



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**LEVANTAMIENTO Y REMODELACIÓN DE UNA DE LAS INSTALACIONES
ELÉCTRICAS DE LA COMISIÓN NACIONAL DEL DEPORTE (CONADE)**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO
P R E S E N T A :
VLADIMIR ARGEL OCHOA RAMÍREZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JUAN JOSÉ LÓPEZ MÁRQUEZ



MÉXICO, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

AGRADECIMIENTOS

A la familia Ochoa Ramírez, mis padres, sobrestante. Miguel Ochoa, Ma. Salud Ramírez, a mis hermanos Remi y Marusia, por compartir como piedras rodantes este largo y sinuoso camino, con migo durante muchos años. Ya se cumplieron muchos objetivos, hay que soñar de nuevo, hay que aprender a volar.

Mis abuelas, a mis primos, tíos, de la familia Ochoa como de la familia Ramírez. Que son muchos para nombrarlos a todos y a cada uno de ellos, pero ellos saben quiénes son, por que de alguna forma han compartido muchos de los momentos agri-dulces que implica el ser estudiante de ingeniería. Y han estado cerca de mí durante muchos años, han puesto su granito de arena para que esto y más, sea posible.

A la familia López Rojas. Sr. Claudio Santiago, Sra. Maria Cristina, Oscar y Victoria. Por su apoyo y respeto en este proceso de la tesis y otros procesos como el crecimiento de la familia Ochoa López. Y enriquecer mi persona, en todos sentidos. Luís Adolfo López Rojas, El éxito se consigue a diario.

A mis amigos Roberto Maya, Mauricio Velásquez, Pedro Osmaya, José Luís Díaz Aguilar, familia Don pablo Duran, A la psicologa Miriam Zavala, Nicolás Guillen (+), Igor clavel, Luis Alberto Arellano, Dante.

A mi asesor y amigo el ingeniero Juan José López Márquez y honorable jurado que preside mi examen de titulación.

A la Facultad de Ingeniería. A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Compañía de luz y fuerza del centro, al Sindicato Mexicano de Electricistas.

A Dios por haberme dado la oportunidad de estar en esta tierra, en este tiempo, de darme el don de la música y de darme un regalo maravillo que es la capacidad de soñar y de trabajar por mis sueños. Y por regalarme la oportunidad de ser muy feliz, ahora con mí esposa, mis mascotas y el día de mañana con mis hijos. Orgullosos del esposo y padre, hijo, hermano, cuñado, yerno, sobrino, pariente, amigo, profesionista, etc. que los acompaña día con día.

A mi esposa claudia López Rojas, que no a dejado de creer en mi, cuando la vida me ha puesto severas pruebas, sin embargo ella con su cariño, amor, dedicación, etc. Y sobre todo por existir ha logrado junto con mi ser a crear el ser humano que en este momento soy y paso a paso estamos recorriendo esta camino que un día decidimos emprender el cual nos acerca mas al cielo en donde el trabajo diario el compromiso, el amor propio, el respeto mutuo, me ayudan a lograr mis objetivos tanto académicos, como profesionales entre otros, Gracias Clau por todo esto y mas.

A mis futuros hijo, que desde este momento pienso en ellos y que cuando ellos puedan leer mi trabajo de tesis alcancen a ver el amor que desde este momento les profeso y que siempre tendrán a un padre para amarlos, quererlos, comprenderlos, pero sobretodo enseñarles a fortalecer su alma para que sean seres humanos dignos y consigan una vida maravillosa.

A mis mascotas. Coco y negrita, que un día vagaban por las calles, sufriendo el maltrato de la vida de cualquier animalito que esta a su suerte y al adoptarlos me han enseñado mucho de la vida, y me hacen sentir muy feliz por que ellos me demuestran su felicidad con una sola mirada.

DEDICATORIAS

A las personas maravillosas antes mencionadas y a todas aquellas personas que quieran compartir, disfrutar, con respeto y alegría esta nueva etapa de mi humilde existencia.

A veces creo que hay vida en otros planetas, y a veces creo que no. En cualquiera de los dos casos la conclusión es asombrosa.

Carl Sagan 1934-1996. Astrónomo estadounidense.

ÍNDICE DESGLOSADO

1.-INTRODUCCIÓN	
2.- GENERALIDADES	
	2.1 Tipos de cargas
	2.2 Alumbrado
	2.2.1 Exteriores
	2.2.2. Interiores
	2.3. Motores
	2.4 Subestaciones
	2.5 Tableros
	2.6 Diagramas
	2.7 Sistemas de tierras
3.- LEVANTAMIENTO TÉCNICO ELÉCTRICO	
	3.1 Tipos de cargas
	3.2 Alumbrado
	3.2.1 Exteriores
	3.2.2. Interiores
	3.3. Motores
	3.4 Subestaciones
	3.5 Tableros
	3.6 Diagramas
	3.7 Sistemas de tierras
4.- ANÁLISIS DEL LEVANTAMIENTO	
	4.1 Tipos de cargas
	4.2 Alumbrado
	4.2.1 Exteriores
	4.2.2. Interiores
	4.3. Motores
	4.4 Subestaciones
	4.5 Tableros
	4.6 Diagramas
	4.7 Sistemas de tierras
CONCLUSIONES	
REPORTE FOTOGRAFICO	
GLOSARIO DE TERMINOS	
BIBLIOGRAFIA	

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG.
1	Diagrama unificar	9
2	Sistema eléctrico	12
3	Diagrama del vector de un circuito resistivo	15
4	Diagrama del vector de un circuito inductivo	15
5	Diagrama del vector de un circuito capacitivo	15
6	Esquema de foco incandescente	18
7	Lámpara ahorradora	19
8	Lámpara de descarga eléctrica	20
9	Lámpara de descarga gaseosa	21
10	Motor sincrónico y asíncrono	25
11	Subestación eléctrica tipo gabinete	28
12	Subestación eléctrica tipo intemperie	28
13	Diagrama unificar de una subestación (simplificado)	28
14	Bobinas de transformador	30
15	Transformadores	31
16	Tablero	32
17	Planta de emergencia	35
18	Tipos de electrodos de puesta a tierra	39

CAPITULO 1
INTRODUCCIÓN

LA INGENIERÍA ELÉCTRICA

El desarrollo de la electricidad se inicio aproximadamente hace un siglo. A partir del desarrollo experimental de Thomas Alva Edison para obtener finalmente la lámpara incandescente (1879 exhibió públicamente su bombilla o foco eléctrico incandescente), se observó un desarrollo notable en los requerimientos del uso de la electricidad, no sólo para el alumbrado, también para otros usos distintos, con lo que quedo establecida la necesidad de producir volúmenes considerables de energía eléctrica y medios prácticos para su distribución.

Al desarrollo de la electricidad se tuvieron que definir áreas de trabajo para el manejo y desarrollo de la misma tales como las centrales generadoras, los sistemas de transmisión y distribución y las instalaciones eléctricas que requieren de todo un conjunto de instalaciones con distintas funciones, pero con el sólo propósito, llevar la energía eléctrica a satisfacer las necesidades humanas.

Las instalaciones eléctricas pueden tener un distinto grado de complejidad dependiendo del lugar que ocupe dentro del conjunto de instalaciones y de la función a desempeñar, se pueden tener instalaciones eléctricas tan simples como las que se tienen en las casas habitación.

La mayoría de las instalaciones eléctricas residenciales, industriales, usan “corriente alterna”, producida por las centrales generadoras de energía eléctrica y transformada en las subestaciones eléctricas para ser transmitida y distribuida por las líneas de transmisión y redes de distribución.

Un sistema eléctrico de potencia lo podemos definir como el conjunto de elementos que interconectados llevaran la energía eléctrica, desde los centros de generación hasta los centros de consumo llamados carga.

En las plantas generadoras, el voltaje de generación normalmente es de 13 a 23 kV se incrementa a niveles de transmisión que operan a 400, 230, 161, 138, 115 kV, transportando la energía hasta los centros de carga.

Los centros de carga se localizan las subestaciones de transmisión que reducen el voltaje a niveles de subtransmisión y/o distribución.

Los circuitos de subtransmisión se extienden a través de las áreas metropolitanas hasta las subestaciones de distribución primaria con voltajes de 115 a 23 kV y distribución secundaria debajo de 23 kV.

Los circuitos o líneas de distribución salen de las subestaciones a alimentar las cargas de los consumidores.¹

¹ Ing. José Rull Martín diseño de subestaciones eléctricas

Algunas plantas industriales pueden alimentarse directamente desde las subestaciones de subtransmisión o distribución reducen el voltaje a niveles de utilización dentro de la planta.

Los circuitos de distribución de las compañías suministradoras salen en algunas ocasiones de la subestación de transmisión en forma subterránea y se conectan a circuitos de distribución aérea de la subestación. Estos circuitos constituyen las redes primarias de distribución.

La tensión eléctrica nominal de utilización según la norma: (NOM-110-04), los valores de utilización son: en baja tensión 115/230 V. : 208Y /120; 460Y/265 y 460V. Como valores preferenciales. ²

El servicio en bajo voltaje a los consumidores puede ser suministrado en forma aérea o subterránea conectando directamente al transformador de distribución o de una red secundaria alimentada por dicho transformador.

En otros casos reciben suministro en un nivel de voltaje subterráneo y a través de una subestación reducen el voltaje a nivel distribución (13.2 kV a 34.5 kV) distribuyéndola mediante redes a subestaciones dentro de la planta.

Las instalaciones eléctricas constituyen uno de los elementos importantes en las construcciones residenciales, comerciales e industriales.

Un sistema eléctrico tipo de distribución cuenta con las siguientes etapas

1.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE 23 KV.³

- a) línea aérea o subterránea de compañía suministradora
- b) Transformador.

La tensión eléctrica nominal es la tensión a la cual opera normalmente el sistema. De las contingencias de operación el sistema opera a niveles de tensión del 10% por debajo de la tensión nominal del sistema.

² NOM-110-4: Tensiones eléctricas: Tensión nominal de un sistema: Es le valor asignado a un sistema eléctrico, como ejemplo de tensiones normalizadas se tienen: 120/240 V. ; 220Y/127 V.; 480Y /227 V.; 480V. Como valores preferenciales 2400 V. como uso restringido; 220 V. como valor congelado.

La tensión eléctrica nominal es la tensión a la cual opera normalmente el sistema. De a contingencias de operación el sistema opera a niveles de tensión del 10% por debajo de la tensión nominal del sistema.

³ El abc de las instalaciones eléctricas residenciales e industriales, Enríquez Harper, Limusa, Noriega editores, México D.F. 2001

2.- ÁREA DE SERVICIO:

- a) Punto de alimentación
- b) Equipo de medición
- c) Electrodo a tierra

3.- ALIMENTADORES:

- a) Conductores alimentadores
- b) tableros generales

4.- CIRCUITOS:

- a) Principales
- b) Secundarios
- c) Salidas

5.- CARGAS:

- a) Resistivas
- b) Inductivas
- c) Capacitivas

PLANEACIÓN TOTAL

Un sistema de distribución confiable de energía eléctrica adecuado para resolver los requisitos de servicio de una planta, tiene que ser de bajo costo.

Requiere de una planeación integral, aun si el sistema eléctrico es instalado por partes, tal como subestaciones, cables, bus, interruptores, transformadores, etc., el sistema sin embargo funciona como una unidad integral completa.

El mejor camino para obtener un cuadro total del probable desempeño de un sistema de distribución es hacer un diagrama unifilar dando al ingeniero una idea razonable de que tan confiable será el servicio y como los componentes del sistema quedaran unidos para cubrir las necesidades del servicio.

Los diagramas unificares representan todas las partes que componen a un sistema de potencia de modo gráfico, completo, tomando en cuenta las conexiones que hay entre ellos, para lograr así la forma una visualización completa del sistema de la forma más sencilla.

El propósito de un diagrama unifilar es el de suministrar en forma concisa información significativa acerca del sistema.

Diagrama Unifilar de un sistema eléctrico de Potencia.



Fig. 1" diagrama unifilar"

Un diagrama unifilar se compone de una fuente de alimentación, una subestación, transformadores, tableros principales y derivados, así como sus correspondientes alimentadores y como punto final la carga del sistema.⁴ Fig. 1

FACTORES DETERMINANTES EN UN SISTEMA ELECTRICO

Hay muchos factores que deben ser considerados en la planeación total de un sistema de potencia. Algunos de los más importantes aspectos que deben ser considerados se mencionan a continuación:

- a) Seguridad
- b) Señalización
- c) Planeación de crecimiento de carga
- d) Flexibilidad
- e) Confiabilidad de servicio
- f) Modernización y expansión

SEGURIDAD

El ingeniero tiene que poner demasiado énfasis en la seguridad. La electricidad es parte integral en la vida laboral y social. El ingeniero es responsable de hacer los sistemas tan seguros como sea posible.

Construir una subestación con una barda alrededor etiquetada con la leyenda "solo personal autorizado" no es garantía de seguridad ya que el personal autorizado también incurre en equivocaciones. Por lo que es de vital importancia el equipo de seguridad.

SEÑALIZACIÓN

Se en listan algunos puntos como:

- a) Encerrar todos los conductores vivos en metal aterrizado.
- b) Usar solamente el equipo de protección adecuado.
- c) Desarrollar el sistema para que no sea necesario trabajar sobre conductores no energizados.

⁴ Pagina 4, tema 1.1 Introducción y diagramas unifilares; Ing. José Rull Martín Diseño de subestaciones eléctricas

PLANEACIÓN DEL CRECIMIENTO DE CARGA

Una de los grandes errores cometidos en la ingeniería eléctrica de sistemas de distribución es planear sin tomar en cuenta el crecimiento de la carga.

Este error en la plantación provoca inflexibilidad y complicaciones. El uso de la electricidad se incrementa constantemente, por lo que se requieren de la expansión de las instalaciones existentes así como nuevas instalaciones.

El costo de la planeación y preparación para el futuro crecimiento de carga sea económico. Permitiendo tener una reserva de kVA en las subestaciones sobre cargas futuras y adquirir interruptores generales con márgenes en el rango de interrupción para permitir un incremento del suministro de la energía.

FLEXIBILIDAD

Dos grandes contribuciones a la flexibilidad son:

Usar centros de carga pequeños, donde las subestaciones las cuales pueden ser agrupadas, en pequeñas unidades como sean requeridas y si es necesario moverlas.

Las subestaciones eléctricas, en función a su diseño son las en cargadas en interconectar líneas de transmisión de distintas centrales generadoras, transformar los niveles de voltajes para su transmisión o consumo

Las subestaciones eléctricas por su tipo de servicio se clasifican en:

- a) Subestaciones elevadoras
- b) Subestaciones reductoras
- c) Subestaciones compensadoras
- d) Subestaciones de maniobra o switcheo
- e) Subestación principal de los sistemas de distribución
- f) Subestación de distribución
- g) Subestaciones rectificadoras
- h) Subestaciones inversoras

Los niveles de tensión para su aplicación e interpretación se consideran conforme lo indican las tarifas para la venta de energía eléctrica en su sección de aspectos generales, siendo:

- a) Baja tensión es el servicio que se suministra en niveles de tensión menores o iguales a 1 kV.
- b) Media tensión en el servicio que se suministra en niveles de tensión mayores a 1 kV., pero menores o iguales a 35 kV.
- c) Alta tensión a nivel subtransmisión es el servicio que se suministra en niveles de tensión mayor a 35 kV., pero menores a 220 kV.

d) Alta tensión a nivel transmisión es el servicio que se suministra en niveles de tensión iguales o mayores a 220 kV.

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCION

En función de su construcción estos se pueden clasificar en:

a) Sistemas aéreos.

b) Sistemas subterráneos.

c) Sistemas mixtos.

d) Sistemas aéreos, estos sistemas por su construcción se caracterizan por su sencillez y economía, razón por la cual su utilización está muy generalizada. Se emplean principalmente para:

1.- Zonas urbanas con:

- a) Carga residencial
- b) Carga comercial
- c) Carga industrial

2- Zonas rurales con:

- a) Carga doméstica
- b) Carga de pequeñas industrias
(Bombas de agua, molinos, etc.)

Los sistemas aéreos están constituidos por transformadores, cuchillas, apartarrayos, cortacircuitos fusibles, cables desnudos, etc.: los que se instalan en postes o estructuras de distintos materiales.

La configuración mas sencilla para los sistemas aéreos es del tipo arbolar, la cual consiste en conductores desnudos de calibre grueso en el principio de la línea y de menor calibre en las derivaciones a servicios o al final de la línea. Cuando se requiere una mayor flexibilidad y continuidad del servicio es posible utilizar configuraciones más elaboradas.

Las acometidas son las partes que ligan al sistema de distribución de la empresa suministradora con las instalaciones del usuario.

Las acometidas se pueden proporcionar a la tensión primaria (media tensión) o la tensión secundaria (baja tensión), esto depende de la magnitud de la carga que el usuario requiera ante la empresa suministradora.

CONFIABILIDAD DEL SERVICIO

Una alta confiabilidad en el servicio generalmente pueden ser obtenidos de dos maneras una de ellas es promover cambios duplicados para suministrar energía a cualquier carga, el otro es instalando el mejor quipo eléctrico disponible y usando el mejor método de instalación.⁵

Se puede elevar la confiabilidad del sistema a través de la simplicidad del sistema.

MODERNIZACIÓN Y EXPANSIÓN

Cuando las instalaciones de plantas tienen que ser expandidas o modernizadas el ingeniero debe diseñar un sistema eléctrico ideal. Primero es necesario un diagrama unificar del sistema que se necesitaría si la planta fuera nueva.

AHORRO DE ENERGIA

El ahorro de cualquier forma de energía y su uso racional inevitablemente presupone la aplicación de un programa confeccionado para ese fin, sustentado en diagnósticos energéticos que permiten identificar el lugar de aplicación (industrial, centros de servicio, escuelas, oficinas ,etc.) y la responsabilidad con la que es usada la energía, los objetivos del diagnostico energético son el de establecer metas para el ahorro de energía, diseñar a y aplicar un sistema integral para dicho a ahorro, disminuir el consumo sin afectar los niveles de producción.

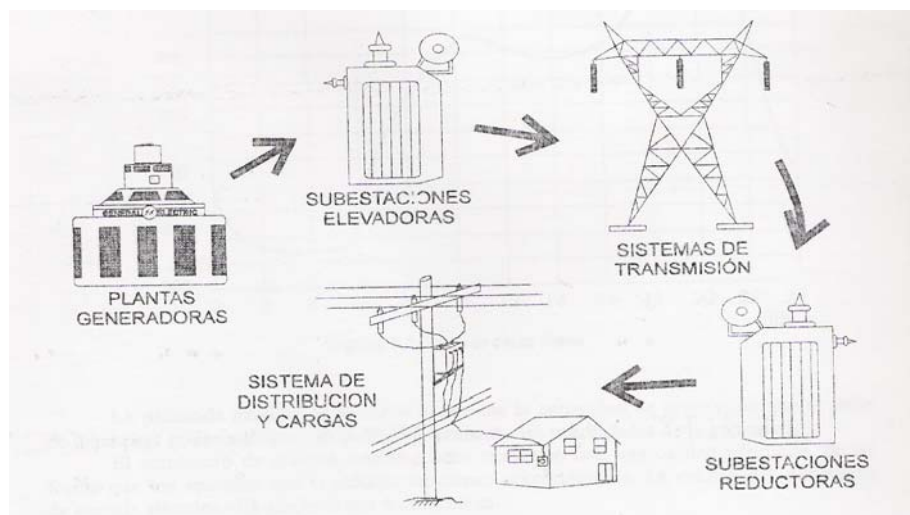


Fig. 2 Sistema eléctrico

5

Tesis: Guía de procedimientos para el proyecto. Instalación, operación y mantenimiento de Sistemas eléctricos industriales en media y Baja tensión; Fabian Flores Morales, Jairo Bertin Flores Ávila, Floylan Carrillo Villanueva, Oscar Ríos Hernández. Director de tesis: Ing. Arturo Morales Collantes, Facultad de Ingeniería, México D.F. 2003

CAPITULO 2
GENERALIDADES

Antes de iniciar con el diseño de un proyecto eléctrico, se debe tener en claro que es lo que se va a diseñar, así como conocer perfectamente el tipo de proceso que se va a realizar, esto permitirá al proyectista tener la herramienta para tomar decisiones en el desarrollo del proyecto.

Cabe señalar que el proyectista debe solicitar a los responsables de dirigir el proyecto información técnica de los equipos que intervendrán en la instalación, ya que es vital importancia conocer las necesidades de los mismos.

2.1 TIPOS DE CARGA

Una vez conocido exactamente cuales son los equipos que intervienen dentro del proceso se debe realizar el análisis de cargas, esto con la finalidad de elaborar un diagrama unifilar el cual representa la carga total del sistema.

Las cargas se dividen en forma general como fuerza y alumbrado, estas cargas representan el mayor porcentaje dentro del total de la carga, la carga restante se utiliza para sistemas especiales

Cargas Resistivas, inductivas y capacitivas Relación del factor de potencia y tipos de cargas en los circuitos eléctricos

En términos generales pueden distinguirse tres tipos de cargas eléctricas al conectar un equipo a una red, por la cual, circula corriente eléctrica expresada en amperes (A) y voltaje expresado en volts (V).

Cargas resistivas

Tales cargas son referidas como si tuvieran una resistencia eléctrica designada con la letra R y expresada en Ohm (Ω). Las cargas resistivas pueden encontrarse en equipos como lámparas incandescentes, planchas y estufas eléctricas, en donde la energía que requieren para funcionar es transformada en energía lumínica o energía calorífica, en cuyo caso el factor de potencia toma el valor de 1.0.

$$I = \frac{V}{R}$$

Ley de Ohm

En un circuito puramente resistivo, la corriente está *en fase* con el voltaje y es función inmediata del voltaje. Por lo tanto, si el voltaje y la corriente están en fase, tenemos que:

En la Figura 3. se presenta el diagrama fasorial correspondiente a las cargas resistivas.



Figura 3. Diagrama del vector de un circuito resistivo

La resistencia eléctrica absorbe potencia en watts igual a:

$$P = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

Cargas inductivas

Las cargas inductivas son encontradas en cualquier lugar donde haya bobinados involucrados, por ejemplo en los equipos del tipo electromecánicos como los motores, balastos, transformadores, entre otros; además de consumir potencia activa, requieren potencia reactiva para su propio funcionamiento, por lo cual trabajan con un factor de potencia menor a 1.0. Precisamente las cargas inductivas, son el origen del bajo factor de potencia.

En un circuito puramente inductivo la corriente no está en fase con el voltaje ya que va *retrasada* en 90 grados eléctricos. En la Figura 4. se presenta el diagrama fasorial correspondiente a las cargas inductivas.

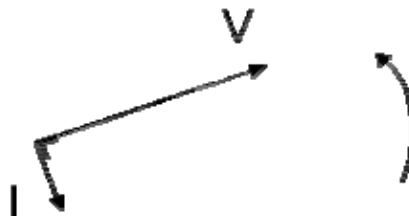


Figura 4. Diagrama del vector de un circuito inductivo

Cargas capacitivas

Las cargas capacitivas se presentan en los capacitores y se caracterizan porque la corriente se haya *adelantada* respecto del voltaje 90 grados eléctricos. En la Figura 5. se presenta el diagrama fasorial correspondiente a las cargas capacitivas.



Figura 5. Diagrama del vector de un circuito capacitivo

En un circuito puramente capacitivo, no existe consumo de energía aún si hay corriente circulando. Las cargas capacitivas generan potencia reactiva expresada en volts-ampers reactivos (VAR).

Las diferencias que hay entre cargas resistivas y cargas inductivas son:

Una carga es cualquier dispositivo que absorbe energía en un sistema eléctrico. Los electrodomésticos, y aparatos eléctricos en general, se dividen en dos grandes grupos de cargas: resistivas e inductivas. Las cargas resistivas son simplemente aquellas en las que la electricidad produce calor y no movimiento. Típicas cargas de este tipo son las lámparas incandescentes o los radiadores eléctricos.

Las cargas inductivas generalmente son aquellas en las que la electricidad circula a través de bobinas. Normalmente son motores, tales como ventiladores, bombas de agua, frigoríficos; o transformadores, que se encuentran en la mayoría de los aparatos electrónicos, tales como televisores, ordenadores o lámparas fluorescentes.

2.2 ALUMBRADO

Las instalaciones de iluminación deben tener en cuenta la brillantez, es decir la cantidad de luz reflejada por los objetos, evitando una sensación de deslumbramiento directo e indirecto y evitando juego de sombras inadecuadas, y la selección de color adecuada.

Una buena iluminación permite un buen desarrollo de las actividades (laborales, deportivas, sociales, etc.)

Tipos de iluminación

- a) Iluminación general: Se dispone de una iluminación uniforme en todo el local (aula, oficina, comercios, etc.).
- b) Iluminación localizada: Los dispositivos luminosos están cerca de los objetos a iluminar. (museos, galerías, etc.)
- c) Iluminación suplementaria: Los dispositivos luminosos se colocan cerca de las áreas de trabajo y se integran la iluminación general. (restiradores, bancos de trabajo, etc.)

2.2.1 Exteriores

La iluminación de exteriores se puede entender de andadores, glorietas, instalaciones deportivas, jardines, nichos, etc.

Alumbrado exterior

Para este tipo de alumbrado también se utilizan voltajes de alimentación de 220 V. Para este tipo de carga debido a que se localiza en exteriores y que solamente se utiliza durante la noche, es necesario colocar una foto celda para poder controlar el encendido y apagado de las luminarias.

El cálculo del alimentador de los tableros se debe realizar por dos métodos: Por capacidad de corriente y por caída de tensión; cada conductor está diseñado para soportar cierta corriente a una cierta temperatura como lo dice la norma oficial mexicana en el apartado 310-84, cuando se tiene una instalación eléctrica en un lugar que sea la temperatura ambiente que marca la norma, se aplica un factor de corriente sobre la capacidad de conducción.¹

Los conductores sufren un cambio en la capacitancia de conducción de corriente con respecto a la distancia de los mismos, debido a que la corriente tienen que vencer una impedancia de voltaje, para compensar esta caída de voltaje se incrementan el calibre del conductor de forma que la caída de voltaje no sea mayor al 3% del valor nominal.

Requisitos que deben satisfacer las instalaciones de exteriores son:

- a) Evitar el fenómeno de deslumbramiento
- b) Facilitar el mantenimiento
- c) Dar confiabilidad
- d) Satisfacer condiciones de estética

2.2.2. Interiores

Alumbrado de oficinas

Las lámparas incandescentes: se toman con la cantidad de consumo de watts que indique la lámpara, por lo general son de 100 watts o de 60 watts. E incluso ahorradoras de bajo consumo de watts. Estos datos de consumo de watts los proporciona el fabricante en la misma lámpara incandescente comúnmente conocida como foco o bombilla eléctrica.

