GENERADOR CON CAMPO EN DERIVACIÓN
- III) GENERADOR COMPUESTO CORTO DIFERENCIAL
- IV) GENERADOR CON CAMPO EN SERIE
- V) GENERADOR COMPUESTO CORTO ACUMULATIVO

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

2 AMPÉRMETROS, 1 VÓLTMETRO, 1 O 2 REÓSTATOS, 1 TACÓMETRO, BANCO DE RESISTENCIAS, 1 RECTIFICADOR

3.- ARRANQUE DE MOTORES.

OBJETIVO :

DEMOSTRAR QUE LOS MOTORES DE CORRIENTE DIRECTA, -
NUNCA DEBEN ARRANCARSE DIRECTAMENTE DE LA LÍNEA,
PORQUE PUEDEN SER DAÑADAS DEBIDO A SU BAJA RESIS-
TENCIA INTERNA; Y DEMOSTRAR LA EXISTENCIA DE LA
FUERZA CONTRA ELECTROMOTRIZ QUE REGULA LA CIRCU-
LACIÓN DE CORRIENTE A TRAVÉS DE LA ARMADURA DE -
LA MÁQUINA.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

1 REÓSTATO, 1 TACÓMETRO, 1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTME-
TRO, LÁMPARAS, 1 RECTIFICADOR.

4.- CURVAS DE VELOCIDAD CON CARGA VARIABLE.

OBJETIVO :

OBTENER LAS CURVAS DE VELOCIDAD EN UN MOTOR DE -
CORRIENTE DIRECTA, CON LOS SIGUIENTES TIPOS DE -
EXCITACIÓN:

- A) DERIVACIÓN
- B) COMPUESTA ACUMULATIVA
- C) COMPUESTA DIFERENCIAL
- D) EN SERIE

INSTRUMENTOS Y EQUIPO :

1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTMETRO, 1 TACÓMETRO, BANCO DE
RESISTENCIA, 1 REÓSTATO, 1 CONVERSOR SINCRONO EN
SERIE CON EL BOOSTER, 1 RECTIFICADOR.

5.- PRUEBA DE TEMPERATURA.

OBJETIVO :

OBTENER LAS CARACTERÍSTICAS DE VARIACIÓN DE TEM-

PERATURA DESDE SU PUNTO INICIAL DE OPERACIÓN HASTA QUE ALCANZA SUS CONDICIONES NOMINALES DE FUNCIONAMIENTO, EXISTEN 2 MÉTODOS PARA DETERMINAR LA CURVA DE TEMPERATURA:

- I) MÉTODO DE CARGA REAL
- II) MÉTODO DE CARGA FIGURADA

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

1 AMPÉRMETRO, 1 Ó 2 VÓLTMETROS, 1 REÓSTATO, 1 BANCO DE RESISTENCIAS, 1 BOOSTER (GENERADOR AUXILIAR).

6.- PRUEBAS DIELECTRICAS.

OBJETIVO :

PROBAR LOS ENBOBINADOS Y LOS DEMÁS CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y LAS PARTES METÁLICAS DE LA MÁQUINA EN PRUEBA.

7.- OPERACION DE UNA MAQUINA DE CORRIENTE DIRECTA.

OBJETIVO :

ES EL DE FAMILIARIZAR A LOS ALUMNOS CON LAS PARTES QUE CONSTITUYEN UNA MÁQUINA DE CORRIENTE DIRECTA Y SU FUNCIONAMIENTO.

INSTRUMENTOS :

1 VÓLTMETRO.

8.- ACOPLAMIENTO DE GENERADORES.

OBJETIVO :

OBTENER UNA MAYOR POTENCIA MEDIANTE EL USO DE VA-

RIOS GENERADORES ACOPLADOS EN SERIE O EN PARALELO. ALGUNOS DE LOS ACOPLAMIENTOS SON:

- I) **EXCITACIÓN SERIE**
 - A) **ACOPLAMIENTO SERIE**
 - B) **ACOPLAMIENTO PARALELO**
- II) **EXCITACIÓN EN DERIVACIÓN**
 - A) **ACOPLAMIENTO SERIE**
 - B) **ACOPLAMIENTO PARALELO**
- III) **EXCITACIÓN COMPUESTA ACUMULATIVA EN DERIVACIÓN.**

9.- CONTROL DE VELOCIDAD EN MOTORES.

OBJETIVO :

REGULAR LA VELOCIDAD EN UN MOTOR DE CORRIENTE DIRECTA, LA CUAL DEPENDE BÁSICAMENTE DEL VOLTAJE APLICADO Y DEL FLUJO, EXISTIENDO DOS FORMAS PARA HACERLO:

- I) **VARIANDO LA CORRIENTE DE CAMPO A VOLTAJE APLICADO CONSTANTEMENTE.**
- II) **EMPLEANDO EL MÉTODO WARD-LEONARD.**

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

1 VÓLTMETRO, 1 AMPÉRMETRO, 1 TACÓMETRO, BANCO DE RESISTENCIAS, REÓSTATO.

B) MAQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA.

MAQUINA SINCRONA COMO GENERADOR.

10.- SATURACION EN VACIO Y PERDIDAS MAGNETICAS.

OBJETIVOS :

LA CURVA DE SATURACIÓN EN VACÍO NOS RELACIONA LA VARIACIÓN DEL VOLTAJE DE SALIDA EN UNA DE LAS FASES, AL VARIAR LA CORRIENTE DE EXCITACIÓN Y ESTANDO LA MÁQUINA EN VACÍO, LO CUAL INDICARÁ EL ESTADO MAGNÉTICO DE ÉSTA.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

2 A 3 VÓLTMETROS, 1 A 2 AMPÉRMETROS, REÓSTATOS, - BANCO DE RESISTENCIAS.

11.- CURVA DE SATURACION EN CORTO CIRCUITO Y PERDIDAS ELECTRICAS.

OBJETIVO :

OBTENER LA CURVA QUE RELACIONA LA CORRIENTE DE SALIDA DE LA MÁQUINA CON LA CORRIENTE DE EXCITACIÓN, CUANDO DICHA MÁQUINA SE ENCUENTRA EN CORTO CIRCUITO.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

3 A 4 AMPÉRMETROS, 1 TACÓMETRO, REÓSTATOS Y BANCO DE RESISTENCIAS.

12.- PERDIDAS MECANICAS Y EFICIENCIA.

OBJETIVO :

DETERMINAR LAS PÉRDIDAS MECÁNICAS DE UN ALTERNADOR, VARIANDO LA VELOCIDAD; Y OBTENER SU EFICIENCIA EN BASE A LAS POTENCIAS DE ENTRADA Y SALIDA Y LAS PÉRDIDAS.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

3 AMPÉRMETROS, 1 VÓLTMETRO, 1 BANCO DE RESISTENCIAS Y REÓSTATOS.

MAQUINA SINCRONA COMO MOTOR.

13.- ARRANQUE DEL MOTOR, CURVAS V.**a) ARRANQUE DEL MOTOR.****OBJETIVO :**

ESTUDIAR LOS DIFERENTES MÉTODOS DE ARRANQUE DEL MOTOR SÍNCRONO Y TAMBIÉN LA INVERSIÓN DEL SENTIDO DE ROTACIÓN POR LOS SIGUIENTES MÉTODOS:

- I) ARRANQUE POR INDUCCIÓN
- II) ARRANQUE AYUDADO CON UN MOTOR AUXILIAR

INSTRUMENTOS :

2 AMPÉRMETROS, 1 TACÓMETRO.

b) CURVAS V.**OBJETIVO :**

DAR CARGA AL MOTOR SÍNCRONO POR MEDIO DE UN GENERADOR, AL CUAL POR MEDIO DE RESISTENCIAS SE LE VARÍA LA CARGA PARA OBTENER VARIAS CURVAS, LAS CUALES RELACIONAN LAS CORRIENTES DEL ROTOR Y EL ESTATOR.

INSTRUMENTOS :

3 AMPÉRMETROS, REÓSTATOS, 1 TACÓMETRO.

14.- PAR, POTENCIA Y EFICIENCIA.**OBJETIVO :**

OBTENER LAS CURVAS DEL MOTOR SÍNCRONO POR MEDIO DE LOS MÉTODOS SIGUIENTES:

- I) FRENO DE PRONY
- II) ELECTRODINAMÓMETRO

INSTRUMENTOS :

2 WATTMETROS, 1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTMETRO, 1 TACÓMETRO.

15.- CURVA DE SATURACION A ROTOR BLOQUEADO.

OBJETIVO :

MEDIANTE ESTA PRUEBA SE PUEDE DETERMINAR LA INTENSIDAD DE CORRIENTE, EL PAR Y EL FACTOR DE POTENCIA EN EL ARRANQUE.

INSTRUMENTOS :

3 ó 4 AMPÉRMETROS, 1 ó 2 VÓLTMETROS, 3 WATTMETROS Y 1 TACÓMETRO.

16.- BALANCEO DE CORRIENTE Y BALANCEO DE VOLTAJE.

a) BALANCEO DE CORRIENTE.

OBJETIVO :

VERIFICAR SI LA CORRIENTE EN LA MÁQUINA SÍNCRONA PERMANECE ESTABLE Y DEL MISMO VALOR EN LAS TRES FASES, CUANDO SE SOMETE A VARIACIÓN DE CARGA, TRABAJANDO LA MÁQUINA COMO MOTOR.

INSTRUMENTOS :

3 AMPÉRMETROS, 1 VÓLTMETRO Y 1 TACÓMETRO.

b) BALANCEO DE VOLTAJE.

OBJETIVO :

VERIFICAR EL VOLTAJE GENERADO EN CADA UNA DE LAS FASES DE LA MÁQUINA.

INSTRUMENTOS :

3 VÓLTMETROS Y 1 TACÓMETRO.

17.- PRUEBA DIELECTRICA Y PRUEBA DE TEMPERATURA.

OBJETIVO :

PROBAR LOS EMOBINADOS Y LOS DEMÁS CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y LAS PARTES METÁLICAS DE LA MÁQUINA EN PRUEBA Y VERIFICAR SI PUEDE TRABAJAR A SU POTENCIA NOMINAL SIN SUFRIR CALENTAMIENTO QUE PUEDA DAÑARLO.

INSTRUMENTOS :

1 CRONÓMETRO Y 1 TERMÓMETRO.

MAQUINA DE INDUCCION.

18.- CURVAS DE SATURACION EN VACIO Y CON ROTOR BLOQUEADO.

a) CURVAS DE SATURACION EN VACIO.

OBJETIVO :

OBTENER LA TENSION MÍNIMA DE ARRANQUE AL IR AUMENTANDO LAS TENSIONES HASTA HACER GIRAR EL MOTOR SIN CARGA; ADEMÁS NOS AYUDA A DETERMINAR LAS PÉRDIDAS QUE POR FRICCIÓN Y VENTILACIÓN POSEE EL MOTOR, LAS PÉRDIDAS EN EL NÚCLEO Y EN EL COBRE EN VACÍO.

INSTRUMENTOS :

3 AMPÉRMETROS, 3 VÓLTMETROS, 3 WATTMETROS, 1 TACÓMETRO.

b) ROTOR BLOQUEADO.

OBJETIVOS :

DETERMINAR LA INTENSIDAD DE CORRIENTE, EL PAR Y EL FACTOR DE POTENCIA EN EL ARRANQUE.

INSTRUMENTOS Y DISPOSITIVOS :

3 AMPÉRMETROS, 3 VÓLTMETROS, 3 WÁTTMETROS, 1 TACÓMETRO Y 1 BÁSCULA.

19.- CARACTERÍSTICAS DE OPERACION (HEYLAND).

OBJETIVO :

CONOCER LAS PROPIEDADES DE UN MOTOR DE INDUCCIÓN USANDO UN DIAGRAMA CIRCULAR DE LAS CORRIENTES -- POR FASE TOMADAS DEL MOTOR DE INDUCCIÓN CON VARIAS CARGAS Y UN VOLTAJE CONSTANTE.

INSTRUMENTOS :

1 VÓLTMETRO, 1 AMPERMETRO Y 1 WÁTTMETRO.

20.- OBTENCION DE LAS CURVAS PAR-VELOCIDAD.

OBJETIVO :

DETERMINAR EL PAR MÁXIMO QUE EL MOTOR PUEDE DESARROLLAR MANTENIENDO CONSTANTE LA TENSIÓN Y --- APLICANDO CARGAS LENTAMENTE PARA EVITAR LECTURAS FALSAS DE PARES MAYORES DEBIDO A LA ENERGÍA CINÉTICA.

INSTRUMENTOS :

1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTMETRO, 1 TACÓMETRO.

21.- OPERACION DEL MOTOR DE INDUCCION COMO GENERADOR ASINCRONO.

OBJETIVO:

OBSERVAR LA FORMA EN QUE TRABAJA EL MOTOR DE INDUCCIÓN A UNA VELOCIDAD SÍNCRONA Y COMPRENDER EL PASO DE MOTOR A GENERADOR MEDIANTE UN ESTUDIO -- COMBINADO DEL DIAGRAMA DE HAYLAND Y EL DIAGRAMA-VECTORIAL.

INSTRUMENTOS :

1 AMPÉRMETRO, 1 VÓLTMETRO, 2 WÁTTMETROS, 1 TACÓMETRO.

CAPITULO II

DISTRIBUCION FISICA

DISTRIBUCION FISICA

EN ESTE CAPÍTULO SE TRATARÁ LA SELECCIÓN DE UNA ADECUADA DISTRIBUCIÓN DEL TERRENO PARA QUE LOS OBJETIVOS DEL LABORATORIO SE LLEVEN A CABO DE LA MEJOR MANERA POSIBLE.

DEBIDO A LAS VARIACIONES CASI ILIMITADAS QUE SE PRESENTAN EN LA PLANEACIÓN DE UN LABORATORIO DIDÁCTICO, NO EXISTEN - REGLAS DEFINIDAS PARA ELLO. SIN EMBARGO, SE PROCURÓ SEGUIR LAS RECOMENDACIONES DE LA ESCASA LITERATURA AL RESPECTO.

LA METODOLOGÍA SEGUIDA EN NUESTRO TRABAJO PARA TRATAR EL PRESENTE CAPÍTULO ES LA SIGUIENTE:

- 1.- PLANEACIÓN EN FORMA CONJUNTA CON NUESTRO DIRECTOR - DE SEMINARIO, QUE ES ACTUALMENTE EL JEFE DE LABORATORIO, ACERCA DE LOS OBJETIVOS Y REQUISITOS GENERALES DEL LABORATORIO ENCAMINADOS A UNA MEJOR DISTRIBUCIÓN.
- 2.- FAMILIARIZACIÓN CON LAS TENDENCIAS MÁS RECIENTES EN LOS DISEÑOS DE ESTE TIPO DE LABORATORIOS, ESTÁNDARES DE ILUMINACIÓN, DISTRIBUCIONES FÍSICAS, ETC., MEDIANTE REVISIÓN DE LITERATURA SOBRE EL TEMA, ASÍ COMO VISITAS A LABORATORIOS TIPO - DE DIVERSAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.
- 3.- SE CONSIDERÓ UNA DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DIDÁCTICAS - Y DE SERVICIOS.
- 4.- DECISIÓN DEL TIPO DE ÁREAS NECESARIAS PARA SALONES - E INSTALACIONES DE SERVICIOS AUXILIARES.
- 5.- PREPARACIÓN DE DIBUJO PRELIMINAR A ESCALA.
- 6.- PREPARACIÓN DE MODELOS A ESCALA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO, Y MEDIANTE ESTA FORMA CONSIDERAR LAS POSIBLES DISTRIBUCIONES FÍSICAS DE LAS MISMAS PARA CADA ÁREA, BUSCANDO CON ELLO

LA MEJOR DISTRIBUCIÓN.

7.- EN BASE A LAS ÁREAS DIDÁCTICAS Y A OTRAS CONSIDERACIONES QUE MÁS ADELANTE SE DETALLARÁN, SE ESTABLECIERON LAS DIMENSIONES Y FORMA DEL TERRENO REQUERIDO.

8.- OBTENCIÓN DE UN DIBUJO A ESCALA UNA VEZ LOGRADO EL ACOMODO DEL EQUIPO.

PARA EFECTOS DE EXPOSICIÓN, SE LLEGARÁ PRIMERO A LA DISTRIBUCIÓN GENERAL POR ÁREAS Y POSTERIORMENTE A EL ACOMODO PROPUESTO PARA EL INTERIOR DE CADA UNA DE LAS DIVISIONES QUE FORMAN DICHAS ÁREAS.

HAY QUE TENER PRESENTE QUE EN EL ACTUAL LABORATORIO LAS BASES DE LAS DISTINTAS MÁQUINAS SE ENCUENTRAN MUY CERCANAS UNAS DE OTRAS, ESTO AUNADO AL HECHO DE QUE CADA SEMESTRE QUE TRANSCURRE ES MAYOR EL NÚMERO DE ALUMNOS QUE COINCIDEN EN EL LABORATORIO DURANTE SU HORARIO DE PRÁCTICAS, ESTO TIENE COMO CONSECUENCIA LÓGICA PROBLEMAS DIDÁCTICOS POR EL AMONTONAMIENTO DE ALUMNOS ALREDEDOR DE LAS BASES, Y DE COMUNICACIÓN MAESTRO - ALUMNO OCASIONADO POR INTERFERENCIAS ENTRE GRUPOS.

CONSIDERANDO ESTE TIPO DE SITUACIONES, SE HIZO PATENTE LA NECESIDAD DE RESERVAR SUFICIENTE ESPACIO PARA CADA ÁREA DE PRÁCTICAS, TOMANDO PARA ELLO EL ESPACIO QUE OCUPARÍA UN GRUPO CON UN PROMEDIO DE 15 ALUMNOS COMODAMENTE DISTRIBUIDOS Y EVITANDO INTERFERENCIAS CON OTROS GRUPOS AISLANDO RAZONABLEMENTE CADA ÁREA.

SE PENSÓ CONVENIENTE DIVIDIR EL TERRENO EN LAS SIGUIENTES ÁREAS DE TRABAJO :

- I.- ÁREA TABLEROS GENERALES-ALMACEN-OFICINAS.
- II.- ÁREA TRANSFORMADORES
- III.- ÁREA MÁQUINAS ROTATORIAS
- IV.- ÁREA DE CABLES

- V.- AREA DE POTENCIA
VI.- AREA DE SERVICIOS AUXILIARES

I.- AREA TABLEROS GENERALES-ALMACEN-OFICINAS

LA POSICIÓN Y EL TERRENO DESTINADO A ESTA ÁREA, ES DE ESPECIAL INTERÉS EN LA ESTRATEGIA DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA; LA DISTRIBUCIÓN IDEAL DE ELLA ES LA CENTRAL YA QUE DE ESTA FORMA SE OBTIENE UNA DISPOSICIÓN EQUITATIVA DE LAS DISTANCIAS ENTRE ÉSTA ÁREA Y LAS DE PRÁCTICAS, CONTRIBUYENDO A UN MAYOR CONTROL EN EL DESARROLLO DE LAS MISMAS.

TABLEROS GENERALES :

EL DISPONER DE UNA ÁREA CENTRAL PARA TABLEROS GENERALES-NOS PROPORCIONA CONSIDERABLES VENTAJAS PARA EL CONTROL - DE LA ENERGÍA.

ALMACEN :

CONSIDERANDO EL EQUIPO QUE ACTUALMENTE SE ALMACENA, Y EL ADICIONAL QUE FUTURAS AMPLIACIONES PODRÍA TRAER, SE PENSÓ QUE UNA SUPERFICIE DE 36 M² CUBRIRÁ SIN PROBLEMAS LAS NECESIDADES AL RESPECTO.

OFICINAS :

UNA OFICINA COLOCADA EN UN SITIO DESDE EL QUE PUEGA DOMINARSE TODO EL LABORATORIO (PARA QUE LA PERSONA ENCARGADA-DE ÉL, PUEDA VIGILAR QUE LAS PRÁCTICAS SE DESARROLLEN SIN CONTRATIEMPO ALGUNO) ES UNA NECESIDAD DE VITAL IMPORTANCIA, CUYA SOLUCIÓN VIENE SIENDO PRECISAMENTE LA DE COLOCARLA EN LA PARTE CENTRAL Y ELEVADA DEL RECINTO.

TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LAS VENTAJAS DE INCLUIR EN ESTA-ÁREA DE OFICINAS UNA SALA PARA MAESTROS, SERVICIOS DE SANITARIOS, CAFETERAS, ETC., SE HACE NECESARIO DISPONER DE UN

ESPACIO MAYOR QUE EL DESTINADO PARA ALMACÉN. UNA ALTERNATIVA AL RESPECTO, ES DISPONER LAS OFICINAS EN EL NIVEL SUPERIOR AL ALMACÉN, AÑADIENDO UN VOLADIZO PARA COMPLETAR - EL ÁREA REQUERIDA.

EN CONCLUSIÓN, LA IDEA QUE FORMA NUESTRA PROPOSICIÓN EN - LO REFERENTE A ÉSTA ÁREA DE TABLEROS GENERALES, ALMACÉN Y OFICINAS ES LA SIGUIENTE :

COLOCAR LAS TRES PARTES EN UNA SOLA ÁREA CENTRAL COMO SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-1.

11.- AREA TRANSFORMADORES

EN BASE A DISPOSITIVOS Y EQUIPO, Y SIGUIENDO LA METODOLOGÍA ANTES DESCRITA, SE LLEGÓ A DISTRIBUCIONES COMO LAS -- PRESENTADAS EN LA LÁMINA 11-2. OBSERVANDO LAS DOS DISTRIBUCIONES SE CONCLUYE QUE LA MAS CONVENIENTE ES LA SEGUNDA YA QUE EL BANCO DE TRANSFORMADORES ES MUCHO MÁS PESADO -- QUE EL RESTO DEL EQUIPO, POR LO QUE ES MÁS RAZONABLE UBICARLO CERCA DE LA PUERTA PARA FACILITAR LAS MANIOBRAS DE -- INSTALACIÓN, REEMPLAZO Y MOVIMIENTO POR MOTIVOS DE AMPLIA -- CIÓN.

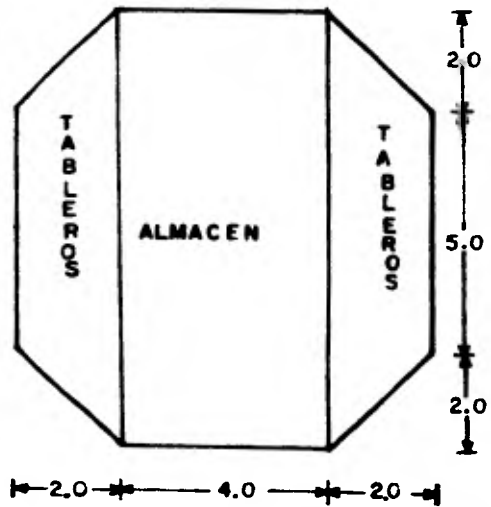
SIGUIENDO UN RAZONAMIENTO SIMILAR, SE CONCLUYE QUE, A -- NUESTRO SENTIR, LA MEJOR DISTRIBUCIÓN PARA TODA EL ÁREA -- DE TRANSFORMADORES ES LA QUE SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-3.

LA FORMA ALARGADA DE ÉSTA DISTRIBUCIÓN RESULTA CONVENIENTE PARA FACILITAR EL ACCESO A CADA DIVISIÓN INTERIOR, A -- DEMÁS DE HACERLO EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.

PLANTA ALTA



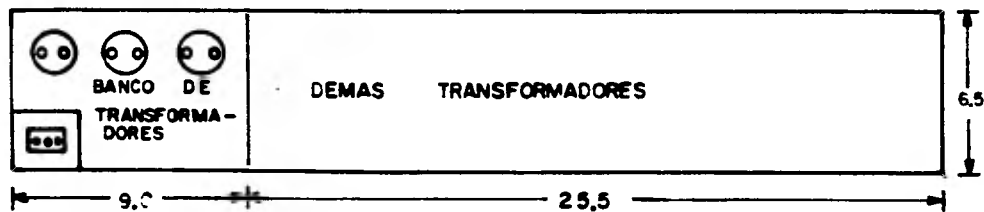
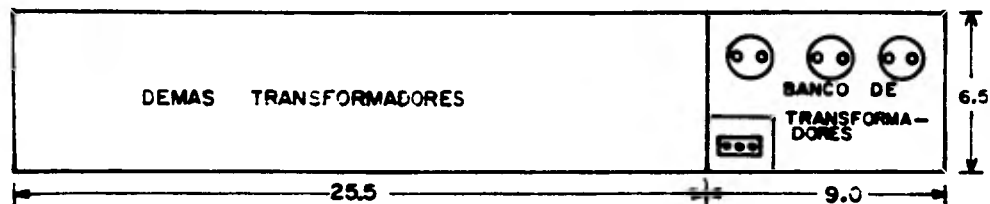
PLANTA BAJA



esc. 1:10
acot.: m.

