

ORIGINAL

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE LAS PALMAS
ESCUELA UNIVERSITARIA POLITECNICA DE LAS PALMAS

TITULO : SISTEMAS ELECTRONICOS DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA
DEL HOSPITAL MATERNO-INFANTIL

AUTOR : TUTOR :
D. Josè C. Quintana Quintana D. Manuel Cubero Enrici

LAS PALMAS A 20 DE SEPTIEMBRE DE 1983.

ORIGINAL

MEMORIA.....

- 1º). Generalidades : tratado del proyecto.
 - Objeto (trabajo fin de carrera).
 - Introducciòn (contenido).
 - Teoría de rayos x.
 - Teoría de ultrasonidos.
- 2º). Características del edificio. Características sala de control de sistemas.
- 3º). Especificaciones tècnicas de los equipos a instalar:
 - Equipos de video.
 - Equipos de audio.
 - Equipos de electromedicina con salida de video.
- 4º). Instalaciòn de los equipos.
- 5º). Instalaciòn de los equipos en zonas comunes.
- 6º). Cuadro de fuerza : diseño y ubicaciòn.
 - Previsiòn de potencias.
- 7º). Toma de tierra. Protecciones y seguridades de personas e instalaciones.
- 8º). Protecciòn contra incendios.
- 9º). Canalizaciones. Cableado.
 - Sistema de CCTV.
 - Sistema de intercomunicaciòn.
- 10º). Legislaciòn aplicable.

PRESUPUESTO
PLANOS Y ESQUEMAS DE EDIFICIOS Y EQUIPOS RESPECTI-
VAMENTE

MEMORIA

1º). GENERALIDADES : tratado del proyecto.

- Objeto -

El empleo de sistemas electrónicos en hospitales y clínicas se ha difundido mucho en los últimos años, aplicando sus adelantos técnicos para mejorar el servicio y ayudar así a la prevención y tratamiento de enfermedades. También se pueden emplear sistemas electrónicos como los de video e intercomunicación para un mejor y más rápido servicio de control y vigilancia sobre el paciente.

Es este último aspecto del empleo de los sistemas electrónicos de video e intercomunicación el que se trata en el presente proyecto, el cual sirve como trabajo de fin de carrera como requisito imprescindible para la obtención del título de ingeniero técnico de telecomunicaciones. Es por ello por lo que dicho proyecto va encaminado a la aplicación de los conocimientos obtenidos durante los tres cursos de que consta la carrera. Así mismo podemos decir que es posible su aplicación práctica ya que datos y medidas de edificios y dependencias están tomadas en magnitudes reales.

- Introducción -

El título del proyecto es "sistemas electrónicos del servicio de radiología del hospital materno-infantil"

Como este mismo indica, se trata del estudio de las características y especificaciones técnicas de los equipos electrónicos y materiales de todo tipo, montaje y funcionamiento de los mismos. Es pues un estudio de lo que

constituye la instalaciòn de un circuito cerrado de televisiòn en blanco y negro al que va unido un sistema de intercomunicaciòn desde distintos puestos de habla-escucha enclavados en el servicio de radiología del anteriormente mencionado centro de asistencia sanitaria. Mediante la aplicaciòn de dicho circuito cerrado de televisiòn (CCTV), podemos llevar las se\u00f1ales de video, obtenidas de los aparatos de electromedicina, que se apoyan en los fundamentos f\u00edsicos de los rayos x y de los ultrasonidos los cuales se tratan teoricamente en este mismo apartado, que se especifican en el apartado n\u00famero tres (3), as\u00ed como las c\u00e1maras de video instaladas en otras dependencias; hasta una sala de control donde se podr\u00e1n ver dichas se\u00f1ales de video directamente en monitores o mediante un selector puede llevarse hasta un lector-grabador de video donde se graban para su posterior estudio, en la sala de informes, en quir\u00f3fanos o en las unidades de medicina intensiva (UMI). Tambi\u00e9n se podr\u00e1 utilizar como un servicio de control y vigilancia de dependencias como son la sala de juegos, sala de espera y pasillo de autoprocesadoras.