¹ *NOM 310-84: La capacidad de conducción de corriente (A), permisible de tres conductores de aluminio en un cable con una cubierta general (cable de tres conductores) directamente enterrados en la tierra, para una temperatura de tierra de 20 grados C. y un factor de carga del 100% soporta una temperatura de 90 grados C.*

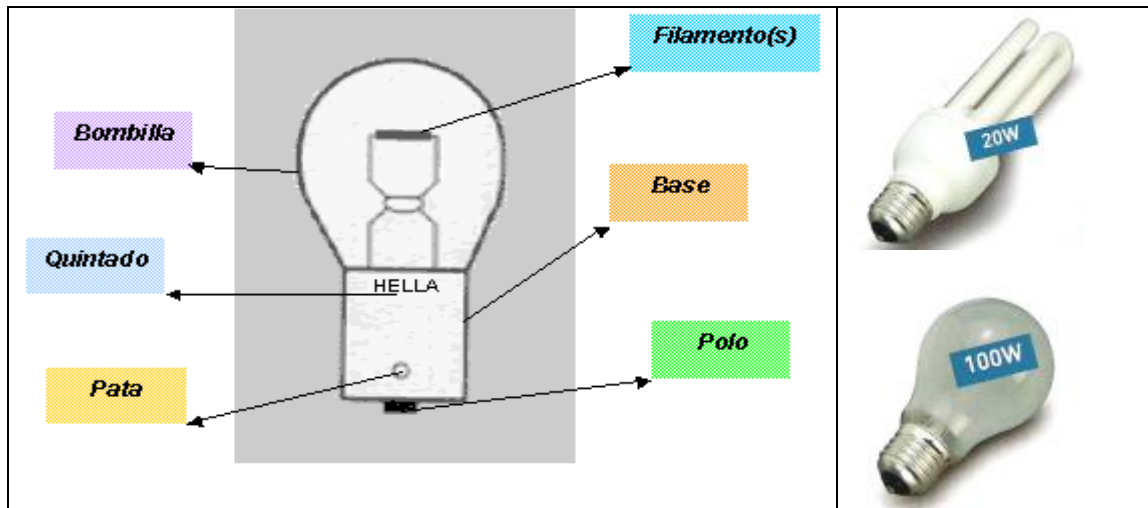


Fig. 6 "Esquema de foco incandescente"

Las lámparas fluorescentes, de deben multiplicar por un factor de **1.25** por que su encendido que es de lento, incrementa la demanda de la luminaria, así como las lámparas de cuarzo, aditivos metálicos. De igual manera por que su encendido es lento.

Método de cálculo más de 180 Watts por cada salida en el aparador, con un incremento del 25% si es mayor o bien 200 Watts por cada 500 centímetros lineales del aparador.²

Cuando se trata de oficinas de varios niveles los tableros se ubican regularmente por piso, en los circuitos de alumbrado se recomienda seccionar el alumbrado por zonas y con una cantidad de luminarias no muy grande, ya que una falla en el circuito podría dejar sin iluminación un área muy grande.

Con lo que las instalaciones se volverán poco confiables, la capacidad de los tableros determina él numero de lámparas por circuito que se tengan; con el número de circuitos podemos determinar el tipo de tablero a instalar, Estos tableros pueden alojar los siguientes números de circuitos: 2, 4, 6, 8, 12, 14, 36, etc.

El cálculo de los alimentadores de alumbrado se realiza un cuadro de cargas, en este cuadro se representa las cargas y los circuitos que se tienen, dando como resultado la suma total de cargas por fase, con esta suma de cargas podemos determinar la capacidad de alimentador que se instalara.

Los voltajes que se utilizan para el alumbrado de oficina por su capacidad de carga se da entre los voltajes nominales de 127 V, con este dato la carga total de alumbrado y la distancia desde el área de los tableros generales y el tablero derivado.

² Factor del 25%, *El abc de las instalaciones eléctricas residenciales e industriales*, Enriquez Harper, Limusa, Noriega editores, México D.F. 2001.pag. 156

Para tener una mayor comprensión acerca de los tipos de luminarias que se tienen en la industria, comercio y oficinas, definiremos los medios de generación de luz que se tiene en la actualidad y los factores que se afectan la funcionalidad de la luminaria.

Desde el punto de vista de la ingeniería, existen dos tipos de generación de la luz eléctrica: incandescente y descargas eléctricas.

A) Lámparas incandescentes

El primer método es una lámpara que produce luz por incandescencia de un alambre de tungsteno, dentro de un bulbo de vidrio. Aproximadamente el 7% de es en forma de energía visible (luz), el resto son radiaciones infrarrojas (Calor) Una lámpara incandescente de 300 watts produce 9 lúmenes por watt consumidos. *Fig. 7*

Los principales inconvenientes de la lámpara incandescente son: una vida corta y baja eficiencia. Sin embargo, las ventajas que la compensan y sostienen son:

- a) Tamaño compacto
- b) Bajo costo inicial
- c) Inafectividad por temperatura circundante
- d) No necesitan accesorios de arranque o reactores
- e) Color cálido
- f) Flujo luminoso fácilmente controlable
- g) Operación indistamente con corriente alterna o directa



Fig. 7 "Lámpara ahorradora y de 100 W"

B) Lámparas de descargas eléctricas

El segundo método de generación de luz eléctrica es el de las descargas eléctricas que hacen uso de la energía ultravioleta generada a una alta eficiencia por vapor de mercurio en un gas inerte (argón, kriptón o néon) a baja presión para activar un revestimiento de material fluorescente (fosfato) depositado sobre la superficie interna de un tubo de vidrio.

El fosfato actúa simplemente como transformador para convertir la luz ultravioleta invisible en luz visible.

Los principales inconvenientes de estas lámparas son su tamaño físico en relación con su wattaje (una lámpara de 48 pulgadas consume 40 watts), la necesidad de un reactor que le proporcione una corriente y un voltaje adecuado para su operación y una gran reducción de su flujo luminoso a bajas temperaturas. *Fig.8.*

Sus ventajas son las siguientes:

- a) Alta eficiencia luminosa, más de 67 lúmenes por watt
- b) Producción de buenos colores
- c) Vida más larga, aproximadamente 12,000 horas en comparación con las 2,500 horas de las lámparas incandescentes



Fig. 8 " Lámpara de descarga eléctrica"

C) Lámparas de descarga gaseosa

El otro tipo de lámparas de descarga gaseosa son las de vapor de mercurio de alta intensidad. Esta genera la luz directamente de la intensidad luminosa producida por el arco eléctrico.

Esta lámpara tiene la emisión de luz características azul-verdes. Su calidad en el color ha sido mejorada para igualar el color de las lámparas fluorescentes, por una acción de fluorescencia parcial por medio de polvos fluorescentes en la superficie interna del bulbo de vidrio.

Su característica la hace una fuente ideal para gimnasios, grandes campos deportivos, instalaciones industriales y en general en todas las áreas al aire libre.

Además de necesitar de un reactor, otro inconveniente de las lámparas de vapor de mercurio es, después de aplicarle corriente. *Fig.9.*

Se necesita varios minutos para obtener su máxima emisión luminosa, y si se ha apagado, es necesario un enfriamiento de tres a cinco minutos antes de tener su emisión total nuevamente.

Estos inconvenientes son insignificantes en lugares en donde las lámparas están en uso constante durante un tiempo determinado (como fabricas o del crepúsculo al amanecer en alumbrado publico).

Las ventajas son las siguientes:

- a) Larga vida económica, más de 16,000 horas con muy baja depreciación.
- b) Fuente luminosa concentrada que facilita un control preciso de los rayos luminosos.
- c) Alta eficiencia luminosa, más de 80 lúmenes por watts
- d) Flujo luminoso inalterable por cambios de temperatura
- e) Más robusta que las lámparas incandescentes y fluorescentes, y no se ven afectadas por las vibraciones o variaciones en bajo ruido.

En una combinación de lámpara-luminaria-balastro existen factores que influyen directamente para su eficiencia baja considerable; estos factores de perdida de luz son con el paso del tiempo, contribuyen a disminuir la producción de la luz. Fig.9.

El factor de perdida de luz generalmente esta constituido por la depreciación de lúmenes de lámpara y depreciación de luminarias por polvo, aunque existen otros componentes, tales como la caída de voltaje, factor de balastro, depreciación por factor de disminución de refractancia y depreciación por suciedad en las paredes del local.

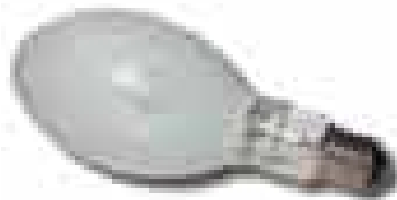


Fig.9" Lámpara de descarga gaseosa"

2.3. MOTORES

FUERZA

Los elementos de fuerza, en general bombas de agua su capacidad de funcionamiento y/o consumo están en H.P. o C.P. que significan caballos de fuerza donde un caballo de fuerza es equivalente a 746 Watts, por lo que su consumo es la cantidad de caballos de fuerza por 746 Watts.

POTENCIA (P) es la rapidez con que se realiza un trabajo.

$$P = \frac{\text{trabajo}}{\text{tiempo}} = \frac{\text{transformación de energía}}{t}$$

En el sistema internacional de unidades (SI), la unidad de potencia es el Watt (W) o Vatio

$$1W = \frac{\text{Joule}}{\text{seg}}$$

En el sistema inglés, la unidad de potencia es el Caballo de Fuerza (hp)

$$1hp = \frac{550 \text{ ft} \cdot \text{lbft}}{\text{seg}}$$

Como factores de conversión de una unidad a otra se tiene que:

$$1hp = 746W = 0.746KW$$

$$1KW = 1.34hp$$

Estas cargas son principalmente motores, los cuales representan la una carga considerable del sistema, por lo que se debe conocer su función específica dentro del proceso de producción para poder realizar sin errores los cálculos correspondientes; otro aspecto que es importante definir el voltaje de operación de los motores involucrados en el proceso.

Ya que el dato nos permitirá saber cuantos niveles del voltaje se utilizaran dentro de nuestro sistema, y por consiguiente definirá los tipos de transformadores y tableros que se emplearan para transformar el voltaje y alojar las protecciones respectivas.

El sistema puede estar compuesto por cualquiera de los diferentes tipos de Motores que se muestran a continuación:

- a) Motores de inducción de jaula de ardilla
- b) Motores de inducción de rotor devanado
- c) Motores sincronos
- d) Motores de velocidad variable

- Requieren espacio reducido para su colocación y mantenimiento
- No producen chispa. Esta característica es importante para algunos sitios en
- Los cuales se puede provocar un incendio por medio de la chispa que se
- Genera en el arranque de algunos motores
- Son motores de velocidad fija
- El par de arranque también es fijo
- Demanda de corriente alta al arranque

MOTORES ELECTRICOS

Un electromotor transforma la energía eléctrica en energía mecánica, este es el concepto básico y además los motores obedecen al tipo de corriente que los energiza. Se clasifican en:

- a) Motores de corriente continua C.C.
- b) Motores de corriente alterna C.A.

MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA

Por el fácil manejo de transmisión, distribución y transformación de la C.A, se ha constituido en la corriente con más uso en la sociedad moderna.

Es por ello que los motores de C.A, son los más normales y con el desarrollo tecnológico se ha conseguido un rendimiento altísimo que hace que más del 90 % de los motores instalados sea de C.A.

Los motores de C.A, se dividen por sus características en:
Sincrónicos:

- a) Trifásico con Colector.
- b) Trifásico con Anillos.
- c) Rotor Bobinado.

Asincrónicos o de Inducción

- a) Trifásico Jaula de Ardilla.
- b) Monofásico: Condensador, Resistencia.
- c) Asincrónicos Sincronizados: Serie o Universal.
- d) Espira en corto circuito.
- e) Hiposincrónico.
- f) Repulsión.

Motor síncrono

Los motores síncronos son un tipo de motor eléctrico de corriente alterna. Su velocidad de giro es constante y viene determinada por la frecuencia de la tensión de la red a la que esté conectado y por el número de pares de polos del motor, siendo conocida esa velocidad como "velocidad de sincronismo".

La expresión matemática que relaciona la velocidad de la máquina con los parámetros mencionados es:

$$n = 60f / p$$

Donde:

f: Frecuencia de la red a la que está conectada la máquina (Hz)

p: Número de pares de polos que tiene la máquina (número adimensional)

n: Velocidad de sincronismo de la máquina (revoluciones por minuto)
 Por ejemplo, si se tiene una máquina de cuatro polos (2 pares de polos) conectada a una red de 60 Hz, la máquina operará a 1800 r.p.m.

Motor sincrónico: El rotor de un alternador de dos polos debe hacer una vuelta completa para producir un ciclo de corriente alterna. Debe girar 60 veces por segundo, ó 3.600 revoluciones por minuto (rpm), para producir una corriente alterna de 60 Hz. Si se puede girar a 3.600 rpm tal alternador por medio de algún aparato mecánico, como por ejemplo, un motor de corriente -c, y luego se excita el inducido con una c-a de 60 Hz, continuará girando como un motor sincrónico.

Se utilizan para mover velocidades constantes debido a las siguientes ventajas:

Corriente del factor de potencia. Los KVA. Reactivos de un motor sincrónico son menos costosos que los capacitores

Alta eficiencia. La eficiencia del motor sincrónico es de 1 a 3 % mayor que la del motor de inducción debido a la ausencia de deslizamiento y corriente de excitación.

Posibilidad de frenado dinámico. Este consiste en mantener el campo alimentado con el estator abierto, de tal manera que la reacción de las corrientes parásitas frena al motor.

Ejemplos de utilización de los motores sincrónicos

Alta velocidad > 500rpm	Baja velocidad < 500 rpm
Molinos de hule	Laminadoras
Ventiladores	Bombas reciprocantes centrifugas
Bombas	Molinos de bolas
Compresores centrífugos y reciprocantes	

Factores que influyen dentro de los cálculos y protecciones correspondientes a los motores.

Cada motor en especial tiene una función y un tiempo de operación dentro del proceso debido a esto se tienen algunos factores que influyen dentro de los cálculos y protecciones correspondientes, algunos de estos factores se enuncian a continuación:

- A) Régimen de trabajo
- B) Factor de servicio

RÉGIMEN DE TRABAJO

Este concepto se refiere al tiempo en el cual el equipo o motor complementa su función, y aplica a motores que esperan un corto tiempo, en forma periódica o haciendo variar sus cargas.

FACTOR DE SERVICIO

Otro factor que debemos tener en cuenta y que viene indicado en la placa de datos de los motores, es el factor de servicio. Este factor indica que se puede permitir desarrollar a los motores más de los HP indicados en la misma placa, sin causar un deterioro indebido en el material aislante.

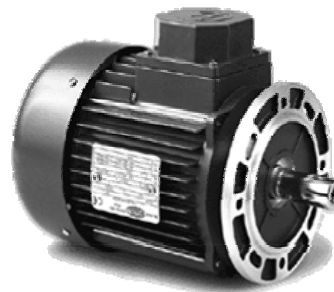
Los equipos que intervienen para el control y el suministro de la energía requieren de un espacio para ser ubicados físicamente, estos equipos por sus dimensiones necesitan de áreas especiales a fin de que se puedan estar protegidos y restringidos del personal no autorizado

La correcta ubicación de los equipos es importante para determinar la distancia que tendrán los conductores y las canalizaciones eléctricas.

Dentro de los equipos más importantes en las grandes instalaciones de fuerza están los siguientes motores:



Motor sincrónico



Motor asincrónico

Fig. 10

Motor asíncrono

El motor asíncrono trifásico está formado por un rotor y un estator en el que se encuentran las bobinas inductoras.

Estas bobinas son trifásicas y están desfasadas entre sí 120° . Cuando por estas bobinas circula un sistema de corrientes trifásicas, se induce un campo magnético giratorio que envuelve al rotor.

El rotor puede ser de dos tipos, de jaula de ardilla o bobinado. En cualquiera de los dos casos, el campo magnético giratorio producido por las bobinas inductoras del estator genera una corriente inducida en el rotor.

Como esta corriente inducida se encuentra en el seno de un campo magnético, aparecen en el rotor un par de fuerzas que lo ponen en movimiento.

El campo magnético giratorio gira a una velocidad denominada de sincronismo. Sin embargo el rotor gira algo más despacio, a una velocidad parecida a la de sincronismo.

El hecho de que el rotor gire más despacio que el campo magnético originado por el estator, se debe a que si el rotor girase a la velocidad de sincronismo, esto es, a la misma velocidad que el campo magnético giratorio, el campo magnético dejaría de ser variable con respecto al rotor, con lo que no aparecería ninguna corriente inducida en el rotor, y por consiguiente no aparecería un par de fuerzas que lo impulsaran a moverse.

2.4 SUBESTACIONES

Las subestaciones eléctricas son un conjunto de dispositivos eléctricos que forman parte de un sistema eléctrico de potencia y sus funciones principales son transformar tensiones y derivar en circuitos de potencia.

Las subestaciones se Clasifican:

- a) Subestaciones elevadoras
- b) Subestaciones reductoras
- c) Subestaciones compensadoras
- d) Subestaciones de maniobra o switcheo
- e) Subestación principal de los sistemas de distribución
- f) Subestación de distribución
- g) Subestaciones rectificadoras
- h) Subestaciones inversoras

Los componentes principales de una Subestación eléctrica son:

- a) Transformadores
- b) Tableros principales
- c) Plantas de emergencia
- d) Banco de baterías

A) Subestaciones eléctricas

La subestación eléctrica representa la parte más importante del sistema eléctrico debido a que desde este punto se energizan todos los tableros que alimentan a la carga del sistema.

Por lo que requiere un espacio especial; este espacio debe cumplir con ciertas características que le permiten tener funcionalidad y seguridad para el personal que supervisa y da mantenimiento.

Uno de los puntos iniciales para seleccionar la ubicación del área de subestación, es buscar un punto central dentro del sistema, ya que con esto la longitud de los conductores y las canalizaciones serán mas cortas, dando como resultado un ahorro de los mismos.

Otro aspecto importante es que el espacio sea seguro, este debe estar restringido a personal no autorizado por medio de cercas de alambre o bardas de tabique, la altura de estos locales no debe ser menor a 2.10 metros.

El área asignada contara con bases de concreto que alojaran a los equipos de la subestación, el piso de este local debe ser antiderrapante y con una pendiente de por lo menos 2.5% hacia las coladeras de drenaje, la ventilación del cuarto debe ser adecuada para que los equipos puedan trabajar bajo temperaturas nominales; con respecto a las puertas de entrada y de salida estas deben estar libres de obstáculos que impidan la libre circulación en caso de incendio.

Además de que el abatimiento será de adentro hacia afuera y deben contar con un seguro que permita abrir desde dentro, la norma oficial en su apartado **924-7**, permite que se instalen puertas corredizas en lugares donde se tenga poco espacio necesario para instalar una puerta abatible, siempre y cuando se indique su sentido de apertura y se mantengan abiertas mientras se encuentre personas que se encuentre adentro³.

Algunas restricciones que se tienen de acuerdo a la norma oficial para estas áreas son las siguientes:

- a) No estar hechas de material combustible
- b) No emplearse para almacén u otra actividad que no sé a para lo que fue hecha
- c) Debe estar libre de polvos y gases combustibles en exceso
- d) Deben mantenerse secos

Cuando la subestación se instala a la intemperie, esta debe estar delimitada con cercas metálicas, y gabinetes deben ser diseñados para el uso de la intemperie.

³ 924-7: Accesos y salidas: Los locales y cada espacio de trabajo deben tener un acceso y salida libre de obstáculos.. Si la forma del local, la disposición del equipo y características del equipo, en caso de u accidente pueden obstruir la salida o hacer inaccesible la salida del equipo, el área debe estar iluminada y debe prever un seguro acceso y una salida indicando una ruta de evacuación. La puerta de acceso y salida de un local debe abrir hacia fuera y estar provista de un seguro que habrá desde dentro. En subestaciones interiores que no cuenten con el espacio suficiente para el local cuente con una puerta de abatimiento. Se permitirá puertas corredizas, siempre y cuando esta tengan marcado el sentido de apertura y se mantenga abiertas cuando haya personal dentro del local.

La puerta debe tener fijo y en la parte de exterior y en forma completamente visible, un aviso con la leyenda: "PELIGRO ALTA TENSION ELECTRICA"



Fig. 11 “Subestación eléctrica tipo gabinete”

La capacidad de una subestación se fija considerando la demanda actual de la zona en kVA, más el incremento obtenido por la explotación, durante los siguientes diez años, previendo el espacio necesario para futuras ampliaciones.

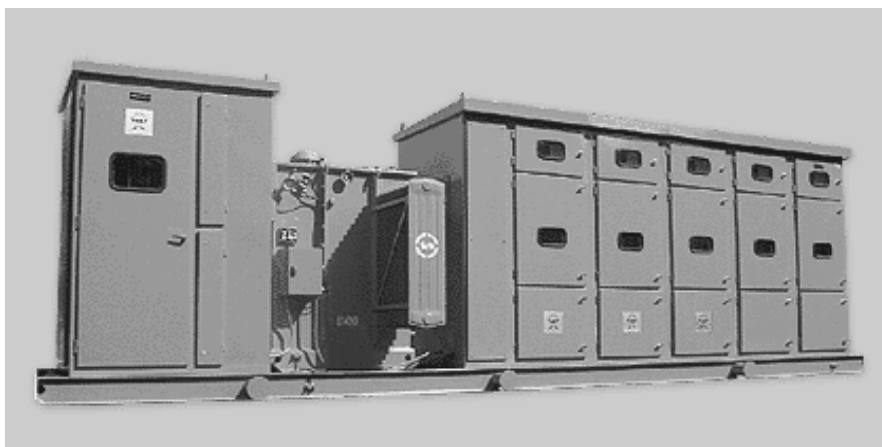


Fig.12 “Subestación eléctrica tipo intemperie”

Diagrama unificar de una subestación (simplificado)

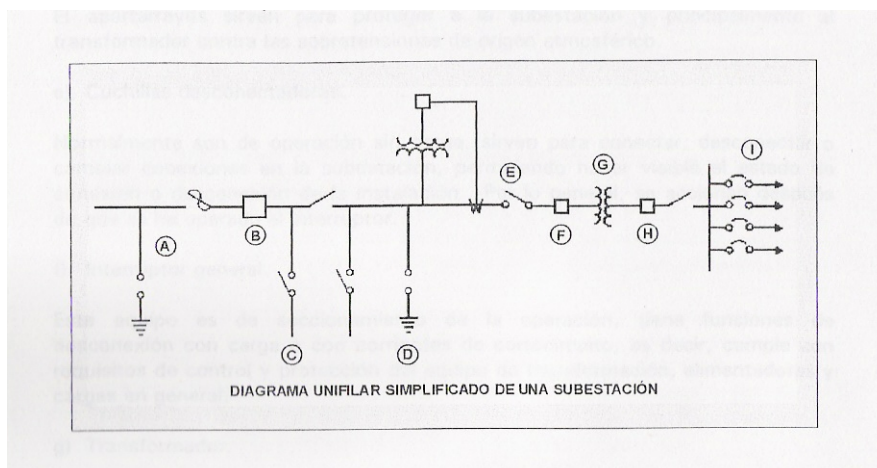


Fig. 13 “Diagrama unificar de una subestación (simplificado)”

- a) Apartarrayos y cuchilla-fusible: El apartarrayos protege de sobretensiones de origen atmosférico y la cuchilla fusible es un elemento de protección y de desconexión.

- b) Equipo de medición.
- c) Cuchillas de prueba.
- d) Apartarrayos: sirve para proteger a la subestación y principalmente al transformador.
- e) Cuchillas desconectadas: Normalmente son de operación sin carga, sirven para desconectar o cambiar de conexiones en la subestación.
- f) Y h) Interruptor general: Este equipo es de seccionamiento de la operación.
- g) Transformador: Es el elemento principal de la subestación y cumple con la función de reducir el voltaje.
- l) Tablero general.

TRANSFORMADORES

El transformador es una maquina electromagnética, cuya función principal es cambiar la magnitud de las tensiones eléctricas y están constituidos por:⁴

- Parte activa
- Parte pasiva
- Accesorios

Parte Activa:

Esta formado por un conjunto de elementos separados del tanque principal que agrupa lo siguientes elementos:

1.- Núcleo: Constituye un circuito magnético, que esta fabricado con acero al silicio

2.-Bobinas: Constituye un circuito eléctrico, se fabrica de utilizando alambre o solera de cobre o de aluminio.

Los conductores se forran con material aislante, que puede tener diferentes características dependiendo de la tensión de servicio, la temperatura y el medio en el que va estar sumergida.

Las bobinas, según la capacidad de tensión del transformador pueden ser de tipo rectangular par apotencias bajas, de tipo cilíndrico para potencias medias y de tipo galleta para potencias altas.

3.- Cambiador de derivaciones: Constituye el mecanismo que permite regular la tensión de la energía que fluye del transformador, puede operar de manera automática o manual.

⁴ Pagina 4, tema 2.10 descripción del equipo de una subestación; Ing. José Rull Martín Diseño de subestaciones eléctricas

4.- Bastidor: Esta formado por un conjunto de elementos estructurales que rodean el núcleo y las bobinas y cuya función es soportar los esfuerzos mecánicos y electromagnéticos que se desarrollan durante la operación del transformador.

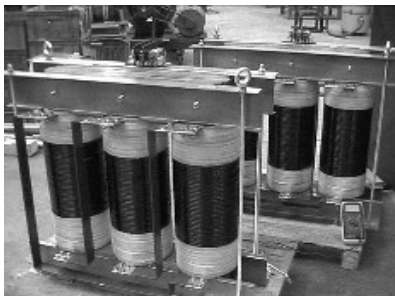


Fig. 14 "Bobinas de transformador"

Parte pasiva:

Consta del tanque donde se aloja la parte activa; se utiliza en los transformadores cuya parte activa va sumergida en líquidos.

El tanque debe ser hermético, soportar el vacío absoluto sin presentar deformación permanente, proteger eléctricamente y mecánicamente al transformador, ofrecer puntos de apoyo para su transporte y su carga, soportar los enfriadores, bombas de aceite, ventiladores y los accesorios especiales.

El tanque y los radiadores de un transformador deben tener un área suficiente para disipar las pérdidas de energía desarrolladas dentro del transformador, sin que su elevación de temperatura pase de 55 C o más, dependiendo de la clase térmica de aislamiento especificado.

El enfriamiento de los transformadores se clasifica en los siguientes grupos:

- 1.- Clase OA. Enfriamiento por aire. Circulación natural
- 2.- Clase OW Enfriamiento por agua a través de un serpentín. Circulación natural
- 3.- Clase FOA Enfriamiento por aceite y aire forzado.

Accesorios:

Los accesorios de un transformador son el conjunto de partes y dispositivos que auxilian en la operación y facilitan las labores de mantenimiento.

Tanque conservador: Es el tanque extra colocado sobre el tanque principal del transformador, cuya función es absorber la expansión de aceite debido a los cambios de temperatura provocados por los incrementos de carga.

Boquillas: Son los aisladores terminales de las bobinas de alta y baja tensión que se utilizan para atravesar el tanque o la tapa del transformador.

Válvulas: Es el conjunto de dispositivos que se utilizan para el llenado, vaciado, mantenimiento y muestreo del aceite del transformador.

Conectores tierra: Son piezas de cobre soldadas al tanque, donde se conectan el transformador a la red de tierra.

Placa de características: Esta placa se instala en un lugar visible del transformador y en ella se graban los datos más importantes como son potencia, tensión, por ciento de impedancia, número de serie, diagrama vectorial de conexiones, número de fases, frecuencia, elevación de temperatura, altura de operación sobre el nivel del mar, tipo de enfriamiento, por ciento de elevación de variación de tensión en los diferentes pasos del cambiador de derivación, peso y año de fabricación.

Regularmente en las áreas donde se encuentran las subestaciones, se encuentran también los transformadores, estos equipos al igual que la subestación deben contar con una base de concreto que soporte el peso del equipo, además de la base se requiere de un dispositivo que permite almacenar el aceite en caso de un derrame del o los transformadores.

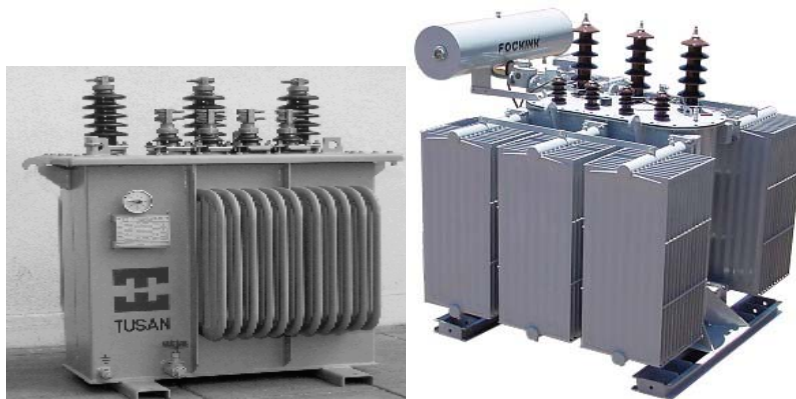


Fig. 15 "Transformador"

Protecciones:

El aislamiento eléctrico entre los devanados de un transformador viene a ser la capacidad que tiene el transformador de soportar diferencias de tensión altas, sobre todo, entre el primario y el secundario.