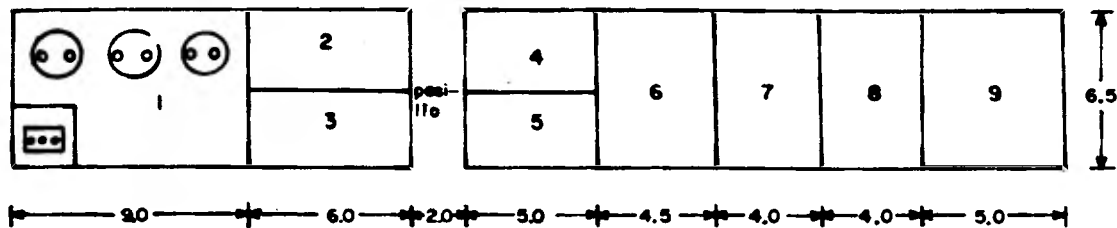
LAMINA II-1

F
R
E
N
T
E



esc. 1:20
acot m

LAMINA II-2



1. BANCO DE TRANSFORMADORES
2. PRUEBA DE VOLTAGE APLICADO
3. " " IMPULSO
4. " " AL ACEITE
5. " " DE VOLTAGE INDUCIDO
6. " " A TRIFASICOS
7. MESA TRANSF. MONOFASICOS I
8. " " " " II

esc. : 20
 cot. : m.

LAMINA II-3

III.- AREA MAQUINAS ROTATORIAS

ESTA ÁREA COMPRENDE LA MAYORÍA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO DEL LABORATORIO, POR LO CUAL RESULTA DIFÍCIL REALIZAR UN A COMODO DEL TOTAL DE DICHA MAQUINARIA EN UNA SOLA ÁREA. POR CONSIGUIENTE, RESULTA CONVENIENTE SUBDIVIDIR ESTA ÁREA EN DOS QUE SON :

- A) AREA DE MOTORES - GENERADORES
- B) AREA DE DINAMÓMETROS

A) AREA DE MOTORES GENERADORES :

SE DISPONE DE CINCO GRUPOS MOTOR-GENERADOR (QUE EN LAS LÁMINAS Y PLANO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA, RECONOCEREMOS COMO MG), LO QUE IMPLICA UNA DISTRIBUCIÓN BASTANTE LARGA PARA FACILITAR DE ESTA MANERA SU ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA.

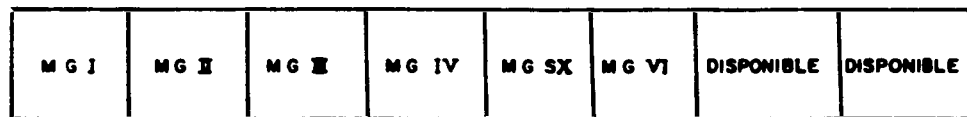
UNA MANERA SATISFACTORIA DE LOGRAR ESTA ÁREA DENTRO DEL CONTEXTO DE LA TOTAL, ES EN UN COSTADO DE ÉSTA.

LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA PARA LAS DIVISIONES DEL ÁREA MG-ES LA QUE SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-4.

B) AREA DE DINAMOMETROS

COMO SE VIÓ, LAS ÁREAS PROPUESTAS PARA LOS TRANSFORMADORES Y PARA LOS MOTORES-GENERADORES, SON ALARGADAS, ADEMÁS EL ÁREA CENTRAL SE PROPONE LA OCUPEN LOS TABLEROS GENERALES, EL ALMACÉN Y LAS OFICINAS; POR LO QUE, SI SE COLOCAN LAS DOS ÁREAS ALARGADAS A LOS COSTADOS DEL TERRENO, Y ESTANDO EL ÁREA CENTRAL OCUPADA, PUEDEN QUEDAR DOS ÁREAS CUADRADAS FLANQUEANDO A LA CENTRAL.

UNA DE ESTAS ÁREAS SE DESTINÓ PARA LA COLOCACIÓN DE LOS DINAMÓMETROS I Y II, ADEMÁS UN ESPACIO DISPONIBLE PARA UN FURTURO DINAMÓMETRO III (QUE EN LAS LÁMINAS ABREVIAREMOS COMO



esc. 1:20
ocot.: m.

LAMINA II-4

DIN-I, DIN-II y DIN-III).

EN ESTA MISMA PARTE ESTARÁN CONTEMPLADAS LAS ÁREAS DESTINADAS A LA PLANTA DE EMERGENCIA Y AL MG-VII, QUE SE UTILIZARÁ (HACIENDO LAS ADAPTACIONES NECESARIAS) COMO UN DINAMÓMETRO. LA PLANTA DE EMERGENCIA SE LOGRARÁ UTILIZANDO UN GENERADOR MARINO (QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRA INACTIVO)-ACOPLADO A UN MOTOR DIESEL.

LA DISTRIBUCIÓN SUBERIDA SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-5.

IV.- AREA DE CABLES

EN EL ACTUAL LABORATORIO SE DISPONE DE EQUIPO PARA PROBAR CABLES, ESTE EQUIPO PUEDE DISTRIBUIRSE EN UNA SOLA ÁREA - DE 40 M², COLOCADA JUNTO AL ÁREA DE TRANSFORMADORES, COMO PUEDE APRECIARSE EN EL PLANO GENERAL.

V.- AREA DE POTENCIA

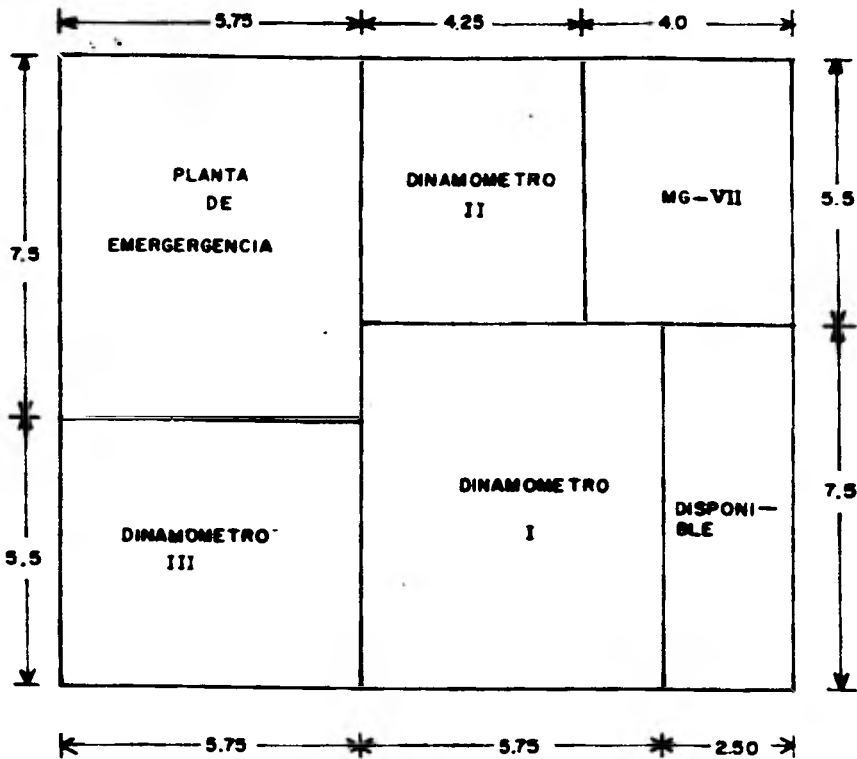
LAS PRÁCTICAS QUE SE DAN EN LA MATERIA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA III SE EFECTÚAN EN UN TABLERO DE RELEVADORES (FOTOGRAFÍA NÚMERO 1) EXPROFESO PARA ESTE FIN, -- POR LO QUE CONSIDERANDO EL ESPACIO OCUPADO POR ÉSTE Y PENSANDO EN POSIBLES ADQUISICIONES DE NUEVO EQUIPO PARA PRUEBAS, SE DEJÓ UN TERRENO DE 28M².

VI.- AREA DE SERVICIOS AUXILIARES

ESTA ÁREA (SALONES, CUBÍCULOS, TALLER DE MANTENIMIENTO, -- SANITARIOS, ETC.), SE LOCALIZAN EN EL PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL.

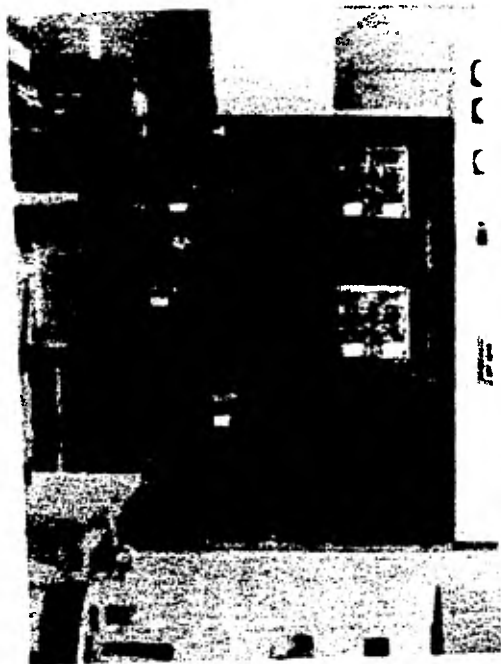
AREA TOTAL

LAS CONSIDERACIONES HASTA AQUÍ EXPUESTAS, NOS LLEVAN A CONCLUIR QUE EL LABORATORIO REQUIERE UNA SUPERFICIE MÍNIMA DE --



esc. 1:10
 escel.: m.

LAMINA II-5



FOTOGRAFIA 1

TABLERO DE RELEVADORES.

1,200 m², CUYO ARREGLO SE MUESTRA EN EL PLANO DE DISTRIBUCIÓN-
GENERAL INDICADO EN LA LÁMINA 11-6, Y SE ENCUENTRA DETALLADO -
EN LA MAQUETA CORRESPONDIENTE.

NOTA.- EN EL PLANO DE DISTRIBUCIÓN FÍSICA, PUEDEN APRECIARSE -
TRES DIVISIONES CON EL NOMBRE LAB VOLT, SE TRATA DEL ESPACIO -
RESERVADO A EQUIPOS COMPACTOS PARA PRUEBAS DE RECIENTE ADQUI-
SIÓN.

ACERTE YA
COMPANIA DE LUZ
C.B.V.

DISEÑOS

1. CON CONCEPTO GENERAL EN EL DISEÑO
2. DISEÑO MECANICO
3. DISEÑO DE CONEXIONES, CON LOS TIPOS DE TENDIDO
4. DISEÑO TERMOELECTRICO
5. DISEÑO DE SISTEMAS DE ALIMENTACION
6. DISEÑO DE TENDIDOS
7. DISEÑO DE CONEXIONES

NO. DE HOJA A OCHO

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

**DISTRIBUCION
DE ENERGIA
DEL NUEVO
LABORATORIO**

**JULIO
1977**

DISTRIBUCION INTERNA DE CADA AREA.

LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA INTERNA DE CADA UNA DE LAS ÁREAS-PROPUESTAS, SE TRATA A CONTINUACIÓN :

I.- AREA DE TABLEROS GENERALES - ALMACÉN - OFICINAS.

LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TABLEROS PODRÁ APRECIARSE EN EL PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA EN EL CAPÍTULO CORRESPONDIENTE, YA QUE NO SE PUEDE HACER UNA DISTRIBUCIÓN FÍSICA SIN TOMAR EN CUENTA LOS DETALLES ELÉCTRICOS DEL CASO.- POR LO DEMÁS, LAS LÁMINAS 11-7A Y 11-7B, MUESTRAN LO QUE SE PROPONE PARA ALMACÉN Y OFICINAS.

II.- AREA DE TRANSFORMADORES.

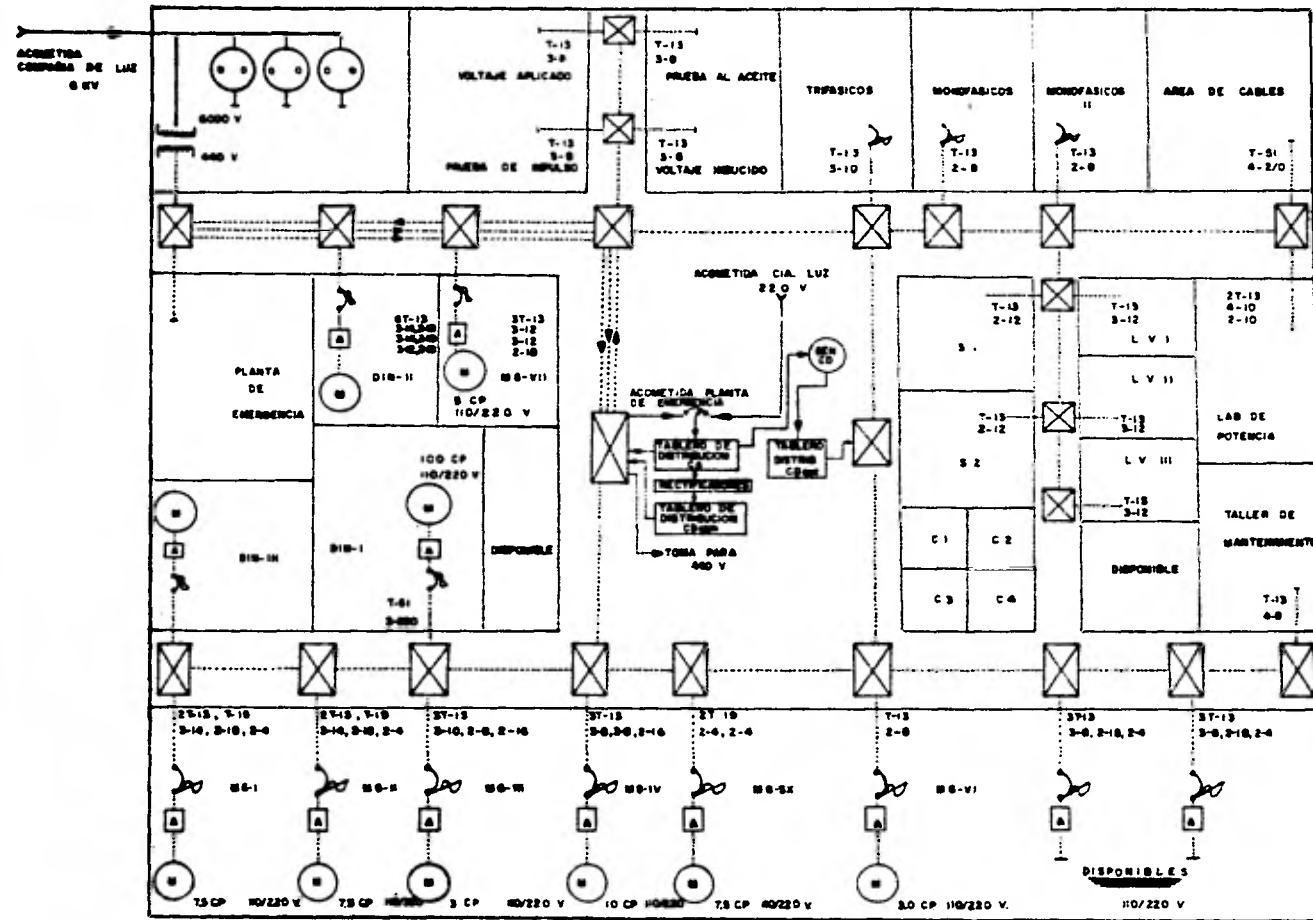
LAS PRUEBAS DE VOLTAJE APLICADO, VOLTAJE INDUCIDO, IMPULSO Y DE ACEITE, SE REALIZARÁN EN LAS ÁREAS MOSTRADAS EN LA LÁMINA 11-8.

LAS PRUEBAS REALIZADAS A LOS TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS-- SE LLEVARÁN A CABO EN EL ÁREA CUYA DISTRIBUCIÓN SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-9.

DE LA MISMA FORMA, LAS PRUEBAS A TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS SE REALIZARÁN EN DOS ÁREAS IGUALES, CUYA DISTRIBUCIÓN SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-10. LA MESA EN FORMA DE SEMICÍRCULO PENSAMOS ES APROPIADA PARA EL CASO, YA QUE ÉSTOS TRANSFORMADORES SON PEQUEÑOS Y BIEN PUEDEN COLOCARSE SOBRE ELLA, EL MAESTRO EN EL CENTRO Y ALREDEDOR LOS ALUMNOS, TODOS CON BUEN ÁNGULO VISUAL.

EL BANCO DE TRANSFORMADORES OBSERVADO EN LAS FOTOGRAFÍAS- 2 Y 3, GUARDARÁN UNA DISTRIBUCIÓN QUE SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-11.

III.- AREA DE MÁQUINAS ROTATORIAS.



SIMBOLOS

	MOTOR CON CAPACIDAD ANOTADA EN EL DIBUJO
	ARRANCADOR MAGNETICO
	CAMA DE CONEXIONES, ESTAS VERAN DE TRAZO
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	TUBERIA CONDUIT SUBTERRANEA
	TRANSFORMADOR TRIFASICO
	TRANSFORMADOR MONOFASICO

NOTA: NO ESTA A ESCALA

FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
DISTRIBUCION DE ENERGIA DEL NUEVO LABORATORIO	JULIO 1977

DISTRIBUCION INTERNA DE CADA AREA.

LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA INTERNA DE CADA UNA DE LAS ÁREAS-PROPUESTAS, SE TRATA A CONTINUACIÓN :

I.- AREA DE TABLEROS GENERALES - ALMACÉN - OFICINAS.

LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TABLEROS PODRÁ APRECIARSE EN EL PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA EN EL CAPÍTULO CORRESPONDIENTE, YA QUE NO SE PUEDE HACER UNA DISTRIBUCIÓN FÍSICA SIN TOMAR EN CUENTA LOS DETALLES ELÉCTRICOS DEL CASO.- POR LO DEMÁS, LAS LÁMINAS 11-7A Y 11-7B, MUESTRAN LO QUE SE PROPONE PARA ALMACÉN Y OFICINAS.

II.- AREA DE TRANSFORMADORES.

LAS PRUEBAS DE VOLTAJE APLICADO, VOLTAJE INDUCIDO, IMPULSO Y DE ACEITE, SE REALIZARÁN EN LAS ÁREAS MOSTRADAS EN LA LÁMINA 11-8.

LAS PRUEBAS REALIZADAS A LOS TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS-- SE LLEVARÁN A CABO EN EL ÁREA CUYA DISTRIBUCIÓN SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-9.

DE LA MISMA FORMA, LAS PRUEBAS A TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS SE REALIZARÁN EN DOS ÁREAS IGUALES, CUYA DISTRIBUCIÓN SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-10. LA MESA EN FORMA DE SEMICÍRCULO PENSAMOS ES APROPIADA PARA EL CASO, YA QUE ÉSTOS TRANSFORMADORES SON PEQUEÑOS Y BIEN PUEDEN COLOCARSE SOBRE ELLA, EL MAESTRO EN EL CENTRO Y ALREDEDOR LOS ALUMNOS, TODOS CON BUEN ÁNGULO VISUAL.

EL BANCO DE TRANSFORMADORES OBSERVADO EN LAS FOTOGRAFÍAS- 2 Y 3, GUARDARÁN UNA DISTRIBUCIÓN QUE SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-11.

III.- AREA DE MÁQUINAS ROTATORIAS.

SIGUIENDO LA CLASIFICACIÓN QUE SE HIZO A ÉSTA ÁREA AL SUBDIVIDIRLA EN GRUPOS MOTOR-GENERADOR (MG) Y EN GRUPOS DINAMÓMETROS (DIN), SE PUEDE DECIR QUE PARA LOS GRUPOS MG, LA DISTRIBUCIÓN INTERNA ES SIMILAR, POR LO QUE ÚNICAMENTE SE HARÁ MENCIÓN DEL MG-1.

LA LÁMINA 11-12 MUESTRA LA FORMA EN QUE SE DISTRIBUYÓ EL EQUIPO NECESARIO PARA EFECTUAR PRUEBAS AL MG-1, DONDE SE TIENEN ENORMES VENTAJAS PARA LA COMPRESIÓN DE LAS PRÁCTICAS AL INCLUIR EN CADA UNO DE LOS MG, TABLEROS DIDÁCTICOS-COMO SE MUESTRA EN LAS FOTOGRAFÍAS 4 Y 5.

EL ASPECTO DE LOS TABLEROS DIDÁCTICOS, CONSIDERAMOS SERÍA UN EXCELENTE TEMA PARA OTRA TESIS PROFESIONAL QUE COMPLEMENTARÍA EN ÉSTE RENGLÓN A LA NUESTRA.

EN LOS DINAMÓMETROS SE PUEDE SEGUIR UNA DISTRIBUCIÓN SEMEJANTE A LA DE LOS GRUPOS MG, O BIÉN, CON PEQUEÑAS VARIANTES, COMO SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-13.

IV.- AREA DE CABLES.

LA FOTOGRAFÍA NÚMERO 6, MUESTRA LA DISTRIBUCIÓN QUE GUARDARÁ EL EQUIPO QUE CONFORMA ÉSTA ÁREA; O SEA, EN FILAS, DEJANDO SUFICIENTE ESPACIO PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS Y PARA DAR CABIDA A EQUIPO ADICIONAL.

V.- AREA DE POTENCIA.

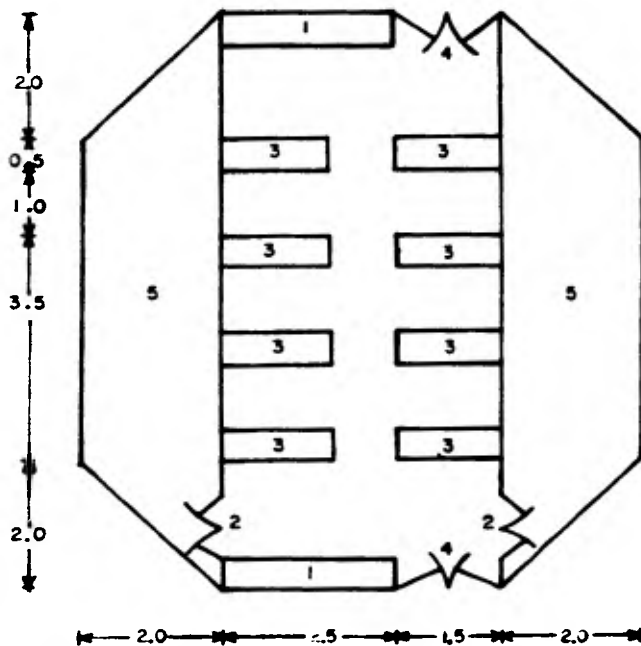
LA DISTRIBUCIÓN INTERIOR PARA ÉSTA ÁREA, SE MUESTRA EN LA LÁMINA 11-14. LA AMPLITUD DEL LUGAR ES, COMO YA SE DIJO, - PARA PREVENIR LA LLEGADA DE EQUIPO ADICIONAL PARA COMPLEMENTAR LAS PRUEBAS.

VI.- AREA DE SERVICIOS AUXILIARES.

ESTA PARTE ESTÁ INTEGRADA POR SALONES, CUBÍCULOS, TALLER - DE MANTENIMIENTO, SANITARIOS Y ÁREAS DISPONIBLES.

POR LO QUE SE REFIERE A SALONES (QUE CONSIDERAMOS NECESA-

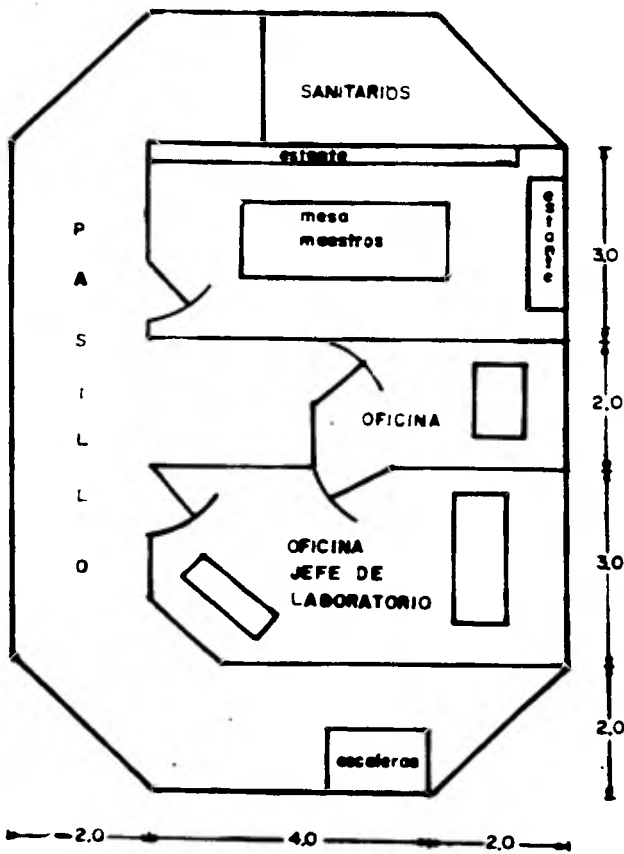
RIO SEAN TECHADOS), LAS FOTOGRAFÍAS 7 Y 8 MUESTRAN UNA DISTRIBUCIÓN FÍSICA APROPIADA, YA QUE OCUPA POCO ESPACIO Y SE LOGRA TENER UNA VISIÓN Y AUDICIÓN RAZONABLE EN CUALQUIER PUNTO; SOBRE EL RESTO, NO CONSIDERAMOS PERTINENTE ENTRAR EN DETALLES.



- 1.- MOSTRADOR
- 2.- PUERTA DE ACCESO A TABLEROS
- 3.- ESTANTE DE ALMACEN
- 4.- ENTRADA AL ALMACEN
- 5.- AREA DE TABLEROS

esc. 1:75
acot.: m.