El sistema de CCTV tiene los elementos que a continuaciòn se detallan : seis (6) c\u00e1maras de video en blanco y negro; (15) monitores de video tambi\u00e9n en blanco y negro cuyo n\u00famero puede ser ampliado hasta dieciocho (18) o veinte (20); tres (3) selectores manuales de imagen, dos para la commutaciòn de las entradas de las se\u00f1ales de las c\u00e1maras a sus monitores respectivos y otro m\u00e1s para la elecciòn de las se\u00f1ales que vienen de los monitores, n\u00famero uno al seis, para grabarlas; dos (2) amplificadores de d\u00eds

tribuciòn de una entrada y cuatro salidas, para la distribuciòn de las se\u00f1ales que salen del lector-grabador para ir a los monitores enclavados en los quìròfanos y en las unidades de medicina intensiva de las plantas, baja, primera y segunda; tres (3) scanner de interior, para el soporte y movimiento de las c\u00e0maras, con sus accesorios respectivos como son los controles de scanner y sus soportes, que tendr\u00e0n las mismas caracteristicas que los utilizados para la sujeciòn de las c\u00e0maras fijas; para la transmisiòn de las se\u00f1ales de video se utilizar\u00e0n 1150 metros de cable coaxial.

Como complemento al sistema de video y mediante un swicher (interruptor), por el cual podemos controlar y regular las se\u00f1ales de video que tenemos en los monitores n\u00famero uno al n\u00famero siete de la sala de control, daremos paso a la se\u00f1al para un osciloscopio cuyas caracteristicas y especificaciones tècnicas se detallan en el apartado n\u00famero tres (3) de este proyecto.

La instalaciòn de un sistema de intercomunicaciòn centralizado dar\u00e0 la posibilidad de comunicaciòn entre los distintos puestos de habla-escucha con la sala de control. Este sistema estar\u00e0 compuesto por dos estaciones maestras principales interconectadas y cada una de las cuales tiene subordinadas siete (7) subestaciones sencillas.

dentro del apartado tres (3) de la memoria se detallan las especificaciones tècnicas de todos los equipos de video, intercomunicaciòn y equipos de electromedicina para cuya interpretaciòn haremos un estudio tèdrico de los rayos x y de los ultrasonidos.

Por otra parte trataremos el tema del acondicionamiento de las instalaciones y servicios, como es un sistema contra incendios para la protecciòn y seguridad de personas y equipos.

En el apartado nùmero seis (6) del proyecto se harà menciòn y detallarà el sistema de instalaciones elèctricas necesarias para la alimentaciòn y protecciòn de todos los equipos que requieren de la energìa elèctrica para su funcionamiento atendiendo para su diseño, ademas de las normativas vigentes, a sus respectivos consumos de potencia.

Una vez expuesto el contenido del proyecto vamos a dar una introducciòn a la teorìa de los rayos x y de los ultrasonidos para comprender mejor el funcionamiento y utilizaciòn de los sistemas y aparatos electrònicos, como son los aparatos de radiodiagnòstico y ecògrafos, que tienen en estas teorias sus fundamentos bàsicos de funcionamiento y aplicaciòn en la pràctica.

Teorìa de rayos x

Los rayos x tienen grandes aplicaciones en medicina como sistema de diagnòstico debido a su gran poder de penetraciòn. Otras características de estos rayos, tambièn llamados rayos Röntgen, son :

- Se propagan en linea recta.
- No se desvian por la acciòn de un campo magnético.
- Impresionan las placas fotogràficas.
- Descargan los cuerpos electrizados.

- Producción y naturaleza de los rayos x -

Los rayos x son vibraciones electromagnéticas análogas a la luz pero de menor longitud de onda que se producen en el interior de tubos de vidrio en los que se ha hecho un vacío más o menos intenso por el choque de los rayos catódicos contra un cuerpo.

Los tubos de rayos x pertenecen a uno de los siguientes tipos : tubos de cátodo frío, también llamados de iones, y tubos de cátodo caliente o de electrones. En los tubos de cátodo frío, los rayos x, son producidos por el choque de los iones contra un obstáculo y están formados por : un cátodo, en forma de semiesfera cóncava, para concentrar el chorro de electrones en un punto, en el cual precisamente se encuentra el obstáculo antes mencionado al que se llama anticátodo y que suele ser de wolframio; el ánodo, situado frente al cátodo acelera los electrones ya que entre aquel y éste se establece una diferencia de potencial de varios miles de voltios.

El tubo de rayos x de cátodo caliente es llamado así porque el cátodo es un filamento que se pone incandescente mediante una corriente y como el tubo tiene un vacío elevadísimo se produce el efecto termiónico, es decir, el filamento emite electrones. En estos tubos el ánodo y el anticátodo son la misma cosa. Al incidir los electrones sobre el anticátodo existe una transformación de energía, ya que los electrones quedan frenados perdiendo su energía cinética que, en parte, pasa a los átomos de wolframio y, en parte, se transforma en radiación x con

cierta energía dada por la ecuación $E = h \cdot \nu$ siendo h
la constante de Planck y ν la frecuencia de la radiación.