La ventaja de disponer de un buen aislamiento. La protección y seguridad del circuito conectado al secundario, si el primario se enchufa a la red eléctrica. Supone, además, una seguridad para el usuario.

2.5 TABLEROS

El término tablero es aplicable tanto a los llamados de pared, como a los tableros de piso, para los propósitos prácticos, ambos sirven para la misma función:

Recibir la energía eléctrica en forma concentrada y distribuirla por medio de conductores eléctricos, por lo general llamados barras, a las cargas de los circuitos derivados.

Los tableros de pared y de piso difieren únicamente de la accesibilidad, Los tableros de pared como su nombre lo indica están diseñados para hacer montados en pared o columna de modo que son accesibles por un solo frente.

TABLEROS PRINCIPALES

El área que asigna para los tableros principales debe estar ubicada cerca de la subestación eléctrica, debido a que los alimentadores principales de los transformadores son de capacidad y diámetro considerables, estos conductores ocupan espacios grandes para su conducción hasta los tableros principales. Los locales que se diseñan para alojar a los tableros generales cuentan con espacio necesario para poderles dar mantenimiento correspondiente.

TABLEROS SECUNDARIOS

Los circuitos derivados se protegen individualmente para sobre corrientes y corto circuito por medio de fusibles o interruptores término magnéticos.⁵

Las luminarias, los contactos, forman circuitos independientes, los cuales estarán protegidos por dispositivos individuales, pastillas o interruptores derivados, por o general es de 20 pastillas cada uno.

En los tableros las capacidad mínima de los interruptores derivados (pastillas) será de 15 amperes, para alumbrado y de 20 amperes para contactos, para los elementos de fuerza, será de acuerdo al consumo, de cada elemento y se debe registrar la capacidad de las pastillas, ya sean de 15,20, 30, 40, 100, 200 o 600 Amperes respectivamente, etc.

Los contactos o toma corrientes, normales y regulados se toman con 180 watts de consumo, cada uno, tomando en cuenta con este consumo el que se sobrecarguen los contactos.

⁵ Pag. 150 a 159 .Enriquez Harper, *El abc de las instalaciones eléctricas residenciales e industriales*, Limusa , Noriega editores, México D.F. 2001

Los tableros de pared, como su nombre lo indica se montan por lo general en las paredes y sirven para alimentar los circuitos derivados locales, un buen diseño trata de montar el tablero de pared en un punto cerca del centro de carga de lo circuitos derivados. La localización depende de las condiciones físicas del lugar de las instalaciones y pueden requerir de montaje en las paredes interiores, columnas, etc. Fig. 16.



Fig.16 "Tablero de pared"

CIRCUITOS DERIVADOS Y ALIMENTADORES

El circuito derivado es una instalación eléctrica se define como el conjunto de conductores y demás elementos de cada uno de los circuitos que se extienden desde los últimos dispositivos de protección contra sobre corriente en donde termina el circuito alimentador, hasta las salidas de las cargas.

Un circuito derivado que alimenta a un solo equipo de utilización como una computadora o un motor que por su tamaño se requiera de alimentación individual.

La tensión de los circuitos derivados que alimentan unidades de alumbrado y contactos de uso general no deben ser mayores de 150 V. a tierra. En casas habitación, hoteles, oficinas y locales similares, la tensión de los circuitos derivados que alimentan lamparan incandescentes, contactos, computadoras y aparatos domésticos y comerciales menores de 1300 watts.

Circuitos derivados para alumbrado

Las normas nos permites únicamente 15 o 20 amperes por circuito derivado para la alimentación de unidades de alumbrado (lámparas y luminarias).

Para determinar el número de circuitos nos auxiliamos de la siguiente formula

$$\text{Número de circuitos} = \frac{\text{Carga total de Watts}}{\text{Capacidad de cada uno de los circuitos}}$$

Cuando se conocen el número y potencia probable de las lámparas y se ha determinado la capacidad del circuito nos auxiliamos de la siguiente fórmula.

$$\text{Lámparas por circuito} = \frac{\text{Capacidad de cada uno de los circuitos}}{\text{Watts por lámpara}}$$

Circuitos derivados para contactos

Para los contactos de propósito general se especifica una carga de 180 Watts por cada contacto sencillo o múltiple, cuando la carga es continua se debe incrementar un 25%, con esto se asegura que no exceda al 80% de la capacidad del circuito.

Conductores de circuitos derivados

Los conductores de los circuitos derivados se deberán sujetar a las siguientes disposiciones.

- a) *Capacidad del conductor corriente:* Los conductores deberán de ser de un calibre suficiente para conducir la corriente del circuito derivado y cumplir con las disposiciones de caída de voltaje y capacidad de carga.
- b) *Sección mínima:* La selección de los conductores no deberá ser menor a la correspondiente al calibre No. 14 para circuitos de alumbrado, ni menor que el No. 12 para circuitos que alimenten cargas de más de 3 amperes.

Caída de tensión.

En el circuito derivado que alimente cualquier tipo de carga (alumbrado, fuerza o calefacción), la caída de tensión hasta la salida más lejana del circuito no debe exceder el 3 % .por otra parte, la caída de tensión total del conjunto del circuito alimentador y el circuito derivado no debe exceder del 5 %.

Protección contra sobre corriente de los circuitos alimentadores

Cada conductor no conectado a tierra de un circuito derivado se debe proteger contra corrientes excesivas por medio de dispositivos de protección contra sobre corriente. La capacidad de estos dispositivos cuando no sea ajustable o su ajuste, cuando lo sean, deberá ser como sigue:

- a) No deberá ser mayor que la corriente permitida para los conductores del circuito.

- b) Si el circuito abastece únicamente a un solo aparato con capacidad de 10 amperes o más, la capacidad de ajuste del dispositivo contra sobre corriente no deberá exceder del 150 % de la capacidad del aparato.
- c) Los alambres y cordones para circuitos derivados pueden considerarse protegidos por el dispositivo de protección contra sobre corriente del circuito derivado comúnmente llamados pastillas o no breake.

PLANTAS DE EMERGENCIA

Un sistema de emergencia tiene como función principal suministrar energía Cuando falla un sistema principal de alimentación de energía eléctrica y es importante que por el tipo de actividad o función que se desempeñe, no se interrumpa el servicio es así como las plantas de emergencia son comunes en hospitales, hoteles, teatros, cines, industrias de proceso continuo, etc.

Debido a la función principal de estas plantas de emergencia es suministrar la energía eléctrica a las cargas consideradas como estrictamente de emergencia, por lapsos relativamente cortos (de varios minutos de duración) y su capacidad que da comprendida entre los 300 a 1000 Kw.

La planta de emergencia esta constituida principalmente por un grupo motor-Generador el motor generalmente es de combustión interna y sus características principales son las siguientes:

- a) Potencia en H.P.
- b) Velocidad dependiendo del número del generador
- c) La cilindrada, que se refiere al volumen que admite cada cilindro cuando succiona aire multiplicado por el numero de cilindros de la máquina
- d) Diámetro que tienen los cilindros y su desplazamiento (carrera)
- e) Condiciones ambientales como: presión atmosférica, temperatura, humedad.

Por lo general las plantas eléctricas de emergencia, pueden ser para uso de hasta ocho horas con carga continua; y admitir de forma eventual sobre cargas por lapsos de ½ a una hora siempre y cuando no excedan al 10% o 20% de su capacidad. Es importante recordar que la planta de emergencia solo debe alimentar aquellos servicios que son indispensables. (Sistemas de computo y alumbrado de emergencia, etc.).

Localización y montaje de una planta de emergencia.

Un buen servicio de un aplanta eléctrica depende en buen aparte de una buena localización e la proximidad del centro de carga eléctrica con fácil forma de abastecimiento de combustible, buena ventilación e iluminación y un correcto montaje, lo que requiere de una conexión apropiada y un censó de las cargas mas importantes.

Ejemplo de las cargas más importantes:

- a) Elevadores
- b) Centros de procesamiento de datos
- c) Alumbrado de emergencia
- d) Aire acondicionado

Para los cuartos de las plantas de emergencia, se debe tener en cuenta que dado que se trata de un motor de combustión interna, esta genera un gran cantidad de calor y gases producto de la combustión, requiere que el cuarto este ventilado la cual debe estar compuesta por ventanas y puertas tipo Luvier (tipo persiana).

Las cuales permiten el paso de aire fresco al interior de la sala desplazando el aire caliente y si esto no es suficiente deben instalar extractores de aire, estos extractores en conjunto con las ventanas y puertas permiten una manera forzada el cambio del aire que existe en la sala.



Fig.17 "Planta de emergencia"

2.6 DIAGRAMAS

Cálculo para alimentadores de alumbrado

En los cálculos de alimentadores de tableros de alumbrado en las industrias, se tienen tres áreas de estudio: alumbrado de oficinas, alumbrado de naves industriales y alumbrado del exterior, en estas tres áreas, los tableros que controlaran los circuitos se tendrán que ubicar lo más cerca posible de la concentración de luminarias.

Dependiendo de la cantidad de luminarias que se tengan en el proyecto se determinara cuantos tableros se tendrán que instalar para controlar los circuitos de dichas luminarias.

Para determinar el tamaño o capacidad de cada elemento de un circuito alimentador, se determina la carga.

A partir de este dato se calcula el tamaño o capacidad de conducción del conductor, así como la capacidad del dispositivo de protección.

Si es un servicio se originan varios alimentadores, el tamaño de los conductores y la capacidad de los dispositivos de protección para cada uno de los circuitos alimentadores se deben calcular por separado antes de que se calcule la carga para el servicio completo (instalación total).

Cargas mínimas de alumbrado y aparatos pequeños⁶

LUGAR	Carga en Watts por metro cuadrado
Anfiteatros y Auditorios	10
Bancos	30
Bodegas o almacenes	25
Casa Habitación	20
Edificios Industriales	20
Edificios de Oficinas	30
Escuelas	30
Estacionamientos Comerciales	5
Hospitales	20
Hoteles	20
Iglesias	10
Salones de Belleza	30
Restaurantes	20
Tiendas	30
Aparadores de Tiendas y comercios	60

Al determinar la carga sobre la base de watts por metro cuadrado el área del piso deberá calcularse con la superficie cubierta del edificio, apartamento o local de que se trate.

- A) Alumbrado y aparatos pequeños : Por cada metro cuadrado de área De piso, una carga no menor a la indicada en la tabla anterior, y el número de pisos sin incluir, pórticos, garajes, anexos, ni otros lugares donde no se necesite alumbrado.
- B) Aparatos de más de 3 amperes: Por cada contacto destinado a conectar aparatos de más de 3 amperes se considera una carga menos 5 amperes. Cuando en el mismo cuarto se instalen varios contactos que no se usen simultáneamente se puede calcular una carga no menos 5 amperes.

⁶ *Enriquez Harper; El ABC de las instalaciones eléctricas industriales. Editorial Limusa , Noriega Editores; 191*

2.7 SISTEMAS DE TIERRAS

Uno de los principales aspectos de protección contra tensiones en las subestaciones e instalaciones es el de disponer de una red de tierra adecuada, a la cual se conecta los neutros de los aparatos, las estructuras metálicas, los tanques de los pararrayos y todas aquellas partes metálicas que deben estar a potencial de tierra.

Una instalación de puesta a tierra se compone esencialmente de electrodos, que son los elementos que están en íntimo contacto con el suelo (enterrados) y de conductores, utilizados para enlazar a los electrodos entre si y a éstos, con los gabinetes de los equipos y demás instalaciones expuestas a corrientes nocivas, manteniendo al mismo tiempo, una superficie equipotencial a su alrededor.

Sobre este tema, la NOM-001-SEDE-1999 señala en su capítulo para subestaciones, que el área de la sección transversal mínima de los conductores para una malla de tierra es de 107.2 mm^2 (4/0 AWG).

Necesidades de una red de tierra

La necesidad de contar con una red de tierras es la de cumplir las siguientes funciones.

- 1.- Limitar las sobre tensiones por descargas atmosféricas o por operación de interruptor.
- 2.- Proporcionar un circuito de muy baja impedancia para la circulación de las corrientes de tierra, ya sea por falla de circuito o por operación de apararrayos, sin exceder los límites de operación de los equipos.
- 3.- Evitar la circulación de corrientes de tierra en condiciones de corto circuito, puedan producirse diferencias de potencial en distintos puntos, lo cual significa un peligro para el personal.
- 4.- Facilitar mediante sistemas de relevadores o microcomputadoras la eliminación de las fallas a tierra en los sistemas eléctricos.
- 5.- Dar mayor confiabilidad y continuidad al servicio eléctrico.
- 6.- Proteger al equipo y personal. Por medio de descarga y desenergización de los equipos, para proceder a las tareas de mantenimiento.

Disposiciones básicas de las redes de tierra

Para las redes de tierra se consideran tres sistemas

- a) Radial
- b) De Anillo
- c) De malla

Sistema radial: Es el sistema más económico, pero el menos seguro ya que al producirse una falla en cualquier parte del sistema eléctrico se obtienen altos gradientes de potencial. Se utilizan para corrientes de tierra de menor valor.

El sistema consiste en uno o varios electrodos, de los cuales se conectan en las derivaciones a cada aparato.

Sistema de anillo: Consiste en instalar un cable de suficiente calibre (Aproximadamente 1000 MCM) al rededor de la superficie ocupada por equipo de la subestación o instalación, conectando derivaciones a cada aparato mediante un cable más delgado (500 MCM o 470 AWG), si el anillo es cuadrado conviene conectar electrodos de tierra en sus vértices.

El sistema menos económico que el de radial, por lo que los gradientes de potencial peligrosos disminuyen al dispersarse la corriente de falla por varios caminos, lo que origina gradientes de potencial menores. Se utilizan para corrientes de cortocircuito intermedias.

Sistema de mallas. El más utilizado en los sistemas eléctricos y consiste, como su nombre lo indica en una retícula formada por cable de cobre. (Aproximadamente 4/0 AWG), conectada a través de electrodos de varillas de copperweld a partes mas profundas para buscar zonas de menor resistividad. El sistema más eficiente, pero también el más caro.⁷

Otro sistema de tierras muy empleado dependiendo de las características del terreno es el de los conductores horizontales

Elementos de una red de tierra

Los conductores que se utilizan en la red de tierra son de cable de cobre arriba del 4/0 AWG dependiendo del sistema que se utilice. Se escoge el calibre 4/0 en cobre por razones mecánicas, ya que eléctricamente pueden usarse cables de cobre hasta el numero 2 AWG. Para sistema de anillo se acostumbra un cable de cobre de 1000MCM y para sistema de malla se utiliza actualmente un cable de cobre de 4/0.

Electrodos

Son las varillas que se clavan en terrenos más o menos blandos y que sirven para aumentar la longitud del conductor de la red de tierra en terrenos pequeños secos para encontrar zonas más húmedas y por lo tanto con menos resistividad eléctrica.

En terrenos cuyos constituyentes son más corrosivos, se utilizan el copperweld que consiste en un avarilla de hierro enfundada en una lamina de cobre. El cobre esta adherido a la de hierro de forma continua a la varilla de hierro.

⁷ NOM-001-SEDE-1999: Norma Oficial Mexicana relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica

Este material combina las ventajas de alta conductividad de cobre con la alta resistencia mecánica del hierro, tiene buena conductividad y excelente resistencia a la corrosión.

Los electrodos pueden fabricarse con tubos o varillas de hierro galvanizado o bien con varillas copperweld. En el caso de hierro galvanizado, es más económico y pueden utilizarse en terrenos, cuya constitución química no sea greda a dicho material.

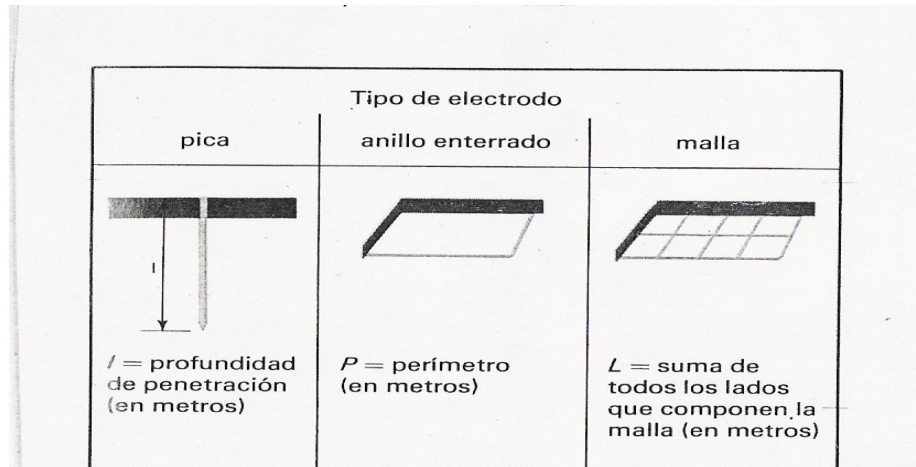


Fig. 18 "Tipos de electrodos"

CALIBRE DE CONDUCTORES PARA PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS Y CANALIZACIONES INTERIORES.

CAPACIDAD NOMINAL NO MAYOR DE (AMPERES)	CALIBRE DE CONDUCTOR (AWG O MCM)
15	14
20	14
30	12
40	10
60	10
100	8
200	6
400	4
600	2
800	1/0
1000	2/0
1200	3/0
1600	4/0
2000	250 MCM

Enriquez Harper; *El ABC de las instalaciones eléctricas industriales*. Editorial Limusa, Noriega Editores. Pag. 553.

Efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano

Corriente en (mA)	Efectos
Hasta 1	Imperceptible para el ser humano
2 a 3	Sensación de Hormigueo.
3 a 10	Desprendimiento del contacto la corriente no es mortal
10 a 50	La corriente no es mortal en incrementos decrecientes de lo contrario los músculos de la respiración se ven afectados.
50 a 500	Corriente peligrosa, en función creciente con duración de contacto, puede causar fibrilación. cardiaca.
Mas de 500	Peligro de muerte por afectación al sistema nervioso

CAPITULO 3
LEVANTAMIENTO TÉCNICO ELÉCTRICO

El levantamiento técnico de datos eléctricos se deberá realizar en las instalaciones de la CONADE ubicada en Villas Tlalpan, Camino a Santa Teresa num. 482 Col. Peña Pobre, Delegación Tlalpan, C.P. 14060, México D.F. , con el fin de determinar el consumo de energía eléctrica total, para posteriormente determinar por medio de un cuadro de cargas el consumo total y proponer las respectivas correcciones para su buen funcionamiento de la instalación general y de las instalaciones particulares de cada oficina.

EL levantamiento técnico de datos eléctricos debe cubrir:

- a) Croquis
- b) Planos

De las siguientes edificaciones:

1	Alumbrado de vialidades existentes
2	Alumbrado de andadores
3	Alumbrado de techumbres tridimensionales
4	Auditorio
5	Medicina del deporte
6	Laboratorio de antidoping
7	Presidencia
8	Dirección de calidad del deporte
9	Dirección general del deporte
10	Dirección de eventos nacionales y selectivos
11	Dirección general de administración
12	Conmutador
13	Dirección de centros de deporte escolar y municipal
14	Dirección general de activación física y de recreación
15	Gimnasio de usos múltiples
16	Archivo
17	Cancha de Squash
18	Lavandería
19	Comedor
20	Talleres eléctrico y mecánico
21	Comunicación social
22	Alberge
23	Controlaría interna
24	Cisternas y fuentes
25	Subestaciones
26	Estacionamiento general
27	Plaza cívica
28	Dirección de Administración y finanzas
29	Biblioteca (obra futura)
30	Polideportivo (obra futura)
31	Deposito de agua de 30, 000 litros. (estacionamiento general)

3.1 Tipos de cargas

a)	Luminarias
b)	Contactos normales y regulados
c)	Elementos de fuerza

Dispositivos dentro de las edificaciones

a)	Tableros
b)	Interruptores de seguridad

3.2 Alumbrado

3.2.1 Exteriores

3.2.2. Interiores

3.3. Motores

3.4 Subestaciones

Subestación num. 2, ubicada atrás del gimnasio de usos múltiples y enfrente de Dirección General del Deporte.

Subestación	Marca	Siemens
	Tipo compacta	NI
	Tensión de servicio	225 kVA
	Num. De serie	2219302
Transformador	Marca	Lassa
	Capacidad	225 kVA
	Fases	3
	Voltaje de alta tensión	23000
	Voltaje de baja tensión	220
	Frecuencia	60 HZ
	Altitud	2300 m.s.n.m.
	Capacidad de aceite	600 litros
Nivel básico de impulso de alta tensión	150 kv	
Tablero General	Marca	S.Q.D.
	Frecuencia	60 Hz
	Interruptor general	600 Volts
	Polos	3
	Max. Amperes	1000 Amperes

Reporte de la subestación numero 1 ubicada a espaldas de dirección de Administración

General y al costado de archivo de Administración General.

Subestación	Marca	Siemens
	Tipo compacta	NI

	Tensión de servicio	225 kVA
	Num. De serie	2219302
Transformador	Marca	Mecsa
	Capacidad	225 kVA
	Fases	3
	Voltaje de alta tensión	23000
	Voltaje de baja tensión	220
	Frecuencia	60 HZ
	Altitud	2300 m.s.n.m.
	Capacidad de aceite	600 litros
	Nivel básico de impulso de alta tensión	150 kv
Tablero General	Marca	S.Q.D.
	Frecuencia	60 Hz
	Interruptor general	600 Volts
	Polos	3
	Max. Amperes	1000 Amperes
Planta eléctrica de emergencia	IGSA	
	Modelo	5D-100
	KW continuos	100
	Voltaje	220 Volts
	Factor de potencia	0.8
	Frecuencia	60 Hz
	Motor	Matathon electric
	Modelo	Jonh Deere
	R. P. M.	1800
	KW	107
	KVA	134
	A.	176
Tablero indicador principal	Marca	IGSA
	Voltaje	500
	Amperes	500
	Modos	Manual Automático Marcha- prueba Transferencia Normal o Emergencia
	Estado	Falla Para de emergencia control remoto
	Fallas	Presión de aceite Temp.. del agua Nivel del agua Sobre velocidad del Motor, bajo nivel de velocidad, Falla de arrancador sobre carga.

	Tablero	6 interruptores de 100 amperes c/u
--	---------	------------------------------------

Datos del Transformador de tipo poste, ubicado atrás del albergue de deportistas

Transformador	Marca	
	Capacidad	112.5 kVA
	Fases	3
	Voltaje de alta tensión	23000
	Voltaje de baja tensión	240
	Frecuencia	60 HZ
	Altitud	2300 m.s.n.m.
	Enfriamiento	Tipo seco por aire AA auto enfriado por aire
Interruptor de seguridad		300 Amperes
Tablero	5 pastillas	70, 30, 15, 40, 50
Interruptor de seguridad	Secundario es de 240 V y 60 A, 3 polos y una capacidad de 7.5 C.P.	

3.5 Tableros Derivados

Los Tableros son el sistema de distribución más versátil del mercado, son utilizados para alimentar tableros de alumbrado NQOD, NF, así como otras cargas principales de la red. Están diseñados para distribuir y controlar energía eléctrica en sistemas de máximo 600Vca y 250Vcd, por lo tanto pueden operar en sistemas de 220Y/120Vca y 480Y/277Vca.

Tensión máxima de operación 600Vca, 250Vcd.

Corriente nominal de barras, de 100A a 1200A.

Circuito derivado máximo de 800A.

Aprobado por UL para 200kA de capacidad interruptiva.

Acometida a interruptor principal o zapatas principales.

Gabinete de montaje sobreponer.

Barras de cobre y ensambles de neutro y de tierra incluidos.

Acepta Int. derivados enchufables tradicionales o los nuevos interruptores PowerPact.

Beneficios

- Continuidad de servicio.

- Facilidad de mantenimiento.
- Seguridad y rapidez en su instalación.
- Interruptores derivados enchufables.
- Oferta completa de alto desempeño para la distribución eléctrica
- Mayor espacio para el cableado y conexión de cargas
- El centro de carga más aceptado en el mercado
- Aumenta el valor de su instalación eléctrica
- Disponibilidad.

Aplicaciones

Distribución eléctrica en:

- Casas de interés social
- Departamentos
- Residencias
- Locales comerciales
- Oficinas
- Negocios
- Bodegas

CALCULO DE CORRIENTE NOMINAL

$$I_n = \text{Carga total en } W / (VL * f.p. * 1.73)$$

$$I_c \text{ no continua} = \text{Carga total en } W / VL * f.p. * 1.73$$

$$I \text{ diseño} = 1.25 * I_n + I_c \text{ no continua} =$$

$$I \text{ total} = I_d / (F.T.) (F.A.) = I_d / (1) (0.8) = \text{Amp.}$$

F.T.= Factor de trabajo: De valor unitario.

F.A. = Factor de aplicación: Se define como la relación entre la capacidad instalada en unidades de red y la carga

Ejemplo: Dirección general del deporte, total de Watts 35075 W

$$I_n = 35075 W / (220 V * 1 * 1.73) = 35075 / 380.6 = 92.15 A$$

$$I_c \text{ no continua} = 0 / (220 V * 1 * 1.73) = 0$$

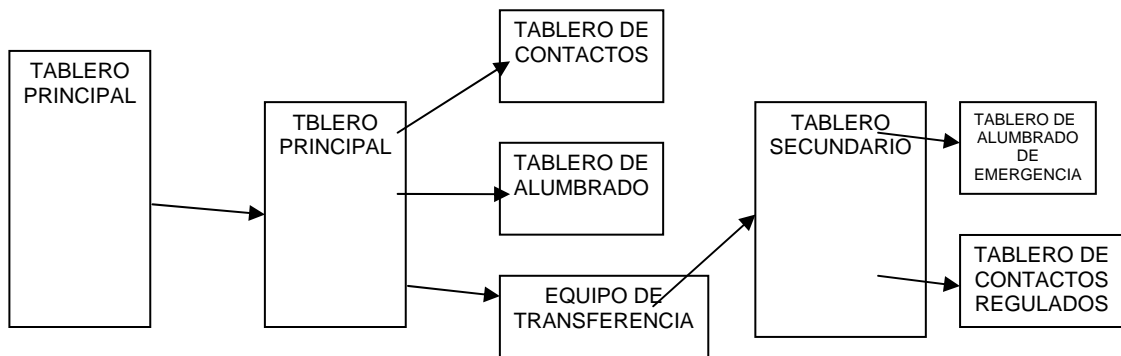
$$I \text{ diseño} = 1.25 * I_n + I_c \text{ no continua} = 1.25 (92.15) = 115.19 A$$

$$I \text{ total} = I_d / (F.T.) (F.A.) = 115.19 / (1) (0.8) = 143.98 \text{ Amp.}$$

3.6 Diagramas.

Los diagramas unifcareaes deben ser de tipo industrial como se muestra a continuación.

DIAGRAMA UNIFILAR



3.7 Sistemas de tierras.

En estas instalaciones no se han encontrado sistema de tierras dado que su construcción es de varios años.