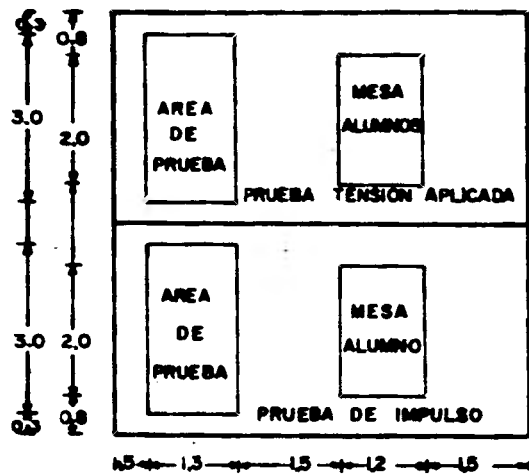
LAMINA II-7A



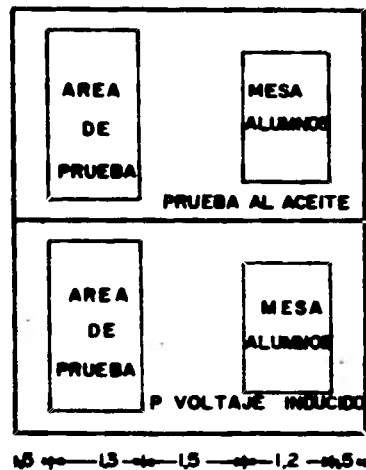
P
A
S
I
L
L
O

esc. 1:75
acot. m.

LAMINA II-7B

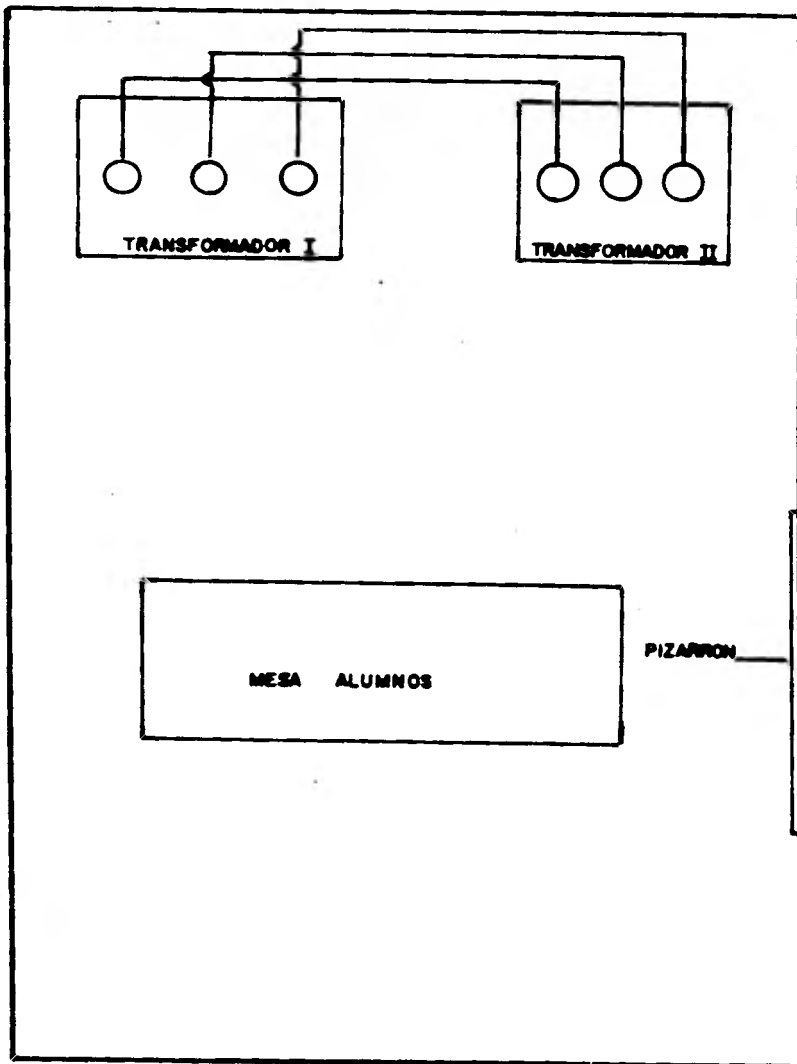


P
A
S
I
L
L
O



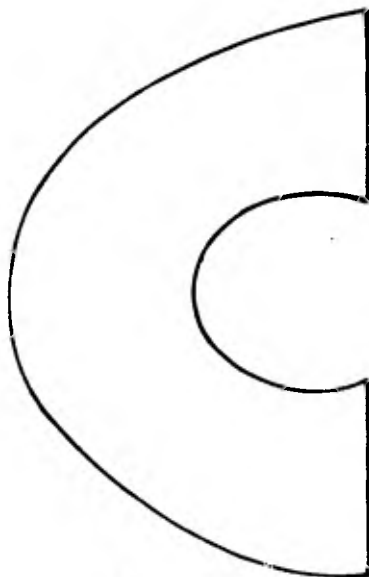
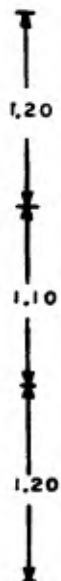
esc. 1:75
a cot.: m.

LAMINA II-8

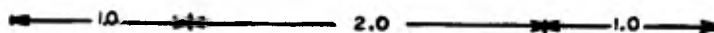


LAMINA II-9

PIZARRON

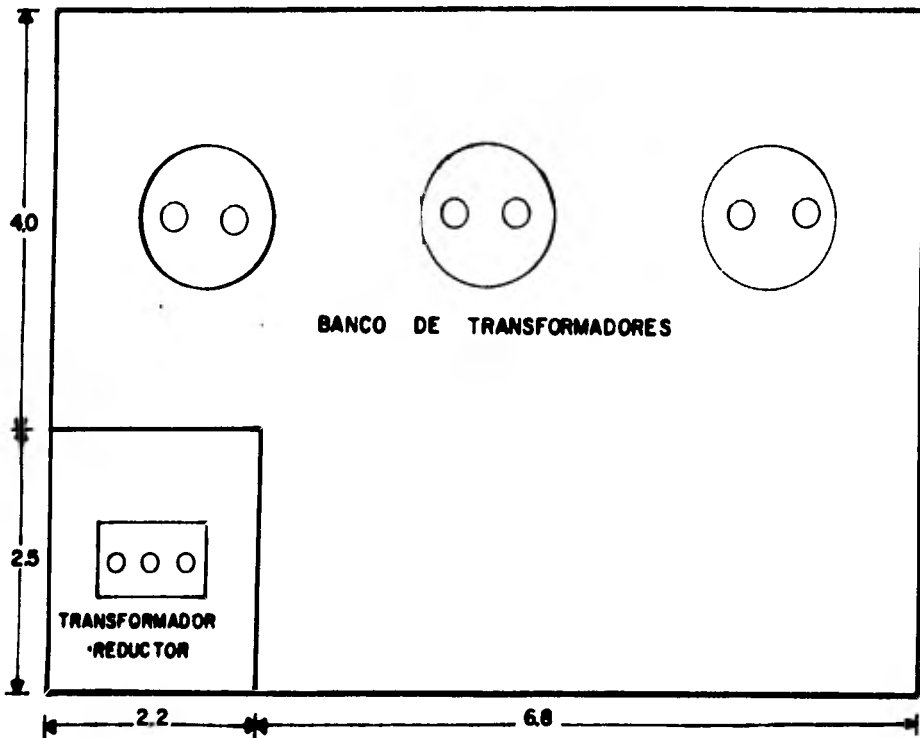


MESA PARA PRUEBAS A
TRANSFORMADORES
MONOFASICOS



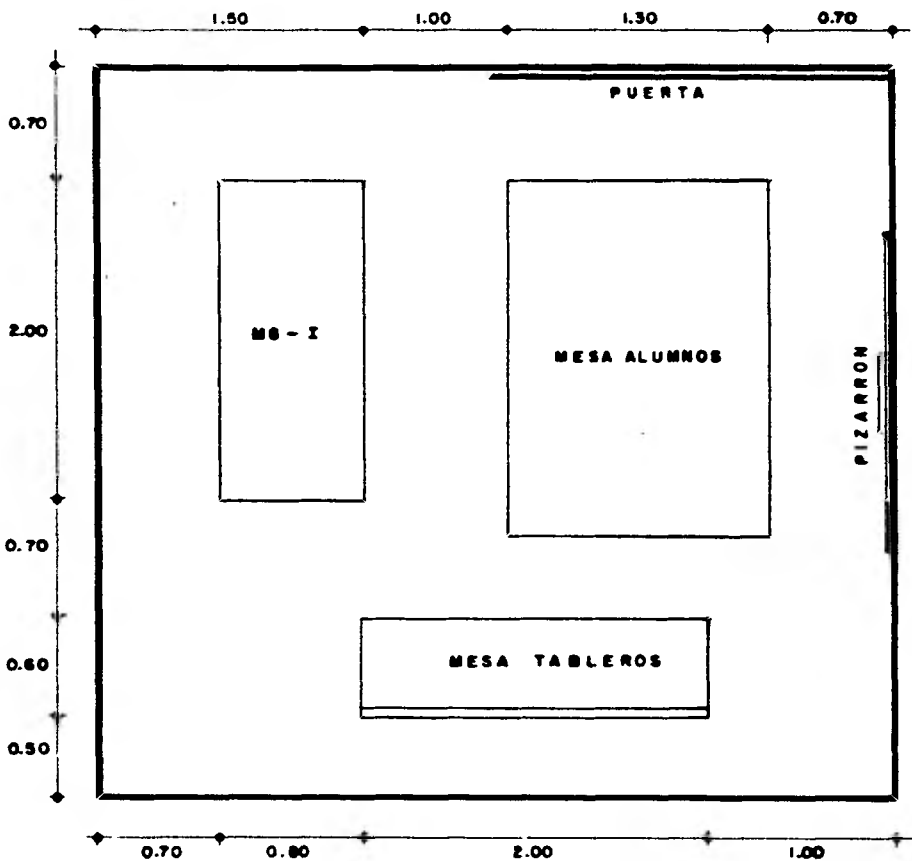
esc. 1:30
cot.: m.

LAMINA II-10



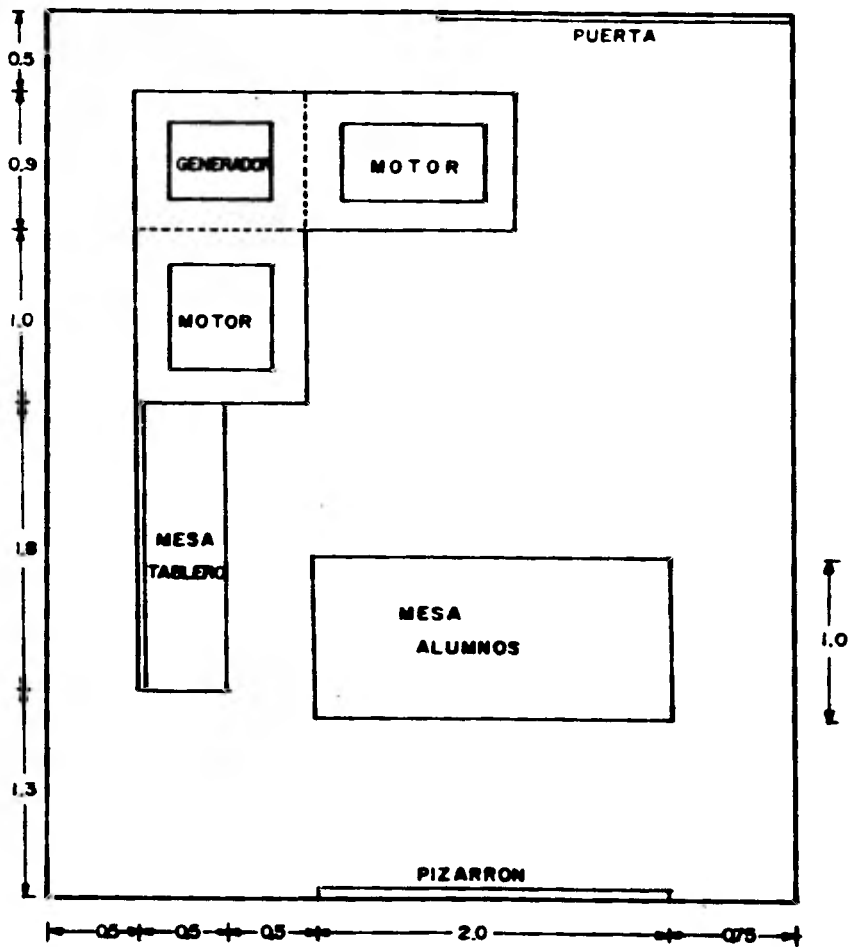
esc. 1:500
cot.: m.

LAMINA II-II



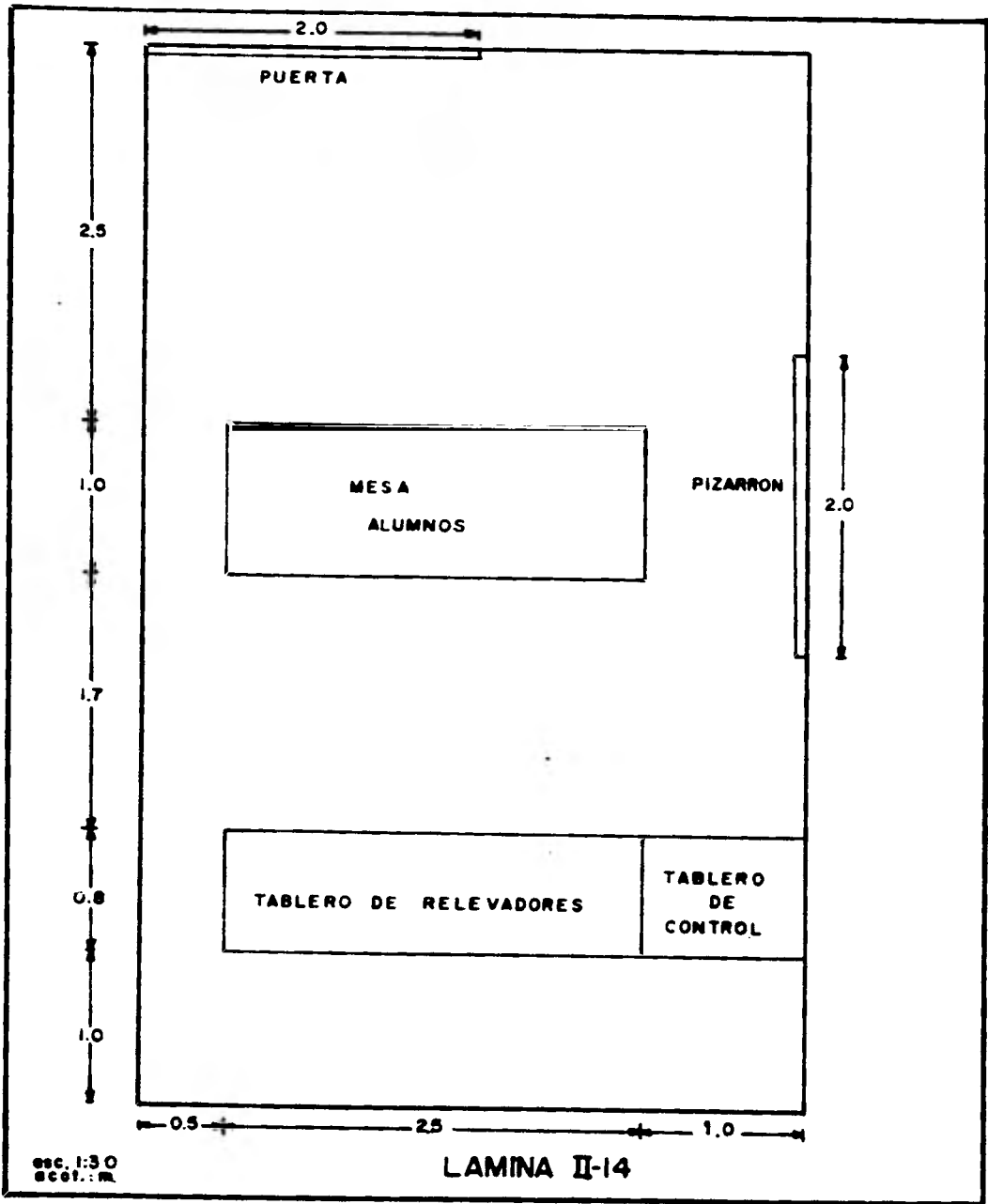
ESC. 1:30
 ACOT. Mts.

LAMINA II-12



esc. 1:30
accol. m.

LAMINA II-13



esc. 1:30
8 oct. 58

LAMINA II-14

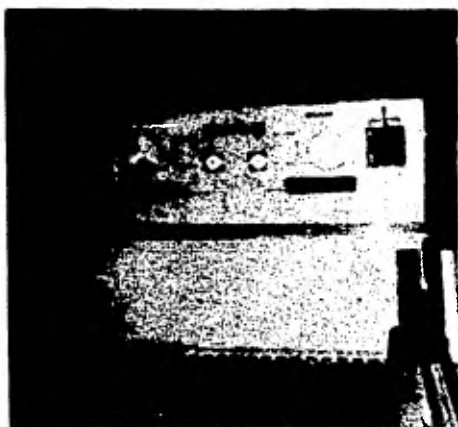


FOTOGRAFIA 2



FOTOGRAFIA 3

BANCO DE TRANSFORMADORES.



FOTOGRAFIA 4



FOTOGRAFIA 5

TABLERO DIDACTICO.



FOTOGRAFIA 6

DISTRIBUCION DEL EQUIPO PARA PRUEBAS A CABLES.



FOTOGRAFIA 7



FOTOGRAFIA 8

DISTRIBUCION PARA SALONES.

CAPITULO III

DISTRIBUCION DE LA
ENERGIA

DISTRIBUCION DE LA ENERGIA

EL OBJETIVO DE ÉSTE CAPÍTULO, ES EL DE PROVEER EN FORMA EFICIENTE, SEGURA Y FUNCIONAL LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE, YA SEA ALTERNA O DIRECTA DE EXCITACIÓN Y/O ALIMENTACIÓN A LAS MÁQUINAS Y DISPOSITIVOS QUE POR SUS CARACTERISTICAS PROPIAS ASÍ LO DEMANDEN.

LOS MOTIVOS QUE PROMOVIERON UN CAMBIO EN LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA, JUSTIFICARON TAMBIÉN UN CAMBIO EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA, YA QUE COMO SE HA EXPLICADO, EL LABORATORIO EN UN PRINCIPIO ERA FUNCIONAL Y APROPIADO PARA LA ÉPOCA, PERO ACTUALMENTE DICHA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA DISTA DE SER LA MAS APROPIADA.

PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA SE ANALIZARON BÁSICAMENTE TRES ALTERNATIVAS, PERO COMO SE MENCIONÓ EN LA INTRODUCCIÓN, LA IDEA FUNDAMENTAL ES PRESENTAR UN TRABAJO PRÁCTICO Y CONCISO; POR LO TANTO PROCEDAMOS A MENCIONAR SOMERAMENTE DICHAS ALTERNATIVAS-- PARA POSTERIORMENTE EXPONER CON AMPLITUD LA DISTRIBUCIÓN CONSIDERADA COMO LA MAS APROPIADA.

PRIMERAMENTE SE ANALIZÓ UNA ALIMENTACIÓN A BASE DE ELECTRODUCTOS EN SUS DIFERENTES MODALIDADES, MUY FUNCIONAL PARA LA INDUSTRIA, PERO LA CAPACIDAD MÍNIMA DE CONDUCCIÓN CON QUE SE FABRICAN RESULTA EXCESIVA PARA NUESTROS REQUERIMIENTOS, AMÉN DE RESULTAR DEMASIADO ALTO EN SU COSTO.

LA SEGUNDA ALTERNATIVA ANALIZADA, FUE LA DE ALIMENTAR LAS DIFERENTES ÁREAS DE PRUEBAS CON CORRIENTE ALTERNA ÚNICAMENTE, Y DENTRO DE ELLAS MISMAS EFECTUAR LA RECTIFICACIÓN Y REGULACIÓN NECESARIA. ESTO RESULTA PRÁCTICO Y OFRECE BUENAS VENTAJAS, PERO SU COSTO ES CONSIDERABLEMENTE ELEVADO.

LA ALTERNATIVA QUE MÁS SE APEGÓ A NUESTRAS NECESIDADES -- DE FUNCIONALIDAD, EFICIENCIA Y ECONOMÍA, FUÉ FINALMENTE LA DE ALIMENTAR EN FORMA SUBTERRÁNEA DESDE TABLEROS CENTRALES DE DISTRIBUCIÓN A CADA UNA DE LAS MÁQUINAS A TRAVÉS DE TUBERÍA CONDUIT, YA --

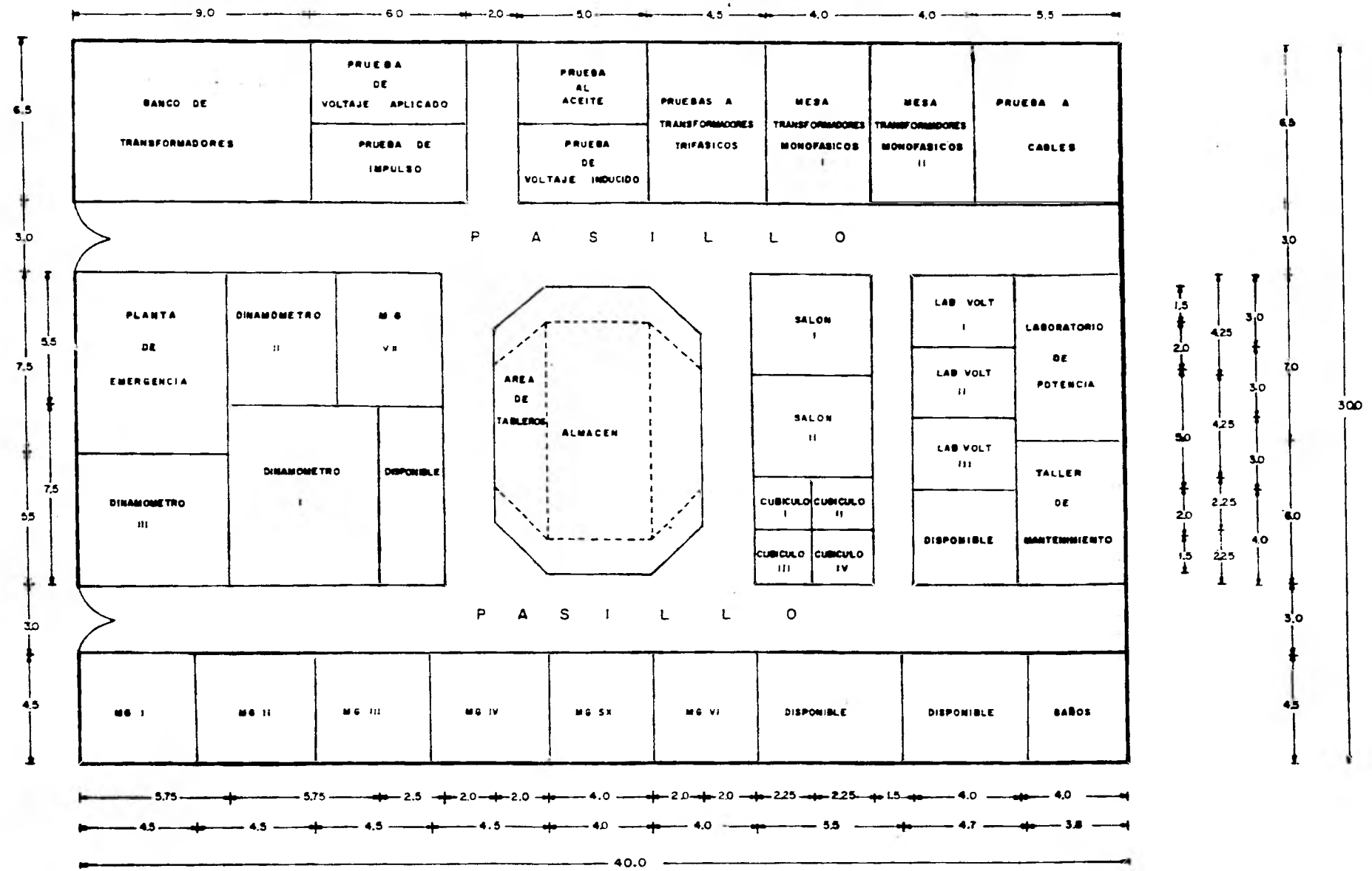
QUE DE ÉSTA MANERA SE PODRÍAN APROVECHAR ALGUNOS DISPOSITIVOS DE LA ACTUAL INSTALACIÓN, COMO LOS TABLEROS.

LA ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE DIRECTA SE SUMINISTRARÁ RECTIFICANDO EN LOS TABLEROS CENTRALES LA CORRIENTE ALTERNA POR MEDIO DE UNA SERIE DE RECTIFICADORES DE TIRISTORES. LA CORRIENTE DE EXCITACIÓN SE LOGRARÁ POR MEDIO DE UN GENERADOR DE CORRIENTE DIRECTA COLOCADO EXPRESAMENTE EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN MISMO.