Teoría de los ultrasonidos

En la actualidad la aplicación de los ultrasonidos abarca gran cantidad de campos y entre ellos nosotros nos vamos a referir a su utilización en la medicina, sobre todo debido a que no produce alteraciones en el organismo.

Se denominan ultrasonidos, tanto al estudio como a la aplicación de una vibración de las partículas cuya frecuencia es superior al umbral superior de audición humana o sea veinte mil (20.000) hercios, sin embargo algunas frecuencias del margen audible se pueden usar para ciertas aplicaciones ultrasónicas. El margen superior de estas frecuencias es muy elevado, ya que puede llegar hasta 10^9 Hz.

El pequeño valor de la longitud de onda de los ultrasonidos, es el factor que ha permitido en muchos casos la aplicación de estas ondas. Su propagación en los diferentes medios materiales es análoga a la propagación de las ondas sonoras dentro del margen audible, aunque con una absorción mucho mayor.

Los procedimientos para producir estas vibraciones son muy variadas, dependiendo de su uso en gran parte, el que se elija uno u otro.

Uno de los procedimientos más generales de producir ultrasonidos es el que se refiere a los materiales que presentan la "piezoelectricidad", u otros fenómenos análogos. Se le da este nombre al fenómeno que presentan ciertos materiales naturales o sintéticos, al cambiar de dimensiones cuando se aplica una carga eléctrica a las caras del cristal obtenido de estos materiales.

Los cristales que presentan el efecto piezoelectri

co son los que no presentan centro de simetría y destacan el cuarzo, la sal de Rochelle, el titanio de bario.

Estos cristales piezoelèctricos, al aplicarle un campo electrico alterno dentro del rango de frecuencias ultrasònico, vibraràn a una frecuencia propia de los ultrasonidos.

Otro procedimiento para producir ultrasonidos es el que se funda en el efecto denominado magnetoestrìctivo , que consiste en el cambio de dimensiones de un determinado material, a causa de una variaciòn del campo magnètico a que està sometido, e inversamente una variaciòn de sus dimensiones, provoca un cambio en el campo magnètico.

En general la aplicaciòn de los ultrasonidos se podrìan clasificar en dos grupos :

1º) Las que utilizan la energìa transmitida para realizar la funciòn que se desee.

2º) Las que se valen del anàlisis energètico y geomètrico del rayo utilizado.

En el movimiento de las ondas existen varios tipos de velocidades, como son las de fase, grupo etc.

Las ondas ultrasònicas se pueden considerar generalmente como ondas planas por lo que una de sus características es su propagaciòn rectilínea, debido al pequeño valor de su longitud de onda, osea el movimiento de la onda se transmite en línea recta.

Otra propiedad es que la energìa no puede desplazarse a través de discontinuidades por lo que se utilizan estas ondas para localizar pequeños objetos.

Generadores de ultrasonidos

Se entiende por generadores de ultrasonidos, aquellos dispositivos que pueden provocar en un determinado medio una onda ultrasónica. Podemos distinguir en ellos un elemento primario o transformador, en contacto directo con el medio, que convierte una energía dada, sea eléctrica, magnética o mecánica, en otra de tipo mecánico que se propaga en forma de onda con una frecuencia característica en el rango ultrasónico, y por otra parte, la fuente que proporciona la energía que ha de transportarse.

Los generadores ultrasónicos eléctricos o electrónicos están destinados generalmente a funcionar a una frecuencia determinada o, sobre una gama muy limitada de frecuencias. Estos dispositivos llevan normalmente un generador electrónico de oscilaciones eléctricas, de frecuencia ultrasónica, las cuales ponen en acción un transductor vibratorio que transforma la energía eléctrica en mecánica, y que funciona a una frecuencia dada, este sistema vibrante es el que produce finalmente los ultrasonidos.

Estos generadores se basan en una serie de principios físicos como son :

1º) Principios electromecánicos :

Las características que fundamentan estos principios han sido expuestos anteriormente, sin embargo, podemos exponer estos fenómenos con más detalle.