CALCULO DE LA CORRIENTE NOMINAL

DIRECCION DE CENTROS DE DEPORTE ESCOLAR Y				
1.-	TABLERO MUNICIPAL			
	CARGA CONTINUA	13873		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	36.45	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	45.56	Amp.	
	I total	56.95	Amp.	
COMUNICACIÓN				
2.-	TABLERO SOCIAL			
	CARGA CONTINUA	9600		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	25.22	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	31.53	Amp.	
	I total	39.41	Amp.	
3.-	TABLERO LAVANDERIA			
	CARGA CONTINUA	2250		Watts
	CARGA NO CONTINUA	373		Watts
	In	5.91	Amp.	
	In no cont.	0.98	Amp.	
	I diseño	8.37	Amp.	
	I total	10.46	Amp.	
4.-	TABLERO CANCHA DE SQUAHS			
	CARGA CONTINUA	3700		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	9.72	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	12.15	Amp.	
	I total	15.19	Amp.	
5.-	TABLERO AUDITORIO			
	CARGA CONTINUA	8843		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	23.23	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	29.04	Amp.	
	I total	36.30	Amp.	
6.-	TABLERO LABORATORIO DE ANTIDOPING			
	CARGA CONTINUA	20887		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	54.88	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	68.60	Amp.	
	I total	85.75	Amp.	

7.-	TABLERO CONMUTADOR			
	CARGA CONTINUA	5345		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	14.04	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	17.55	Amp.	
	I total	21.94	Amp.	
8.-	TABLERO COCINA Y COMEDOR			
	CARGA CONTINUA	8852		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	23.26	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	29.07	Amp.	
	I total	36.34	Amp.	
9.-	CONTRALORIA INTERNA			
	TABLERO CARGA CONTINUA	9421		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	24.75	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	30.94	Amp.	
	I total	38.68	Amp.	
10 Y 11-	TABLERO CABAÑA DE MANTENIMIENTO			
	CARGA CONTINUA	3951		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	10.38	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	12.98	Amp.	
	I total	16.22	Amp.	
12.-	TABLERO CISTENA PRINCIPAL			
	CARGA CONTINUA	0		Watts
	CARGA NO CONTINUA	29225		Watts
	In	0.00	Amp.	
	In no cont.	76.79	Amp.	
	I diseño	76.79	Amp.	
	I total	95.98	Amp.	
13.-	TABLERO CISTENA ALBERGE			
	CARGA CONTINUA	0		Watts
	CARGA NO CONTINUA	3730		Watts
	In	0.00	Amp.	
	In no cont.	9.80	Amp.	
	I diseño	9.80	Amp.	
	I total	12.25	Amp.	

14.-	TABLERO CISTENA DE COMEDOR			
	CARGA CONTINUA	0		Watts
	CARGA NO CONTINUA	746		Watts
	In	0.00	Amp.	
	In no cont.	1.96	Amp.	
	I diseño	1.96	Amp.	
	I total	2.45	Amp.	
15.-	TABLERO CISTENA DE GYM DE USOS MULTIPLES			
	CARGA CONTINUA	0		Watts
	CARGA NO CONTINUA	746		Watts
	In	0.00	Amp.	
	In no cont.	1.96	Amp.	
	I diseño	1.96	Amp.	
	I total	2.45	Amp.	
16.-	TABLERO BODEGA DE MEDICINA DEL DEPORTE			
	CARGA CONTINUA	648		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	1.70	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	2.13	Amp.	
	I total	2.66	Amp.	
17.-	TABLERO GYM DE USOS MULTIPLES			
	CARGA CONTINUA	34621		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	90.96	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	113.71	Amp.	
	I total	142.13	Amp.	
18.-	TABLERO DIRECCION DE EVENTOS NACIONALES Y SELECTIVOS			
	CARGA CONTINUA	7820		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	20.55	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	25.68	Amp.	
	I total	32.10	Amp.	
19.-	TABLERO CALIDAD DEL DEPORTE			
	CARGA CONTINUA	18937		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	49.76	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	62.19	Amp.	
	I total	77.74	Amp.	

20.-	TABLERO DIRECCION GENERAL DE CULTURA FISICA			
	CARGA CONTINUA	9385	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	24.66	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	30.82	Amp.	
	I total	38.53	Amp.	
21.-	TABLERO DIRECCION GENERAL DEL DEPORTE			
	CARGA CONTINUA	35075	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	92.16	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	115.20	Amp.	
	I total	144.00	Amp.	
22.-	TABLERO PRESIDENCIA			
	CARGA CONTINUA	28995	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	76.18	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	95.23	Amp.	
	I total	119.03	Amp.	
23.-	TABLERO TALLERES MEC. Y ELEC.			
	CARGA CONTINUA	4211	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	11.06	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	13.83	Amp.	
	I total	17.29	Amp.	
24.-	TABLERO ARCHIVO			
	CARGA CONTINUA	2962.5	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	7.78	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	9.73	Amp.	
	I total	12.16	Amp.	
25.-	TABLERO ALBERGUE			
	CARGA CONTINUA	73372.5	Watts	
	CARGA NO CONTINUA	0	Watts	
	In	192.78	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	240.98	Amp.	
	I total	301.22	Amp.	

26.-	TABLERO DIG. GEN. DE ADMINISTRACION			
	CARGA CONTINUA	8118.5		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	21.33	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	26.66	Amp.	
	I total	33.33	Amp.	
27.-	TABLERO MEDICINA DEL DEPORTE			
	CARGA CONTINUA	16350		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	42.96	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	53.70	Amp.	
	I total	67.12	Amp.	
28.-	TABLERO POLIDEPORTIVO			
	CARGA CONTINUA	73275		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	192.52	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	240.66	Amp.	
	I total	300.82	Amp.	
29.-	TABLERO BIBLIOTECA			
	CARGA CONTINUA	3760		Watts
	CARGA NO CONTINUA	0		Watts
	In	9.88	Amp.	
	In no cont.	0.00	Amp.	
	I diseño	12.35	Amp.	
	I total	15.44	Amp.	

TABLERO TIPO AUTOSOPORTADO
DE 3F, 4H, 220/127V 60HZ
MAC SQUARED

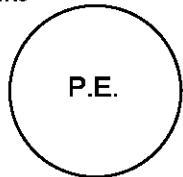
SUBESTACION COMPACTA SERVICIO INTERIOR PARA
20 / 23KV - 220 / 127, 3F, 60HZ. MCA. SIMENES
O EQUIVALENTE



3P- 800 A

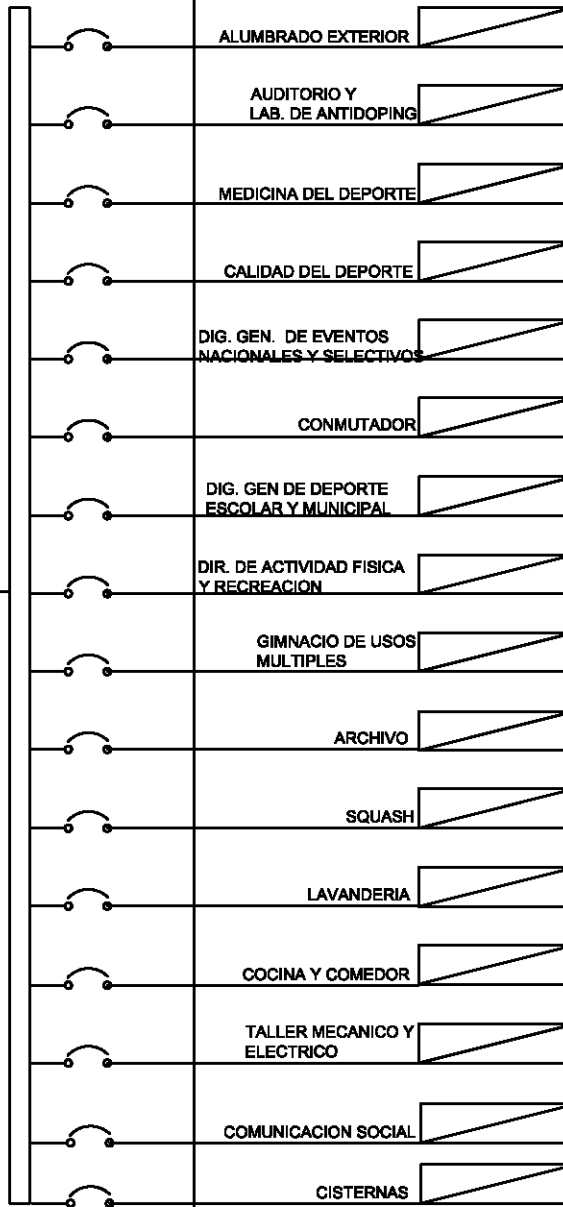


ACOMETIDA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO
20 / 23 KV 3 F. 3 H. 60 HZ.



3P-800 A

PLANTA DE EMERGENCIA
SERV. CONT. 200 KW / 250 KVA
SERV. EMERGENCIA 220 KW / 270 KVA



ALUMBRADO EXTERIOR

AUDITORIO Y
LAB. DE ANTIDOPING

MEDICINA DEL DEPORTE

CALIDAD DEL DEPORTE

DIG. GEN. DE EVENTOS
NACIONALES Y SELECTIVOS

CONMUTADOR

DIG. GEN DE DEPORTE
ESCOLAR Y MUNICIPAL

DIR. DE ACTIVIDAD FISICA
Y RECREACION

GINNACIO DE USOS
MULTIPLES

ARCHIVO

SQUASH

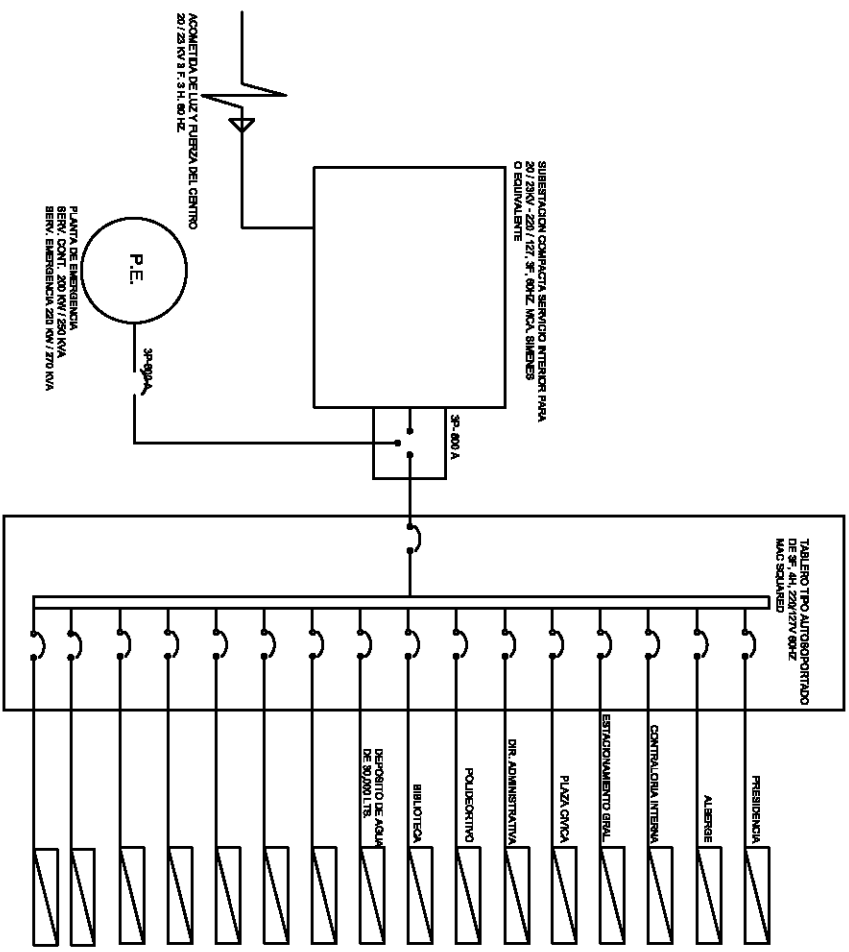
LAVANDERIA

COCINA Y COMEDOR

TALLER MECANICO Y
ELECTRICO

COMUNICACION SOCIAL

CISTERNAS



EDIFICACIÓN: DIRECCION CENTROS DEL DEPORTE ESCOLAR Y MUNICIPAL







CROQUIS # 1

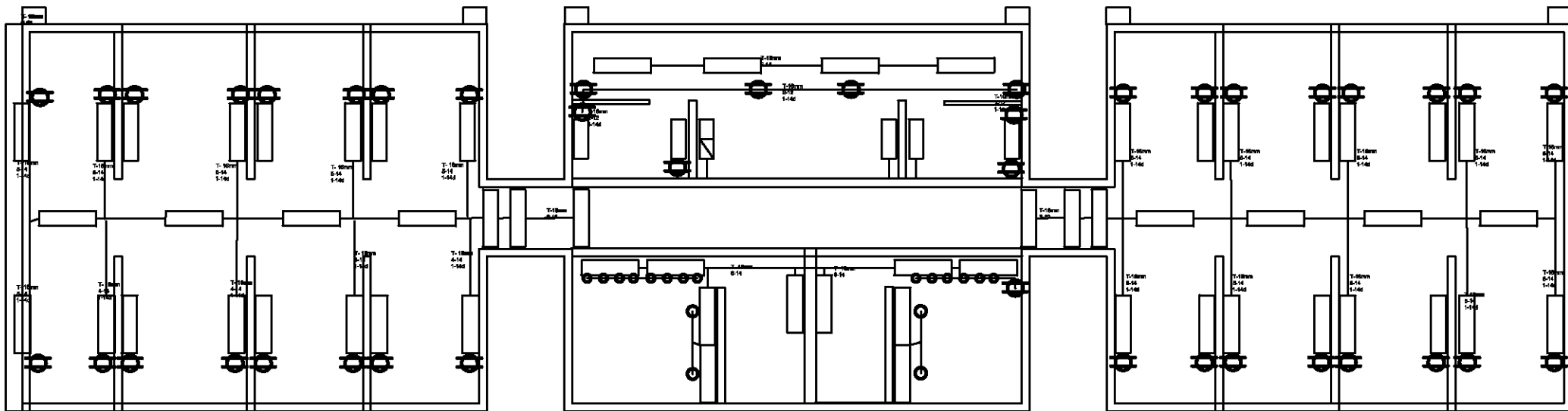
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.	68	93.75	2098			Inductiva	2098
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.	12	47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				Resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.	6	500	3000			""	3000
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	39	225		8775		""	8775
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746				""	
OTROS									
TOTAL:									13873

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: QOD4242L100CU DE 3POLOS POR 100 AMPERES Y VOLTAJES DE 240/220/127 VOLTS
MARCA SQUARED

DIR. DE CENTROS DEL DEPORTE ESCOLAR Y MUNICIPAL

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 1x 75 W
-  LAMPARA DE CANALETA DE 1x 38 W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 W
-  LAMPARA DE CUERZO DE 500 W
-  CONTACTO
-  TABLERO



EDIFICACIÓN: **COMUNICACIÓN SOCIAL**

CROQUIS # 2

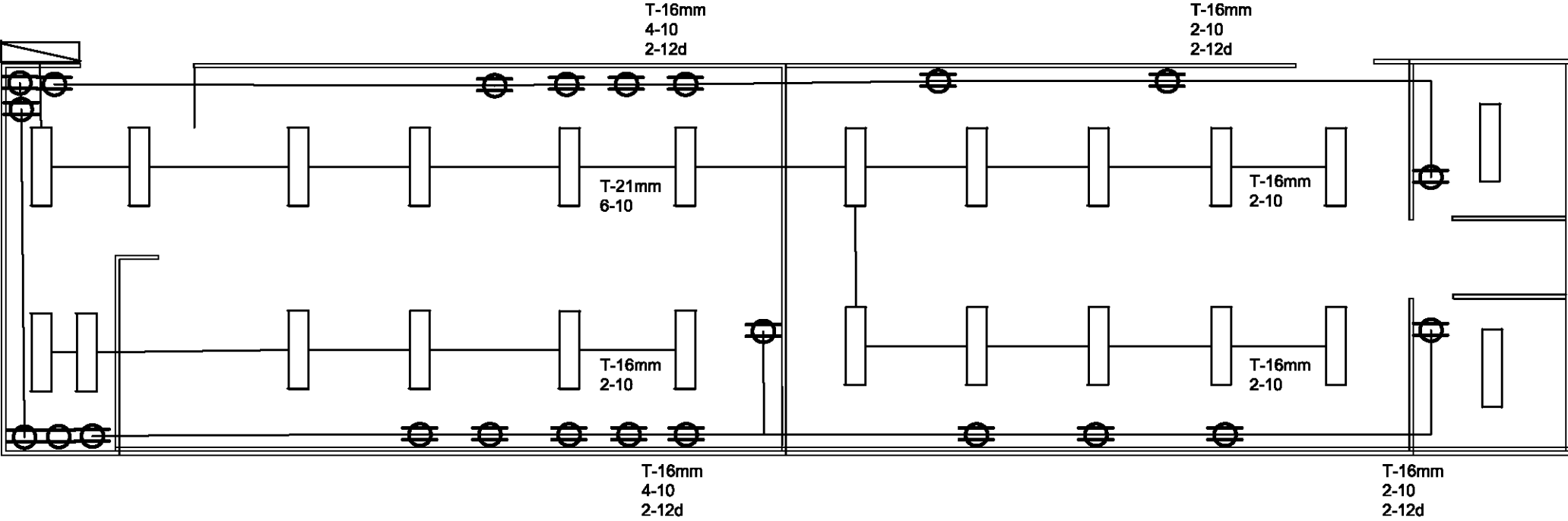
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				Inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	26	187.5	4875			""	4875
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				Resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	21	225		4725		""	4725
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL:									9600

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: QOD4242L100CU DE 3POLOS POR 100 AMPERES Y VOLTAJES DE 240/220/127 VOLTS
 CON INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE 100 AMPERES Y 240 VOLTS
 CON 2 PASTILLAS DE 15 AMP., 10 DE 20 AMP., 2 DE 30AMP. Y 3 DE 50AMP.

EDIF: COMUNICACION SOCIAL

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 75 W
-  CONTACTO
-  TABLERO



EDIFICACIÓN: LAVANDERIA





CROQUIS # 3

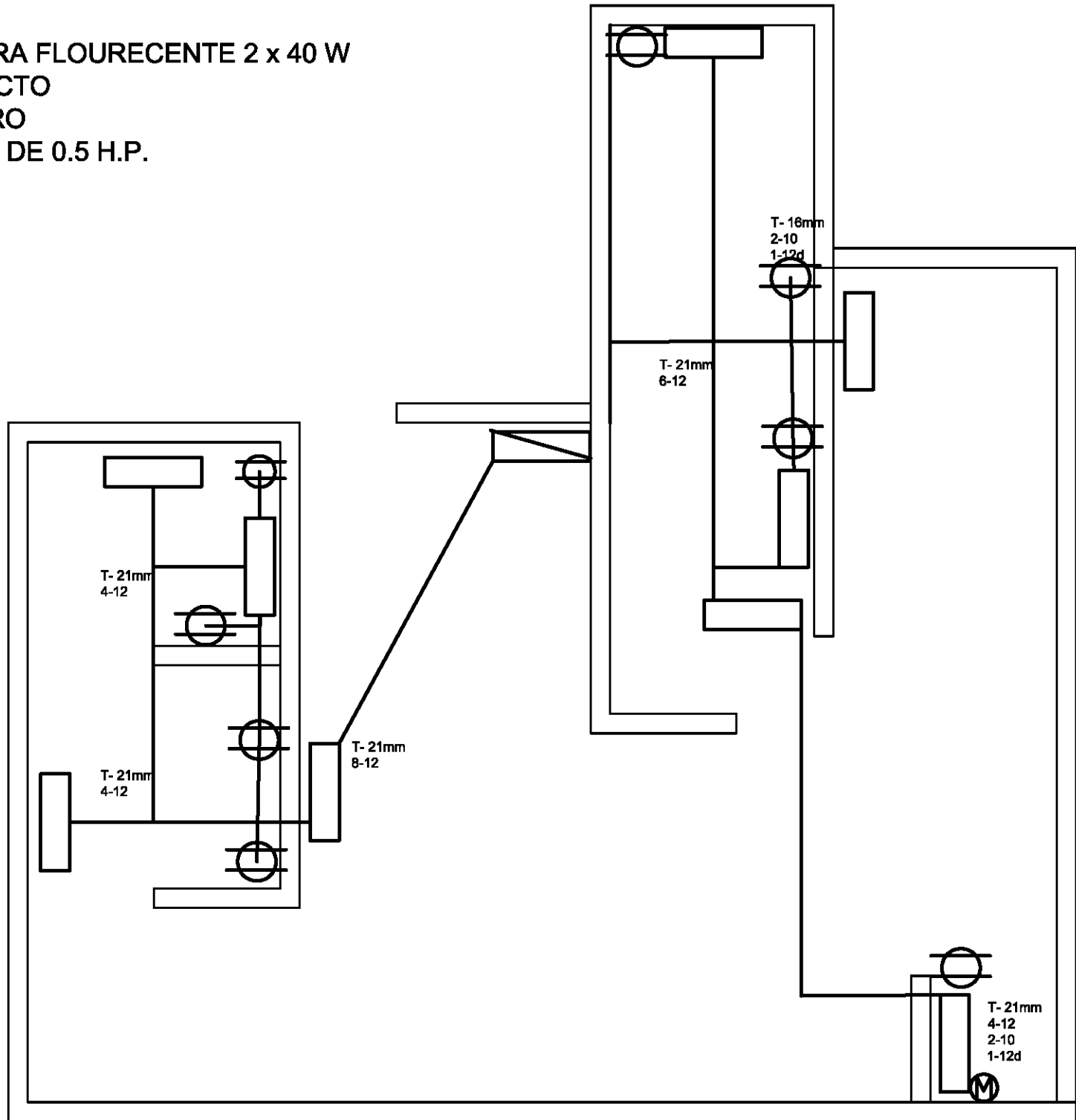
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				Inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 40W	PZAS.	9	50	450			""	450
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	8	225		1800		""	1800
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.	0.5	746			373		373
OTROS									
TOTAL:									2623

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: NQ06-12L100SA DE 3 POLOS DE 100 AMPERES Y SIN INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE 100 AMPERES

EDIFICACION: LAVANDERIA

-  LAMPARA FLOURECENTE 2 x 40 W
-  CONTACTO
-  TABLERO
-  MOTOR DE 0.5 H.P.



EDIFICACIÓN: **CANCHA DE SQUASH**

CROQUIS # 4

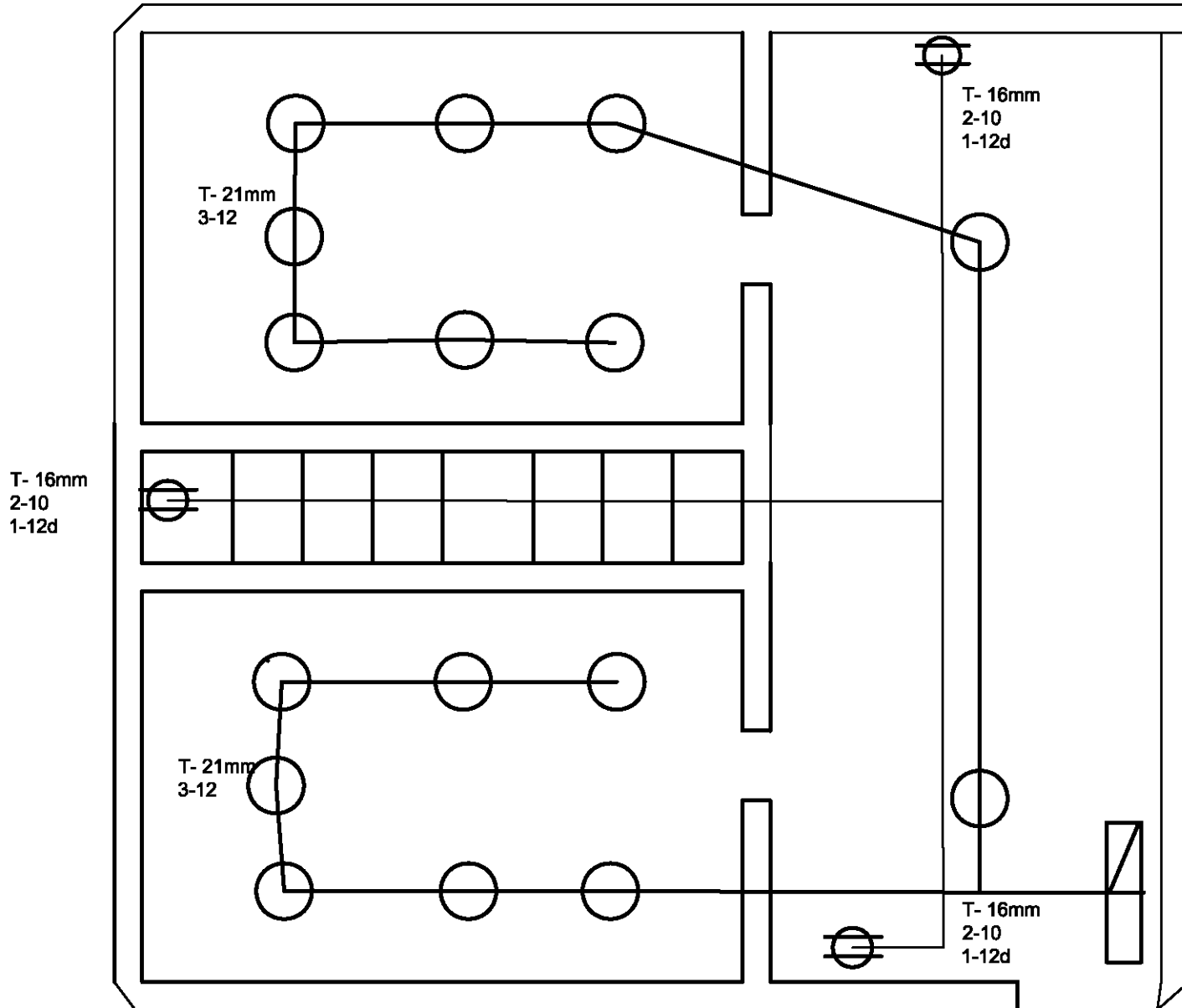
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				Inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				Resistivo	
LAMP. DE CUARZO	175W	PZAS.	16	175	2800			""	2800
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	4	225		900		""	900
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL:									3700

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: SQDL321 DE 3POLOS A 30 APERES Y 240/127 V (MARCA SQUARED)
12 PATILLAS DE 15 A CON SU INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE 30 AMPERES

EDIFICACION: SQUAS

- LAMPARA DE CUERZO DE 175 W
- CONTACTO
- TABLERO



EDIFICACIÓN: **AUDITORIO**

CROQUIS # 5

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.	5	93.75	468			Inductiva	468
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	24	187.5	4500			""	4500
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				Resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		175				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	11	225		2475		""	2475
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746				""	
OTROS : DIMERS 280W		PZAS.	5	280		1400		""	1400
TOTAL									8843

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: NQ06-12L100SA DE 3 POLOS DE 100 AMPERES Y CON INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE 100 AMPERES
 EL AUDITORIO Y ANTIDOPING ESTA CONECTADOS A UN TABLERO GENERAL DE 600 AMPERES CON 4 INTERRUPTORES DE 100 AMPERES CADA UNO.