AHORA BIEN, LA ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA PARA EL LABORATORIO, SE PRETENDE MEDIANTE UNA ACOMETIDA CON DOS CIRCUITOS INDEPENDIENTES ENTRE SÍ, SIENDO UNO DE ELLOS A UNA TENSIÓN DE 220 VOLTIOS, QUE ES CON LA QUE USUALMENTE TRABAJARÁ LA MAYORÍA DE LAS MÁQUINAS Y DISPOSITIVOS CON QUE CUENTA EL LABORATORIO; EL SEGUNDO DE ELLOS SERÁ A UNA TENSIÓN DE 6000 VOLTIOS QUE ALIMENTARÁ EL BANCO DE TRANSFORMADORES Y SE REDUCIRÁ A 440 VOLTIOS POR MEDIO DE UN TRANSFORMADOR COLOCADO PARA ESTE FIN JUNTO A DICHO BANCO. LA TENSIÓN DE 440 VOLTIOS SE PRESENTA EN NUESTRO LABORATORIO PARA BRINDAR UN SERVICIO DE PRUEBAS MÁS COMPLETO A LA INDUSTRIA QUE ASÍ LO SOLICITE.

NUESTRA PROPOSICIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA SE RESUME A CONTINUACIÓN POR MEDIO DE UN PLANO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA Y TABLAS DE RESULTADOS PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS. TAMBIÉN SE INCLUYE UNA MEMORIA DE CÁLCULO Y LITERATURA DONDE SE TRATAN ADEMÁS, EL RESTO DE LOS DISPOSITIVOS QUE INTEGRAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

SE CONCLUYE EL CAPÍTULO CON UNA SERIE DE RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO, VITAL EN TODA INDUSTRIA.



FACULTAD DE INGENIERIA	
TESIS PROFESIONAL	
DISTRIBUCION FISICA DEL NUEVO LABORATORIO	ESC.: 1:100
	JULIO 1977
	LAMINA N.º II-6
	ACOT. mts.

MAQUINAS ROTATORIASSELECCION DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR EN FUNCION DE LA
CORRIENTE PERMISIBLE.ALIMENTACION CORRIENTE ALTERNA (3 COND)

GRUPO	CORRIENTE NOMINAL (AMP.)	CORRIENTE PERMISIBLE (AMP.) +	CALIBRE CONDUCTOR (AWG & MCM)	TIPO DE AIS- LAMIENTO. °C.
MG-I	10.45	14.70	14	TW CLASE 60°
MG-II	10.45	14.70	14	TW CLASE 60°
MG-III	17.80	24.92	10	TW CLASE 60°
MG-IV	29.20	40.88	8	THW CLASE 75°
	27.00	37.80	8	TW CLASE 60°
MG-SX	-	-	-	-
MG-VI	-	-	-	-
MG-VII	13.10	18.34	12	TW CLASE 60°
	14.20	19.88	12	TW CLASE 60°
DIN-I	136.00	244.80	250 MCM	THW CLASE 75°
	10.45	14.63	14	TW CLASE 60°
	10.45	14.63	14	TW CLASE 60°
DIN-II	14.20	19.28	12	TW CLASE 60°

+FACTOR DE SERVICIO: 1.4

SELECCION DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR EN FUNCION DE LA
CORRIENTE PERMISIBLE.

CORRIENTE DIRECTA DE ALIMENTACION
(2 CONDUCTORES)

GRUPO	CORRIENTE NOMINAL (AMP.)	CORRIENTE PERMISIBLE (AMP.) +	CALIBRE CONDUCTOR (AWG ó MCM)	TIPO DE AIS- LAMIENTO. °C.
MG-I	57.00	79.80	4	THW CLASE 75°
MG-II	57.00	79.80	4	THW CLASE 75°
MG-III	31.20	43.68	8	THW CLASE 75°
MG-IV	-	-	-	-
MG-SX	56.00	78.40	4	THW CLASE 75°
	56.00	78.40	4	THW CLASE 75°
MG-VI	25.00	35.00	8	TH CLASE 60°
MG-VII	-	-	-	-
DIN-I	-	-	-	-
DIN-II	-	-	-	-

+ FACTOR DE SERVICIO : 1.4

SELECCION DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR EN FUNCION DE LA
CORRIENTE PERMISIBLE.

CORRIENTE DIRECTA DE EXCITACION
(2 CONDUCTORES)

GRUPO	CORRIENTE NOMINAL (AMP.)	CORRIENTE PERMISIBLE (AMP.) +	CALIBRE CONDUCTOR (AWG & MCM)	TIPO DE AIS- LAMIENTO. °C.
MG-I	2.95	4.30	18	TW CLASE 60°
MG-II	2.95	4.30	18	TW CLASE 60°
MG-III	5.00	7.00	16	TW CLASE 60°
MG-IV	5.00	7.00	16	TW CLASE 60°
MG-VI	-	-	-	-
MG-VII	3.30	4.62	18	TW CLASE 60°
MG-SX	-	-	-	-
DIN-I	-	-	-	-
	3.00	4.20	18	TW CLASE 60°
DIN-II	3.00	4.20	18	TW CLASE 60°
	3.00	4.20	18	TW CLASE 60°

+ FACTOR DE SERVICIO: 1.4

TRANSFORMADORESSELECCION DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR

AREA	CORRIENTE NOMINAL (AMP.)	CORRIENTE PERMISIBLE (AMP.)	CALIBRE CONDUCTOR (AWG & MCM)	TIPO DE AIS- LAMIENTO, °C
MONOFASICOS	25	35	8	TW CLASE 60°
TRIFASICOS	22	30,8	10	TW CLASE 60°
PRUEBA AL ACEITE	25	35	8	TW CLASE 60°
VOLTAJE - APLICADO	25	35	8	TW CLASE 60°
VOLTAJE - INDUCIDO	25	35	8	TW CLASE 60°
PRUEBA DE IMPULSO	25	35	8	TW CLASE 60°

AREA DE CABLES4 CONDUCTORES (3 LINEAS Y NEUTRO PARA 220 y 127 V.)

C.A.	100	140	2/0	TW CLASE 60°
------	-----	-----	-----	--------------

AREA DE POTENCIATASLERO DE RELEVADORES

C.A. (4 COND)	24	30	10	TW CLASE 60°
C.D. (2 COND)	21,5	30	10	TW CLASE 60°

SISTEMA DE CANALIZACION

TUBERIA CONDUIT

MAQUINAS ROTATORIAS

GRUPO	TIPO DE CORRIENTE	NUMERO DE CONDUCTORES	CALIBRE CONDUCTORES AWG	AREA CON AISLAMIENTO MM ²	AREA TOTAL MM ²	DIAMETRO TUBERIA MM
MG-I	C.A. ALIM.	3	14	9.51	28.53	13
	C.D. ALIM.	2	4	65.61	131.22	19
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13
MG-II	C.A. ALIM.	3	14	9.51	28.53	13
	C.D. ALIM.	2	4	65.61	131.22	19
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13
MG-III	C.A. ALIM.	3	10	16.40	49.20	13
	C.D. ALIM.	2	8	29.70	59.40	13
	C.D. EXCIT.	2	16	7.00	14.00	13
MG-IV	C.A. ALIM.	3	8	29.70	77.10	13
	C.A. ALIM.	3	8	29.70	77.10	13
	C.D. EXCIT.	2	16	7.00	14.00	13
MG-VI	C.D. ALIM.	2	8	29.70	59.40	13

GRUPO	TIPO DE CORRIENTE	NUMERO DE CONDUCTORES	CALIBRE CONDUCTORES AWG	AREA CON AISLAMIENTO MM ²	AREA TOTAL MM ²	DIAMETRO TUBERIA MM
MG-VII	C.A. ALIM.	3	12	12.32	36.96	13
	C.A. ALIM.	3	12	12.32	36.96	13
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13
MG-SX	C.D. ALIM.	2	4	65.61	131.22	19
	C.D. ALIM.	2	4	65.61	131.22	19
DIN-I	C.A. ALIM.	3	250 MCM	298.65	895.95	51
DIN-II	C.A. ALIM.	3	14	9.51	28.53	13
	C.A. ALIM.	3	14	9.51	28.53	13
	C.A. ALIM.	3	12	12.32	36.96	13
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13
	C.D. EXCIT.	2	18	5.50	11.00	13

SISTEMA DE CANALIZACIONTUBERIA CONDUITTRANSFORMADORES

AREA	NUMERO DE CON DUCTORES	CALIBRE CONDU- CTORES. (ANG)	AREA CON AISLA- MIENTO MM ²	AREA TOTAL MM ²	DIAMETRO TUBERIA. MM.
MONOFASICOS	2	8	29.70	59.4	13
TRIFASICOS	3	10	16.40	49.2	13
PRUEBA AL ACEITE	3	8	29.70	89.1	13
VOLTAJE - APLICADO	3	8	29.70	89.1	13
VOLTAJE - INDUCIDO	3	8	29.70	89.1	13
PRUEBA DE IMPULSO	3	8	29.70	89.1	13

AREA DE CABLES

-	4	2/0	169.72	678.88	51
---	---	-----	--------	--------	----

AREA DE POTENCIA

(TABLERO DE RELEVADORES)

C.A.	4	10	16.40	65.60	13
C.D.	2	10	16.40	32.80	13

EN EL PLANO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA, SE PUEDEN IDENTIFICAR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- I.- CIRCUITOS DERIVADOS.
- II.- MEDIOS DE PROTECCION.
- III.- MEDIOS DE DESCONEXION.

I.- CIRCUITOS DERIVADOS:

LAS REGLAMENTACIONES QUE EXISTEN PARA LOS CIRCUITOS DERIVADOS NOS ESPECIFICAN QUE: "LA CORRIENTE PERMISIBLE EN UN CIRCUITO DERIVADO QUE ABASTEZGA UN MOTOR INDIVIDUAL, NO DEBE SER MENOR DEL 125% DE LA CORRIENTE NOMINAL A PLENA CARGA DE DICHO MOTOR".

PARA NUESTRO CASO, LAS CONDICIONES DE TRABAJO SERÁN DE RÉGIMEN INTERMITENTE CON CARGAS DE TRABAJO FUERTE EN HORAS DE LAS PRÁCTICAS. SEGÚN APRECIACIONES DE NUESTRO DIRECTOR DE SEMINARIO, PARA ESTA SITUACIÓN, UN FACTOR DE DEMANDA MÁS REAL SERÍA UN 140% DE LA CORRIENTE NOMINAL A PLENA CARGA.

CONOCIENDO LA CORRIENTE PERMISIBLE A TRAVÉS DE LA RELACIÓN:

$$I_p = 1,4 \times I_n \quad (\text{AMPERES})$$

DONDE: I_n = CORRIENTE NOMINAL EN AMPERIOS.

SE PODRÁ DETERMINAR PERFECTAMENTE EL DIÁMETRO DEL CONDUCTOR, POR MEDIO DE TABLAS DE AMPACIDAD DE LOS CONDUCTORES QUE RELACIONAN CORRIENTE PERMISIBLE CON DIÁMETRO DE CONDUCTORES.

LAS PARTES QUE INTEGRAN UN CIRCUITO DERIVADO SON:

1.1 LOS CONDUCTORES, CUYAS FUNCIONES PRIMORDIALES SON ENTRE OTRAS:

- A) CAPACIDAD PARA LLEVAR LA CARGA QUE ALIMENTE (AMPACITY).
- B) SECCIÓN TRANSVERSAL SUFICIENTE PARA LIMITAR LA CAIDA DE VOLTAJE (PARA CIRCUITOS DE FUERZA, LA MÁXIMA CAIDA PERMITIDA ES 4% DEL VOLTAJE NOMINAL).

- c) AISLAMIENTO ADECUADO PARA LAS CONDICIONES DE INSTALACIÓN.
 d) RESISTENCIA Y CONDICIONES MECÁNICAS ADECUADAS PARA EL USO -
 DE INSTALACIÓN.

PARA IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE UTILIZARÁ LA ESCALA:

AWG (AMERICAN WIRE GAUGE)
 MCM (MIL CIRCULAR MILLS)

PARA EL AISLAMIENTO ADECUADO DEBIDO A CONDICIONES IMPUESTAS, POR EL USO, LA NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURES ASSOCIATION (NEMA) CLASIFICA A LOS CONDUCTORES POR CLASE (ES DECIR, POR TEMPERATURA - DE OPERACIÓN).

ASÍ, PARA CLASE 60°C SE TIENEN LOS SIGUIENTES AISLAMIENTOS:

<u>TIPO</u>	<u>CARACTERISTICA DEL AISLAMIENTO</u>
R	HULE.
RW	HULE CON MAYOR RESISTENCIA A LA HUMEDAD.
RUW	HULE SINTÉTICO CON MAYOR RESISTENCIA A LA HUMEDAD.
T	TERMOPLÁSTICO.
TW	TERMOPLÁSTICO RESISTENTE A LA HUMEDAD (ES EL DE MAYOR USO).

CLASE 75°C:

RH	HULE RESISTENTE AL CALOR.
THW	TERMOPLÁSTICO RESISTENTE AL CALOR Y A LA HUMEDAD.
THWN	IGUAL QUE EL ANTERIOR, PERO CON LA VENTAJA DE CONTAR EN LA PARTE SUPERIOR CON UNA CUBIERTA DE NYLON PARA OBTENER MAYOR RESISTENCIA MECÁNICA (MUY UTILIZADO PARA BAJA TENSIÓN).

CLASE 90°C:

TA	TERMOPLÁSTICO CON UNA CAJA DE ASBESTO EN LA PARTE SUPERIOR PARA AGUANTAR - TEMPERATURAS MAYORES.
V	TELA DE CAMBRAY (UTILIZADO PARA LUGARES MUY SECOS).
AVB	ASBESTO DE TELA BARNIZADA.

CLASE 110°C:

AVA	DOBLE CAPA DE ASBESTO CON UNA CAPA DE TELA EN EL INTERIOR.
AVL	ASBESTO, TELA Y PLOMO.

CLASE 125°C:

AI	ASBESTO IMPREGNADO.
AIA	DOBLE CAPA DE ASBESTO IMPREGNADO.

CLASE 220°C:

AA	DOBLE CAPA DE ASBESTO PURO.
----	-----------------------------

MAS ADELANTE SE MUESTRA EL CÁLCULO DE TODOS LOS CONDUCTORES_ Y ASÍ MISMO SE INDICA EL TIPO DE AISLAMIENTO UTILIZADO.

HABLANDO UN POCO MÁS DE LOS AISLAMIENTOS TW Y THW POR SER - LOS DE MAYOR USO COMERCIAL, PODREMOS DECIR QUE:

EL CABLE CON AISLAMIENTO TW (AISLAMIENTO TERMOPLÁSTICO A - PRUEBA DE HUMEDAD), TIENE LOS SIGUIENTES USOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL INTERIOR DE LOCALES CON AMBIENTE HÚMEDO O SECO.

VENTAJAS:

- A) POR SU REDUCIDO DIÁMETRO EXTERIOR, OCUPA POCO ESPACIO EN_ EL INTERIOR DE LOS DUCTOS.
- B) EL AISLAMIENTO, AUNQUE SE ENCUENTRA FIRMEMENTE ADHERIDO - AL CONDUCTOR, SE PUEDE DESPRENDER CON FACILIDAD DEJANDO - PERFECTAMENTE LIMPIO AL CONDUCTOR.
- C) ESTE AISLAMIENTO NO PROPAGA LAS LLAMAS.

EL CABLE CON AISLAMIENTO TIPO THW (AISLAMIENTO TERMOPLÁSTICO RESISTENTE AL CALOR Y A LA HUMEDAD) OFRECE A LOS CONDUCTORES MAYOR CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN QUE EL TW, OCUPAN ESO SÍ MAYOR ESPACIO DENTRO DE LOS DUCTOS, PERO SE LES CONSIDERA EL MISMO SI SE RESPETA EL FACTOR DE RELLENO.

USOS:

IGUAL QUE LOS DEL AISLAMIENTO TW.

1.2 SISTEMAS DE CANALIZACIÓN: SE DEFINE COMO EL CONJUNTO DE ELEMENTOS QUE NOS SIRVEN PARA SOPORTAR Y PROTEGER LOS CONDUCTORES.

MUY FRECUENTEMENTE A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS SE LES CLASIFICA DE ACUERDO A SU SISTEMA DE CANALIZACIÓN, TENIENDO:

- A) EN TUBERÍA CONDUIT
- B) EN DUCTOS METÁLICOS
- C) EN CHAROLAS
- D) SUBTERRÁNEAS
- E) EN LINEA DIRECTA
- F) EXPUESTAS

DE ACUERDO A FACTORES DE TIPO ECONÓMICO Y FUNCIONAL SE CONSIDERÓ PARA EL LABORATORIO UN SISTEMA DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA CON TUBERÍA CONDUIT, QUE PUEDE DEFINIRSE COMO: AQUEL DISPOSITIVO EN EL QUE EL TUBO ES DISEÑADO ESPECIALMENTE PARA CONducIR ELEMENTOS QUE TRANSMITAN ENERGÍA ELÉCTRICA; Y DEPENDIENDO DEL MATERIAL DE QUE ESTÉN HECHOS, SE CLASIFICAN EN:

ACERO

METÁLICOS:

ALUMINIO

PLÁSTICOS

NO METÁLICOS: ASBESTO-CEMENTO
CEMENTO

PARA NUESTRA DISTRIBUCIÓN SE CONSIDERA TUBERÍA CONDUIT - DE PARED DELGADA, YA QUE OFRECE LAS SIGUIENTES VENTAJAS:

- PROTECCIÓN SUFICIENTE A LOS CONDUCTORES.
- MUY FÁCIL DE MANIOBRAR.
- MUY ECONÓMICA.

PARA LA SELECCIÓN DEL DIÁMETRO INTERIOR DEL TUBO CONDUIT LOS REGLAMENTOS ESPECIFICAN QUE: "EL ÁREA TOTAL UTILIZABLE DEBE SER IGUAL O MENOR AL 40% DEL ÁREA INTERIOR DEL TUBO".

EXISTE UNA EXCEPCIÓN A ÉSTE ARTÍCULO, CUANDO LA TUBERÍA ALOJA ÚNICAMENTE A DOS CONDUCTORES (ALIMENTACIÓN DE CORRIENTE DIRECTA A LAS MÁQUINAS) EL ÁREA UTILIZABLE SERÁ SOLAMENTE EL 30% DEL ÁREA TOTAL.

EL ROIE PROPORCIONA EN FORMA TABULADA LOS DIÁMETROS Y ÁREAS INTERIORES DE ÉSTE SISTEMA DE CANALIZACIÓN, DISTINGUIÉNDOSE EN ESA TABLA DOS TIPOS DE UNIDADES, EN PULGADAS COMO SE CONOCE COMERCIALMENTE Y EN MILÍMETROS COMO SE DEBE INDICAR EN LOS PLANOS.

1.3 SISTEMAS DE CONTROL: EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS (ROIE) LO DEFINE COMO: "EL CONJUNTO DE DISPOSITIVOS, CUYA FUNCIÓN PRIMORDIAL ES PONER EN OPERACIÓN A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA".

LOS PRINCIPALES SISTEMAS DE CONTROL SON LOS ARRANCADORES QUE ATENDIENDO A LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MOTORES SE PUEDEN SELECCIONAR PARA LAS SIGUIENTES CIRCUNSTANCIAS:

A) ARRANCADORES MAGNÉTICOS A TENSIÓN PLENA.

LOS ARRANCADORES A TENSIÓN COMPLETA PARA MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA, CONSTITUYEN EL MEDIO MÁS SENCILLO DE ARRANCAR MOTORES, CUANDO EL PAR DE ARRANQUE EN ESAS CONDICIONES NO

CAUSA DAÑO EN LA MÁQUINA MOVIDA Y LA CORRIENTE TOMADA A LA LÍNEA NO ES EXCESIVA PARA LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN.

ESTOS ARRANCADORES PUEDEN USARSE CON MOTORES DE INDUCCIÓN, - JAULA DE ARDILLA Ó DE ROTOR DEVANADO.

LA PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA DEL MOTOR ES PROPORCIONADA POR DOS RELEVADORES SENSIBLES A LA CORRIENTE, CONECTADOS - EN SERIE CON LOS DEVANADOS DEL MOTOR. SI ÉSTE TOMA DE LA LÍNEA UNA CORRIENTE MAYOR QUE LA NORMAL, COMO RESULTADO DE UNA SOBRECARGA EN EL MOTOR, UNA TENSIÓN BAJA EN LA LÍNEA Ó - LA FALTA DE TENSIÓN EN UNA DE LAS FASES, ENTONCES SE ABRE - UN CONTACTO EN EL CIRCUITO DE CONTROL DEL ARRANCADOR DESCONECTANDO LA BOBINA Y ABRIENDO LOS CONTACTOS DEL ARRANCADOR.

BOBINAS:

LAS BOBINAS QUE OPERAN ESTOS ARRANCADORES TRABAJAN SATISFACTORIAMENTE CON VOLTAJES DE 15% ABAJO Ó 10% ARRIBA DE LA NOMINAL, PARA FRECUENCIAS DE 50 A 60 HZ.

CUANDO SE INTERRUMPE LA CORRIENTE EN LA BOBINA SE ABRE EL - ARRANCADOR LO CUAL SIRVE DE PROTECCIÓN AL MOTOR CONTRA BAJO VOLTAJE.

B) ARRANCADORES MAGNÉTICOS A TENSIÓN REDUCIDA:

ESTOS ARRANCADORES TIENEN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: LOS MOTORES DE INDUCCIÓN JAULA DE ARDILLA, LOS MÁS AMPLIAMENTE USADOS EN LA INDUSTRIA, REQUIEREN UNA GRAN POTENCIA - DURANTE EL ARRANQUE Y PRODUCEN UN ALTO PAR DE ARRANQUE. ESTE Y LA CORRIENTE, VARIAN PARA MOTORES DE DIFERENTE DISEÑO, POTENCIA Y VELOCIDAD.

UN ARRANCADOR A TENSIÓN REDUCIDA ES UN DISPOSITIVO ELÉCTRICO EL CUAL REDUCE LA CORRIENTE DE ARRANQUE DEL MOTOR Y SIMULTÁNEAMENTE REDUCE EL PAR DE ARRANQUE. LA REDUCCIÓN DE CORRIENTE-PAR ES USUALMENTE OBTENIDA POR CUALQUIERA DE LOS SIGUIENTES MÉTODOS:

- 1) APLICANDO TENSIÓN REDUCIDA A LAS TERMINALES DEL MOTOR. ESTA PUEDE SER OBTENIDA POR UN AUTO TRANSFORMADOR, O POR RESISTENCIAS EN SERIE.

- 2) CONECTANDO A LA LÍNEA SOLAMENTE PARTE DE LOS DEVANADOS -- DEL MOTOR, O CAMBIANDO LAS CONEXIONES DE LOS DEVANADOS -- DEL MISMO.

ESTOS ARRANCADORES SE USAN DONDE EL VOLTAJE DE LÍNEA EN EL -- ARRANQUE ES OBJETABLE. LA NECESIDAD DEL ARRANQUE A TENSIÓN -- REDUCIDA PUEDE SER DADA POR LOS SIGUIENTES PUNTOS :

- LIMITACIÓN DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA.
- EL ALUMBRADO PARPADEA OCASIONADO POR LA ALTA Y SOSTENIDA-- CORRIENTE DE ARRANQUE.
- PELIGRO A LA BANDA, PIÑÓN O COPLÉ DEBIDO AL EXCESIVO PAR DE -- DE ARRANQUE.

LOS ARRANCADORES A TENSIÓN REDUCIDA, SE UTILIZAN PARA MOTO-- RES DE 15 HP. EN ADELANTE. LA SIGUIENTE TABLA MUESTRA LOS -- TIPOS DE ARRANCADORES RECOMENDADOS PARA LAS DIVERSAS CARAC-- TERÍSTICAS REQUERIDAS:

TABLA DE SELECCION

CARACTERÍSTICA NECESARIA	TIPO DE ARRANCADOR A USAR	COMENTARIOS
MÍNIMA CORRIEN-- TE DE LÍNEA.	1.- AUTO TRANSFORMADOR 2.- ESTRELLA-DELTA 3.- DEVANADO BIPARTIDO 4.- RESISTENCIA PRIMARIA	
ACELERACIÓN SUAVE.	1.- RESISTENCIA PRIMARIA 2.- ESTRELLA-DELTA 3.- AUTO TRANSFORMADOR 4.- DEVANADO BIPARTIDO	
	1.- AUTO TRANSFORMADOR	EL MOTOR DE DEVANA DO-

CARACTERISTICA NECESARIA	TIPO DE ARRANCADOR A USAR	COMENTARIOS
ALTO PAR DE ARRANQUE.	2.- RESISTENCIA PRIMARIA 3.- DEVANADO BIPARTIDO	BIPARTIDO NO ES CAPAZ DE ACELERAR AL 100% LA CARGA HASTA QUE EL SE- GUNDO DEVANADO SEA CO- NECTADO.
CONVENIENCIA POR LARGA ACELERACIÓN	1.- AUTO TRANSFORMADOR 2.- ESTRELLA-DELTA 3.- RESISTENCIA PRIMARIA	PARA ÉSTA CLASIFICA- CIÓN EL ARRANCADOR DE RESISTENCIA PRIMARIA - DEBE SER PROVISTO CON UNA RESISTENCIA ADECUA DA PARA USO EN LARGA A CELERACIÓN.
CONVENIENCIA POR FRECUEN- TES ARRANQUES	1.- RESISTENCIA PRIMARIA 2.- AUTO TRANSFORMADOR 3.- ESTRELLA-DELTA	EN GENERAL EL MOTOR DE DEVANADO BIPARTIDO ES INADECUADO PARA ARRAN- QUES FRECUENTES.
PARA FÁCILES CARGAS DE ARRANQUE	1.- DEVANADO BIPARTIDO 2.- ESTRELLA-DELTA 3.- RESISTENCIA PRIMARIA 4.- AUTO TRANSFORMADOR	
BAJO COSTO	1.- DEVANADO BIPARTIDO 2.- ESTRELLA-DELTA 3.- AUTO TRANSFORMADOR 4.- RESISTENCIA PRIMARIA	ENLISTADO EN ORDEN DEL PRECIO DEL ARRANCADOR_ POR HP.