El efecto piezoeléctrico se presenta en cristales que tienen uno o varios ejes polares, careciendo los mis

mos de centro de simetría. En este efecto, existe una relación directa entre el esfuerzo mecánico y la carga resultante, apareciendo la máxima carga según la dirección del eje polar del cristal. Para obtener el máximo efecto los cristales se cortan según la dirección X ò Y (de la figura 1 del esquema número (7) , el esfuerzo sobre el eje X produce unas cargas sobre las superficies del cristal perpendiculares a este eje, llamandose efecto directo longitudinal, siendo el efecto directo transversal, la aparición de cargas idénticas a las anteriores, pero como consecuencia de aplicar el esfuerzo según el eje Y.

Las placas o láminas obtenidas de estos cristales se cortaràn según direcciones adecuadas, teniendo en cada caso una frecuencia de resonancia determinada función de las dimensiones del cristal, el efecto piezoeléctrico se puede observar a cualquier frecuencia, obteniendose sin embargo, la máxima amplitud de la oscilación para su frecuencia de resonancia (función de sus dimensiones físicas).

Para un cristal de cuarzo cortado en X en forma de barra cuya longitud es l_y , anchura l_x y altura l_z , entonces la ecuación de las vibraciones longitudinales es:

$$\frac{\partial \eta}{\partial y} = - s_{22} \left(\frac{F_y}{S_y} \right) + d_{12} \left(\frac{E_x}{l_x} \right)$$

donde $\frac{\partial \eta}{\partial y}$ deformación longitudinal.
 s_{22} coeficiente de deformación.
 F_y fuerza de compresión en Nw. en la direc. Y
 S_y $l_x l_z$ área de la sección transversal perpendicular al eje Y.

d_{12} coeficiente piezoelèctrico de deformaciòn.

E_x el voltaje aplicado.

La potencia acùstica radiada por el cristal està dada en valor eficaz por la expresiòn :

$$W = \rho_o c_o S_y v_1 = \frac{\phi^2 F^2}{\rho_o c_o S_y}$$

siendo $\phi = d_{12} \frac{l_z}{s_{22}}$ el llamado factor de transformaciòn

y $\rho_o \cdot c$ la impedancia del medio en contacto con la ceràmica, el valor de la frecuencia de resonancia para el fundamental serà :

$$f_1 = \frac{c_y}{4 l_y} = \frac{1}{4 l_y} \sqrt{\frac{1}{\rho s_{22}}}$$

Generalmente se usan transductores que emplean vibraciones longitudinales, cuando se desea producir ondas ultrasònicas de bajas frecuencias, inferiores a 100 MHz, sin embargo para altas frecuencias es màs pràctico emplear vibradores transversales. En este caso la ecuaciòn de las vibraciones transversales serà :

$$\frac{F_x}{S_x} = -c_{11} \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} \right) + e_{11} \left(\frac{E_x}{l_x} \right)$$

donde $\frac{\partial \xi}{\partial x}$ es el esfuerzo transversal debido al desplazamiento paralelo al eje X.

$S_x = l_y \cdot l_z$ es el àrea de la secciòn transversal

perpendicular al eje X.

F_x es la fuerza de compresión paralela al eje X.

En este caso la frecuencia de resonancia para el fundamental vendrá dada por :

$$f_1 = \frac{c_x}{2 l_x} = \frac{1}{2 l_x} \sqrt{\frac{c_{11}}{\rho}}$$

La potencia acústica radiada será :

$$P = \frac{\phi^2 E_x^2}{\rho_0 c_0 S_x}$$

donde $\phi = \frac{2 e_{11} S_x}{l_x}$; e_{11} es el coeficiente piezoelétrico a la tracción.

2º) Principios magnetomecánicos :

Estos principios se observan en el efecto llamado de magnetostricción consistente en el cambio mecánico de un determinado material ferromagnético, a causa de una variación del campo magnético a que está sometido.

Como materiales magnetostrictivos típicos podemos citar algunas aleaciones de hierro, níquel, cromo, etc.

La explicación del fenómeno físico es la siguiente : cuando se aplica un campo magnético según el eje de una barra, de algunos de los anteriormente citados materiales, se logra la orientación de todos los dipolos magnéticos elementales, variando la longitud de la barra, siendo este el denominado efecto directo. Si por el contrario, a una barra polarizada con un campo magnético permanente, por lo que tiene sus dipolos magnéticos elementales orientados en

una direccióndeterminada (la del campo), se le aplica una fuerza exterior variando la longitud de la barra, se habrá modificado la direcciónde un cierto número de dipolos elementales y con ello el flujo total, produciendo una fuerza electromotriz utilizable, èste es el efecto inverso.