EDIFICACIÓN: LAB DE ANTIDOPING

CROQUIS # 6





VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

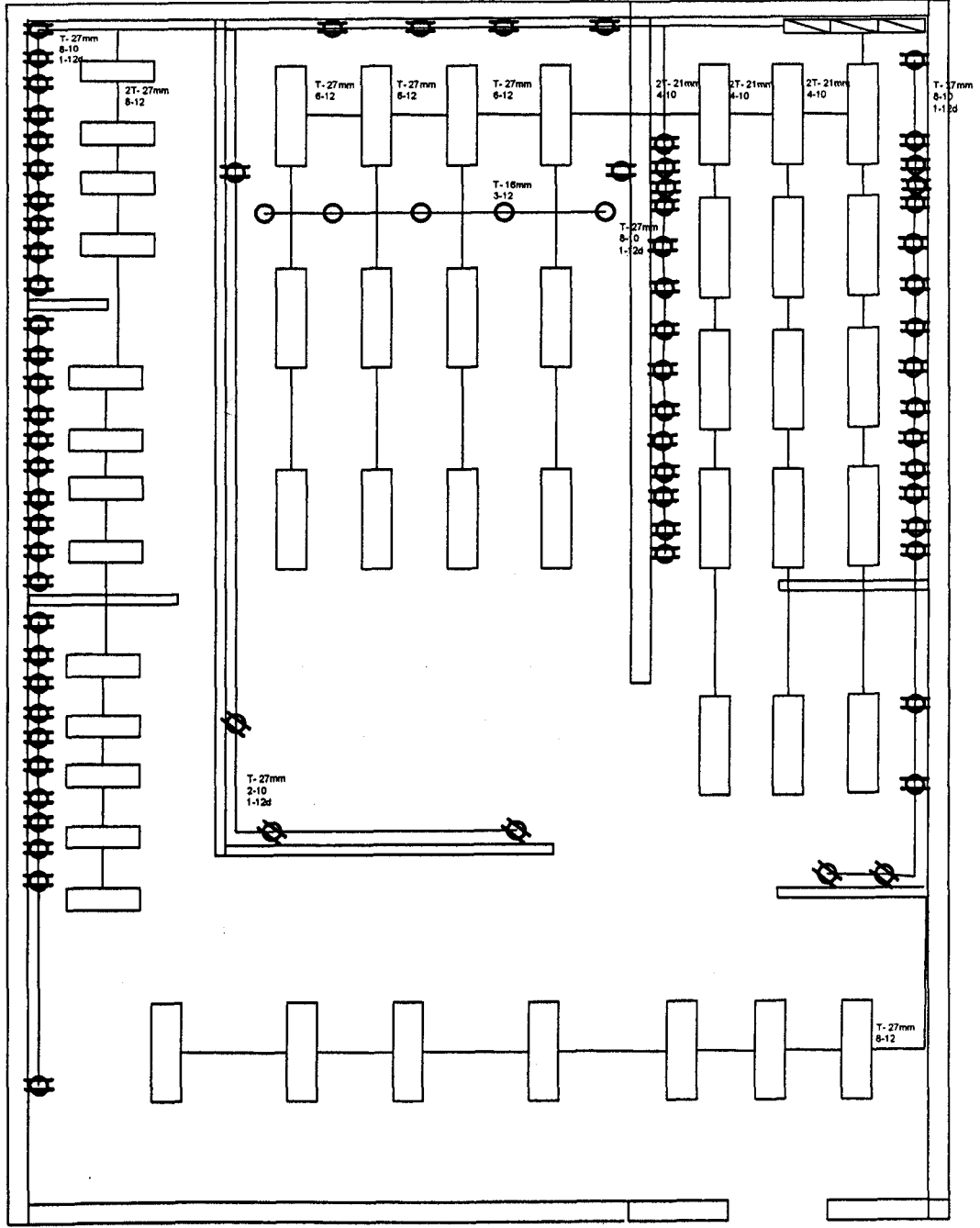
TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	31	187.5	5812.5			""	5812
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	62	240		13950		""	13950
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.	5	240		1125		""	1125
MOTORES O BOMBAS	745W	H.P.		745				""	
OTROS:									
TOTAL:									20887

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: QOD4242L100CU VOLTAJES DE 240/220/127, 3POLOS 100AMPERES
 CON INTERRUPTOR DE SEGURIDAD DE 100 AMPERES Y 240 VOLTS

EL AUDITORIO Y ANTIDOPING ESTA CONECTADOS A UN TABLERO GENERAL DE 600 AMPERES
 CON 4 INTERRUPTORES DE 100 AMPERES CADA UNO.

EBIP: SUBSTANCIA Y LAB DE ANTIDOPING

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 75 W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 75 W
-  CONTACTOS
-  TABLEROS



EDIFICACIÓN: **CONMUTADOR**

CROQUIS # 7

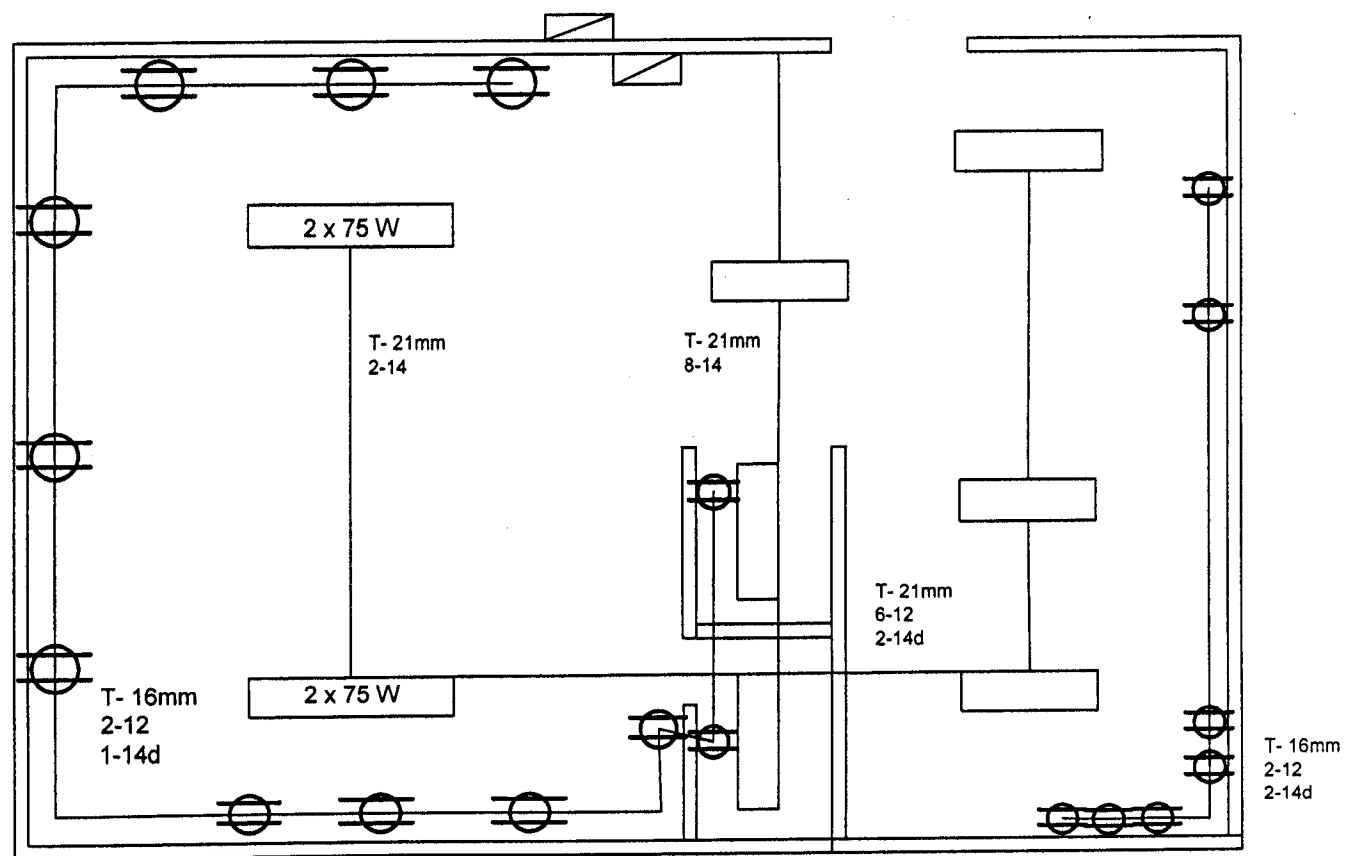
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	4	187.5	750			""	750
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 32 W	PZAS.	4	80	320			""	320
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	9	225		2025		""	2025
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.	10	225		2250		""	2250
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746				""	
OTROS									
TOTAL:									5345

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: MARCA SQUARED, MODELO Q02-13 CON 9 PASTILAS DE 15 AMP. Y UNA DE 20 AMP. DE 3 POLOS CON 240/220/127 VOLTS A 100APERES. 20 PASTILLAS

EDIF: CONMUTADOR

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 75 W
-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 32 W
-  CONTACTOS
-  TABLEROS



EDIFICACION: **COMEDOR Y COCINA**

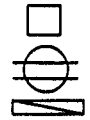
CROQUIS # 8

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

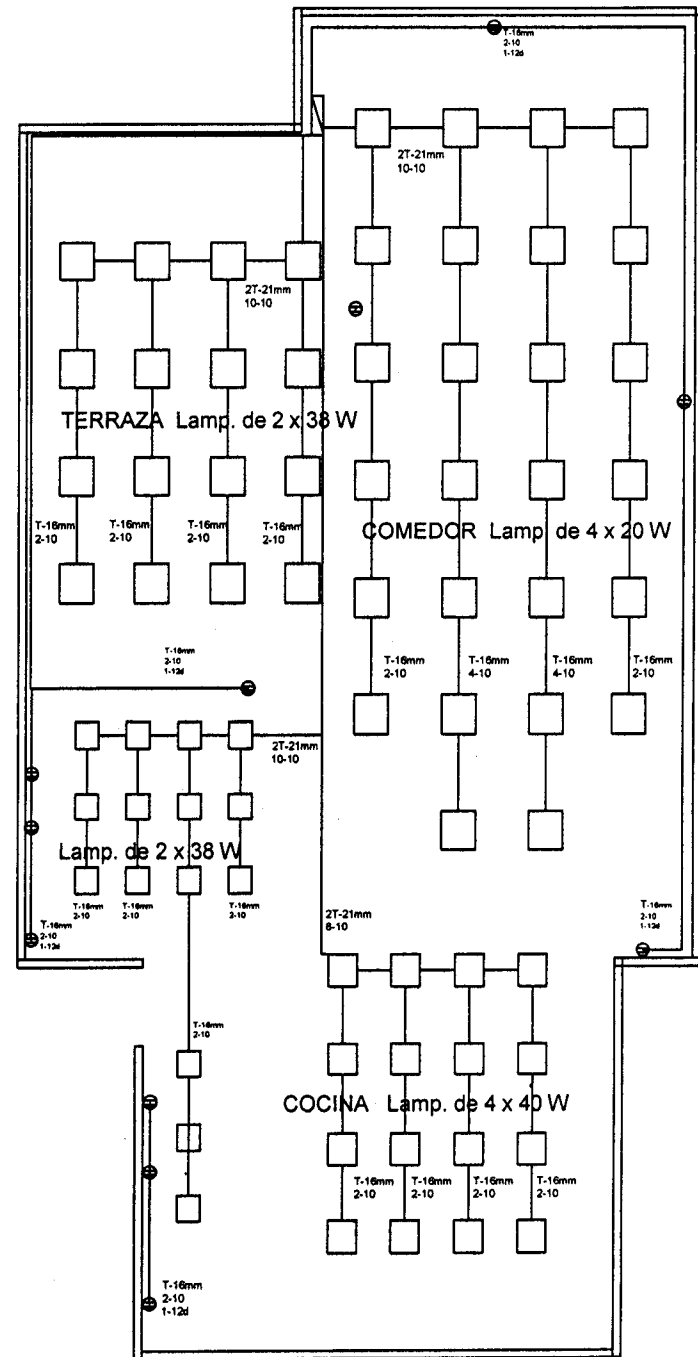
TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.	32	95	3040			""	3040
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	4 X 20W	PZAS.	30	100	3000			""	3000
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	12	225		2700		""	2700
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746				""	
OTROS : LAMP DE EMERGENCIA		PZAS.	10	12.5		112			112
TOTAL:									8852

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: MARCA SQUARED , MODELO: SQD434M100CUMX DE 3POLOS CON VOLTAJES DE 220/127 A 100 AMPERES CON 14 PASTILLAS, DE 15 AMPERES, 4 PASTILLAS DE 20 AMPERES Y UNA DE 30 AMPERES. MAS UNA PASTILLA GENERAL DE 100 AMPERES QUE FUNCIONA COMO INTERRUPTOR DE SEGURIDAD

EDIF: COCINA Y COMEDOR



LAMPARA FLOURECENTE
CONTACTOS
TABLEROS



EDIFICACIÓN: CONTRALORIA INTERNA

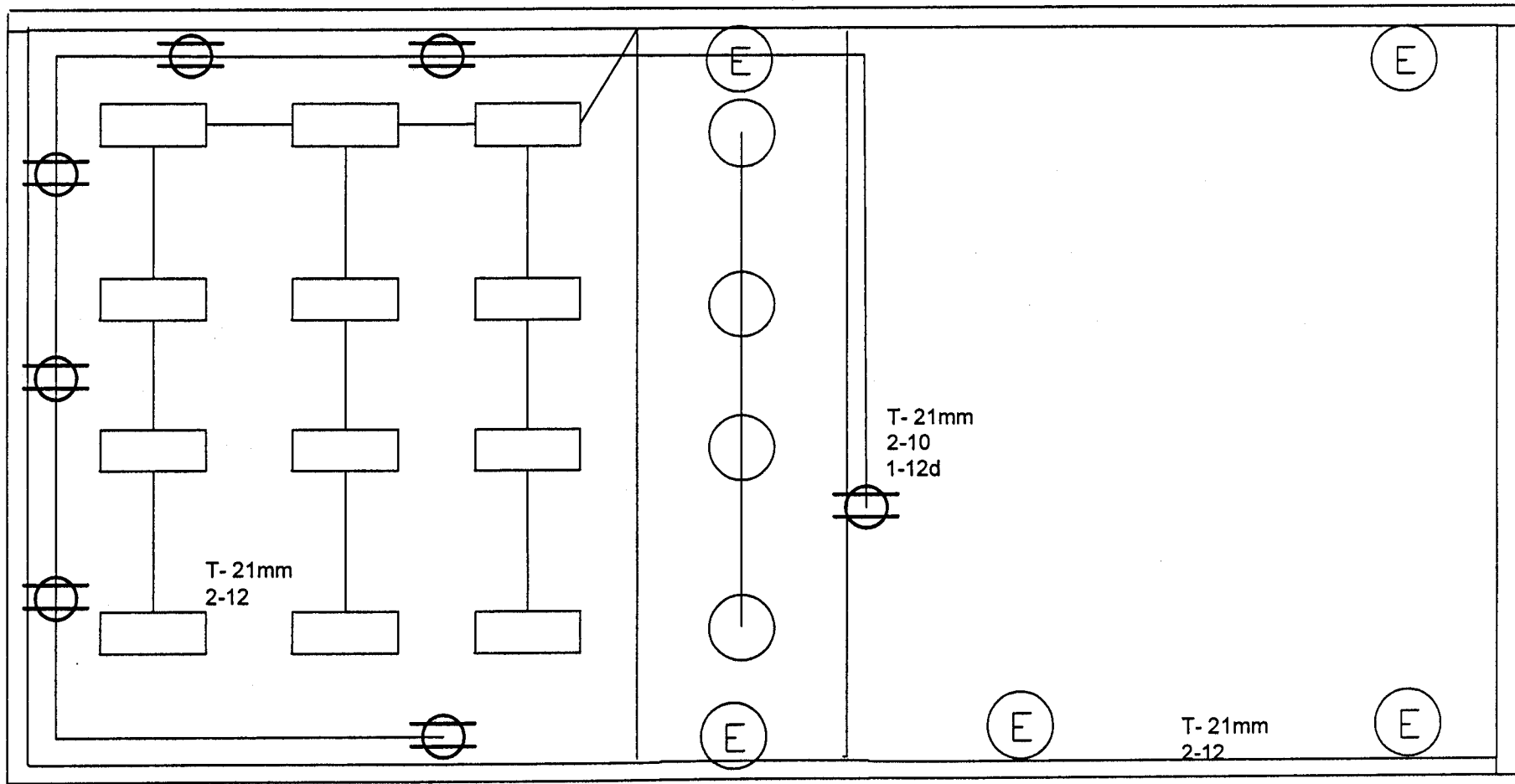
CROQUIS # 9

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

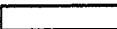






TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.	12	47.5	600			""	600
LAMP. FLOURECENTE	2 X 32 W	PZAS.	29	80	2320			""	2320
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.	6	100	600			resistivo	600
LAMP. DE VAPOR DE S.	175W	PZAS.	6	175	1050			""	1050
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	21	225		4725		""	4725
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	745W	H.P.	2	745			1490		
OTROS: LAMP DE EMERGENCIA		PZAS.	11	11.5	126				126
TOTAL:									9421

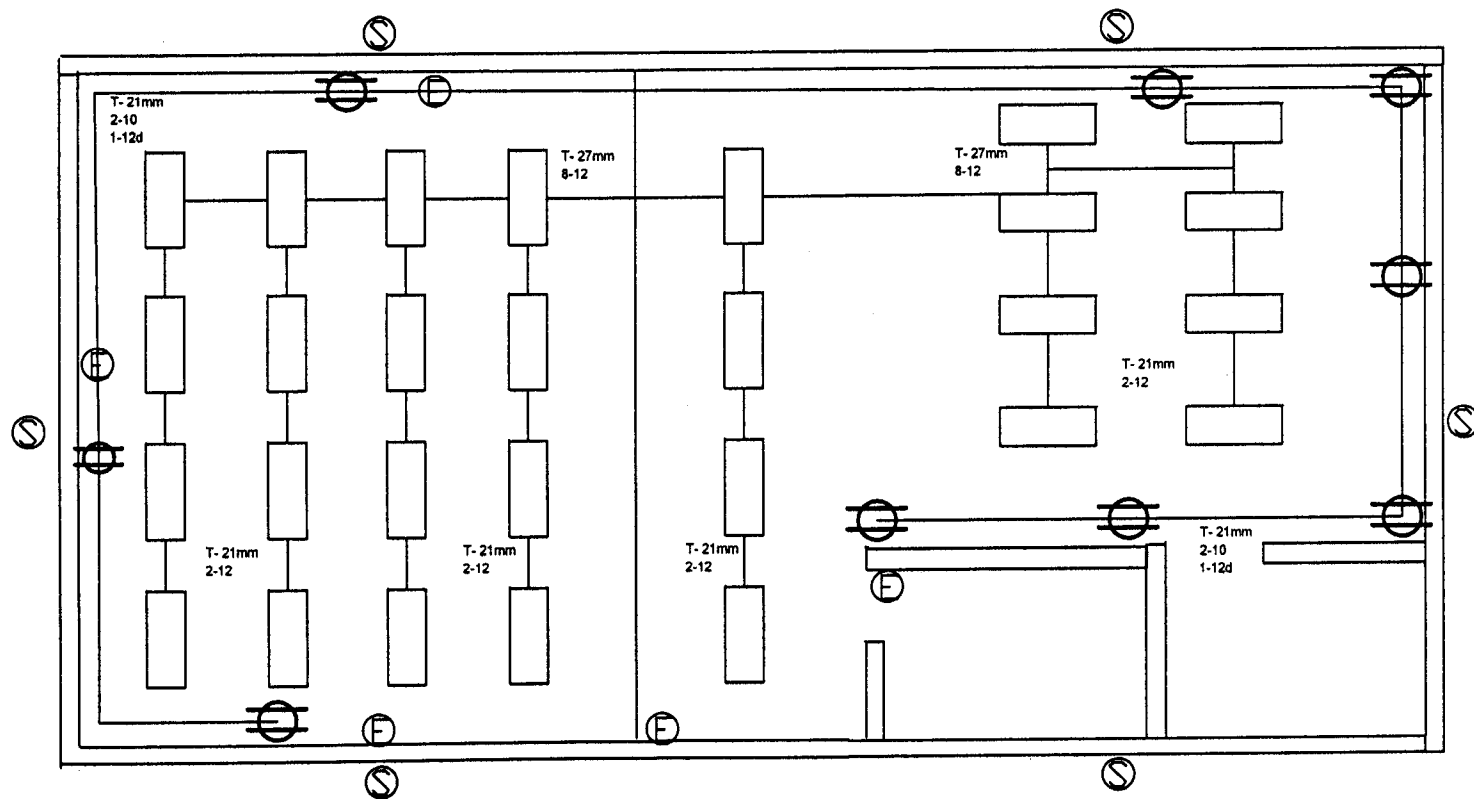
CARACTERISTICAS DEL TABLERO: SQD434M100CUMX DE 3POLOS CON VOLTAJES DE 220/127 A 100 AMPERES CON PASTILLERO CON CAPACIDAD DE 29 PASTILLAS , ACTUALMENTE SE UTILIZAN 15 MAS 3 TABLEROS SECUENDARIOS DE 8,6,2 PASTILLAS RESPECTIVAMENTE CON PROTECCION DE 30 AMPERES CADA UNO, UBICADAS EN EL SEGUNDO PISO.

- LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 W
- LAMPARA FLOURECENTE 2 x 28 W
- ⊕ LAMPARA DE EMERGENCIA DE 9 W
- ⊖ CONTACTO



EDIF: CONTRALORIA INTERNA

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 x 32 W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 100W
-  LAMPARA DE VAPOR DE SILICIO DE 175 W
-  CONTACTO
-  TABLERO
-  LAMPARA DE EMERGENCIA DE 9 W
-  MOTOR



EDIFICACIÓN: CABANAS DE MANTENIMIENTO






CROQUIS # 10 Y 11

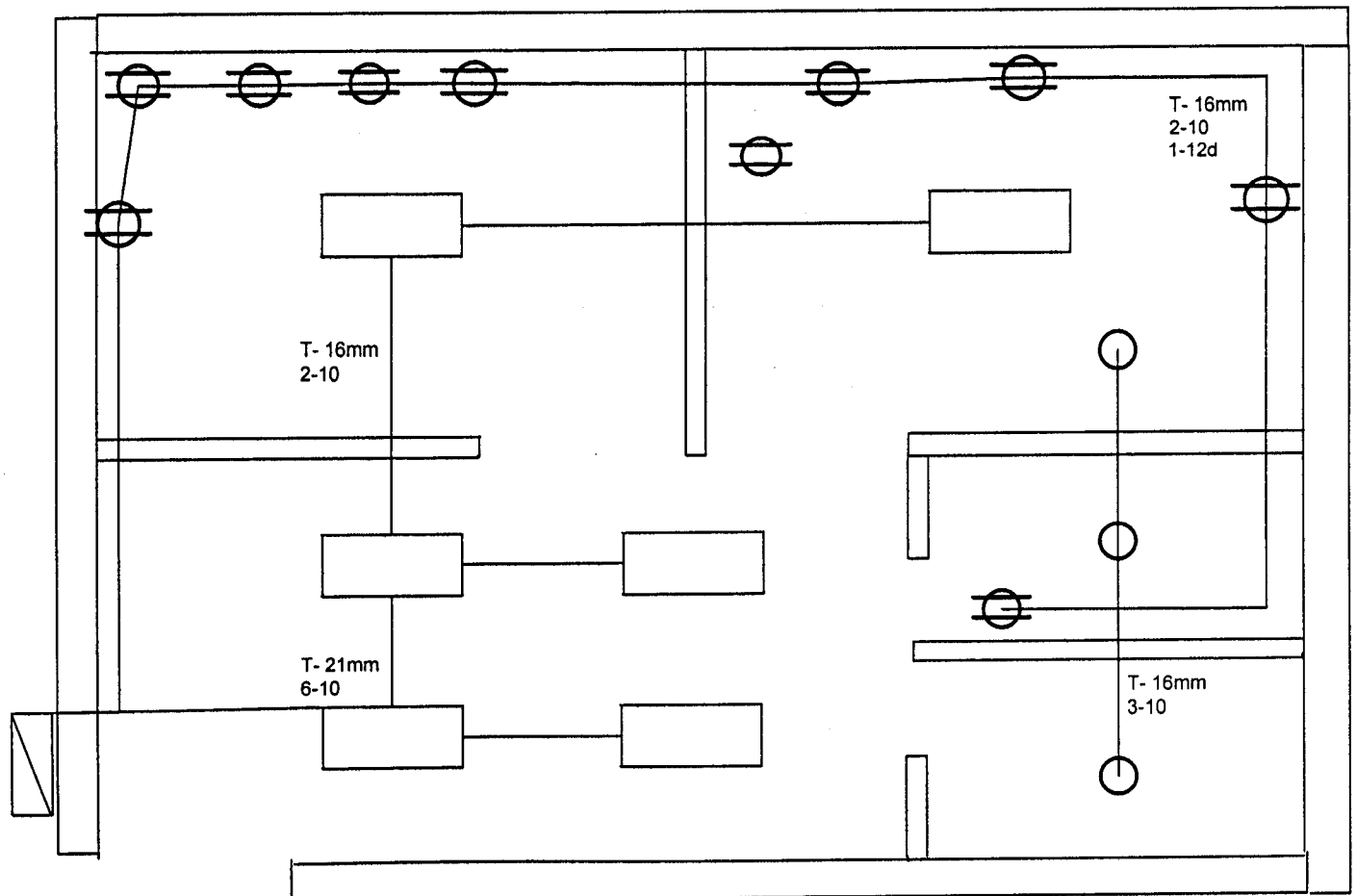
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num de piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.	3	93.75	281			inductiva	281
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.	6	95	570			""	570
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100W	PZAS.	4	100	400			resistivo	400
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	1	225		225		""	225
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	745W	H.P.		745				""	
OTROS									
TOTAL:									1476

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTORES SENCILLOS DE UNA SOLAPASTILLA DE 20 AMPERES
MARCA SQUARED

EDIF: CABAÑA DE MANTENIMIENTO

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 x 38 W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 W
-  LAMPARA FLOURECENTE DE 1 x 75 W
-  CONTACTO
-  TABLERO



EDIFICACIÓN: **CISTERNA PRINCIPAL**

CROQUIS # 12

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				Inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.	2	100	200			Resistivo	200
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				""	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTOR TRIFASICO DE 2 POLOS		H.P.	39	746			29094		29055
OTROS									
								TOTAL	29255

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: C.P. 25, VOLTS: 440, 60HZ, CLASE 538, TIPO: LDGI, UN INTERRUPTOR MARCA ROYER DE 250 TENSION Y 2 POLOS MAS UN INTERRUPTOR DE 100 AMPERES, 240 VOLTS.

EDIFICACIÓN: **CISTENA ALBERGE**

CROQUIS # 13

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				""	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.	5	746			3730		3730
OTROS									
								TOTAL	3730

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: EL TABLERO ES DE 3 POLOS POR 60 AMPERES Y SU PROTECCION DE 60 AMP.