EL TIPO DE ARRANCADOR, ESTÁ ENLISTADO EN ORDEN DE RECOMENDACIÓN.

11.- MEDIOS DE PROTECCION :

LOS SISTEMAS DE POTENCIA MODERNOS SON POR DEMÁS IMPOR—
TANTES Y DEBEN CONSIDERAR PUNTOS TAN ESENCIALES COMO PUEDE SER UN—
SERVICIO CONTÍNUO Y CONTROLADO PARA UNA MAYOR EFICIENCIA DEL PRO—
PIO SISTEMA.

LA PROTECCIÓN DEL SISTEMA ES INEVITABLE PORQUE DE ELLO SE —
DESPRENCEN SEGURIDAD Y FACILIDAD DE MANTENIMIENTO PARA TODOS LOS —
ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DEL SISTEMA.

DADA LA NECESIDAD DE PROTEGER Y ASEGURAR EL SISTEMA, ES ESEN—
CIALMENTE IMPORTANTE DEFINIR EL TIPO DE DISPOSITIVOS QUE SE NECESI—
TAN PARA TAL FIN, Y LOS RELEVADORES SON LOS MEDIOS MÁS MODERNOS Y—
EFICACES PARA LOGRARLO.

LA FUNCIÓN DE LA PROTECCIÓN POR RELEVADORES ES ORIGINAR EL —
RETIRO RÁPIDO DEL SERVICIO DE CUALQUIER ELEMENTO DE UN SISTEMA DE—
POTENCIA, CUANDO ÉSTE SUFRE UN CORTO CIRCUITO O CUANDO EMPIEZA A —
FUNCIONAR EN CUALQUIER FORMA ANORMAL QUE PUEDA ORIGINAR DAÑO O IN—
TERFIERA DE OTRA MANERA CON EL FUNCIONAMIENTO EFICAZ DEL RESTO DEL
SISTEMA.

LA PROTECCIÓN SE REALIZA PARA :

- SOBRE-CORRIENTE
- BAJA-CORRIENTE
- SOBRE-VOLTAJE
- BAJO-VOLTAJE
- DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
- ETC.

NUESTRO ESTUDIO LO ENFOCAREMOS AL PRIMER MEDIO DE PROTECCIÓN
POR SER EL MÁS IMPORTANTE A NUESTROS PROPÓSITOS.

EXISTIRÁ SOBRE-CORRIENTE, CUANDO LA CORRIENTE CIRCULANTE ES—
MAYOR QUE LA CORRIENTE DE DISEÑO, Y PUEDE TENER SU ORIGEN DEBIDO —
A :

- A). SOBRECARGA
B). CORTOCIRCUITO

A). SOBRECARGA :

SE PRESENTA LA SOBRECARGA EN UNA INSTALACIÓN ELÉCTRICA CUANDO, EL AUMENTO DE LA CORRIENTE CIRCULANTE ESTÁ CAUSADO POR UN AUMENTO EN LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

PARA PROTECCIÓN DE LOS MOTORES DEL LABORATORIO CONTRA SOBRECARGA, EL ROIE NOS INDICA EN SU ARTÍCULO 28-22 QUE : UN ARRANCADOR DE MOTOR PUEDE SERVIR TAMBIÉN COMO DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGA, SI EL NÚMERO DE UNIDADES DE SOBRECORRIENTE (ELEMENTOS TÉRMICOS) SON DOS Y UBICADOS DE LA SIGUIENTE MANERA PARA LOS SIGUIENTES CASOS :

CLASE DE MOTOR	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	NÚMERO Y COLOCACIÓN DE LAS UNIDADES DE SOBRECORRIENTE
TRIFÁSICO	TRIFILAR, TRIFÁSICO, UN CONDUCTOR CONECTADO A TIERRA.	DOS, EN DOS CONDUCTORES NO CONECTADOS A TIERRA.
TRIFÁSICO	TRIFILAR, TRIFÁSICO NO CONECTADO A TIERRA.	DOS, EN DOS CONDUCTORES CUALESQUIERA.
TRIFÁSICO	TRIFILAR, TRIFÁSICO, NEUTRO CONECTADO A TIERRA.	DOS, EN DOS CONDUCTORES CUALESQUIERA.

B). CORTOCIRCUITO :

EXISTE SOBRECORRIENTE POR CORTOCIRCUITO CUANDO, EL AUMENTO DE LA CORRIENTE CIRCULANTE ES DEBIDO A UNA REDUCCIÓN BRUSCA Y A VALORES MÍNIMOS DE LA IMPEDANCIA DEL CIRCUITO.

PARA ÉSTE CASO, EL ROIE EN SU ARTÍCULO 28-25 NOS DICE QUE : EL DISPOSITIVO DE SOBRECORRIENTE DEL CIRCUITO DERIVADO PARA UN MOTOR DEBERÁ SER CAPAZ DE SOPORTAR LA CORRIENTE DE ARRANQUE, PERO SU CAPACIDAD O AJUSTE NO DEBERÁ EXCEDER DEL 400% DE LA CORRIENTE A CARGA PLENA DEL MOTOR.

POR CONDICIONES PROPIAS DE FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO, SE HA CONSIDERADO UN FACTOR DE DEMANDA DEL 300% DE LA CORRIENTE NOMINAL DEL MOTOR.

ELEMENTOS TÉRMICOS.- COMO PARTES IMPORTANTES EN LA FUNCIÓN DE PROTECCIÓN, LOS ELEMENTOS TÉRMICOS SON DISPOSITIVOS QUE ABREN UN CONTACTO EN EL CIRCUITO CUANDO UN ELEMENTO SENSIBLE A LA TEMPERATURA RECIBE EL SUFICIENTE CALOR POR CONDUCCIÓN, RADIACIÓN O CONVECCIÓN DESDE UN CONDUCTOR SOMETIDO A CARGA.

LA SELECCIÓN DE LOS ELEMENTOS TÉRMICOS SE DEBE HACER EN RELACIÓN A SUS PROPIEDADES DE DISIPACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE CALOR. -- PRÁCTICAMENTE LA SELECCIÓN SE LLEVA A CABO TOMANDO EN CONSIDERACIÓN LA CORRIENTE QUE A PLENA CARGA DEBEN SOPORTAR. LA CORRIENTE DEL MOTOR A PLENA CARGA ESTÁ CONTENIDA EN LOS DATOS DE PLACA DEL MOTOR. AHORA, CUANDO ESTA CORRIENTE SE DESCONOCE AL NO APARECER EN PLACA, LAS CASAS FABRICANTES DE ELEMENTOS TÉRMICOS PROPORCIONAN ÉSTA INFORMACIÓN EN FORMA TABULADA, DONDE ES NECESARIO CONOCER PREVIAMENTE LA POTENCIA DESARROLLADA POR EL MOTOR EN HP, ASÍ COMO LA TENSIÓN DE OPERACIÓN.

UNA VEZ CONOCIDA LA CORRIENTE DEL MOTOR A PLENA CARGA, SE DEBE LOCALIZAR LA TABLA DE SELECCIÓN APROPIADA BASADA SOBRE LA CLASE TIPO Y TAMAÑO DEL EQUIPO A USAR. YA LOCALIZADA LA TABLA ADECUADA, EL NÚMERO DEL ELEMENTO TÉRMICO DEBERÁ SER EL ADYACENTE AL RANGO DE LA CORRIENTE DE PLENA CARGA DEL MOTOR.

III.- MEDIOS DE DESCONEXION :

SU USO ES OBLIGADO EN VARIAS PARTES LOCALIZADAS EN LA INSTALACION ELÉCTRICA, Y A DIFERENCIA DEL ARRANCADOR ÚNICAMENTE SECCIONA LA ENERGÍA.

LAS NORMAS ESTABLECIDAS NOS INDICAN QUE LOS MOTORES Y ARRANCADORES DEBERÁN TENER MEDIOS DE DESCONEXIÓN, CAPACES DE DESCONECTARLOS DEL CIRCUITO.

SOBRE EL TIPO, EL MEDIO DE DESCONEXIÓN SERÁ UN INTERRUPTOR MANUAL, UN DESCONECTADOR O UN INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (ROIE, ART. 28-48). EL INCISO "A" DEL CITADO ARTICULO NOS DICE QUE : PARA MOTORES FIJOS DE 1/8 HP. DE POTENCIA O MENOS, EL DISPOSITIVO DE SOBRECORRIENTE DEL CIRCUITO DERIVADO PUEDE SERVIR COMO EL MEDIO DE DESCONEXIÓN.

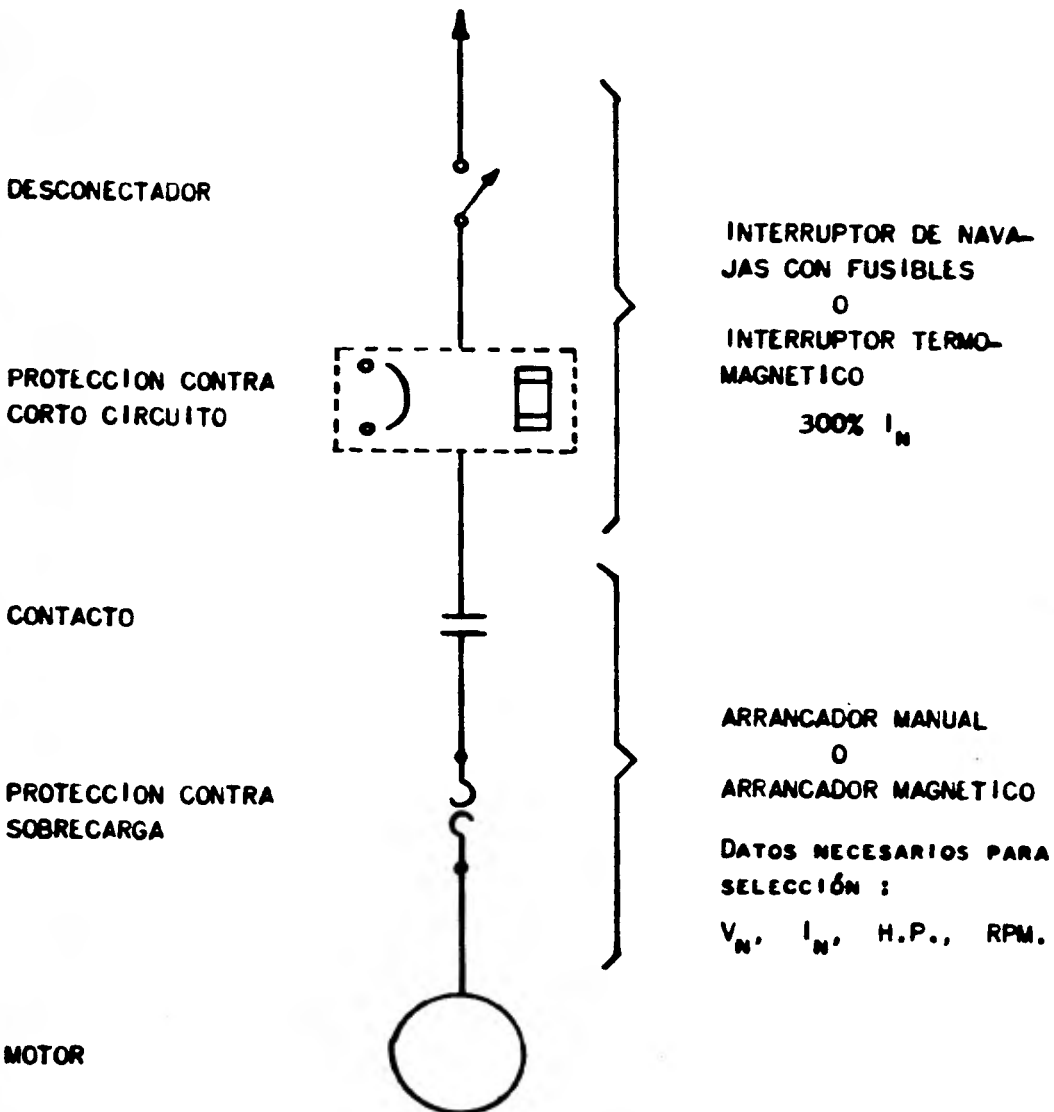
PARA CAPACIDAD NORMAL, EL MEDIO DE DESCONEXIÓN DEBERÁ TENER CAPACIDAD PARA CONDUCIR CONTÍNUAMENTE POR LO MENOS UN 115% DE LA CORRIENTE NOMINAL A PLENA CARGA DEL MOTOR (ROIE, ART. 28-49).

FINALMENTE, ÉSTE MEDIO DEBERÁ DESCONECTAR TANTO AL MOTOR - COMO AL ARRANCADOR, EL MEDIO DE DESCONEXIÓN PUEDE ESTAR JUNTO CON EL ARRANCADOR Y AÚN DENTRO DE LA MISMA CUBIERTA (ROIE, ART. 28-52).

INTERRUPTOR GENERAL

LA CAPACIDAD DEL INTERRUPTOR GENERAL, DEBE CALCULARSE SUMANDO LAS CORRIENTES NOMINALES DE TODAS LAS MÁQUINAS Y AÑADIÉNDOLE EL 40% DE LA MÁS ALTA. DEBIDO A QUE SE TIENEN ESPACIOS DISPONIBLES PARA EQUIPO DE PRÓXIMA ADQUISICIÓN, Y COMO SE DESCONOCE EL VALOR DE LA CORRIENTE QUE CONSUMEN, NO TIENE OBJETO HACER UN CÁLCULO QUE RESULTÁRA INEXACTO.

LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN Y DESCONEXIÓN PROPUESTOS PARA MÁQUINAS ROTATORIAS, SE MUESTRAN EN ÉSTE DIAGRAMA DE ALIMENTACIÓN. SEGUIDAMENTE SE TIENEN TABULADOS LOS VALORES NECESARIOS PARA SELECCIONÁR DICHS MEDIOS.



DATOS DE PLACA

		H.P.	K.W.	V _N (VOLTS)	I _N (AMP.)	VELOCIDAD (RPM)
MG-I	GENERADOR C.D.		5	125	40	1000
	COMO MOTOR C.D.	7.5		115	57	1000
	GENERADOR C.A.		4 KVA	110/220 125 Exc.	20.9/10.45 2.95 Exc.	1000
MG-II	GENERADOR C.D.		5	125	40	1000
	COMO MOTOR C.D.	7.5		115	57	1000
	GENERADOR C.A.		4 KVA	110/220 125 Exc.	20.9/10.45 2.95 Exc.	1000
MG-III	GENERADOR			160	31.2	1600
	MOTOR C.A.	6.5		210	17.8	1200
MG-IV	MOTOR C.A.		5	120/210	-	1200
	GENERADOR C.A.	-		220	27	1160

DATOS DE PLACA

		H.P.	K.W.	V _N (VOLTS)	I _N (AMP.)	VELOCIDAD (RPM)
	GENERADOR C.D.		5	125	40	1450
MGSX (2 MÁQ. IGUALES)	MOTOR C.D.	7.5		120	56	1450
	GENERADOR C.D.		1.5	125	16	1750
MG-VI (2 MÁQ. IGUALES)	MOTOR C.D.	3		115	25	1750
	MOTOR C.A.	5		220/440	14.2/7.1	1740
MG-VII	GENERADOR C.A.		4 KVA	110/220	26.3/13.1	1000-1200
	GENERADOR		67	250	268	1050-4000
DIN-I	MOTOR C.A.	60		220/380	136/79	1475
	MOTOR C.A.	5		220/440	14.2/7.1	1740
DIN-II	GENERADOR C.A. (2 IGUALES)		4 KVA	110/220 110 Exc.	20.9/10.45 2.95 Exc.	1000

CALCULO DE LOS ELEMENTOS QUE INTEGRAN LA INSTALACION ELECTRICA DEL NUEVO LABORATORIO.

UNA VEZ PRESENTADOS LOS ELEMENTOS MÁS IMPORTANTES QUE INTEGRAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL NUEVO LABORATORIO, LO QUE RESTA ES ENCONTRAR LOS VALORES COMERCIALES DE ÉSTOS MEDIANTE LOS SIGUIENTES CÁLCULOS :

— CÁLCULO DEL MEDIO DE CONDUCCIÓN.

COMO SE MENCIONÓ ANTERIORMENTE, LA SELECCIÓN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR, SERÁ FUNCIÓN DE LA CORRIENTE PERMISIBLE QUE PUEDA SOPORTAR, Y ÉSTA, PARA NUESTRO PARTICULAR CASO OBEDECERÁ LA SIGUIENTE RELACIÓN :

$$I_p = 140\% I_N$$

COMO EJEMPLO, CONSIDEREMOS ÚNICAMENTE AL GRUPO MOTOR-GENERADOR MG-1, YA QUE PARA LOS DEMÁS GRUPOS EL CÁLCULO SEGUIRÁ LA MISMA SECUENCIA ACLARANDO QUE PARA LOS DINAMÓMETROS I, II Y CUALQUIER OTRO DINAMÓMETRO QUE LLEGUE A ADQUIRIRSE, LA ÚNICA VARIANTE QUE SE PRESENTA ES EN EL CÁLCULO DE LA CORRIENTE PERMISIBLE DE SUS CONDUCTORES, YA QUE EN LUGAR DEL FACTOR 140% SE UTILIZARÁ UN FACTOR DE 180% O DE 200% SEGÚN SEA LA POTENCIA DE LA MÁQUINA. UNA VEZ ACLARADO ÉSTO, PROCEDAMOS AL CÁLCULO DE LOS CONDUCTORES BASÁNDOSE EN LOS CALIBRES QUE PROPORCIONA LA AWG.

a). DATOS DE PLACA.

MOTOR CD
7.5 HP, 115 V., 57 AMP.

MOTOR/GENERADOR CA
4 KVA., 110/220 V., 20.9/10.45 AMP.
CD EXCIT. 2.95 AMP.

b). TIPO DE ALIMENTACIÓN Y NÚMERO DE CONDUCTORES (MÁQUINA - CA COMO MOTOR).

CORRIENTE ALTERNA, 3 CONDUCTORES.

c). CÁLCULO DE LA CORRIENTE PERMISIBLE.

$$I_p = 1.4 \times 10.45 = 14.63 \text{ AMP.}$$

d). EN TABLAS DE AMPACIDAD ADMISIBLE PARA CONDUCTORES DE COBRE:

CALIBRE AWG # 14 CON AISLAMIENTO DE TERMOPLÁSTICO TW -- CLASE 60°C.

AREA DE COBRE 2.08 mm².

AREA CON AISLAMIENTO 9.51 mm².

e). CÁLCULO DE LA CAIDA DE TENSIÓN A LO LARGO DEL CONDUCTOR

EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS ROIE-NOS LIMITA PARA CIRCUITOS DE FUERZA UNA CAÍDA MÁXIMA -- DEL 4% DEL VOLTAJE NOMINAL DE LA MÁQUINA, SI SOBREPASA- DE ÉSTE VALOR, ENTONCES EL DIÁMETRO DEL CONDUCTOR CALCULO POR MEDIO DE LA CORRIENTE PERMISIBLE, NO SERÁ CO--RRECTO, POR LO QUE SERÁ NECESARIO CALCULARLO MEDIANTE-- LA SIGUIENTE FÓRMULA :

$$S = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{57 \cdot V_f \cdot V_c}$$

DONDE :

S - SECCIÓN DEL CONDUCTOR EN MM.

I - CORRIENTE PERMISIBLE EN AMP.

L - DISTANCIA DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN A LA MÁQUINA EN M.

V_f - VOLTAJE ENTRE FASES EN VOLTIOS.

V_c - MÁXIMA CAÍDA DE TENSIÓN PERMITIDA ; PARA --
CIRCUITOS DE FUERZA COMPAÑÍA DE LUZ PERMITE
SOLO UN 4%.

1/57- RESISTIVIDAD DEL COBRE EN $\frac{-MM^2}{M}$

PARA EL CALIBRE CALCULADO TENDREMOS :

-- RESISTENCIA DEL COBRE.

$$R = R \frac{L}{A}$$

$$L = 22 \text{ M.}$$

$$R = \frac{1}{57} \frac{\text{OHMS-MM}^2}{M}$$

$$R = \frac{1}{57} \times \frac{22}{2.08} = 0.1855 \text{ OHMS.}$$

-- CAÍDA DE TENSIÓN PARA $I_p = 14.63 \text{ AMP.}$

$$V_x = R \times I_p$$

$$V_x = 0.1855 \times 14.63 = 2.7138 \text{ V.}$$

$$4\% V_N = .04 \times 220 = 8.8 \text{ V.}$$

$$V_x < 4\% V_N$$

POR LO OBTENIDO ANTERIORMENTE, SE CONCLUYE QUE EL CALIBRE DEL CONDUCTOR ESTÁ CORRECTAMENTE ELEGIDO.

f). CÁLCULO Y SELECCIÓN DEL SISTEMA DE CANALIZACIÓN.

CALIBRE A.M.G # 14

AREA CON AISLAMIENTO : 9.51 MM^2

NÚMERO DE CONDUCTORES : 3

AREA TOTAL : 28.53 mm².

DE TABLAS PROPORCIONADAS POR LOS MANUALES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, ENCONTRAMOS EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA CONDUIT, ASÍ COMO EL TIPO DE PARED, BASÁNDOSE EN LA EXPLICACIÓN ANTES EXPUESTA.

DIÁMETRO : 1/2 PULGADA O 13 MM. PAREO DELGADA.

6). SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTRÓL.

A PARTIR DE LOS DATOS DE PLACA SE PUEDE SELECCIONAR EL TIPO DE ARRANCADOR, TOMANDO FACTORES ECONÓMICOS Y DE DURABILIDAD, QUE OFREZCAN LAS DIVERSAS CASAS FABRICANTES DE ARRANCADORES.

TIPO DE ARRANCADOR : ARRANCADOR MAGNÉTICO DE C.A. A TENSIÓN PLENA.

TIPO DE CAJA : SEGÚN DESIGNACIÓN DE LA NEMA, LA CAJA QUE SE APEGA A NUESTROS REQUERIMIENTOS, ES LA CAJA NEMA TIPO 1 PARA USO GENERAL EN LOS SIGUIENTES LUGARES DE APLICACIÓN

ADECUADA EN APLICACIONES PARA SERVICIOS EN INTERIOR, CON CONDICIONES NO ANORMALES DEL MEDIO AMBIENTE. EVITAN EL CONTACTO ACCIDENTAL CON EL APARATO QUE ENCIERRAN.

ELEMENTOS TÉRMICOS : LOS ELEMENTOS TÉRMICOS SERÁN DE ALEACIÓN FUSIBLE, Y CONOCIENDO LA CORRIENTE A PLENA CARGA DEL MOTOR MEDIANTE TABLAS SE PODRÁ SELECCIONAR EL NÚMERO, TAMAÑO Y VALOR COMERCIAL DE ÉSTOS ELEMENTOS.

--- MEDIOS DE PROTECCIÓN.

- A). PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE DE MOTORES, PRODUCIDA --
POR SOBRECARGA :

ESTE MEDIO DE PROTECCIÓN LO CONSTITUYE EN SÍ EL ARRANCA--
DOR MISMO, CON DOS ELEMENTOS TÉRMICOS ENTRE CONDUCTORES.

- B). PROTECCIÓN CONTRA SOBRECORRIENTE PRODUCIDA POR CORTOCIR--
CUITO :

LA PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS ESTARÁ EN NUESTRO ---
MEDIO DE DESCONEXIÓN, Y SERÁ EL 300% DE LA CORRIENTE NOMI
NAL COMO YA ANTERIORMENTE SE HABÍA MENCIONADO.

$$300\% I_N = 3 \times 10.5 = 31.5 \text{ AMP.}$$

INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO

VALOR COMERCIAL : 30 AMP.

PARA LA ALIMENTACIÓN DE CD, Y CD. DE EXCITACIÓN, PARA EL --
MISMO MG-1 SE SEGUIRÁ IGUAL SECUENCIA; ENTRE PARÉNTESIS SE ENMAR-
CAN LOS RESULTADOS QUE CORRESPONDEN A LA CORRIENTE DIRECTA DE ---
EXCITACIÓN.

- A). DATOS DE PLACA.

MISMOS.

- B). TIPO DE ALIMENTACIÓN Y NÚMERO DE CONDUCTORES.

CORRIENTE DIRECTA, 2 CONDUCTORES

(CORRIENTE DIRECTA DE EXCITACIÓN, 2 CONDUCTORES).

c). CORRIENTE PERMISIBLE.

$$I_N = 57 \text{ AMP.} \quad I_P = 1.4 \times 57 = 79.8 \text{ AMP.}$$

$$(I_N = 2.95 \text{ AMP.}) \quad (I_P = 1.4 \times 2.95 = 4.13 \text{ AMP.})$$

d). DIÁMETRO DE LOS CONDUCTORES Y TIPO DE AISLAMIENTO.

CALIBRE AWG # 4 CON AISLAMIENTO THW CLASE 75°C.

(CALIBRE AWG # 18 CON AISLAMIENTO TW CLASE 60°C).

$$\text{AREA DE COBRE : } 21.15 \text{ MM}^2. \quad (0.82 \text{ MM}^2).$$

$$\text{AREA CON AISLAMIENTO : } 65.61 \text{ MM}^2. \quad (5.5 \text{ MM}^2).$$

e). CAÍDA DE TENSÓN A LO LARGO DEL CONDUCTOR.

RESISTENCIA :

$$L = 21 \text{ M.} \quad (21 \text{ M}).$$

$$A = 21.15 \text{ MM}^2. \quad (0.82 \text{ MM}^2).$$

$$R = \frac{1}{57} \times \frac{21}{21.15} = .0174 \text{ OHMS} \quad (R = .449 \text{ OHMS}).$$

CAÍDA DE TENSÓN :

$$V_x = .0174 \times 79.8 = 1.388 \text{ VOLTS.} \quad (1.854 \text{ VOLTS}).$$

$$4\% V_N = .04 \times 115 = 4.6 \text{ VOLTS.} \quad (4\% V_N = .04 \times 125 = 5 \text{ VOLTS}).$$

$$V_x < 4\% V_N \quad (V_x < 4\% V_N)$$

f). SISTEMA DE CANALIZACIÓN.

AREA CON AISLAMIENTO : 65.61 mm^2 . (5.5 mm^2).

NÚMERO DE CONDUCTORES : 2 (2)

AREA TOTAL : 131.22 mm^2 . (11 mm^2).

DIÁMETRO DEL TUBO CONDUIT :

3/4 PULG. O 20 MM, PARED DELGADA.

(1/2 PULG. O 13 MM, PARED DELGADA).

g). PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE.

CAPACIDAD INTERRUPTIVA : 300% $I_N = 3 \times 57 = 171 \text{ AMP.}$

(8.85 AMP.)

INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO : 100 AMP. (10 AMP.)

PARA ÉSTE INTERRUPTOR, NO OBSTANTE QUE ESTÁ CALCULADO PARA UNA CAPACIDAD INTERRUPTIVA MAYOR, EL VALOR COMERCIAL ES EL CORRECTO YA QUE LO QUE SE HARÁ, SERÁ CONTROLAR LA CORRIENTE POR MEDIO DE UN REÓSTATO PARA NUNCA SOBREPASAR LOS 100 AMP.

CABE ACLARAR QUE TODO LO EXPUESTO ANTERIORMENTE PARA MÁQUINAS ROTATORIAS, ES APLICABLE PARA DISEÑAR LA INSTALACIÓN EN EL ÁREA DE TRANSFORMADORES, CABLES Y POTENCIA. LA DIFERENCIA BÁSICA QUE SE OBSERVÓ EN EL DISEÑO ES UNA DISMINUCIÓN DEL FACTOR PARA PROTECCIÓN EN SOBRECORRIENTE Y CAPACIDAD INTERRUPTIVA A UN 200%.

LAS TABLAS MOSTRADAS AL PRINCIPIO DEL CAPÍTULO RESUMEN LOS CÁLCULOS INDICANDO LOS VALORES COMERCIALES PARA EL RESTO DEL EQUIPO.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

1.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINAS ROTATORIAS

INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS LUBRICACION Y LIMPIEZA

1.1 RETENES DE ACEITE Y CUBIERTAS :

VEA QUE LAS TAPADERAS ESTÉN CERRADAS DE MODO QUE EL POLVO NO ENTRE EN LAS CHUMACERAS.

REVISE QUE LOS SELLOS DE ACEITE NO CUBRAM LAS FLECHAS Y QUE LOS TAPONES CORRESPONDIENTES ESTÉN APRETADOS. VEA QUE EL ACEITE NO ESCURRA A LO LARGO DE LAS FLECHAS Y QUE NO VAYA AL ENDOBINADO. TODA FUGA DE ACEITE DE LAS CHUMACERAS SIGNIFICA DIFICULTADES.

1.2 ANILLOS ELEVADOR DE ACEITE :

REVISE QUE EL ANILLO ELEVADOR DE ACEITE SE ENCUENTRE LIBRE Y GIRE CON LA FLECHA.

1.3 TEMPERATURA :

VEA QUE LA TEMPERATURA DE LAS CHUMACERAS NO EXCEDA DE -80°C EN LOS MOTORES DE TIPO ABIERTO, Y DE 90°C PARA LOS MOTORES TOTALMENTE CERRADOS. EN TODO CASO, COMPRUEBE QUE TENGAN LA TEMPERATURA ESPECIFICADA POR EL FABRICANTE.

1.4 BANDAS, CADENAS O PRESIÓN DE ENGRANES :

VEA QUE LAS BANDAS TENGAN LA TENSIÓN NECESARIA PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.

VERIFIQUE LA POSICIÓN DE LAS BANDAS, DE MODO QUE TOMEN TODO EL DESPLAZAMIENTO QUE PERMITA EL MOTOR. VEA QUE LOS ENGRANES NO ESTÉN "ENGRANADOS", SINO QUE GIREN LIBREMENTE.

1.5 ALINEACIÓN :

REVISE LA ALINEACIÓN ADECUADA ENTRE EL MOTOR Y LA MÁQUINA, PARA EVITAR EXCESIVOS DESGASTES O PRESIONES EN LAS-

CHUMACERAS. ALINEAR ADECUADAMENTE LOS COPLES FLEXIBLES - PARA EVITAR RUIDOS Y EL USO EXCESIVO DE LOS MEDIOS FLEXIBLES.

LUBRICACION DE BALEROS Y RODILLOS

1.6 LUBRICACIÓN POR ACEITE :

CUANDO SE USE UN INDICADOR DE NIVEL PARA EL ACEITE, LLENE PRECISAMENTE HASTA LA LÍNEA MARCADA EN EL INDICADOR. CUANDO EL INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE SEÑALE MENOS DE CINCO CENTÍMETROS, PARE EL MOTOR PARA VERIFICAR EL NIVEL DEL ACEITE.

PURGUE Y LLENE NUEVAMENTE EL DEPÓSITO DE RESERVA DE ACEITE, SI EL MOTOR SE DEDICA A TRABAJO PESADO, HAGA CON MÁS FRECUENCIA ESTA OPERACIÓN.

USE UN BUEN ACEITE MINERAL, DE LA VISCOSIDAD APROPIADA - PARA LAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE TEMPERATURA A QUE EL MOTOR TRABAJA.

1.7 LUBRICACIÓN POR GRASA :

LA LUBRICACIÓN REQUERIDA DEPENDE DEL USO A QUE SE DESTINE EL MOTOR Y NORMALMENTE DEBE AJUSTARSE A LO ESPECIFICADO POR EL FABRICANTE.

COMO LOS MOTORES DEL LABORATORIO ESTÁN SOMETIDOS A TRABAJO INTERMITENTE, LA LUBRICACIÓN DEL MOTOR DEBE HACERSE - NORMALMENTE CADA 9 ó 12 MESES.

SI SE NECESITA HACER UN CAMBIO DE LUBRICANTE, LIMPIE PERFECTAMENTE LOS LUGARES ANTES DE LLENAR CON LA GRASA NUEVA.

NUNCA MEZCLE GRASA DE DIFERENTES TIPOS O ESPECIFICACIONES.

1.8 VIBRACIONES :

TOQUE LA CUBIERTA DEL MOTOR PARA APRECIAR VIBRACIONES O RUIDOS QUE NO SEAN PROPIOS DE UNA OPERACIÓN NORMAL. TODA FALLA DEBE REPORTARSE AL INGENIERO DE CONSERVACIÓN.

ESCOBILLAS Y PORTAESCOBILLAS

1.9 LIMPIEZA Y REVISIÓN :

VEA QUE LOS CARBONES NO ESTÉN PEGADOS, LÍMPIELOS PARA -- QUE SE DESLICEN SUAVEMENTE. SI EL ACEITE Y LA SUCIEDAD-- SE HAN ACUMULADO EN EL CONMUTADOR, EN LOS CARBONES SE NO TARÁ UN CHISPORROTEO MUY FUERTE, OCACIONANDO QUE LAS DEL GAS Y LOS CARBONES SE PIQUEN Y SE ACABEN PREMATURAMENTE. VEA LA LONGITUD DE LOS CARBONES; SI ESTÁN MUY CORTOS, CÁNBIÉLOS POR NUEVOS. VEA QUE LAS CONEXIONES A LAS DELGAS - DEL DISTRIBUIDOR NO ESTÉN FLOJAS. EXAMINE QUE LAS CARAS- DE LAS ESCOBILLAS NO TENGAN REBABAS, LOMOS, SURCOS O ESTRELLADURAS DEBIDAS AL CALOR. DE OCURRIR ÉSTO, REEMPLÁ-- CELAS.

1.10 JUEGO Y TENSIÓN DEL RESORTE :

REVISE LA PRESIÓN DEL RESORTE; SI NO ES LA APROPIADA, -- REEMPLÁCELO; NO TRATE DE DARLE PRESIÓN ESTIRÁNDOLO. INVARIABLEMENTE DEBE DEJAR EL RESORTE TRABAJANDO A LA PRE-- SIÓN ADECUADA.

PARA EVITAR QUE EL CONMUTADOR SE "ACINTURE", ALTERNE LOS PORTAESCOBILLAS EN PARES, Y DEJE APROXIMADAMENTE 1/8" DE ESPACIO ENTRE LA ORILLA INFERIOR DEL PORTAESCOBILLAS Y - EL CONMUTADOR.

CONMUTADOR Y ANILLOS DESLIZANTES

1.11 LIMPIEZA :

LIMPIE PERFECTAMENTE EL CONMUTADOR, PUES LA SUCIEDAD Y - EL ACEITE HACEN IMPOSIBLE SU FUNCIÓN. EL CONMUTADOR DEBE ESTAR LIMPIO, LISO, PULIDO Y DE COLOR CAFÉ BRILLANTE. UNA COLORACIÓN AZULOSA O QUEMADA INDICA SOBRECALENTAMIENTO. EL INVERTIR LA POLARIDAD DE LOS CARBONES O ANILLOS - DESLIZANTES, AYUDA A ELIMINAR LA CORROSIÓN EN EL ANILLO-ROZANTE.

1.12 DESGASTE EXCESIVO :

EL DESGASTE DE LOS ANILLOS DESLIZANTES EN LOS CONMUTADORES DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS ES INEVITABLE PORQUE SON PARTES EXPUESTAS A CONSTANTE FRICCIÓN Y NO PUEDEN SER LUBRICADAS.

EL DESGASTE MÍNIMO DEL CONMUTADOR PUEDE LOGRARSE MANTENIENDO LIMPIAS SUS RANURAS. EVITE LA PRESENCIA DE POLVO-ABRASIVO EN LA SUPERFICIE DE LOS ANILLOS DESLIZANTES Y DEL CONMUTADOR.

ROTORES

1.13 TIPO JAULA DE ARDILLA :

COMPRUEBE QUE NO EXISTAN BARRAS ROTAS O FLOJAS Y PUNTOS-QUE DENOTEN CALENTAMIENTOS LOCALES; VERIFIQUE QUE LAS ASPAS DEL VENTILADOR NO SE ENCUENTREN FUNDIDAS, HACIENDO UNA SOLA LIMPIEZA; VEA QUE LAS ASPAS NO ESTÉN TORCIDAS O FUERA DE SU LUGAR.

1.14 TIPO DEVANADO :

LIMPIE A TRAVÉS Y ALREDEDOR DE LOS ANILLOS DEL COLECTOR, RONDANAS Y CONEXIONES.

APRIETE TODAS LAS CONEXIONES. SI LOS ANILLOS SE ENCUENTRAN PICADOS, EXCÉNTRICOS O "ACINTURADOS", RECTIFIQUELOS EN EL TORNO.

VEA QUE TODAS LAS BOBINAS SE MANTENGAN APRETADAS Y UNIDAS.

PROTECCIONES Y CONTROLES

1.15 FUSIBLES :

COMPRUEBE QUE EL VALOR DE LOS FUSIBLES PARA PROTECCIÓN DE CORTO CIRCUITO DE LOS MOTORES NO EXCEDA EN 300% LA CORRIENTE DE PLENE CARGA DEL MOTOR. VEA EL ESTADO DE LOS PORTAFUSIBLES Y DE LOS FUSIBLES MISMOS; NO DEBE HABER CONEXIONES FLOJAS Y SOBRECALENTADAS.

1.16 ARRANCADORES Y CONTROLES :

MANTENGA LOS ARRANCADORES Y CONTROLES LIMPIOS; LAS CONEXIONES INTERIORES DE LOS CONTROLES DEBEN DE ESTAR APRETADAS Y LIMPIAS, SECAS Y OPERANDO AL VOLTAJE ESPECIFICADO. VEA QUE LAS PARTES MÓVILES GIREN LIBREMENTE. REVISE QUE TODAS LAS CONEXIONES ESTÉN APRETADAS Y SOBRE TODO, BUSQUE LAS PARTES QUE DENDTEN CALENTAMIENTO EXCESIVO.

COMPRUEBE QUE NO EXISTAN MARCAS DE ARCOS QUE SE HAYAN ESTABLECIDO. REVISE LOS CLAROS ENTRE LAS PARTES MÓVILES Y LAS PARTES FIJAS, FUNDAMENTALMENTE EN LOS CONTACTORES. REPARA O REEMPLACE TODAS LAS PIEZAS DE CONTACTO QUE SE ENCUENTREN PICADAS O DESGASTADAS.

1.17 ELEMENTOS TÉRMICOS :

VERIFIQUE QUE LOS ELEMENTOS TÉRMICOS DE SOBRECARGA SE ENCUENTREN OPERANDO EN LAS CONDICIONES ESPECIFICADAS. VEA CON TODO CUIDADO SI NO EXISTEN SEÑALES DE FALSOS CONTACTOS O PARTES SOBRECALENTADAS. REVISE LAS CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS TÉRMICOS Y AJÚSTELOS Y REEMPLÁCELOS EN CASO NECESARIO. VEA QUE LOS CONTACTORES EN LOS ARRANCADORES PROVEAN EL CICLO ADECUADO PARA EL ARRANQUE, DE ACUERDO CON LA UNIDAD DE QUE SE TRATE.

EN LOS MOTORES MONOFÁSICOS, VEA QUE EL ARRANQUE NO SEA MUY LENTO Y QUE NO HAYA EXCESIVO CHISPORROTEO O FALLAS QUE LE IMPIDAN ENTRAR A LA VELOCIDAD DE RÉGIMEN EN EL CICLO ADECUADO.

PRUEBAS

1.18 PRUEBA DE CARGA :

VERIFIQUE LA CARGA ELÉCTRICA EN EL MOTOR CUANDO SE HAGA CUALQUIER CAMBIO EN LA OPERACIÓN DEL MISMO, O CADA VEZ QUE TIENDA A CALENTARSE. ESTA OPERACIÓN DEBE REALIZARSE SATISFACTORIAMENTE CON EL AMPÉRMETRO DE INDUCCIÓN (DE GANCHO).

1.19 CLARO ENTRE ROTOR Y ESTATOR :

MEDIANTE EL USO DE HOJAS DE ACERO CALIBRADAS (LAINAS) MIDA EL CLARO QUE EXISTA ENTRE EL ROTOR Y EL ESTATOR DE --
LOS MOTORES DE UN HP O MAYORES.

EL CLARO ENTRE EL ROTOR Y EL REÓSTATO INDICARÁ EL GRADO--
DE DESGASTE EN LAS CHUMACERAS.

EL CLARO EXACTO VARÍA SEGÚN EL TAMAÑO DEL MOTOR Y SU VE--
LOCIDAD DE MODO QUE LOS CLAROS PERMISIBLES NO SE ENCUEN--
TREN BIEN DEFINIDOS. UNA VARIACIÓN DEL 10% DEL PROMEDIO--
EN EL CLARO ES PERMISIBLE. UN RECORD ANUAL DE ESTAS VERI--
FICACIONES DARÁ UNA IDEA DEL DESGASTE DE LAS CHUMACERAS.

VARIOS

1.20 CONEXIONES ELÉCTRICAS :

REVISE QUE TODAS LAS CONEXIONES ESTÉN HECHAS DE ACUERDO--
CON EL REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN
VIGOR. REVISE EL ALAMBRADO EN GENERAL, LOS INTERRUPTORES
PORTAFUSIBLES Y EMPALMES PARA VER SI NO HAY CONEXIONES--
FLOJAS.

1.21 PROTECCIÓN CONTRA LA OXIDACIÓN :

CERCIORESE DE QUE LOS MOTORES ELÉCTRICOS ESTÉN LIBRES DE
SALPICADURAS DE AGUA, GOTERAS, DESCARGAS DE VAPOR Y EN --
GENERAL MEDIOS HÚMEDOS.

1.22 MONTAJE Y/O ANCLAJE :

VERIFIQUE QUE EL MONTAJE SE ENCUENTRE SEGURO Y QUE LAS--
TUERCAS Y LOS TORNILLOS O ANCLAS SE MANTENGAN RÍGIDAS Y--
APRETADAS. VEA QUE LA VIBRACIÓN NO SEA EXCESIVA.

1.23 LIMPIEZA Y SOPLETEADO DE LOS EMOBINADOS :

ANTES DE DESTAPARLOS SOPLETEE CON AIRE SECO LA CUBIERTA--
DE LOS MOTORES PARA QUITAR TODO EL POLVO; HAGA LO MISMO--
A LOS CONMUTADORES Y A LOS ANILLOS DESLIZANTES DE LOS --
GENERADORES. CUANDO SOPLETEE EL INTERIOR DE LOS MOTORES,
USE UN REGULADOR DE PRESIÓN; NO USE MÁS DE 40 LB. -----

(2.81 Kg/cm²) DE PRESIÓN EN LA LÍNEA DE AIRE.

SI NO DISPONE DE AIRE A PRESIÓN, ES CONVENIENTE LEVANTAR EL POLVO CON EL AUXILIO DE UN FUELLE. SI HAY GRASA O ACEITE EN EL ROTOR O EN EL ESTATOR, HAGA LA LIMPIEZA POR MEDIO DE TETRACLORURO DE CARBONO, EN PEQUEÑA CANTIDAD.

2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA TRANSFORMADORES

INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS

2.1 ASEGÚRESE DE QUE EL TRANSFORMADOR NO ESTÉ CONECTADO A LA LÍNEA. ESTA OPERACIÓN DEBERÁ REALIZARSE LIBRANDO AL TRANSFORMADOR DE TODA CARGA ELÉCTRICA; GUARDANDO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

EL LADO SECUNDARIO DE LOS TRANSFORMADORES NO DEBERÁ TENER LIGA ELÉCTRICA CON LAS BARRAS DE BAJA TENSIÓN PARA EVITAR EL SUMINISTRO DE ENERGÍA POR EL LADO DE BAJA TENSIÓN.

2.2 REVISE EL LADO DE ALTA TENSIÓN. SI EL ENCINTADO Y LOS AISLADORES NO ESTÁN EN BUENAS CONDICIONES, CÁMBIELOS.

2.3 HAGA EL ANÁLISIS DEL ACEITE DEL TRANSFORMADOR, SI ESTÁ SUMERGIDO EN ÉSTE, PROCEDA A LA SIGUIENTE FORMA:

USE UN FRASCO DE VIDRIO DE BOCA ANCHA, PROVISTO DE TAPACON ROSCA, CON CAPACIDAD APROXIMADA DE UN LITRO DE ACEITE; UN RECIPIENTE DE BOCA ANCHA PARA OBTENER LA MUESTRA DIRECTAMENTE DE LA VÁLVULA DE MUESTREO, DE PREFERENCIA UNA JARRA DE PELTRE CON ASA; UN TRAPO LIMPIO QUE NO SUELTE HILAZAS Y PAPEL BLANDO FINO QUE NO SUELTE PELUSA.

LOS FRASCOS DE VIDRIO DEBERÁN SER LAVADOS INICIALMENTE CON AGUA CALIENTE Y DETERGENTE; ENJUAGADOS CON AGUA LIMPIA Y PUESTOS A SECAR EN UN HORNO. OTRA MANERA DE LAVARLOS ES CON PETRÓLEO, ESCURRILOS Y PONERLOS A SECAR EN UN SITIO LIMPIO Y VENTILADO.

LA CANTIDAD DE FRASCOS DEPENDERÁ DE LA CANTIDAD DE TRANS

FORMADORES EXISTENTES.

LAS MUESTRAS DEBEN SACARSE CUANDO EL TRANSFORMADOR ESTÉ CALIENTE Y EL MEDIO AMBIENTE SEA RAZONABLEMENTE SECO; NO DEBERÁN SACARSE MUESTRAS CUANDO EL AMBIENTE SEA HÚMEDO. DEJE SALIR EL ACEITE POR LA VÁLVULA Y RECOJA EN LA JARRA UNA CANTIDAD SUFICIENTE PARA ENJUAGARLO. VACÍE ESTE ACEITE EN LA CUBETA, MOJANDO ANTES EN EL PAPEL HIGIÉNICO PARA LIMPIAR NUEVAMENTE LA VÁLVULA.

OBTenga EN LA JARRA LA MUESTRA DE ACEITE PARA ANALIZAR-- (UN LITRO APROXIMADAMENTE) Y VIÉRTALO EN EL FRASCO DE VIDRIO, CERRÁNDOLO INMEDIATAMENTE.

SE PUEDE ACUDIR A LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD PARA ANALIZAR LAS MUESTRAS Y REGENERAR EL ACEITE EN CASO DE QUE SE REQUIERA. EN CASO CONTRARIO DEBERÁ GARANTIZARSE LO SIGUIENTE:

RIGIDEZ DIELECTRICA MÍNIMA	25 KV
PUNTO DE FLAMAZO	136°C
PUNTO DE INFLAMACIÓN	149°C
CLORUROS Y SULFATOS INORGÁNICOS	NINGUNO
APARIENCIA	CLARA
NÚMERO DE NEUTRALIZACIÓN MÁXIMO	0,2
COLOR NPA MÁXIMO	1,00

ES CONVENIENTE CUANDO SE REALICE ESTE TRABAJO, VERIFICAR QUE LOS EMPAQUES DEL TANQUE DEL TRANSFORMADOR ESTÉN EN BUEN ESTADO, A FIN DE MANTENER HERMÉTICAMENTE CERRADO EL RECIPIENTE, RECOMENDANDO ADEMÁS HACERLE VACÍO E INSTALARLE UN MANOVACUOMETRO EN CASO DE QUE NO TENGA, POR MEDIO DEL CUAL SE PODRÁ VERIFICAR INMEDIATAMENTE, Y EN EL FUTURO EL BUEN ESTADO DEL SELLO.

PARA COMPROBAR LA RIGIDEZ DIELECTRICA DEL ACEITE FILTRADO DEBERÁ TOMARSE ÉSTA UNA HORA DESPUÉS DE HABER TERMINADO EL FILTRADO, PORQUE ASÍ SE LOGRARÁ QUE EL LÍQUIDO SE ASIENTE YA QUE ÉSTAS SERÁN LAS CONDICIONES DE TRABAJO NORMALES.

COMO EN UN FUTURO MUY PRÓXIMO EL LABORATORIO CONTARÁ CON UNA PLANTA DE EMERGENCIA (ACTUALMENTE SE CUENTA CON UN GENERADOR DE BARCO EXPROFESO PARA REALIZAR ESTA FUNCIÓN, RESTANDO ÚNICAMENTE ACOMPLARLE UN MOTOR DIESEL PARA FORMAR LA PLANTA) QUE SUMINISTRARÁ ENERGÍA ELÉCTRICA NO SÓLO AL PROPIO LABORATORIO, SINO TAMBIÉN A LA FACULTAD DE INGENIERÍA.

POR LO ANTERIOR, SE CONSIDERÓ NECESARIO MENCIONAR INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPIOS A ESTA PLANTA.

3.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA PLANTA DE EMERGENCIA DIESEL-ELECTRICA

INSTRUCCIONES Y PROCEDIMIENTOS

3.1 REVISIÓN PRELIMINAR DEL MOTOR :

ANTES DE ARRANCAR EL MOTOR, REALICE LAS SIGUIENTES OPERACIONES:

- PONGA A NIVEL EL ACELITE DEL CÁRTER.
- LLENE CON AGUA LIMPIA EL RADIADOR.
- VEA QUE HAYA COMBUSTIBLE EN EL TANQUE.
- ABRA LA VÁLVULA DE LA TUBERÍA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.
- VEA QUE NO HAYA FUGAS DE AGUA EN LAS MANGUERAS, EL RADIADOR O EN LA BOMBA.
- CON UN TRAPO DE ALGODÓN, LIMPIE TODA LA MÁQUINA, INCLUYENDO EL ALTERNADOR.

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

3.2 RADIADOR :

VEA QUE EL RADIADOR NO TENGA FUGAS Y SI TIENE ALGUNA PEQUEÑA PUEDE CORREGIRLA AÑADIENDO AL AGUA DE ENFRIAMIENTO ALGÚN PRODUCTO SELLADOR.

LAVE EL TAPÓN DEL RADIADOR CON AGUA A PRESIÓN.