EDIFICACIÓN: CISTERNA DEL COMEDOR

CROQUIS # 14

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				""	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.	1	746					746
OTROS									
TOTAL									746

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: DE 3 POLOS POR 60 AMP C/U Y PROTECCION DE 60 AMP. AMBOS MARCA SCUARED

EDIFICACIÓN: CISTERNA DE GYM DE USOS MULTIPLES

CROQUIS # 15

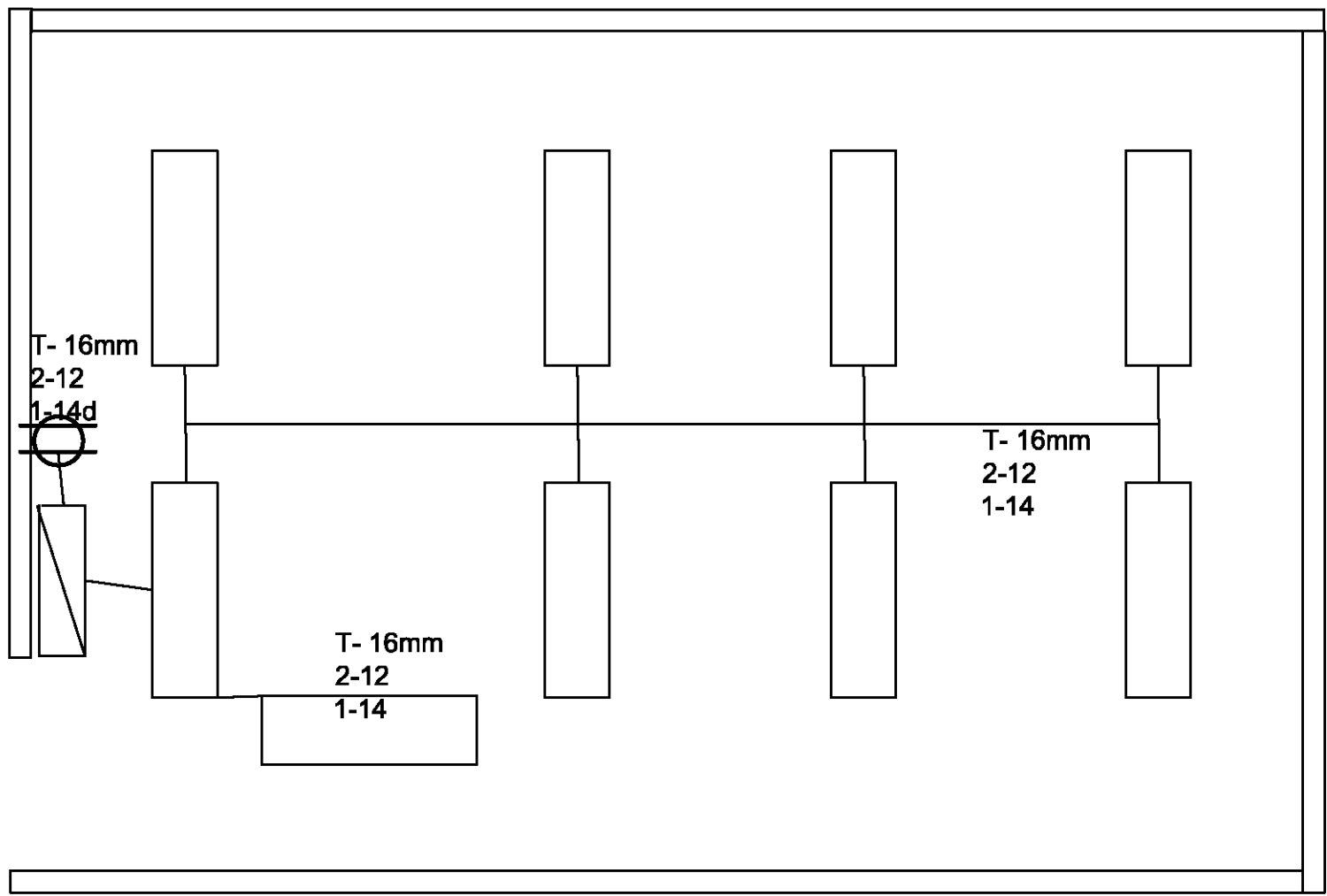
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				""	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.	1	746					746
OTROS									
TOTAL									746

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR DE 10 AMPERES COMO PROTECCION

EDIF: BODEGA DE MEDICINA DEL DEPORTE

-  LAMPRA FLOURECENTE
-  CONTACTO
-  TABLERO



EDIFICACIÓN: BODEGA DE MEDICINA DEL DEPORTE

CROQUIS # 16

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De pieza		WATTS por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.	9	47.5	423			""	423
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	1	225		225		""	225
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746					
OTROS :									
								TOTAL	648

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR GENERAL ES DE 30 AMPERES
 MARCA SQUARED

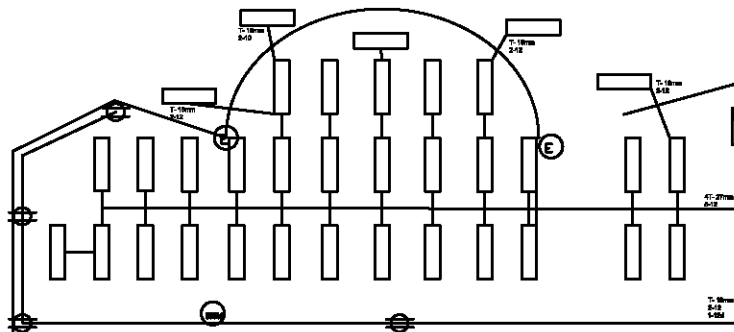
EDIFICACIÓN: GYM DE USOS MULTIPLES






CROQUIS # 17

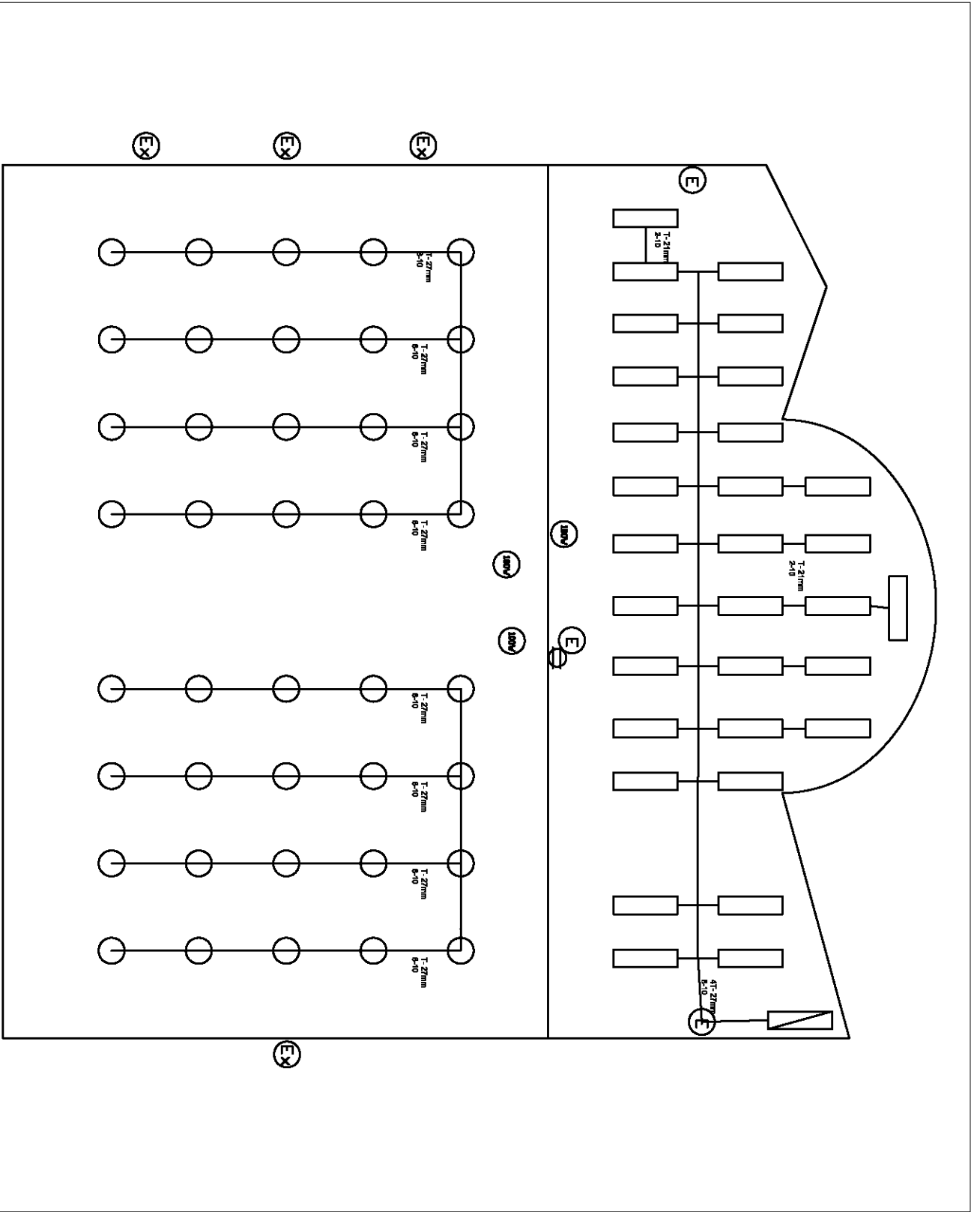
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De pieza		WATTS por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	66	187.5	12375			""	12375
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.	1	100	100			""	100
LAMP. DE ADITIVOS M	500W	PZAS.	40	500	20000			resistivo	20000
LAMP. DE CUARZO	150W	PZAS.	4	187.5	750			""	750
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	6	225		1350		""	1350
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746					
OTROS: LAMP DE EMERGENCIA		PZAS.	4	11.5	46				46
TOTAL									34621

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: 13 PASTILLAS DE 15 AMPERES, 4 PASTILLAS DE 20 AMPERES MAS 4 PASTILLAS DE 45 AMPERES MAS SU INTERRUPTOR GENERAL DE SEGURIDAD DE 100 AMPERES



-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 x 75 W
-  LAMPARA DE EMERGENCIA DE 9W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 W
-  LAMPARA EXTERIOR DE 150 W
-  CONTACTOS



EDIFICACIÓN: DIR. DE EVENTOS DEPORTES NACIONALES Y SELECTIVOS

CROQUIS # 18

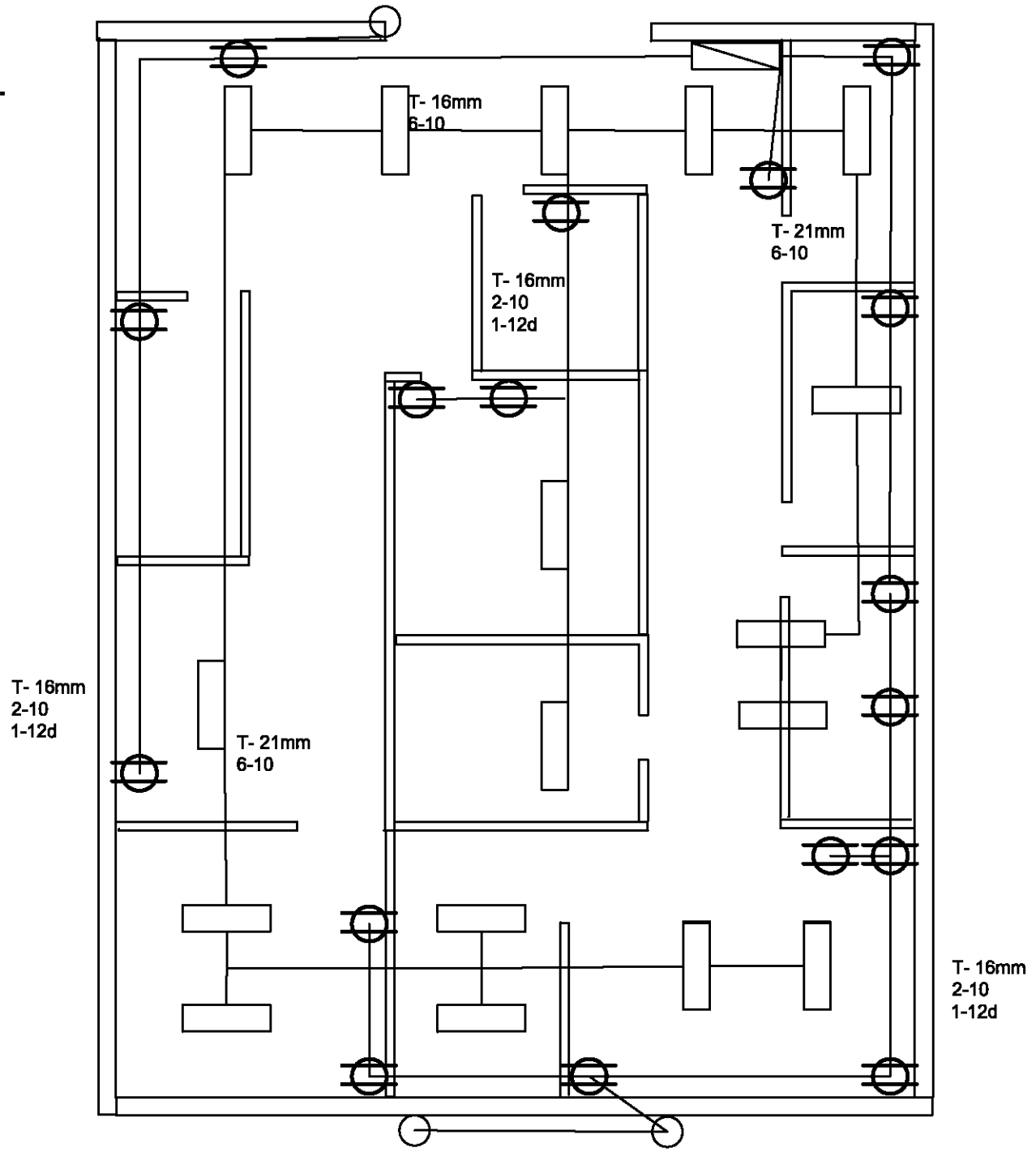
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De pieza		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	3000
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	16	187.5	3000			""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	95
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.	1	95	95			""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	400
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.	4	100	400			""	500
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.	1	500	500			resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	17	225		3825		""	3825
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746W	H.P.		746				""	
OTROS									
TOTAL									7820

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR GENERAL ES DE 30 AMPERES
MARCA SQUARED

EDIF: DIR. DE EVENTOS DEP. Y NAN.

- LAMPARA INCANDESCENTE DE 100W
- ▭ LAMPARA FLOURECENTE 2 x 75 W
- LAMPARA DE CUERZO DE 500 W
- ⊗ CONTACTO
- ▧ TABLERO



EDIFICACIÓN: CALIDAD DEL DEPORTE

CROQUIS # 19

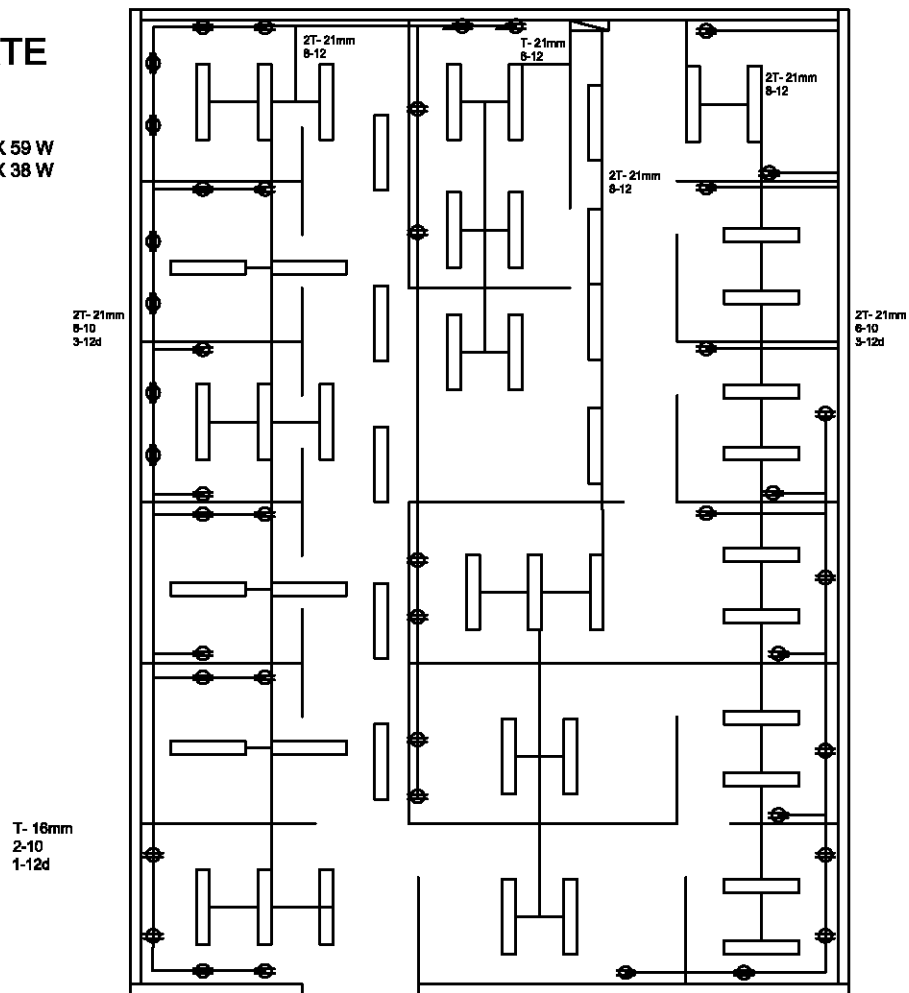
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De pieza		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 75 W	PZAS.	31	187.5	6937.5			""	6937.5
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.	15	95	1425			""	1425
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000 W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	47	225		10575		""	10575
CONTACTOS REGULADOS	225 W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL									18937.5

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR GENERAL ES DE 30 AMPERES
MARCA SQUARED

CALIDAD DEL DEPORTE

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 59 W
-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 38 W
-  CONTACTOS
-  TABLEROS



EDIFICACIÓN: DIR. GEN DE ACTIVIDAD FISICA Y RECREACION

CROQUIS # 20

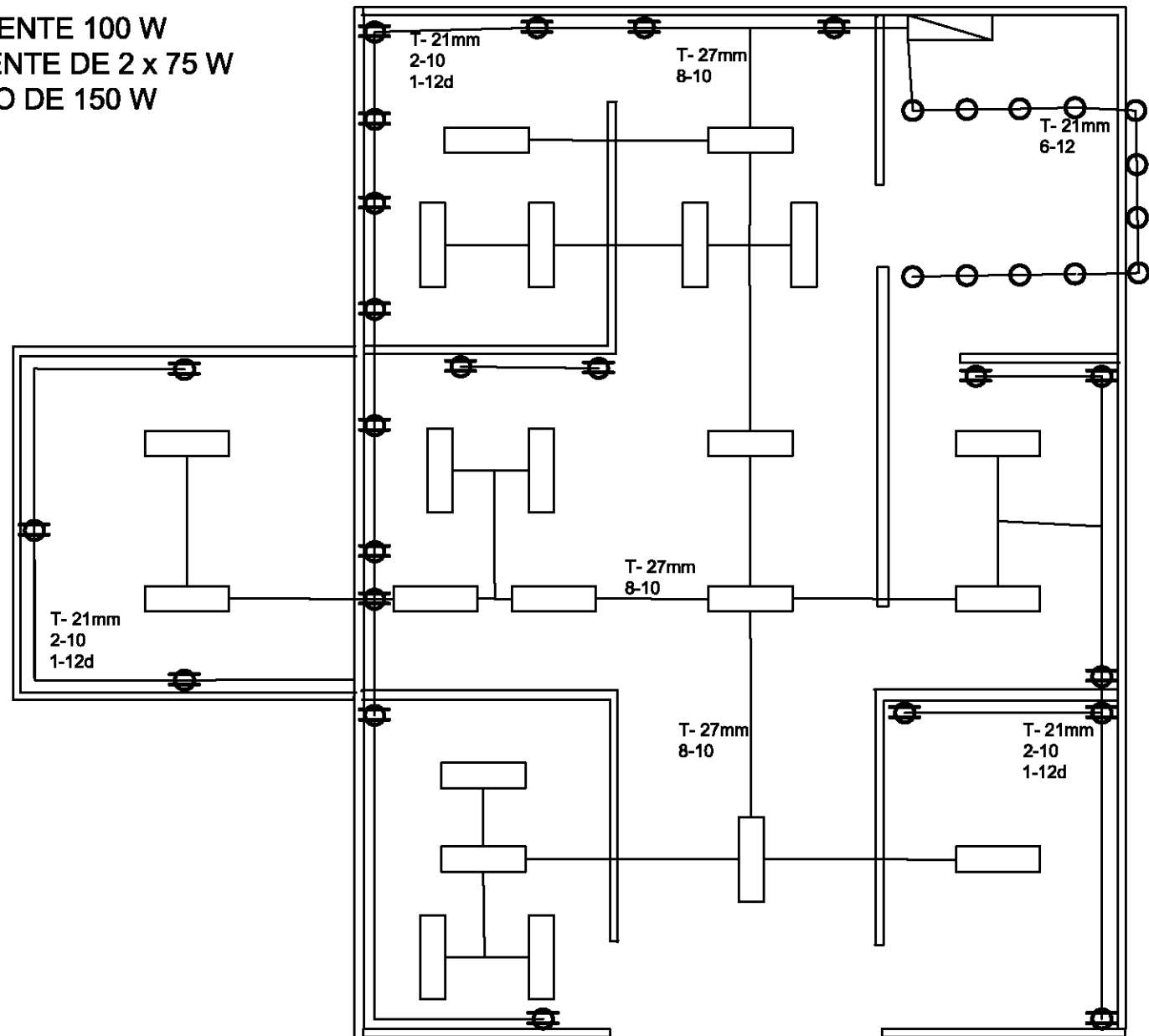
VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De pieza		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.	12	187.5	2250			""	2250
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 38 W	PZAS.	8	95	760			""	760
LAMP. FLUORESENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100	750			""	
LAMP. DE CUARZO	150W	PZAS.	4	187.5				resistivo	750
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	25	225		5625		""	5625
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		280				""	
OTROS									
TOTAL									9385

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR GENERAL ES DE 30 AMPERES
MARCA SQUARED

DIR. GENERAL DE ACTIVIDAD FISICA Y RECREACION

- LAMPARA INCANDESCENTE 100 W
- ▭ LAMPARA FLOURECENTE DE 2 x 75 W
- LAMPARA DE CUARZO DE 150 W
- ⊕ CONTACTO
- ▮ TABLERO



EDIFICACIÓN: DIR. GEN. DEL DEPORTE

CROQUIS # 21

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

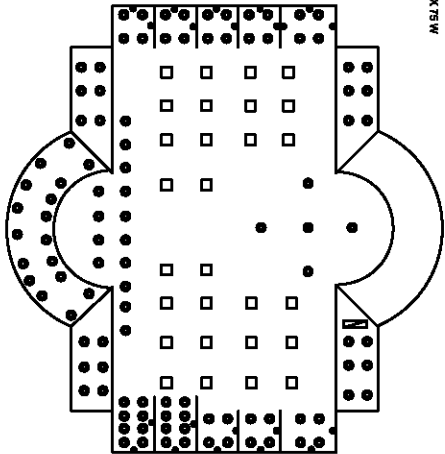
TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.	32	100	3200			""	3200
LAMP. FLUORESENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.	90	32.5	2925			""	2925
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.	15	100	1500			""	1500
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	80	225		18000		""	18000
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.	42	225		9450		""	9450
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL									35075

CARACTERISTICAS DEL TABLERO:

TABLERO " BR" : 21 PASTILLAS DE 20 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
 TABLERO " F" : 29 PASTILLAS DE 20 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
 TABLERO " B" : 16 PASTILLAS DE 15 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
 LOS INTERRUPTORES GENERALES SE ESTAN TOMANDO COMO INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

DIRECCION GENERAL DEL DEPORTE

LAMPARA FLUORESCENTE DE 2 X 75 W
LAMPARA DE 18 W
CONTACTOS
TABLEROS



EDIFICACIÓN: PRESIDENCIA

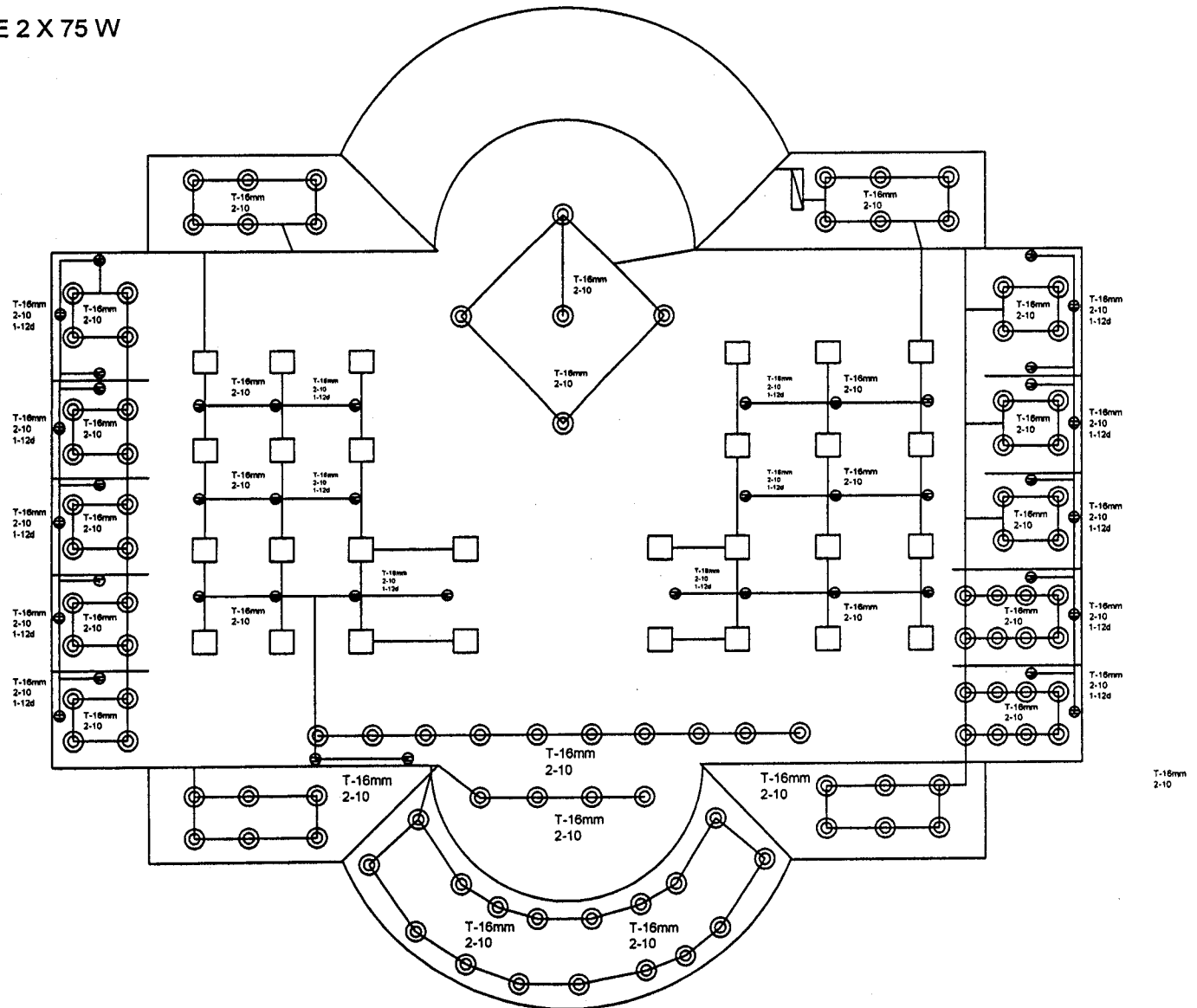
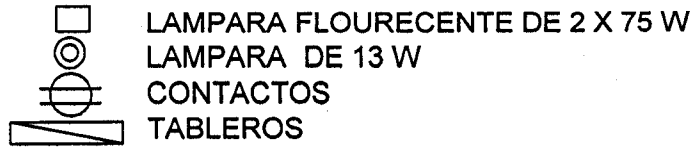
CROQUIS # 22

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.	37	100	3700			""	3700
LAMP. FLUORESENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.	86	32.5	2795			""	2795
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	55	225		12375		""	12375
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.	45	225		10125		""	10125
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL									28995

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: TABLERO " BR" : 21 PASTILLAS DE 20 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
TABLERO " F" : 29 PASTILLAS DE 20 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
TABLERO " B" : 16 PASTILLAS DE 15 AMPERES Y SU INTERRUPTOR GENERAL DE 100 AMP.
LOS INTERRUPTORES GENERALES SE ESTAN TOMANDO COMO INTERRUPTORES DE SEGURIDAD

DIR GENERAL DEL DEPORTE



EDIFICACIÓN: TALLERES MEC. Y ELECTRICO

CROQUIS # 23

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.	12	93.75				inductiva	2211
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.		100				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.		32.5				""	
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.	1000				""	2000	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	9	225		2025	""		
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225			""		
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL									4211

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR SENCILLO DE UNA SOLA PASTILLA DE 20 AMPERES
MARCA SQUARED

EDIFICACIÓN: ARCHIVO

CROQUIS # 24

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS				
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.	11	93.75	2062.5			inductiva	2062.5				
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""					
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""					
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.		100				""					
LAMP. FLUORESENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""					
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.		32.5				""					
LAMP. INCABDECENTE	100W	PZAS.		100				""					
LAMP. DE CUARZO	500W	PZAS.		500				resistivo					
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""					
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		4				225		900		""	900
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.						225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.	746		""								
OTROS													
TOTAL									2962.5				