- 3.3 MANQUERAS :**
VEA QUE LAS MANQUERAS NO ESTÉN AGRIETADAS; CÁMBIELAS SI ES NECESARIO. APRIETE LOS TORNILLOS DE LAS ABRAZADERAS-- PARA EVITAR LAS FUGAS ENTRE LAS MANQUERAS Y EL TUBO A -- QUE SE SUJETAN.
- 3.4 POLEAS :**
SI LAS POLEAS CABECEAN ES PORQUE ESTÁN CHUECAS O EXCÉN-- TRICAS, EN CASO DE QUE ÉSTO SUCEDA, CÁMBIELAS.
- 3.5 BOMBA :**
SI LA BOMBA SE FUGA POR LA FLECHA ES PORQUE EL SELLO ME-- CÁNICO YA NO SIRVE; SE TIENE QUE CAMBIAR Y APROVECHANDO-- LA OCASIÓN HAY QUE VER EL ESTADO DEL COJINETE DE BOLAS Y TOMAR EL NÚMERO Y LA MARCA DEL MISMO.
- 3.6 BANDAS DEL VENTILADOR :**
REVISE EL ESTADO FÍSICO DE LAS BANDAS Y SU TENSIÓN. CÁM-- BIELAS DE SER NECESARIO.
- 3.7 VENTILADOR :**
VEA QUE LAS ASPAS NO ESTÉN CHUECAS. CON EL MOTOR PARADO-- MUEVA TODO VENTILADOR PARA QUE SE DÉ UNA IDEA DEL ESTADO DE LOS BALEROS. SI LOS VÁ A CAMBIAR, NO OLVIDE TOMAR EL-- NÚMERO Y LA MARCA DE LOS MISMOS.

SISTEMA ELECTRICO

- 3.8 AGUA DESTILADA DEL ACUMULADOR :**
CUANDO LA PLANTA NO ESTÉ TRABAJANDO, quite los TAPONES-- DE TODAS Y CADA UNA DE LAS CELDAS DEL O LOS ACUMULADORES Y AÑADA AGUA DESTILADA HASTA QUE EL NIVEL DE LA MISMA -- QUEDE A UNOS 5 MM. SOBRE LAS PLACAS. NUNCA SOBREPASE ES-- TE NIVEL.
- 3.9 ELECTRÓLITO DEL ACUMULADOR :**
LOS ACUMULADORES, AÚN CUANDO SON ADITAMENTOS MUY SENC--

ELLOS, TIENEN MUCHA IMPORTANCIA, PUES SIN ELLOS NO PUEDE ARRANCAR LA PLANTA. POR ESTE MOTIVO HAY QUE REVISARLOS CON FRECUENCIA, LAVAR CON UNA SOLUCIÓN DE AGUA Y BICARBONATO DE SODIO LOS POSTES DONDE SE CONECTAN LOS CABLES Y DESPUÉS CUBRIRLOS CON VASELINA SÓLIDA O CON GRASA LUBRICANTE. UNA MANERA DE CONOCER EL ESTADO DE UN ACUMULADOR ES MIDIENDO LA DENSIDAD DEL ELECTRÓLITO PARA LO CUAL DEBE DE USARSE UN HIDRÓMETRO, CUYAS LECTURAS DEBEN DE INTERPRETARSE COMO SIGUE:

DENSIDAD	CARGA
1.265 A 1.290	COMPLETA
1.235 A 1.260	TRES CUARTOS
1.205 A 1.230	MEDIA
1.170 A 1.200	UN CUARTO

CUANDO LA DENSIDAD LLEGUE A 1.205 PROCURE ADQUIRIR NUEVOS ACUMULADORES. EN CASOS EXTREMOS SE PERMITE REPARAR UNA SOLA CELDA, PERO LO MEJOR ES CAMBIAR EL ACUMULADOR COMPLETO.

TAMBIÉN PUEDE VERIFICARSE LAS CONDICIONES DE CARGA POR MEDIO DE UN VOLTÍMETRO DE ALTA DESCARGA.

3.10 GENERADOR :

DESMÓNTELO Y ENVÍELO AL TALLER DE MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO PARA QUE LO DESARMEN, LO LIMPIEN, CAMBIEN BUJES O BALEROS Y SI ES NECESARIO, RECTIFIQUEN EL COMUTADOR Y CAMBIEN CARBONES.

3.11 MARCHA :

HAGA LO MISMO QUE EN EL PUNTO ANTERIOR; ADEMÁS REVISE - EL BENDIX.

LUBRICACION

3.12 ENGRASE :

CON EL INYECTOR CARGADO CON GRASA FIBROSA, APLIQUE DE 2

A 3 BOMBAZOS EN LAS GRASERAS DE LA BOMBA DEL AGUA, DEL-
EMBRAGUE Y DEL ALTERNADOR.

3.13 CÁRTER :

CALIENTE EL MOTOR HASTA 83°C, DESPUÉS PÁRELO O INMEDI-
TAMENTE quite el tapón que está abajo del cárter y tire
el aceite, dejándolo escurrir por completo. Vuelva a po-
ner el tapón y rellene con aceite.

3.14 FILTROS :

EN CUANTO HAYA QUITADO EL TAPÓN DEL CÁRTER, SEGÚN SE IN-
DICA EN EL PUNTO ANTERIOR, SAQUE LOS CARTUCHOS DE LOS--
FILTROS DEL LUBRICANTE Y DESÉCHELOS Y REPÓNGALOS POR --
UNOS NUEVOS. NO PRETENDA LAVAR LOS CARTUCHOS USADOS Y --
VOLVERLOS A INSTALAR, PUES ÉSTAS SON LAS ECONOMÍAS QUE--
RESULTAN MÁS CARAS.

3.15 MECANISMO DEL ACELERADOR :

CON UNA ACEITERA O ALCÚAZA LUBRIQUE TODAS LAS ARTICULA-
CIONES DEL MECANISMO DEL ACELERADOR Y LIMPIE EL EXCEDEN-
TE CON UN TRAPO.

3.16 TACÓMETRO :

SAQUE LA FLECHA FLEXIBLE (CABLE) QUE LE DA MOVIMIENTO A
LA AGUJA DEL TACÓMETRO Y ENGRÁSELA LIGERAMENTE; VUÉLVA-
LA A SU FUNDA CON CUIDADO.

3.17 TAPÓN DEL LUBRICANTE :

quite el tapón del aceite y sumérjalo unos cinco minu-
tos en diesel o petróleo para que afloje la goma que se
haya formado, después sopletéelo y reinstálelo.

3.18 ENFRIADOR DEL LUBRICANTE :

ABRA EL GRIFO QUE ESTÁ ABAJO DEL ENFRIADOR Y DEJE SALIR
EL AGUA HASTA QUE SE AGOTE. quite las dos conexiones de
agua que llegan a él y luego desarme todo el conjunto;--

SAQUE CON CUIDADO EL SERPENTÍN Y SOPLETÉELO CON VAPOR; -
VUELVA A ARMARLO Y CAMBIE LA JUNTA.

SISTEMA DE INYECCION Y COMBUSTIBLE

- 3.19 NIVEL DE ACEITE DE LA BOMBA DE INYECCIÓN :
PONGA A NIVEL EL LUBRICANTE EMPLEANDO EL MISMO ACEITE -
QUE USA PARA EL CÁRTER.
- 3.20 LUBRICACIÓN DE LA BOMBA DE INYECCIÓN Y DEL GOBERNADOR :
CUANDO EL MOTOR ESTÉ CALIENTE, ES DECIR CUANDO LA TEMPE-
RATURA DE AGUA DE ENFRIAMIENTO SEA DE 80°C, PARE EL MO-
TOR Y TIRE EL ACEITE DE LUBRICACIÓN DE LA BOMBA Y DEL -
GOBERNADOR, DEJÁNDOLO ESCURRIR POR COMPLETO; VUELVA A--
PONER EL TAPÓN DEL DRENAJE Y RELLENE A NIVEL CON ACEITE
NUEVO DEL QUE USA PARA EL CÁRTER.
- 3.21 RECALIBRACIÓN DE LA BOMBA DE INYECCIÓN :
EL PERSONAL DE MANTENIMIENTO DEBE EFECTUAR LA MANIOBRA-
DE DESMONTAR LA BOMBA DE INYECCIÓN PARA QUE LA RECALI--
BREN EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO, SI SE CUENTA CON EL
EQUIPO NECESARIO O EN SU DEFECTO, MANDARLO AL LABORATO-
RIO DE MÁQUINAS TÉRMICAS DE LA FACULTAD.
- 3.22 TANQUE DE COMBUSTIBLE :
ABRA LA VÁLVULA DE PURGA PARA SACAR LAS IMPUREZAS QUE -
SE HAYAN SEDIMENTADO.
- 3.23 FILTRO DE LA BOMBA DE TRANSFERENCIA :
QUITE EL VASITO DEL FILTRO QUE ESTÁ ABAJO DE LA BOMBA -
DE TRANSFERENCIA, LAVE CON GASOLINA EL CARTUCHITO DE MA-
LLA Y VUÉLVALO A ARMAR.
- 3.24 INYECTORES :
DESMONTE LOS INYECTORES PARA QUE SEAN RECALIBRADOS. TEN-
GASE LA PRECAUCIÓN DE PONER UN TAPÓN DE PAPEL SUAVE EN-
CADA UNO DE LOS AGUJEROS DONDE ESTABA EL INYECTOR, PARA

EVITAR QUE ENTREN MATERIAS EXTRAÑAS QUE PUEDAN DAÑAR --
LOS ÉMBOLOS A LAS VÁLVULAS.

3.25 FILTRO DE COMBUSTIBLE :

CAMBIE LOS ELEMENTOS DE LOS FILTROS. NO PRETENDA LAVAR-
LOS Y VOLVERLOS A USAR; ESTA ECONOMÍA RESULTARÁ MÁS COS-
TOSA.

3.26 CAMISAS (MOTORES DE DOS TIEMPOS) :

PERSONAL ESPECIALIZADO DEBE LIMPIAR LAS "LUMBRERAS" DEL-
BARRIDO DE LOS GASES.

3.27 CABEZAS :

CON EL MOTOR PARADO QUITA LAS TAPAS DE LAS VÁLVULAS Y --
REAPRIETE LAS TUERCAS DE LAS CABEZAS PRINCIPIANDO CON--
UNA DEL CENTRO Y PASANDO LUEGO A UNA DEL FRENTE Y ASÍ --
SUCESIVAMENTE, PARA QUE EL APRIETE SEA PAREJO. ESTE TRA-
BAJO DEBE HACERLO CON LLAVES DE CAJA. CUANDO VUELVA A--
INSTALAR LAS TAPAS PÓNGALES JUNTAS NUEVAS.

3.28 VÁLVULAS :

NORMALMENTE DESPUÉS DE APRETAR LAS CABEZAS HAY QUE RE--
CALIBRAR LAS VÁLVULAS, PERO EN EL CASO DE LOS MOTORES--
QUE TIENEN PUNTERÍAS HIDRÁULICAS, NO ES NECESARIO.

VARIOS

3.29 PURIFICADOR DE AIRE :

DESMÓNTELO, LÁVELO Y PÓNGALE ACEITE NUEVO, DEL MISMO --
QUE USA PARA EL CÁRTER, HASTA EL NIVEL CORRESPONDIENTE.

3.30 SOPLADOR (GENERAL MOTORS) :

PERSONAL ESPECIALIZADO DEBE REVISAR EL ESTADO FÍSICO DE
LOS ÁLABES DEL SOPLADOR.

3.31 EMBRAGUE :

DEBE REVISARLO UNA PERSONA ESPECIALIZADA.

3.32 TURBOCOMPRESOR :

PERSONAL ESPECIALIZADO DEBE CAMBIARLO POR UNO NUEVO.

3.33 MOTOR COMPLETO :

NORMALMENTE UN MOTOR REQUIERE REPARACIÓN DESPUÉS DE LAS 2,500 ó 3,000 HORAS DE SERVICIO EFECTIVO, PERO ÉSTAS -- PUEDEN PROLONGARSE SIEMPRE Y CUANDO SE HAYA APLICADO -- CUIDADAMENTE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y EL FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR HAYA SIDO NORMAL.

CAPITULO IV

SEGURIDAD INDUSTRIAL

SEGURIDAD INDUSTRIAL.

ES CLARO, SIN NECESIDAD DE MENCIONARLO, QUE EL LABORATORIO DEBE SER UN LUGAR SEGURO PARA EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS.

LA SEGURIDAD NO DEBE CARACTERIZARSE POR UNA PLANIFICACIÓN CASUAL; POR ELLO NUESTRO DISEÑO SE EXAMINÓ CRÍTICAMENTE EN TÉRMINOS DE CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD TANTO GENERALES COMO ESPECÍFICAS. SE REALIZÓ UN ANÁLISIS CRÍTICO CON EL PROPÓSITO DE IDENTIFICAR LOS RIESGOS DE SEGURIDAD QUE PUEDEN SER INHERENTES AL DISEÑO, Y SE ELIMINARON LO MÁS POSIBLE REVISANDO LOS ARREGLOS DE ESPACIO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPO.

CON LO ANTERIOR QUEREMOS DECIR QUE EL ASPECTO DE SEGURIDAD SE TOMÓ EN CUENTA EN LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA Y DE ENERGÍA, PORQUE EN GRAN PARTE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD YA VAN IMPLÍCITAS EN EL DISEÑO DE DICHAS DISTRIBUCIONES.

LA ESTRUCTURA SELECCIONADA PARA EL PRESENTE CAPÍTULO, ES EN LISTAR LOS PUNTOS QUE FUERON TOMADOS EN CONSIDERACIÓN PARA NUESTRO DISEÑO Y QUE CUMPLE CON LAS NORMAS DE LIBROS ESPECIALIZADOS AL RESPECTO, HACIENDO SUGERENCIAS CONCRETAS EN LOS PUNTOS QUE NO SEAN OBVIOS, HACIENDO COMENTARIOS Y PONENDO ÉNFASIS EN ALGUNOS QUE PENSAMOS LO REQUIEREN.

- CONSIDÉRESE SUFICIENTE ESPACIO PARA ALBERGAR SATISFACTORIAMENTE EN CADA DIVISIÓN AL GRUPO DE 15 ALUMNOS, TOMANDO EN CUENTA LA SUPERFICIE OCUPADA POR ALUMNO.

- AL REALIZAR EL DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA SE SATISFIZO ESTE PUNTO.

- PROVÉASE CON PISO NO RESBALADIZO LAS ÁREAS CON MAYOR RIESGO EN LA OPERACIÓN.

- MAQUINARIA PERFECTAMENTE SUJETA A SUS BASES.

- PROTÉJANSE TODOS LOS ENGRANAJES, BANDAS MOVEDIZAS Y OTROS

APARATOS PARA LA TRANSMISIÓN DE FUERZAS CON RESGUARDOS PERMANENTES.

ESTE PUNTO ES DE ESPECIAL IMPORTANCIA, YA QUE LA MAYORÍA DE NUESTRO EQUIPO ESTÁ CONSTITUIDO POR GRUPOS DE MÁQUINAS ACOPLADAS Y QUE ACTUALMENTE TIENEN NULA PROTECCIÓN AL RESPECTO.

SE SUGIEREN RESGUARDOS DE MALLA QUE PERMITAN QUITARLOS O ABRIRLOS POR MEDIO DE BISAGRAS CUANDO SE REQUIERA CAMBIAR BANDAS, POLEAS, COPLES, ETC. EN LA FIGURA DE LA SIGUIENTE HOJA SE MUESTRA COMO RESGUARDAR EL COPLE DEL GRUPO MG-1, CON LO CUAL EJEMPLIFICAMOS LA IDEA.

- PROVÉASE TIERRA PARA TODAS LAS MÁQUINAS, CAJAS DE FUSIBLES, CAJAS DE DISTRIBUCIÓN Y DEMÁS EQUIPO ELÉCTRICO.

- HÁGASE QUE LOS INTERRUPTORES DE CONTROL DE TODO EL EQUIPO SEAN FÁCILMENTE ACCESIBLES AL OPERADOR.

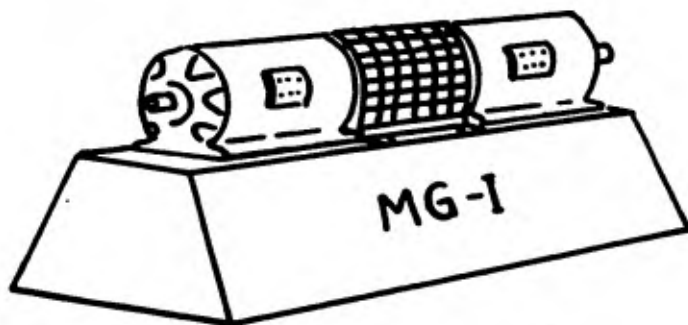
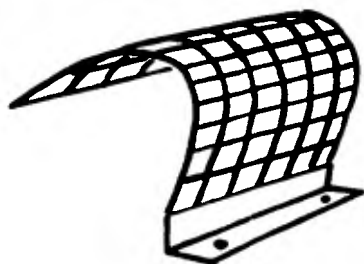
- PROVÉANSE INTERRUPTORES PARA DESCONECTAR INDIVIDUALMENTE CADA MÁQUINA.

- PROVÉASE PROTECCIÓN CONTRA LA SOBRECARGA EN TODAS LAS MÁQUINAS Y DISPOSITIVOS.

LOS ÚLTIMOS DOS PUNTOS QUEDARON CUBIERTOS AL DISEÑAR LA DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA Y CALCULARSE CONDUCTORES, INTERRUPTORES, ETC.

- PROVÉANSE EXTINGUIDORES DE INCENDIO ESTRATÉGICAMENTE DISTRIBUIDOS EN EL LABORATORIO.

CONVIENE COLOCARLOS AL PRINCIPIO Y FINAL DE LOS DOS PASILLOS PRINCIPALES Y AL CENTRO DEL LABORATORIO. LOS EXTINGUIDORES DEBEN SER PARA FUEGOS ELÉCTRICOS, AUNQUE CONVIENE AÑADIR AL CENTRO DEL LABORATORIO, OTROS PARAFUEGOS DE COMBUSTIBLES QUÍMICOS Y PARA FUEGOS DE PAPEL Y MADERA.



RESGUARDO PARA COPLES

DEBE SEÑALARSE LA LOCALIZACIÓN DE NUESTRO EQUIPO CONTRA INCENDIO CON UN GRAN CUADRADO, FLECHA O BARRA "ROJO FUERTE" LO SUFICIENTEMENTE ALTO PARA QUE PUEDA SER VISTO DESDE CUALQUIER PUNTO-- DEL ÁREA QUE CUBRE.

- ALMACÉNENSE LOS LÍQUIDOS INFLAMABLES EN RECIPIENTES DE SEGURIDAD PROBADOS.

- PROVÉASE UN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

ES RECOMENDABLE CONTAR CON UN PLAN DE PRIMEROS AUXILIOS ENTRE EL PERSONAL QUE ATIENDE EL LABORATORIO PARA PODER ACTUAR CON EFICACIA EN CASO DE ACCIDENTE.

SEGURIDAD EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO.

YA QUE EN EL TALLER SE CONTARÁ CON MÁQUINAS--HERRAMIENTAS,-- DEBERÁ CONTARSE CON EL EQUIPO DE PROTECCIÓN MÁS IMPORTANTE, QUE-- INCLUYE ANTEOJOS, ESCUDOS FACIALES, CASCOS DE SOLDAR, MANDILES,-- CHAQUETAS, PERNERAS, GUANTES Y EQUIPO RESPIRATORIO.

CONTINUAMENTE DEBE MEJORARSE LAS CONDICIONES DE TRABAJO EN EL TALLER, TRATANDO DE QUE SEA LIMPIO, SALUBRE Y SEGURO. LAS CONDICIONES EN QUE SE TRABAJA SE REFLEJAN EN LA SALUD, LA PRODUCTIVIDAD Y LA CALIDAD DEL TRABAJO, E IGUALMENTE EN LA MORAL DEL TRABAJADOR.

EL COLOR EN LA SEGURIDAD.

CREEMOS PERTINENTE HACER ALGUNAS OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES RESPECTO AL COLOR, COMO MEDIDA DE SEGURIDAD Y DE CONTRIBUCIÓN DIDÁCTICA.

SE HA DEMOSTRADO QUE EL COLOR PUEDE CREAR CIERTOS EFECTOS-- FISIOLÓGICOS Y PSICOLÓGICOS. DESDE EL PUNTO DE VISTA FISIOLÓGICO, LA INDUSTRIA HA DESCUBIERTO QUE EL COLOR SE RELACIONA CON LA FATIGA, LA TENSIÓN Y POSIBLEMENTE CON PADECIMIENTOS FÍSICOS.

ALGUNOS EFECTOS PSICOLÓGICOS DEL COLOR SON BIEN CONOCIDOS.- EL COLOR PUEDE EMPLEARSE EFECTIVAMENTE PARA CONFUNDIR AL OJO Y ENGAÑAR EL INTELLECTO DEL HOMBRE.

LAS COMBINACIONES DE COLOR PUEDEN SER LA CAUSA DE QUE LOS--OBJETOS SEAN CONSPÍCUOS O INDISTINTOS. ESTE SOLO HECHO DA IMPOR--TANCIA A LOS COLORES EN LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES.

EN UNA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE, LA UTILIZACIÓN DE LOS PRIN--CIPIOS DEL COLOR PARECE TENER UNA FUNCIÓN NECESARIA... LA CONSIDERACIÓN AL CONTROL DEL COLOR EN EL AMBIENTE DEL LABORATORIO PUEDE--RESULTAR EN UN MAYOR Y MEJOR APRENDIZAJE POR PARTE DE LOS ESTU--DIANTES.

SELECCION DE LOS COLORES PARA EL LABORATORIO.

ALGUNAS RECOMENDACIONES IMPORTANTES PARA EL USO DEL COLOR--EN EL LABORATORIO SON:

TECHOS INTERIORES.- COLORES CLAROS, TALES COMO EL BLANCO,--BLANCO MATE O CREMADO, PORQUE ESTOS COLORES REFLEJAN BIEN LA LUZ--Y ASEGURAN UNA DISTRIBUCIÓN UNIFORME CON UN MÍNIMO DE SOMBRAS.

MUROS.- SI EL CUARTO POSEE BUENA LUZ NATURAL, LOS MUROS DE--BEN PINTARSE CON UN BUEN COLOR RECESIVO, TAL COMO UN VERDE CLARO. LOS POSTES Y LAS COLUMNAS DEBEN CONSIDERARSE COMO PARTE DEL LABO--RATORIO Y DEBERÁN PINTARSE DEL MISMO COLOR QUE LOS MUROS.

PISOS.- LOS PISOS DE CONCRETO PUEDEN PINTARSE DE UN COLOR--GRIS CLARO.

MAQUINARIA.- TODAS LAS MÁQUINAS DEBEN PINTARSE DE UN COLOR--QUE ARMONICE CON LOS MUROS; POR EJEMPLO: SI LOS MUROS FUERAN VER--DES, LAS MÁQUINAS PODRÍAN SER DE UN TONO MÁS OSCURO QUE EL VERDE. COLORES ADICIONALES PUEDEN APLICARSE A LAS ÁREAS CLAVES DE LAS MÁ--QUINAS, DE LA MANERA SIGUIENTE:

- LAS PALANCAS DE CONTROL DEBEN PINTARSE DE COLOR CAFÉ CLA--

ROJO O BEIGE.

- LAS PERILLAS DE LAS PALANCAS DE CONTROL DEBEN PINTARSE DE ANARANJADO.

- LAS SUPERFICIES INTERIORES DE LOS RESGUARDOS MOVEDIZOS— QUE PROTEGEN LOS ENGRANAJES Y LAS POLEAS, TAMBIEN DEBEN PINTARSE DE ANARANJADO.

- LOS BOTONES DE INTERRUPTIÓN DEBEN PINTARSE DE ROJO Y LOS QUE PONEN EN MOVIMIENTO LA MÁQUINA DEBEN PINTARSE DE ANARANJADO.

EQUIPO.— LO MEJOR ES PINTAR EL EQUIPO DEL TALLER DEL MISMO COLOR QUE LAS MÁQUINAS. LOS RECIPIENTES DE SEGURIDAD PARA LÍQUIDOS INFLAMABLES, DEBEN PINTARSE DE ROJO CON EL NOMBRE DEL CONTENIDO PINTADO EN AMARILLO.

CLAVE DE COLOR NORMAL PARA LA SEGURIDAD

LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE NORMAS, HA ACEPTADO SEIS COLORES NORMALES, ADEMÁS DEL BLANCO Y NEGRO, PARA SEÑALAR LOS RIESGOS FÍSICOS E IDENTIFICAR CIERTAS PIEZAS DE EQUIPO.

LOS ELEMENTOS ESNCIALES ASA CLAVE DEL COLOR NORMAL PARA SEGURIDAD, SON LOS SIGUIENTES:

ROJO.— COLOR BÁSICO PARA IDENTIFICAR EQUIPO PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, PARA ADVERTIR PELIGRO Y PARA INDICAR LAS LEVAS O BOTONES DE PARO DE EMERGENCIA DE LAS MÁQUINAS.

SE SUGIERE QUE SE APLIQUE EL ROJO EN EL EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO, INCLUYENDO CUBETAS, SEÑALES DE SALIDA, EXTINGUIDORES Y LAS POSICIONES DE LAS MANGUERAS; LATAS DE SEGURIDAD CON LÍQUIDOS INFLAMABLES Y BOTONES DE PARO EN LOS INTERRUPTORES.— DEBERÁ ADEMÁS RODEARSE CON UNA LÍNEA ROJA EL ÁREA DE TABLEROS,— QUE VEDARÁ EL PASO A ELLOS, EXCEPTO PARA EL PERSONAL COMPETENTE.— ASIMISMO SE RODEARÁN LAS BASES DE LAS MÁQUINAS CON UNA LÍNEA DE ESTE COLOR, LA CUAL INDICARÁ QUE ORDINARIAMENTE NO DEBERÁ REBASARSE Y TOCAR LAS MÁQUINAS; DICHA LÍNEA RODEARÁ EN FORMA MÁS AMPLIA, LAS ÁREAS DE PRUEBAS EN LAS CUALES SE USE ALTA TENSIÓN. IGUALMEN—

TE DEBERÁ COLOCARSE EN LA PARTE ALTA DE LA ENTRADA A LA DIVISIÓN— EN QUE SE EFECTÚE ESTE TIPO DE PRÁCTICAS, UN FOCO ROJO QUE PERMA— NECERÁ ENCENDIDO DURANTE EL TIEMPO EN QUE SE DESARROLLEN LAS PRUE— BAS Y QUE INDICARÁ QUE EL ACCESO NO ESTÁ PERMITIDO UNA VEZ INICIA DA LA PRÁCTICA.