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: INTERRUPTOR SENCILLO DE UNA SOLAPASTILLA DE 30 AMPERES
MARCA SQUARED

EDIFICACIÓN: ALBERGUE

CROQUIS # 25

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.	30	93.75	0			inductiva	5625
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5	5625			""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.	328	100	3690			""	3690
LAMP. DE EMERGENCIA	1 X 9W	PZAS.		11.25					
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.	801	32.5	26032.5			""	26032.5
LAMP. INCANDESCENTE	100 W	PZAS.		100				0	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.	169	500				resistivo	38025
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				38025	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS									
TOTAL									73372.5

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: SQD434M600CUMX DE 3 POLOS CON VOLTAJES DE 220/127 A 600 AMPERES

EDIFICACION: DIG. GEN DE ADMINISTRACION

CROQUIS # 26

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.	53	93.75	4968.75			inductiva	4968.75
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE EMERGENCIA	1 X 9W	PZAS.		11.25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.		32.5				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.	14	500	3150		resistivo	3150	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000			""		
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	14	225	3150		""	3150	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225			""		
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746			""		
OTROS									
TOTAL									8118.75

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: SQD434M100CUMX DE 3 POLOS CON VOLTAJES DE 220/127 A 100 AMPERES

EDIFICACIÓN: MEDICINA DEL DEPORTE

CROQUIS # 27

VERIFICACION DE CARGAS Y ALIMENTADORES EXISTENTES

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 75 W	PZAS.	16	93.75	1500			inductiva	1500
LAMP. FLUORESENTE	2 X 75 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE EMERGENCIA	1 X 9W	PZAS.		11.25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.		32.5				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.	500	resistivo					
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.	1000		""				
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	66		225	14850	""	14850	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225	""				
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746	""				
OTROS									
								TOTAL	16350

CARACTERISTICAS DEL TABLERO: SQD434M200CUMX DE 3 POLOS CON VOLTAJES DE 220/127 A 200 AMPERES

CALCULO DE CORTO CIRCUITO

Para un transformador

$$S_{b30} = 225 \text{ KVA}$$

$$I_B = \text{KVA} / \sqrt{3} V = 0.59 \text{ KA}$$

$$V_B = 220 \text{ V}$$

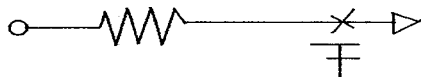
$$I_B = 225 \text{ KVA} / 1.71 \cdot 220 = 0.59 \text{ KA}$$

$$I_B = 0.59 \text{ KA}$$

$$Z_{T1} = 0.038 \angle 90^\circ$$

$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T1} = 1 \angle 90^\circ / 0.038 \angle 90^\circ = 26.31 \angle -90^\circ$$

$$I_{cc1} = I_{F.P.U.} \cdot I_B = (26.31 \angle -90^\circ)(0.59 \text{ KA}) = 15.52 \text{ KVA}$$

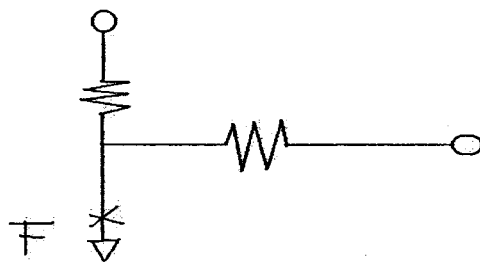


Para dos transformadores

$$\begin{aligned} Z_{T2} &= Z_1 // Z_2 = 0.038 // 0.038 = (0.038 \cdot 0.038) / (0.038 + 0.038) \\ &= 0.00144 / 0.076 = 0.189 \angle 90^\circ \end{aligned}$$

$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T2} = 1 \angle 90^\circ / 0.189 \angle 90^\circ = 52.77 \angle -90^\circ$$

$$I_{cc2} = I_{F.P.U.} \cdot I_B = (52.77 \angle -90^\circ)(0.59 \text{ KA}) = 31.13 \text{ KVA}$$

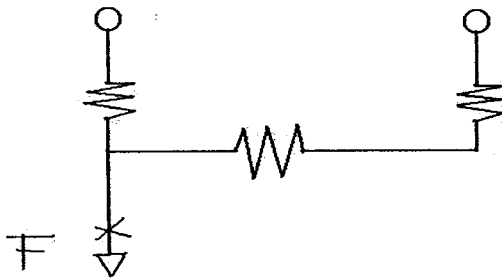


Para tres transformadores







$$Z_{T2} = Z_2 + Z_3 \parallel Z_1 = (0.038 + 0.038) \parallel 0.04 = 0.076 \parallel 0.04 =$$
$$(0.076 * 0.04) / (0.076 + 0.04) = 0.0030 / 0.116 = 0.025 \angle 90'$$

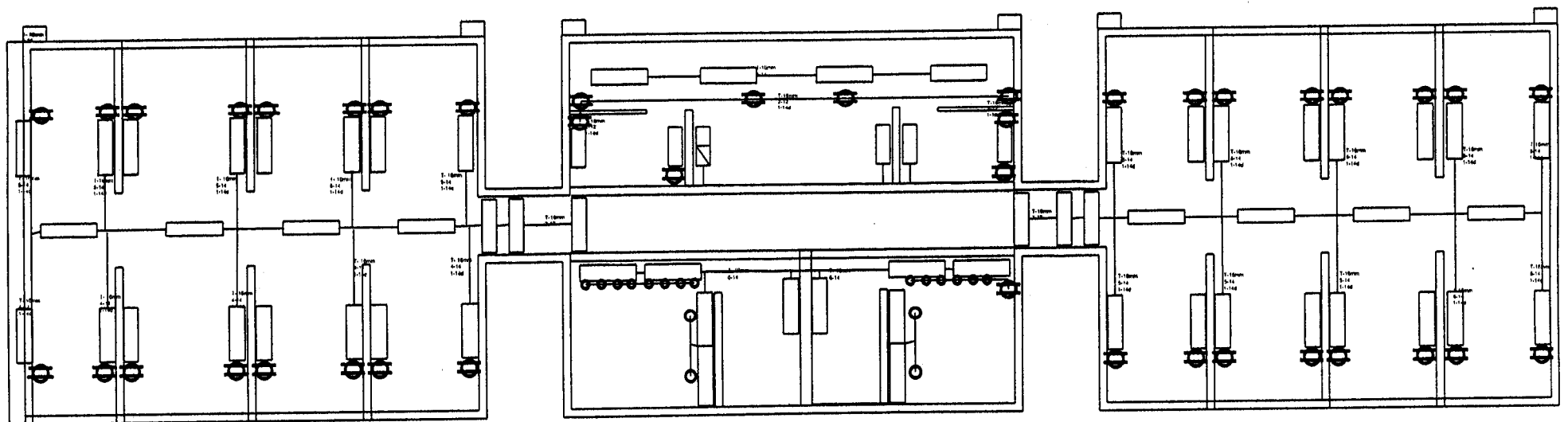
$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T3} = 1 \angle 90' / 0.025 \angle 90' = 38.66 \angle -90'$$

$$I_{cc3} = I_{F.P.U.} * I_B = (38.66 \angle -90') (0.59 \text{ KA}) = 22.81 \text{ KVA}$$



DIR. DE CENTROS DEL DEPORTE ESCOLAR Y MUNICIPAL

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 1x 75 W
-  LAMPARA DE CANALETA DE 1x 38 W
-  LAMPARA INCANDESCENTE DE 100 W
-  LAMPARA DE CUERZO DE 500 W
-  CONTACTO
-  TABLERO



CALCULO DE CORTO CIRCUITO

Para un transformador

$$S_{b30} = 225 \text{ KVA}$$

$$V_B = 220 \text{ V}$$

0.59 KA

$$I_B = 0.59 \text{ KA}$$

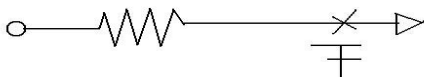
$$Z_{T1} = 0.038 \quad 90'$$

$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T1} = 1 \quad 90' / 0.038 \quad 90' = 26.31 \quad -90'$$

$$I_{cc1} = I_{F.P.U.} \cdot I_B = (26.31 \quad -90') (0.59 \text{ KA}) = 15.52 \text{ KVA}$$

$$I_B = \text{KVA} / \sqrt{3} \cdot V = 0.59 \text{ KA}$$

$$I_B = 225 \text{ KVA} / 1.71 \cdot 220 =$$

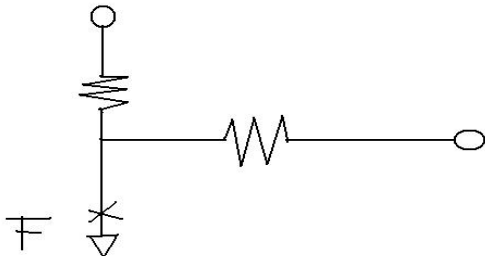


Para dos transformadores

$$Z_{T2} = Z_1 // Z_2 = 0.038 // 0.038 = (0.038 \cdot 0.038) / (0.038 + 0.038) \\ = 0.00144 / 0.076 = 0.189 \quad 90'$$

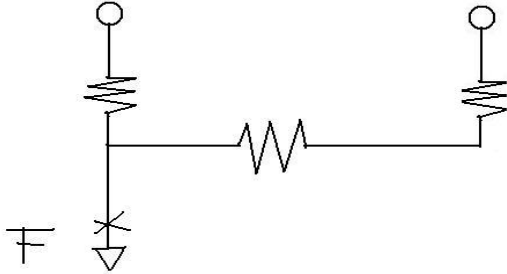
$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T2} = 1 \quad 90' / 0.189 \quad 90' = 52.77 \quad -90'$$

$$I_{cc2} = I_{F.P.U.} \cdot I_B = (52.77 \quad -90') (0.59 \text{ KA}) = 31.13 \text{ KVA}$$



Para tres transformadores

$$Z_{T2} = Z_2 + Z_3 \parallel Z_1 = (0.038 + 0.038) \parallel 0.04 = 0.076 \parallel 0.04 =$$
$$(0.076 * 0.04) / (0.076 + 0.04) = 0.0030 / 0.116 = 0.025 \quad 90'$$
$$I_{F.P.U.} = V_{F.P.U.} / Z_{T3} = 1 \quad 90' / 0.025 \quad 90' = 38.66 \quad -90'$$
$$I_{cc3} = I_{F.P.U.} * I_B = (38.66 \quad -90') (0.59 \text{ KA}) = 22.81 \text{ KVA}$$



CAPITULO 4
ANÁLISIS DEL LEVANTAMIENTO

En el presente capítulo se hablara del estado actual de la instalación eléctrica de cada edificio y se analizara si la Instalación eléctrica es adecuada o no, Se presentara un croquis, plano y su tabla de cargas totales y su descripción del tablero general.

En caso de que el balanceo de las cargas dentro de los edificios no son adecuados se presentara una propuesta de solución o de modificación, para que el balanceo sea óptimo.

Los cuales deberán ser referidos en un croquis de cada edificación para determinar la ubicación de los elementos eléctricos, el total de los elementos, así como su total de watts, las dimensiones serán en metros, además con un reporte fotográfico de ser necesario.

Edificaciones que necesitan remodelación de la instalación eléctrica son:

Las oficinas de

a) Calidad del deporte:

1.- Se propone que se un incrementar el número de contactos por que es insuficiente en algunos cubículos, dado que los equipos de cómputo son demasiados para estos contactos. Y cambio de luminarias para ahorrar energía y incrementar la calidad de la instalación en general con sus respectivos tableros de iluminación y de contactos.

b) Laboratorio de antidoping:

Se propone incrementar el número de contactos por que es insuficiente en los laboratorios, dado que se cuentan con equipo muy delicado y caro muchos de ellos necesitan un circuito de contactos independientes, e inclusive de 220 volts, cambio de luminarias para ahorrar energía y incrementar la calidad de la iluminación. Con sus respectivo tableros.

c) Dirección de eventos nacionales y selectivos

Se propone que se un incrementar el número de contactos por que es insuficiente en un algunos cubiculos, y cambio de luminarias para ahorrar energía, incrementando la calidad de la iluminación. Con sus respectivos tableros de iluminación y contactos mas un interruptor de seguridad, dado que el tablero actual se encuentra en mal estado.

Se propone un sistema de tierras encada una de las edificaciones para elevar su nivel se seguridad de la instalación misma.

En estas remodelaciones se que el cableado respectivo.

El último punto se presenta una propuesta de solución general para tomar en cuenta las dos subestaciones y el transformador, existente actualmente en la CONADE Villas Tlalpan.

A) Se propone como solución el cambiar la capacidad del transformador es decir el transformador Transformador de tipo poste, ubicado atrás del albergue de deportistas.

Actual su capacidad es de

- Capacidad: 112.5 kVA
- Fases: 3
- Voltaje de alta tensión 23 kV, conexión delta
- Voltaje de baja tensión 240 V, en conexión estrella
- Frecuencia 60 HZ
- Altitud: 2300 m.s.n.m.
- Enfriamiento: tipo seco por aire AA auto enfriado por aire

El transformador que sea de una nueva capacidad de 150 kVA. Para tener la capacidad adecuada para la CONADE en Villas Tlalpan.

B) Distribución de carga de las edificaciones con forme a la capacidad de la subestación y ubicación de las edificaciones, tomando en cuenta las modificaciones y nuevas obras como se muestra en la siguiente tabla anexa.

Para la subestación num. 1 ubicada en la parte posterior de la Dirección General de Administración, el total de watts se muestran en la tabla anexa correspondiente:

- a) Alumbrado de vialidades existentes
- b) Alumbrado de andadores
- c) Alumbrado de techumbres tridimensionales
- d) Auditorio
- e) Medicina del deporte
- f) Laboratorio de Antidoping
- g) Dirección de calidad del deporte
- h) Dirección de eventos nacionales y selectivos
- i) Dirección general de administración
- j) Conmutador
- k) Dirección de centros de deporte escolar y municipal
- l) Dirección general de activación física y de recreación
- m) Cisternas y fuentes
- n) Estacionamiento general
- o) Deposito de agua de 30000 lts. Que colinda con el estacionamiento general

Para la subestación núm. 2 ubicada enfrente de la Dirección General Del Deporte

El total de watts se muestran en la tabla anexa correspondiente:

- a) Gimnasio de usos múltiples
- b) Archivo
- c) Cancha de squash
- d) Lavandería
- e) Cocina y Comedor
- f) Talleres eléctrico y mecánico
- g) Comunicación social
- h) Albergue
- i) Contraloría interna
- j) Cisternas y fuentes
- k) Subestaciones
- l) Plaza cívica
- ll) Administración y finanzas
- M) Biblioteca
- N) Polideportivo

AHORRO DE ENERGIA

El ahorro de energía esta principalmente dado por los luminarias como se explica a continuación.

La iluminación representa una tercera parte del consumo de energía en los hogares y, por ende, de lo que se paga en la factura por consumo de electricidad. ¿Cómo puede usted reducir su consumo en iluminación sin prescindir de este importante servicio y, al mismo tiempo, ahorrar dinero? Para lograrlo, ponga en práctica las siguientes recomendaciones:

Apague la luz cuando no la necesite, también el regulador de voltaje de su televisor y/o computadora y todo aquello que no se esté usando en el momento. Los cargadores de baterías para teléfonos celulares, cámaras de video, equipos portátiles de comunicación y cómputo (lap top, palm, etc.), consumen energía si se encuentran conectados, estén o no cargando.

Lo mismo ocurre con los aparatos a control remoto conectados, aun cuando estén apagados. (Siempre que vea usted una señal luminosa en multicontactos, reguladores o cualquier aparato, ésta indica que ahí se está consumiendo electricidad).

Mantenga abiertas las cortinas y persianas durante el día; la luz natural siempre es mejor.

(Si usted vive en un lugar de clima cálido, ciérrelas en el día, pues al abrirlas entrará la luz natural, pero también el calor y, en todo caso, el costo de la iluminación artificial es más bajo que el de climatizar la habitación)

Pinte las paredes de su hogar con colores claros; esto ayuda a aprovechar mejor la luz, tanto la natural como la artificial

Realice el mayor número de actividades aprovechando la luz solar. Piense o haga una lista de todo lo que puede realizar durante el día y no dejarlo para la noche. Por ejemplo, es mejor lavar, planchar y hacer el aseo durante el día con luz natural.

Sustituya los focos incandescentes y los halógenos por lámparas ahorradoras (fluorescentes compactas), las cuales cuestan más, pero consumen cuatro veces menos energía y duran hasta diez veces más.

Aplique esta medida en todos los espacios de su hogar donde sea posible, como son los pasillos, escaleras y garaje. (No es recomendable en los baños, pues no es conveniente para este tipo de lámparas encenderlas y apagarlas frecuentemente).

Es importante saber que el 85% de la energía eléctrica utilizada en un foco incandescente se convierte en calor y sólo el 15% restante en luz. Alguien ha dicho que el foco es un calentador eléctrico, que tiene un subproducto: la luz.

En caso de no poder instalar lámparas compactas fluorescentes en los lugares donde se requiere poca iluminación (habitaciones, pasillos, cornisas), se recomienda usar focos (incandescentes) de 25 watts.

En lámparas múltiples puede quitar uno de cada tres focos o reemplazarlos por los de 25 ó 40 watts. Limpie periódicamente focos y lámparas, pues el polvo bloquea la luz que emiten.

Utilice un atenuador electrónico para graduar la luz al mínimo necesario; también puede instalar "interruptores de presencia" que encienden la luz sólo cuando detectan a las personas. (Consulte con un técnico calificado la conveniencia de instalar interruptores de presencia en pasillos, escaleras y otros espacios del hogar, en función del costo de los mismos, de su instalación y/o la utilidad práctica en cada caso).

Ejemplo de ahorro de energía en luminarias.

CUADRO COMPARATIVO DE LAMPARAS CONVENCIONALES VS AHORRADORAS	
Lámpara Fluorecente de 1 x 75 watts	Lámpara Fluorecente de 1 x 59 Watts
Arranque rápido	Arranque rápido
Long. 2440 mm	Long. 2440 mm
Vida de la Lámpara 12000 hrs.	Vida de la Lámpara 15000 hrs
Lúmenes 6500-6125	Lúmenes 5900-5490
Balastro convencional	Balastro electrónico F.P. 0.9

CUADRO COMPARATIVO DE LAMPARAS CONVENCIONALES VS AHORRADORAS	
Lámpara incandescente de 75 watts	Lámpara incandescente de 20 Watts
Lúmenes 1000	Lúmenes 1200
Vida de la Lámpara 1000 hrs.	Vida de la Lámpara 10000 hrs
Desperdicio de energía en calor 90%	Ahorro de energía del 80%
Sin balastro	Con balastro electrónico

CUADRO COMPARATIVO DE LAMPARAS CONVENCIONALES VS AHORRADORAS	
Lámpara incandescente de 100 watts	Lámpara fluorescente de 23 Watts
Lúmenes 450	Lúmenes 1500
Vida de la Lámpara 2000 hrs.	Vida de la Lámpara 10000 hrs
Desperdicio de energía en calor 90%	Ahorro de energía del 80%
Sin balastro	Con balastro electrónico

Calculo de sistema de tierras.

Los elementos que usamos para efectuar una instalación de puesta a tierra son los siguientes:

Electrodos: Estas son varillas (generalmente de cobre) que sean resistentes a la corrosión por las sales de la tierra, que van enterradas a la tierra a una profundidad de 3m para servirnos como el elemento que nos disipara la corriente en la tierra en caso de alguna falla de nuestra instalación o de alguna sobrecarga, las varillas mas usadas para este tipo de instalaciones son las varillas de marca copperwell ya que son las que cumplen con las mejores características.

Esta varilla es una de las más usadas, ya que es de bajo costo de material. Este tipo de electrodo esta hecho de acero y recubierto de una capa de cobre, su longitud es de 3.05 metros y un diámetro de 16 milímetros.

Esta varilla se debe enterrar en forma vertical y a una profundidad de por lo menos 2.4 metros, esto por norma. También por norma se acepta que la varilla vaya enterrada en forma horizontal, siempre y cuando sea en una zanja de mínimo 80cm de profundidad, pero no es muy recomendable.

La varilla copperweld no tiene mucha área de contacto, pero sí una longitud considerable, con la cual es posible un contacto con capas de tierra húmedas, lo cual se obtiene un valor de resistencia bajo.

Conductor o cable: este como ya se había mencionado es el que nos permitirá hacer la conexión de nuestro electrodo hacia las demás partes dentro de nuestro edificio.

Debe procurarse que este cable no sea seccionado y en caso de ser necesario debe preferentemente ser soldado para poder asegurarse de su contacto y continuidad del sistema de conexión, pero hay que aclarar que no se puede usar cualquier soldadura sino que debe usarse soldadura exotérmica.

Ya que al calentar el cobre del conductor este puede dañarse y ya no tendría un buen contacto con la soldadura que se le coloque.

Otra cosa importante sobre este conductor es que debe procurarse usar un cable desnudo para que todas las partes metálicas de la instalación queden conectadas a tierra. En el caso de que se use un cable con aislante este debe ser color verde para poder distinguirlo de los otros cables.

TARIFAS ELECTRICAS

Las tarifas eléctricas tienen como objetivo el establecer y fijar el precio que deberá pagar el usuario de acuerdo a las condiciones en las que se efectúa el suministro de energía. Para la cual incluyen en sus recibos los costos de generación, transmisión y distribución, mantenimiento, impuestos, etc.

La estructura actual de las tarifas eléctricas consideran diferentes regiones, estaciones del año, nivel de tensión de suministro clasificando los siguientes parámetro.

- 1.- La región geográfica donde se encuentra el centro de consumo.
- 2.- La tensión de consumo del centro de consumo.
- 3.- La demanda de energía contratada.

Regiones tarifarias (valido para todos los usuarios)

- a) Baja California
- b) Baja California Sur
- c) Noroeste
- d) Norte
- e) Noreste
- f) Central: todas las delegaciones del D.F. Municipios del estado de México, y Cuernavaca en Morelos.
- g) Sur
- h) Peninsular

Tensiones de Suministro

- a) Baja Tensión: Servicios que suministran voltajes menores o iguales a 1.0 kV.

- b) Media Tensión: Servicio que suministra voltajes de mayores a 1 kV e inferiores o iguales a 35 kv.
- c) Alta Tensión: Servicio que se suministra en niveles de voltaje mayores a 35 kV.
- d) Esta Alta Tensión: Servicio que se suministra en voltajes superiores o iguales a 220 kV

Tarifas específicas

a) Domesticas	1 1A 1B 1C 1D 1E 1F
b) Domesticas de alto consumo	DAC
c) Servicios públicos	5 5-A 6
d) Agrícolas	9 9M
e) Temporal	7

Tarifas generales

a) En baja Tensión	2 3
b) <u>En Media Tensión</u>	O-M <u>H-M</u> HMC
c) En Alta Tensión	HS HS-L HT HT-L

EDIFICACIÓN: DIR. CENTROS DEL DEPORTE ESC. Y MUNICIPAL

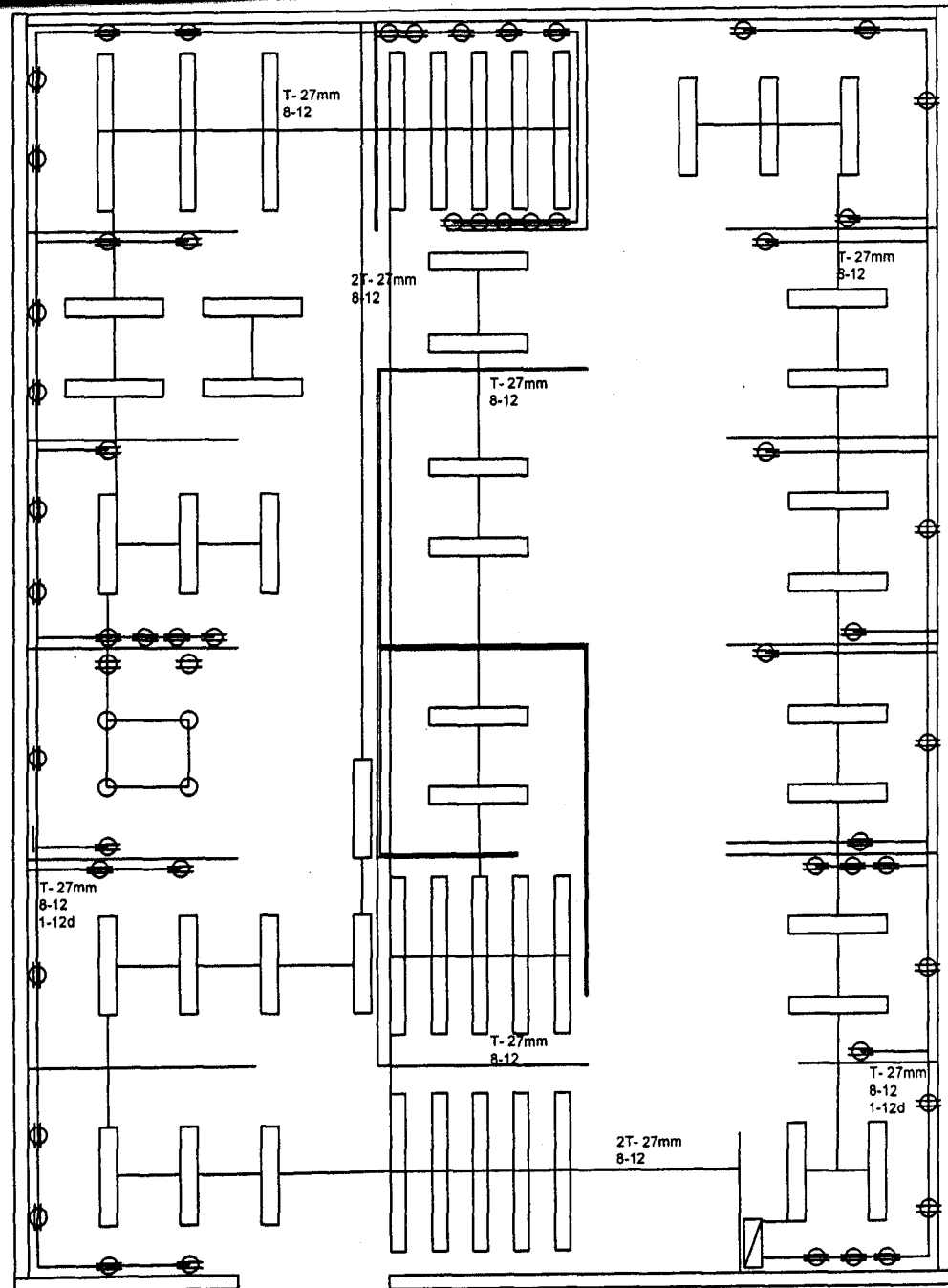
CROQUIS # 1

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts Por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 59 W	PZAS.	68	73.75	5015			inductiva	5015
LAMP. FLOURECENTE	2 X 59 W	PZAS.		147.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.	12	47.5	570			""	570
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20 W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20 W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	23 W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.	6	500	3000			""	3000
LAMP. DE CUARZO	1000 W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	59	225		13275		""	13275
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS :									
								TOTAL:	21860

--

MEDICINA DEL DEPORTE

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 75 W
-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 38 W
-  CONTACTOS
-  TABLEROS