ANARANJADO.— COLOR BÁSICO PARA DESIGNAR LAS PARTES PELIGRO— SAS DE LA MAQUINARIA.

SE SUGIERE UTILIZAR EL ANARANJADO EN LA PARTE INTERIOR DE— LOS RESGUARDOS MOVIBLES PARA ENGRANAJES, POLEAS, ETC., Y EN LOS— BORDES EXPUESTOS DE LOS MISMOS.

AMARILLO.— COLOR BÁSICO PARA DESIGNAR CAUTELA Y SEÑALAR — RIESGOS FÍSICOS TALES COMO GOLPES, TROPEZONES, CAÍDAS, TRASPIES Y ATRAPAMIENTOS.

LAS APLICACIONES SUGERIDAS PARA EL AMARILLO INCLUYEN: ESCA— LONES SUPERIORES E INFERIORES DE ESCALERAS, PILARES, POSTES O CO— LUMNAS CONTRA LOS CUALES PUEDE GOLPEARSE LA PERSONA. LOS TAMBOS— DE DESHECHO PARA MATERIALES ALTAMENTE COMBUSTIBLES DEBEN TENER U— NA BANDA AMARILLA A SU ALREDEDOR. EL CONTENIDO DEBE INDICARSE CON LETRAS ROJAS SOBRE LA BANDA AMARILLA.

EMPLEAR RAYAS AMARILLAS Y NEGRAS ALTERNADAS EN PARTES SOBRE SALIENTES DE VIGAS BAJAS Y LUGARES DONDE SE PUEDA TROPEZAR.

VERDE.— COLOR PARA INDICAR ^oSEGURIDAD Y LA UBICACIÓN DEL E— QUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS.

UNA CRUZ BLANCA DELINEADA CON VERDE SE EMPLEA PARA IDENTIFI— CAR GABINETES QUE CONTIENEN LOS MATERIALES DE PRIMEROS AUXILIOS.— SE RECOMIENDA COLOCAR LOS GABINETES EN EL CENTRO DEL LABORATORIO.

AZUL.— COLOR PARA DESIGNAR CAUTELA Y SE LIMITA A ADVERTIR— QUE NO SE PONGA EN MARCHA, SE EMPLEE O SE MUEVA EL EQUIPO QUE ES— TÁ EN REPARACIÓN O EN EL QUE SE ESTÁ TRABAJANDO.

EL AZUL SE SUGIERE PARA ADVERTENCIAS TALES COMO GRANDES DISCOS CON LA PALABRA "DESCOMPUESTO" PINTADA EN LETRAS BLANCAS PARA SEÑALAR EQUIPO QUE ESTÁ DE BAJA POR REPARACIÓN.

VIOLETA.- DESIGNA RIESGOS POR RADIACIONES, POR LO CUAL NO SE INCLUIRÁ.

BLANCO Y NEGRO.- O UNA COMBINACIÓN DE ELLOS, SON LOS COLORES BÁSICOS PARA SEÑALAR EL TRÁNSITO E INDICACIONES PARA EL MANTENIMIENTO.

SE SUGIERE EN INDICACIONES PARA MANTENER LIBRE EL PASO DE LAS ÁREAS ALREDEDOR DEL EQUIPO PARA PRIMEROS AUXILIOS Y PARA COMBATIR EL FUEGO.

ALUMBRADO.

EL ALUMBRADO ES UN PUNTO IMPORTANTE EN CUESTIONES DE SEGURIDAD, YA QUE DEBE DISPONERSE DE LUZ SUFICIENTE Y ADECUADA PARA OPERAR SIN CONTRATIEMPOS.

COMO LA FORMA Y ALTURA DE LOS TECHOS SERÁ PARTE DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, NOS ES IMPOSIBLE EFECTUAR LOS CÁLCULOS PARA ILUMINACIÓN, POR ELLO ÚNICAMENTE NOS LIMITAREMOS A ENLISTAR A CONTINUACIÓN LOS NIVELES EN LUXES RECOMENDADOS PARA NUESTRO CASO :

DIVISIONES	1000
SALONES	700
CUBICULOS	700
OFICINA	1000
ALMACEN	500
TALLER MTO.	1000
SANITARIOS	100

ALGUNAS SUGERENCIAS QUE DEBEN CONSIDERARSE EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, QUE CORRESPONDEN AL ASPECTO DE "CONDICIONES DE TRA-

BAJO" Y QUE SON DE INNEGABLE IMPORTANCIA SON :

LUZ NATURAL EN SU MEJOR FORMA, VENTILACIÓN ADECUADA Y SI --
ES POSIBLE, CONTROL DE TEMPERATURA, ADEMÁS EL USO DE MATERIALES --
QUE MINIMICEN EL PASO DEL RUIDO ENTRE LAS DIVISIONES.

SUGERENCIAS ADICIONALES.

COLOCAR CARTELES ALUSIVOS A LOS PRINCIPIOS DE SEGURIDAD EN-
ÁREAS PERTINENTES, TALES COMO ALGUNOS QUE INDIQUEN PELIGRO DE --
MUERTE EN DONDE SE EMPLEE ALTA TENSIÓN, OTROS QUE IMPLIQUEN NÓ --
TOCAR EN EL ÁREA DE TABLEROS, ETC. ÉSTOS CARTELONES DEBEN CAMBIAR --
SE PERIÓDICAMENTE PARA EVITAR QUE DESPUÉS DE CIERTO TIEMPO PASEN-
DESAPERCIBIDOS.

CAPITULO V

SERVICIOS GENERALES

SERVICIOS GENERALES

EN ESTE CAPÍTULO SE HARÁ MENCIÓN DE LOS SERVICIOS QUE COMPLEMENTAN LAS FUNCIONES DEL LABORATORIO, SERVICIOS QUE COMO PODRÁ APRECIARSE SON UNOS MÁS IMPORTANTES QUE OTROS, PERO QUE SU PRESENCIA EN GENERAL COMPLETA LA IDEA TOTAL DE SERVICIOS PRESTADOS POR EL LABORATORIO.

A CONTINUACIÓN MENCIONAREMOS LOS ASPECTOS QUE COMPRENDEN NUESTRA IDEA DE SERVICIOS GENERALES Y EXPLICANDO LA RAZÓN POR LA CUAL SE INCLUYÓ EN EL PRESENTE TRABAJO.

OFICINA:

LA OFICINA ES INSUSTITUIBLE EN CUALQUIER LABORATORIO CON FINES DIDÁCTICOS, SE PUEDE DECIR QUE ES EL PUNTO DE ENLACE ENTRE LAS NECESIDADES Y SERVICIOS POTENCIALES DEL LABORATORIO CON LA DIRECCIÓN DE LA FACULTAD Y CON LA INDUSTRIA MISMA, ES UN CENTRO PARA PROVECHOSAS RELACIONES PÚBLICAS Y PARA EL MANEJO DE ALGUNOS ASUNTOS ADMINISTRATIVOS. LO ANTERIOR NOS OBLIGÓ A INCLUIR UNA ÁREA DE OFICINA EN NUESTRO DISEÑO, QUE COMO SE MENCIONÓ EN EL CAPÍTULO III ESTARÁ COLOCADA EN LA PLANTA SUPERIOR DE LA PARTE CENTRAL.

LAS CARACTERÍSTICAS DESEABLES PARA ÉSTA ÁREA DEBEN SER; CONFORT, BUENA PRESENTACIÓN Y PROPORCIONAR SERVICIOS COMO: UNA SALA DE MAESTROS, UNA PEQUEÑA BIBLIOTECA, TELÉFONO, SERVICIOS SANITARIOS, BEBEDEROS Y CAFETERAS.

UNA DE LAS IDEAS QUE INFLUYÓ DECISIVAMENTE EN EL DISEÑO DE UNA OFICINA CENTRAL ELEVADA, FUE EL PODER SUPERVISAR QUE LAS PRÁCTICAS SE DESARROLLEN SIN CONTRATIEMPOS, YA QUE CON ESTA COLOCACIÓN SE PUEDE DOMINAR TODO EL LABORATORIO, POR LO QUE RESULTA INDISPENSABLE ESTABLECER UNA COMUNICACIÓN POR MEDIO DE INTERPHONE DESDE LA OFICINA A CADA LUGAR DE PRUEBAS, PARA QUE DE ESTA MANERA INTERVENGAN EN CASO NECESARIO EN EL DESARROLLO DE ALGUNA PRÁCTICA SIN TENER QUE BAJAR HASTA EL ÁREA DE TRABAJO.

ALMACEN:

EL ALMACÉN SIEMPRE SE HA CONSIDERADO COMO UNA PARTE ESENCIAL EN LOS LABORATORIOS Y TALLERES DE ARTES INDUSTRIALES, LA PRESENCIA DE UN ALMACÉN PARA NUESTRO CASO ES MÁS QUE JUSTIFICABLE Y DE MUCHA IMPORTANCIA POR LOS SERVICIOS QUE PRESTA.

GENERALMENTE LOS OBJETOS QUE EN NUESTRO LABORATORIO REQUIEREN DE ALMACENAJE, SON LOS APARATOS DE MEDICIÓN, REÓSTATOS, TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE PEQUEÑA CAPACIDAD, EQUIPO NUEVO PARA PRUEBAS, ETC.; POR ELLO, SE CONSIDERÓ QUE UNA ÁREA DE 36 M² ERA MÁS QUE SUFICIENTE, Y COMO SE MENCIONÓ YA EN EL CAPÍTULO II, SE CONTARÍA CON UNA DISTRIBUCIÓN INTERNA A BASE DE ESTANTES PARA DAR CABIDA EN FORMA ORDENADA A LOS APARATOS EN CUESTIÓN.

DURANTE LOS ÚLTIMOS AÑOS HA HABIDO UNA EVIDENTE TENDENCIA DE DESCENTRALIZAR LAS FUNCIONES DEL ALMACÉN, LO QUE PARA NUESTRO CASO SIGNIFICARÍA, MANTENER ALMACENADOS LOS APARATOS Y DISPOSITIVOS QUE SE REQUIERAN PARA LAS PRÁCTICAS DENTRO DE CADA ÁREA DE TRABAJO, YA SEA INTEGRADOS A TABLEROS DIDÁCTICOS O COLOCADOS EN GAVETAS BAJO LAS MESAS, LO QUE TRAE CONSIGO UNA MAYOR FUNCIONALIDAD Y EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS, ESTO RESULTA DEMASIADO COSTOSO, POR LO QUE SE DEJA A NIVEL DE UNA SUBERENCIA--MAS.

PARTIENDO DE LA IDEA DE QUE LA MEJOR FORMA DE EFECTUAR EL ALMACENAMIENTO DE HERRAMIENTAS EN EL TALLER DE MANTENIMIENTO DEL LABORATORIO O EN EL ALMACÉN GENERAL, ES POR MEDIO DE TABLEROS, RESULTA UN PUNTO MUY IMPORTANTE PARA HACER LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:

PRINCIPIOS RELACIONADOS CON LOS TABLEROS DE HERRAMIENTAS

- 1.- UN TABLERO DE HERRAMIENTAS DEBE DE ESTAR DEBIDAMENTE ILUMINADO, DE PREFERENCIA CON LUZ NATURAL O EN SU DEFECTO CON UNA APROPIADA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.

- 2.- DEBE DE SER GRATO A LA VISTA Y DAR UNA SENSACIÓN DE ORDEN.
- 3.- EL TABLERO Y SUS PORTAHERRAMIENTAS DEBEN SER DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SENCILLA Y BIEN DEFINIDOS PARA REQUERIR UN MÍNIMO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO.
- 4.- ASIMISMO DEBE DE SER ECONÓMICO EN CUANTO AL ESPACIO DE MURO O PISO QUE OCUPE, PERO LO SUFICIENTEMENTE GRANDE PARA QUE DÉ CABIDA A TODAS LAS HERRAMIENTAS DEL TALLER, TANTO ACTUALES COMO LAS DE ADQUISICIONES ADICIONALES, DEJANDO PARA ELLO ESPACIO--SUFICIENTE PARA EXPANSIONES FUTURAS.
- 5.- EL TABLERO DEBE DE TENER ALTURA Y PROFUNDIDAD Y ESTAR COLOCADO DE MANERA QUE UNA PERSONA DE ESTATURA MEDIA PUEDA RETIRAR--Y VOLVER A COLOCAR CUALQUIER PIEZA DE HERRAMIENTA.
- 6.- DEBE LOCALIZARSE EN EL TALLER O EN EL ALMACÉN DE MANERA QUE--SEA FACILMENTE ACCESIBLE, A POCOS PASOS DE DISTANCIA DE LOS--SITIOS DE TRABAJO EN DONDE SERÁN UTILIZADOS.
- 7.- TAMBIÉN DEBE DISEÑARSE DE TAL MANERA QUE CADA PIEZA TENGA SU--LUGAR ESPECÍFICO.
- 8.- ASIMISMO DEBE DISEÑARSE PARA FACILITAR EL RECUENTO DE PIEZAS.
- 9.- POR ÚLTIMO, EL TABLEPO DEBE DISEÑARSE Y CONSTRUIRSE DE TAL MA--NERA QUE PUEDA CERRARSE CON LLAVE.

TALLER DE MANTENIMIENTO.

UN LABORATORIO SIEMPRE ESTÁ SUJETO A VARIANTES OCASIONADAS--POR LA INICIATIVA CREADORA DE SUS COLABORADORES, ÉSTAS VARIANTES--PROVECHOSAS NECESITAN DE UN MEDIO PARA LLEVARSE A CABO.

AL DISPONER DE UN TALLER EQUIPADO Y PERSONAL CAPAZ, PUEDE--OBTENERSE UN BUEN DESARROLLO AL RESPECTO, ADEMÁS, UN TALLER NOS--PROVEE DE LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA ASEGURAR EL CORRECTO ESTÁ

DO DEL EQUIPO EXISTENTE TAN NECESARIO PARA CUMPLIR LOS FINES DEL LABORATORIO. POR ELLO SE HA PENSADO DESTINAR UN LUGAR PARA TALLER DE MANTENIMIENTO.

ACTUALMENTE Y DEBIDO AL POCO ESPACIO CON QUE SE CUENTA, EL TALLER OCUPA UNA REDUCIDA ÁREA INAPROPIADA PARA SUS FUNCIONES, --- (VER FOTOGRAFÍA EN LA SIGUIENTE HOJA), ADEMÁS DE QUE NECESITA PROVEERSE DE EQUIPO MÁS ESPECIALIZADO; LO CUAL REDUNDARÁ EN UN AUMENTO EN LA EFICIENCIA DEL MANTENIMIENTO.

NUESTRO SEMINARIO PROPONE QUE SE PROVEA AL TALLER DE LA MEJOR MANERA POSIBLE, CON HERRAMIENTAS PARA TRABAJO ELÉCTRICO, DE EQUIPO PARA SOLDAR, DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS, ETC.

SALONES DE CLASE - PROYECCION.

LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS SON LOS CANALES DEL APRENDIZAJE HUMANO; ES SOLO A TRAVÉS DE ELLOS QUE PUEDEN RECIBIRSE LOS ESTÍMULOS PARA EL APRENDIZAJE, DE LOS CINCO, LA MAYOR PARTE DEL APRENDIZAJE (APROXIMADAMENTE EL 88%) SE REALIZA A TRAVÉS DE LOS SENTIDOS COMBINADOS DEL OÍDO Y DE LA VISTA.

UN AUXILIAR AUDIOVISUAL PUEDE SER CONSIDERADO COMO CUALQUIER TIPO DE ESTÍMULO AUDIOVISUAL USADO PARA COMPLETAR LA INSTRUCCIÓN MEDIANTE LA PALABRA HABLADA O ESCRITA. ES POR ESTO QUE CONSIDERAMOS INDISPENSABLE INCLUIR EN EL LABORATORIO DOS SALAS DE CLASE-PROYECCIÓN, ES OECIR, SALONES EQUIPADOS CON PIZARRÓN Y UN EQUIPO ADECUADO DE PROYECCIÓN PARA COMPLEMENTAR DE UNA MEJOR MANERA LOS CONCEPTOS VERTIDOS POR EL PROFESOR DE LABORATORIO. CREEMOS PERTINENTE MENCIONAR Y RECOMENDAR LOS SIGUIENTES EQUIPOS AUXILIARES:

- 1.- PELÍCULAS EN MOVIMIENTO, QUE PUEDEN USARSE EFECTIVAMENTE PARA ENSEÑAR LA COMPRENSIÓN, LAS APRECIACIONES, LAS ACTITUDES Y CIERTAS HABILIDADES.



TALLER DE MANTENIMIENTO DEL ACTUAL LABORATORIO

- 2.- TIRAS DE PELÍCULAS CON O SIN MOVIMIENTO, QUE SON ÚTILES EN LA ENSEÑANZA DE INFORMACIÓN RELACIONADA, PUEDE USARSE EN LA CLASE ENTERA O VISTOS POR LOS ALUMNOS EN FORMA INDIVIDUAL CON AYUDA DE LOS VISORES DE MANO.
- 3.- EL USO DE DIAPOSITIVOS, EN ESPECIAL LAS TRANSPARENCIAS A COLOR MECHAS POR EL PROFESOR SON DE MAGNÍFICOS EFECTOS DIDÁCTICOS. EL SONIDO PUEDE AGREGARSE FÁCILMENTE A LOS CONJUNTOS DE TRANSPARENCIAS MEDIANTE UNA GRABADORA DE CINTA.
- 4.- EL RETROPROYECTOR DE TRANSPARENCIAS A COLOR O EN BLANCO Y NEGRO, ES ESPECIALMENTE EFECTIVO PARA ILUSTRAR LAS PRÁCTICAS RELACIONADAS ASÍ COMO EL DESARROLLO Y PROCEDIMIENTO DE LAS MISMAS.
- 5.- FOTOGRAFÍAS FIJAS, SON FÁCILES DE OBTENER DE UNA VARIEDAD DE FUENTES; CUANDO SE USAN A LA ENSEÑANZA, DEBEN SER ESTUDIADAS CUIDADOSAMENTE EN FORMA INDIVIDUAL POR LOS ALUMNOS PARA DE ESTA MANERA MOTIVARLOS MÁS EN LA EXPOSICIÓN.
- 6.- PROYECCIONES OPACAS, SON PROYECCIONES EN COLOR NATURAL VÍA UN PROYECTOR OPACO DE CUALQUIER MATERIAL, COMO DIBUJOS, FOTOGRAFÍAS, CARTAS, ASÍ COMO OBJETOS PEQUEÑOS QUE CABEN EN EL PROYECTOR.
- 7.- LAS MÁQUINAS Y DISPOSITIVOS DE EXHIBICIÓN, ASÍ COMO LÁMINAS ILUSTRATIVAS ADHERIDAS A LA PARED, DIVISIONES Y SALONES, PUEDEN PROPORCIONAR UN MAGNÍFICO SERVICIO POR SU AYUDA A LA COMPRENSIÓN DE LA EXPOSICIÓN TEÓRICA.

CUBÍCULOS.

INCLUIR CUBÍCULOS EN EL DISEÑO, ES PROPORCIONAR UN SERVICIO QUE CONTRIBUYE A LA COMODIDAD DE LOS MAESTROS Y QUE PUEDA COADYUVAR EN UN MEJORAMIENTO DIDÁCTICO AL INCLUIR UN HORARIO DE ASESORIA.

87

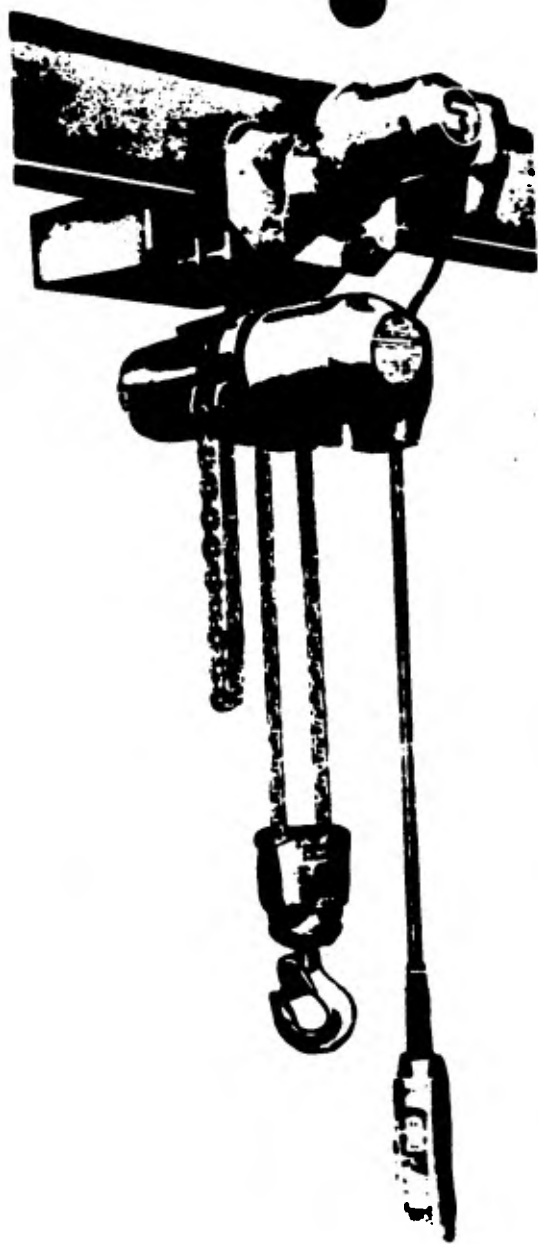
AL DOTAR CON CUATRO CUBÍCULOS AL NUEVO LABORATORIO, SE CUBRIRÁ LAS NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE ESTE SERVICIO AUXILIAR.

MONTACARGAS.

UN SERVICIO DE GRAN IMPORTANCIA PARA EL LABORATORIO, ES EL DE MONTACARGAS, YA QUE ÉSTE SERÁ EL MEDIO CON EL CUAL SE MOVILIZARÁ LA MAQUINARIA Y EQUIPO PESADO, YA SEA PARA SU INSTALACIÓN, REEMPLAZO O TRASLADO DEL PROPIO, ADEMÁS DE LAS MÁQUINAS QUE SE SOMETERÁN AL SERVICIO DE PRUEBAS QUE PRESTARÁ EL LABORATORIO A LA INDUSTRIA.

CONSIDERANDO LO ANTERIOR Y DESPUÉS DE DISCRIMINAR CIERTAS ALTERNATIVAS, SE CONCLUYÓ QUE LO MÁS FUNCIONAL Y ECONÓMICO ES DOTAR AL LABORATORIO DE UNA RED DE FOLIFASTOS (APAREJOS ELÉCTRICOS) QUE PUEDEN SOPORTAR UNA CARGA DE 3000 A 4000 KGS., A UNA ALTURA APROPIADA A LAS CONDICIONES DEL LOCAL Y DE PREFERENCIA EN UN RANGO DE 4 A 6 METROS PARA FACILITAR CUALQUIER MANIOBRA DE TRASLADO.

LA FIGURA ANEXA NOS MUESTRA UN DISEÑO DE ÉSTE DISPOSITIVO, Y SE PUEDE DECIR QUE EN ESENCIA ÉSTOS VARÍAN MUY POCO DE FABRICANTE A FABRICANTE.



MONTACARGAS

BIBLIOGRAFIA

- LAGOMA, A., INSTALACIONES MODERNAS DE LUZ Y FUERZA, BIBLIOTECA PRÁCTICA DE ELECTRICIDAD, JUAN BRUGUERA EDITOR, BARCELONA-1970.
- MCKNIGHT AND MCKNIGHT, PLANING INDUSTRIAL ARTS FACILITIES, - AMERICAN COUNCIL ON INDUSTRIAL ARTS TEACHER EDUCATION, PUBLISHING Co. 1969.
- NIEBEL, BENJAMIN, INGENIERIA INDUSTRIAL, REPRESENTACIONES Y - SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A., MÉXICO 1967.
- RICHTER, H. P., MANUAL PRACTICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, - C.E.C.S.A., BARCELONA 1973.
- SHELDON, E. H., PLANING KIT FOR INDUSTRIAL ARTS, MUSKEGON, -- MICH. 1967.
- WILBER, GORDON O., ARTES INDUSTRIALES EN LA EDUCACION, REPRESENTACIONES Y SERVICIOS DE INGENIERIA, S.A. MÉXICO 1967.

- CUTLER HAMMER, CATALOGO INDUSTRIAL 1971.
- F.P.E., CATALOGO CONDENSADO DE REFERENCIA RAPIDA, MARZO 1971.
- REGLAMENTO DE OBRAS E INSTALACIONES ELECTRICAS, 1973, CUARTA-EDICIÓN, EDICIONES ANDRADE, S.A.
- SQUARE D. DE MEXICO, S.A., CATALOGO COMPENDIADO No. 16.