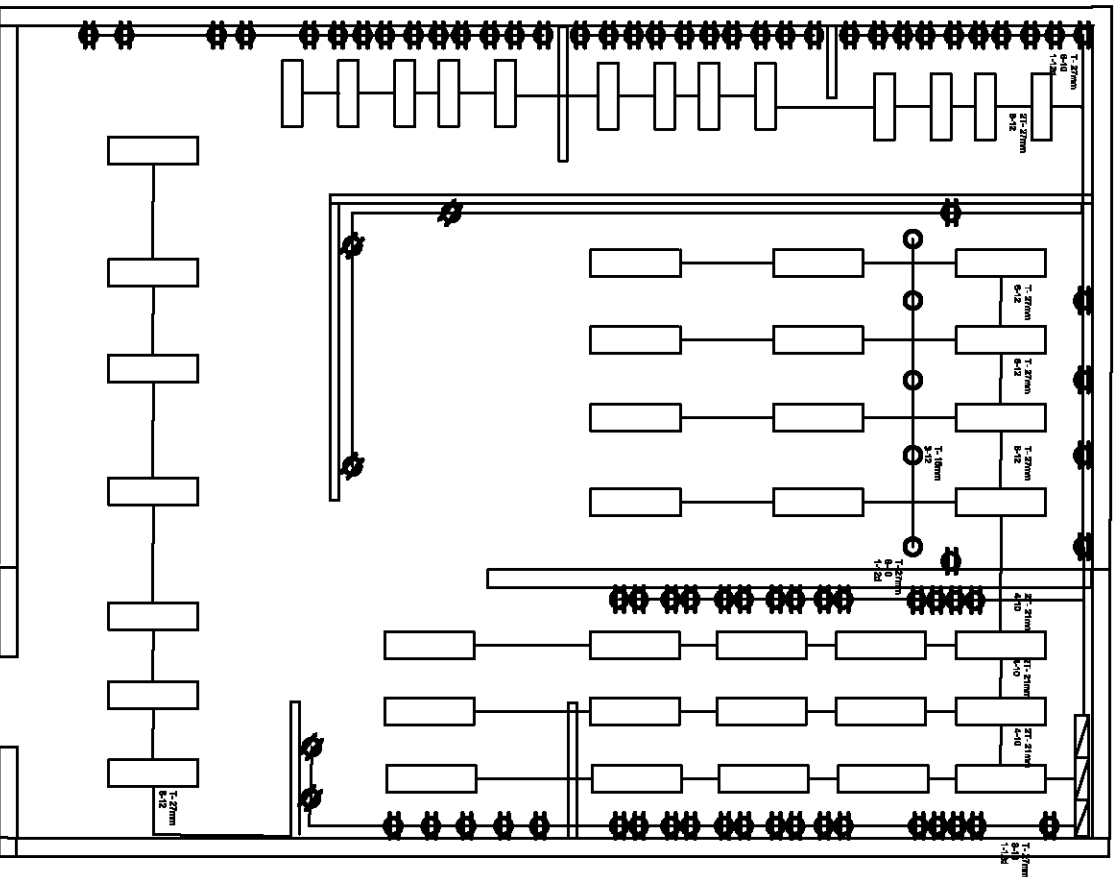
EDIFICACIÓN: LAB DE ANTIDOPING

CROQUIS # 6

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts Por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 59 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 59 W	PZAS.	31	147.5	4572.5			""	4572.5
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20 W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20 W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	23 W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000 W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	62	225		13950		""	13950
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.	5	225		1125		""	1125
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746				""	
OTROS:								""	
TOTAL:									19647.5

EDIF: AUDITORIO Y LAB DE ANTIDOPING

- ▭ LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 59 W
- LAMPARA INCANDESCENTE DE 13 W
- ⊙ CONTACTOS
- ▨ TABLEROS



EDIFICACIÓN: CALIDAD DEL DEPORTE

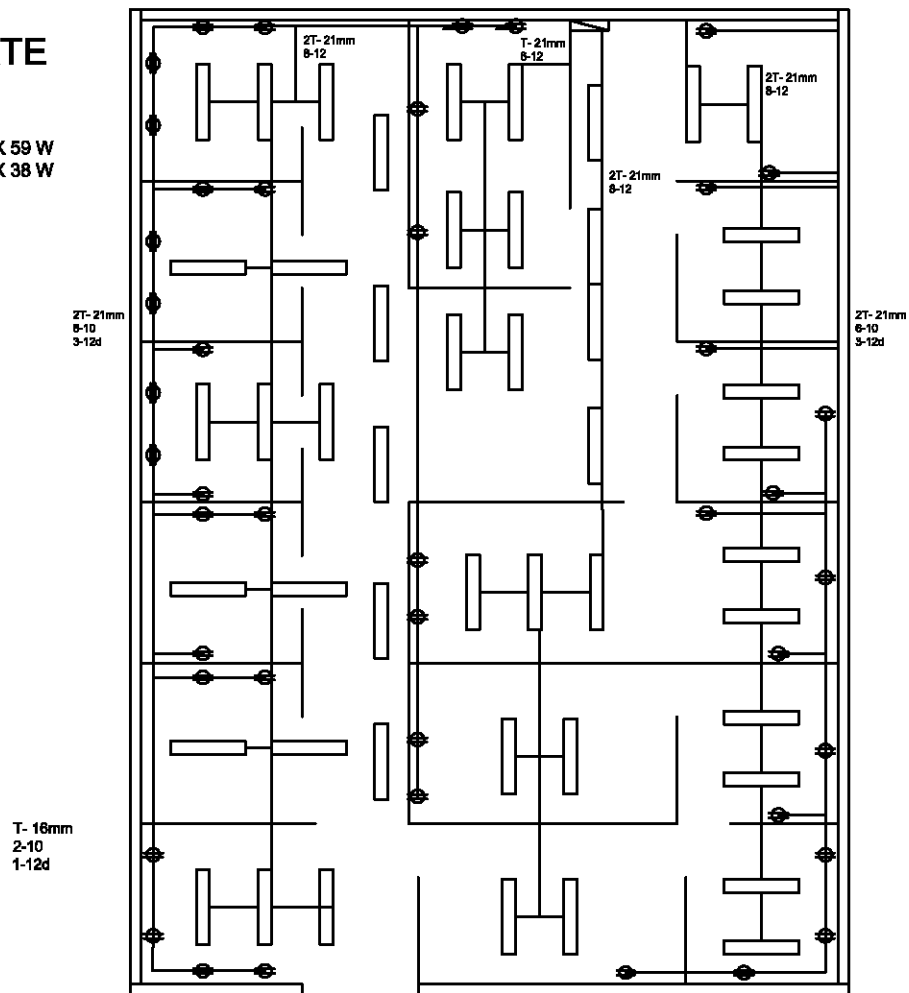
CROQUIS # 19

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts Por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 59 W	PZAS.		73.75				Inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 59 W	PZAS.	31	147.5	4572.5			""	4572.5
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.	15	95	1425			""	1425
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	23 W	PZAS.		23				""	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.		500				Resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000 W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	53	225		11925		""	11925
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS :									
TOTAL									17922.5

--

CALIDAD DEL DEPORTE

-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 59 W
-  LAMPARA FLOURECENTE DE 2 X 38 W
-  CONTACTOS
-  TABLEROS



EDIFICACIÓN: **POLIDEPORTIVO**

OBRA FUTURA

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts Por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLOURECENTE	1 X 59 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 59 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 38 W	PZAS.		47.5				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 38 W	PZAS.		95				""	
LAMP. FLOURECENTE	1 X 20 W	PZAS.		25				""	
LAMP. FLOURECENTE	2 X 20 W	PZAS.		50				""	
LAMP. INCANDESCENTE	100 W	PZAS.		100				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.		500				""	
LAMP. DE CUARZO	1000 W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.		225				""	
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746				""	
OTROS:								""	
TOTAL:									73265

EDIFICACIÓN: **BIBLIOTECA**

OBRA FUTURA

TIPO DE ELEMENTO		Num. De piezas		Watts por unidad	Alumbrado	Contactos	Fuerza	Tipo de carga	TOTAL DE WATTS
LAMP. FLUORESENTE	1 X 59 W	PZAS.		93.75				inductiva	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 59 W	PZAS.		187.5				""	
LAMP. FLUORESENTE	1 X 38 W	PZAS.	46	47.5	2185			""	2185
LAMP. FLUORESENTE	2 X 40 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE EMERGENCIA	1 X 9W	PZAS.		11.25				""	
LAMP. FLUORESENTE	2 X 13W	PZAS.		32.5				""	
LAMP. INCABDECENTE	100 W	PZAS.		100				""	
LAMP. DE CUARZO	500 W	PZAS.		500				resistivo	
LAMP. DE CUARZO	1000W	PZAS.		1000				""	
CONTACTOS NORMALES	225 W	PZAS.	7	225		1575		""	1575
CONTACTOS REGULADOS	225 W	PZAS.		225				""	
MOTORES O BOMBAS	746 W	H.P.		746					
OTROS									
								TOTAL	3760

TOTAL DE CARGAS EN VILLAS TLALPAN CONADE					
	EDIFICACION	CARGAS			TOTALES WATTS
		Alumbrado	Contactos	Fuerza	
1	ALUMBRADO DE VIALIDADES	10281	0	0	10281.0
2	ALUMBRADO DE ANDADORES	1520	0	0	1520.0
3	ALUMBRADO DE TECHUMBRES	6115	0	0	6115.0
4	AUDITORIO	4968.75	3600	0	8568.8
5	MEDICINA DEL DEPORTE	1500	14850	0	16350.0
6	LABORATORIO DE DOPING	4572.5	15075	0	19647.5
7	DIR.CALIDAD DEL DEPORTE	5997.5	11925	0	17922.5
8	DIRECCION GENERAL DEL DEP.	6495	10575	0	17070.0
9	PRESIDENCIA	6495	22500	0	28995.0
10	DIR. EVENTOS NAC. Y SEL.	3995	3825	0	7820.0
11	DIR. GEN. ADMINISTRACION	4968.75	3150	0	8118.8
12	CONMUTADOR	4390	1607	0	5997.0
13	DIR. GEN. DEP. ESCOLAR Y MUN.	8585	13275	0	21860.0
14	DIR. ACT. FISICA Y RECREACION	3010	5625	0	8635.0
15	GYM. DE USOS MULTIPLES	31915	1735	0	33650.0
16	ARCHIVO	2062.5	803	0	2865.5
17	SQUASH	2800	900	0	3700.0
18	BIBLIOTECA	2185	1575	0	3760.0
19	LAVANDERA	450	1291	373	2114.0
20	COCINA, COMEDOR	6152.5	2700	0	8852.5
21	TALLERES MEC. Y ELEC.	2211	2000	0	4211.0
22	COMUNICACIÓN SOCIAL	4875	4725	0	9600.0
23	CISTERNAS Y FUENTES	0	0	34570	34570.0
24	CONTRALORIA INTERNA	2920	4725	1490	9135.0
25	ALBERGE PARA ATLETAS	35347	38025	0	73372.0
26	ESTACIONAMIENTO GENERAL	6000	0	0	6000.0
27	BODEGA DE MEDICINA DEL DEP.	427.5	225	0	652.5
28	POLIDEPORTIVO	36255	26200	10810	73265.0
29	CABAÑAS DE MANTENIMIENTO	1251	225	0	1476.0
30	SUBESTACIONES	760	0	0	760.0
31	CISTERNA DEL ESTACIONAMIENTO	0	0	22350	22350.0

SUB TOTAL EN WATTS	469234
1.25 DE FACTOR DE RIESGO	128517.94
TOTAL DE CARGA EN WATTS	597751.94

CAPITULO 5
CONCLUSIONES

► La calidad del servicio de suministro de energía eléctrica es importante en la vida comercial, industrial y social de la humanidad, el adecuado suministro y uso de ella es un factor importante para los servicios en las sociedades modernas.

► Los consumidores poco a poco han tomado conciencia de la necesidad de contar con servicio de calidad en el suministro de la energía eléctrica para evitar el experimentar un sin número de perturbaciones en el sistema y equipos, incrementando la ocurrencia de cortes del suministro y variaciones de la energía eléctrica.

► El Ingeniero a la hora de diseñar el sistema de distribución de una planta, oficina o cualquier recinto que lo requiera debe confiar en sus conocimientos técnicos y además debe ejercer sus juicios de ingeniería

Ya que no todas las fases de la ingeniería deben estar expresadas en formulas. Cuando se toman decisiones basadas sobre juicios de ingeniería el ingeniero deberá basar sus consideraciones en los mejores registros disponibles y no vagar en hipótesis o información la cual no se puede aplicar en problemas aproximados.

► El objetivo de este levantamiento eléctrico es el dar una solución a los problemas que arroja el mismo levantamiento.

El principal problema es que algunas oficinas eran antiguamente albergues estudiantiles entre otras cosas y no cuentan con la infraestructura eléctrica y la infraestructura en general adecuada en algunas de las edificaciones presentadas, por motivos de planeación, presupuestos, diseño, etc.

► Lo cual pueden ocasionar desde problemas donde no ocurre riesgo para los usuarios, como es un elevado consumo eléctrico, por pérdidas como el calentamiento de los cables, por no tener la capacidad de amperaje necesario, pasando, la Interrupción de la energía eléctrica, hasta accidentes por sobre carga de la misma instalación como pueden ser descargas eléctricas a los usuarios o incendios.

► La propuesta de remodelación de las edificaciones con problemas de instalación eléctrica esta relacionada con la carga que se presenta después de realizar el levantamiento de datos eléctrico, para evitar los problemas antes mencionados. Elevando el nivel de eficiencia y la seguridad de la instalación eléctrica en el beneficio de los usuarios.

Considerando los siguientes parámetros.

Para iluminación interior y exterior

- a) Cantidad de luminarias
- b) Tipo de fuente luminosa

c) Potencia ubicación
Para motores

- a) Potencia
- b) Frecuencia
- c) Tipo de alimentación (monofásico, bifásico y trifásico)
- d) Tensión de alimentación
- e) Tipo de servicio (continuo o intermitente)
- f) Tipo de motor

Para tableros

- a) Tipo de tablero
- b) Tipo de alimentación
- c) Numero de circuitos
- d) Calibre de alimentadores
- e) Sistema de tierra física
- f) Frecuencia

► Para disminuir el consumo de energía eléctrica mediante el cambio de elementos de sistema de iluminación y fuerza de eficiencia estándar por elementos de alta eficiencia, optimización de equipos de aire acondicionado en caso de existir o en un futuro, los cuales proporcionan un ahorro de energía sin afectar el funcionamiento actual del sistema.

► Otro de los aspectos que se deben cuidar en las propuestas de remodelación es la ejecución de las mismas, es decir un control de calidad el cual permita garantizar la seguridad de los empleados tanto a la hora de la ejecución del proyecto como la seguridad de los usuarios. Y el buen funcionamiento de los aparatos eléctricos que en este caso son computadoras las cuales deben estar protegidas de preferencia por un regulador o también llamado No-brake.

► Las plantas de emergencia deben estar en perfectas condiciones para su funcionamiento el cual su nombre lo indica entrarán en operación cuando exista una emergencia eléctrica dado una interrupción de la energía eléctrica evitando interrumpir las actividades de los usuarios.

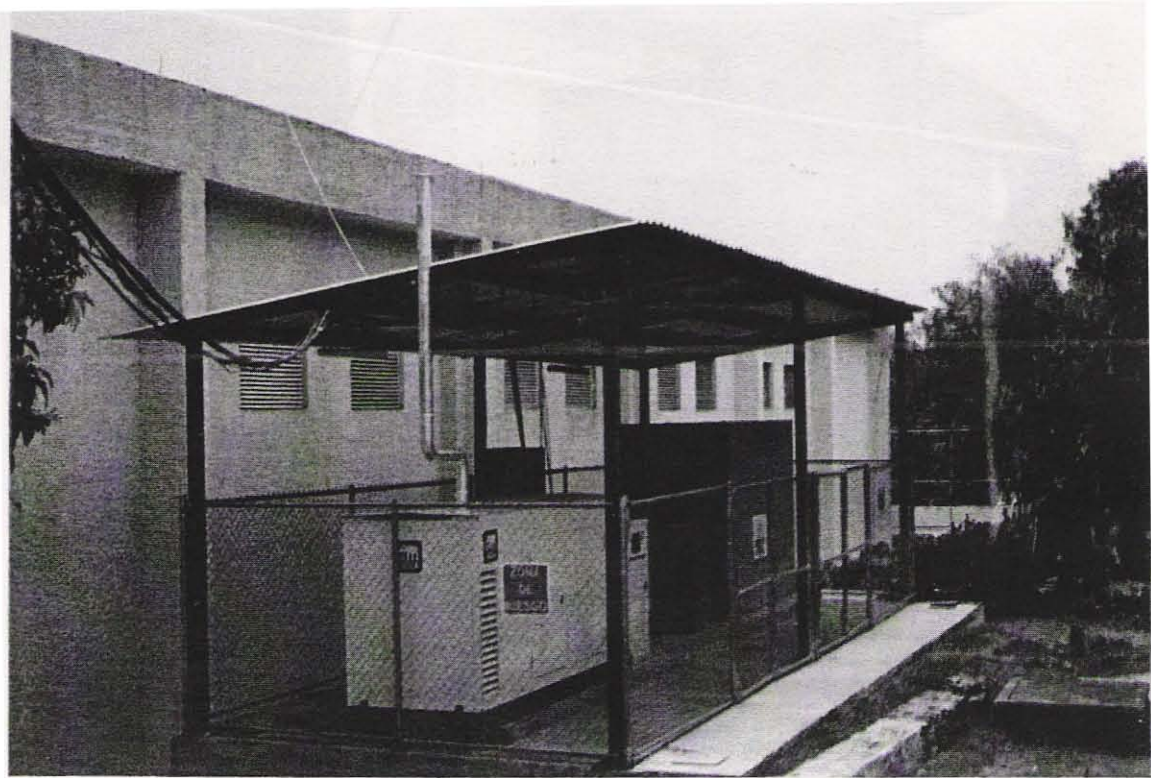
► Otro factor que ocasiona fallas en el sistema y pérdidas de energía eléctrica son los falsos contactos en tableros, interruptores y cables empalmados, para evitar las fallas se recomiendan mantenimientos correctivos y preventivos.

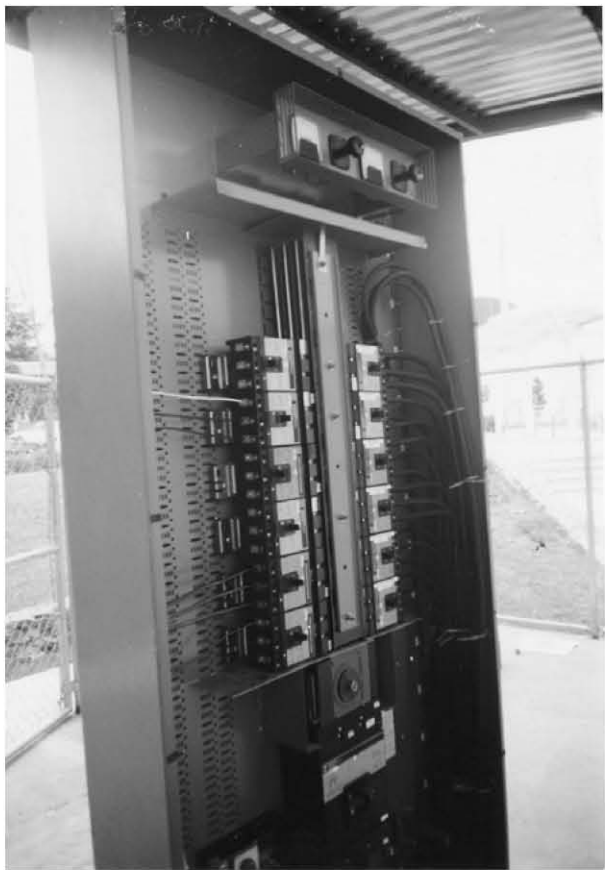
► La relación costo beneficio es uno de los fundamentales en el proyecto y en la ingeniería en general

► Un buen diseño de ingeniería tomando como ejes fundamentales los conceptos de seguridad, señalización, planeación de carga, flexibilidad, confiabilidad de servicio, modernización, expansión, economía, etc. Antes mencionados evitara pérdidas tanto en la construcción del sistema eléctrico (instalación), como en la operación del mismo (pérdidas energéticas, envejecimiento prematuro de los equipos, evitara accidentes, etc.) e inclusive economizara los costos de mantenimiento durante su vida útil.

REPORTE FOTOGRAFICO

Subestación num 1, ubicada a espaldas del gimnasio de usos múltiples





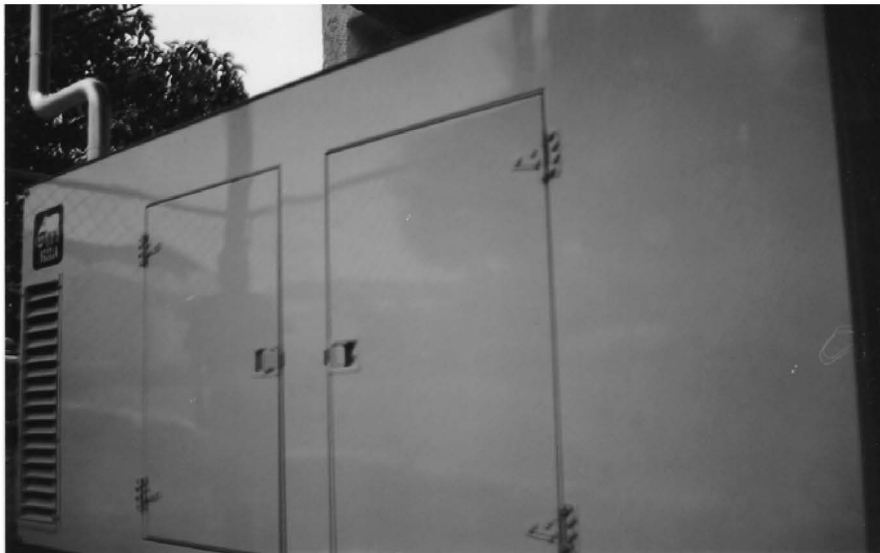
Transformador tipo poste



Interruptores y tableros



Acometida en alta tensión y subestación numero 1





GLOSARIO DE TERMINOS.

Aislante	Un material aislante es aquel que, debido a que los electrones de sus átomos están fuertemente unidos a sus núcleos, prácticamente no permite sus desplazamientos y, por ende, el paso de la corriente eléctrica cuando se aplica una diferencia de tensión entre dos puntos del mismo. Material no conductor que, por lo tanto, no deja pasar la electricidad.
Aislamiento	Aislamiento necesario para asegurar el funcionamiento normal de un aparato y la protección fundamental contra los contactos directos.
Ampere	Unidad que mide la intensidad de una corriente eléctrica. Su abreviatura es A, y su nombre se debe al físico francés André Marie Ampère. También se lo denomina amperio.
Alta Tensión	Tensión nominal superior a 1 kV
Cableado	Circuitos interconectados de forma permanente para llevar a cabo una función específica. Suele hacer referencia al conjunto de cables utilizados para formar una red de área local.
Circuito	Trayecto o ruta de una corriente eléctrica, formado por conductores, que transporta energía eléctrica entre fuentes
Conductor	Son los elementos metálicos, generalmente cobre o aluminio, permeables al paso de la corriente eléctrica y que, por lo tanto, cumplen la función de transportar la "presión electrónica" de un extremo al otro del cable. Material que opone mínima resistencia ante una corriente eléctrica. Los materiales que no poseen esta cualidad se denominan aislantes.
Consumo energético	Gasto total de energía en un proceso determinado.
Corriente	Movimiento de electricidad por un conductor. Es el flujo de electrones a través de un conductor. Su intensidad se mide en Amperes (A).
Corriente de contacto	Corriente que pasa a través del cuerpo humano cuando está sometido a una tensión.
Corriente de defecto a tierra	Es la corriente que en caso de un solo punto de defecto a tierra, se deriva por el citado punto desde el circuito averiado a tierra o a partes conectadas a tierra.
Elementos conductores	Todos aquellos que son susceptibles de propagar un potencial.
Energía	La energía es la capacidad de los cuerpos o conjunto de éstos para efectuar un trabajo. Todo cuerpo material que pasa de un estado a otro produce fenómenos físicos que no son otra cosa que manifestaciones de alguna transformación de la energía. Capacidad de un cuerpo o sistema para realizar un trabajo. La energía eléctrica se mide en kilowatt-hora (kWh).
Hz	Símbolo de la unidad de frecuencia "hertz".
Interruptor	Aparato de poder de corte destinado a efectuar la apertura y/o cierre de un circuito que tiene dos posiciones en las que puede permanecer en ausencia de acción exterior y que corresponden una a la apertura y la otra al cierre del circuito. Puede ser unipolar, bipolar, tripolar o tetrapolar.
Potencia	Es el trabajo o transferencia de energía realizada en la unidad de tiempo. Se mide en Watt (W) o kilowatt (kW).

Potencia nominal de un motor	Es la potencia mecánica disponible sobre su eje, expresada en vatios, kilovatios o megavatios.
Resistencia	Cualidad de un material de oponerse al paso de una corriente eléctrica.
Resistencia de tierra	Relación entre la tensión que alcanza con respecto a un punto a potencial cero una instalación de puesta a tierra y la corriente que la recorre
Tensión	Potencial eléctrico de un cuerpo. La diferencia de tensión entre dos puntos produce la circulación de corriente eléctrica cuando existe un conductor que los vincula. Se mide en Volt (V), y vulgarmente se la suele llamar voltaje. La tensión de suministro en los hogares de Buenos Aires es 220 V.
Tensión a tierra	Tensión entre una instalación de puesta a tierra y un punto a potencial cero, cuando pasa por dicha instalación una corriente de defecto.
Tensión de contacto	Diferencia de potencial que durante un defecto puede resultar aplicada entre la mano y el pie de la persona, que toque con aquélla una masa o elemento metálico, normalmente sin tensión.
Tensión de defecto	Tensión que aparece a causa de un defecto de aislamiento, entre dos masas, entre una masa y un elemento conductor, o entre una masa y tierra.
Tensión nominal	Valor convencional de la tensión con la que se denomina un sistema o instalación y para los que ha sido previsto su funcionamiento y aislamiento. Para los sistemas trifásicos se considera como tal la tensión compuesta.
Tensión nominal de un aparato	Tensión prevista de alimentación del aparato y por la que se designa. También gama nominal de tensiones o intervalo entre los límites de tensión previstas para alimentar el aparato.
Tensión nominal de un conductor	Tensión a la cual el conductor debe poder funcionar permanentemente en condiciones normales de servicio.
Volt	Unidad que mide la tensión, también llamada voltio. Su abreviatura es V, y su nombre recuerda al físico italiano Alessandro Volta. En la industria eléctrica se usa también el kilovolt (kV), que equivale a 1.000 V.
Watt	Es la unidad que mide potencia. Se abrevia W y su nombre se debe al físico inglés James Watt. También se lo denomina vatio.
Lumens	Los Lumens de brillo de un equipo se refieren a la cantidad de energía (luz) que puede emitir. Nos dice mucho acerca de lo que puede llegar a hacer el proyector, pero, en realidad no dice nada sobre el brillo que apreciaremos sobre la pantalla.

BIBLIOGRAFIA:

- ♣ Raull Martín, José .Diseño de subestaciones eléctricas; Facultad de ingeniería, México D.F. 2000

- ♣ Harper, Enríquez. El abc de las instalaciones eléctricas industriales, Limusa, Noeriga Editores, México D.F. 2001

- ♣ Flores Morales, Fabian. Flores Ávila, Jairo Bertin Carrillo Villanueva, Floylan. Ríos Hernández, Oscar. Guía de procedimientos para el proyecto Instalación, operación y mantenimiento de Sistemas eléctricos industriales en media y Baja tensión, director de tesis: Ing. Arturo Morales Collantes, Facultad de Ingeniería, México D.F. 2003.

- ♣ Díaz Arana, José. Flores Pérez, Juan Manuel. Rosales García, Gerardo Francisco, Calidad de la energía en el Palacio de Minería, director de tesis: M.I. Arturo Morales Collantes, Facultad de Ingeniería, México D.F. 2006.

- ♣ www.lfc.org.mx, Pagina oficial de la compañía de luz y fuerza del centro