La intensidad de los ultrasonidos producidos por una barra debido al fenómeno de la magnetostricción es más débil que la obtenida por un cristal piezoeléctrico a igualdad de tensión aplicada. En la práctica para aumentar la amplitud utilizable de las vibraciones, se recurre como en el caso de los generadores piezoeléctricos, a los fenómenos de resonancia, utilizando la frecuencia propia de la barra èsta depende de la longitud del sistema y de la velocidad de propagación de los ultrasonidos en el material, la sección del material no tiene influencia sobre la frecuencia de resonancia e influye únicamente sobre la potencia radiada.

En el fenómeno de la magnetostricción, la relación entre la causa y el efecto està dada por la expresión :

$$\left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_m = K \cdot B^2$$

donde K es la constante del material en m^4/weber^2 .

$\frac{\partial \xi}{\partial x}$ deformación magnetoestrictiva estática.

B densidad de flujo magnético en weber/m^2 .

Mediante una ligera modificación de la expresión que nos da la relación entre la fuerza longitudinal de una varilla y su deformación :

$$F_x = M \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}\right)$$

En nuestro caso la fuerza F_x , producida por el efecto magnetostrictivo es :

$$F_x = - S E \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} - K B^2 \right)$$

donde E es el módulo de Young.

S es el área de la sección transversal del transd.

B es la densidad de flujo neto que resulta de la corriente alternativa.

Si la densidad de flujo neto B en la varilla cambia la densidad de flujo polarizante de B_0 a $B_0 + \delta B$, la fuerza interna cambia de F_{x0} a $F_{x0} + \delta F_x$ y la deformación de $\left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_0$ a $\left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_0 + \delta \left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)$. Entonces :

$$\delta F_x = - S E \left[\delta \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} \right) - 2K B_0 \delta B \right]$$

si por F_{xi} , $\left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_i$ y B_i representamos cambios incrementales en estas magnitudes, podemos escribir la expresión anterior de la siguiente forma :

$$F_{xi} = - S E \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} \right)_i + \Lambda S B_i \quad (1)$$

donde Λ representa la constante de magnetostricción de la varilla de valor : $\Lambda = 2EK B_0$

La expresión (1) muestra que los cambios incrementales en la deformación de un material magnetostrictivo se deben a dos causas: cambios en la fuerza F_{xi}/S y cambios en la densidad de flujo B_i , se puede expresar como :

$$B_i = \mu_i \mu_0 \left[H_i + \Lambda \left(\frac{\partial \xi}{\partial x} \right)_i \right] \quad (2)$$

donde μ_i es el incremento de permeabilidad en henrios/m.

$\mu_0 = 4 \times 10^{-7}$ henrios/m. es la permeabilidad del espacio libre.

Un caso particular es cuando el campo magnético es constante, entonces $H_i = 0$, por lo que la ecuación (2) se reduce a :

$$B_i = \mu_i \cdot \mu_0 \wedge \left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_i$$

Si ahora sustituimos esta expresión en la expresión (1) quedará :

$$F_{xi} = - S E \left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_i + \wedge S \left[\mu_i \cdot \mu_0 \wedge \left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_i \right]$$

de donde

$$F_{xi} = - S (E - \mu_i \cdot \mu_0 \wedge^2) \left(\frac{\partial \xi}{\partial x}\right)_i$$

que es el valor incremental de la fuerza.

Circuito eléctrico equivalente de un vibrador piezoel.

El estudio de un vibrador piezoeléctrico como un componente de un transductor electroacústico, se puede simplificar si el cristal y sus electrodos se reemplazan por un circuito eléctrico equivalente. Se puede demostrar que este circuito equivalente está formado por un condensador C_0 conectado en paralelo con un circuito resonante serie, como el de la figura 1 del esquema número (8).

En este circuito para la frecuencia de resonancia ω_1 , el valor de la admitancia será :

$$Y_{\pm} = \frac{1}{R} + j \omega_1 C_0$$

donde C_0 y R valen

$$C_0 = \frac{C_x' \epsilon_0 l_y l_z}{l_x}$$

$$R = \frac{\rho_0 \epsilon_0 S_y}{\phi^2}$$

Como vemos C_o depende de las dimensiones físicas del material y de la constante dieléctrica, la resistencia R está asociada con la potencia eléctrica absorbida por el cristal del generador eléctrico, y radiada al medio fluido en contacto con el transductor como una potencia acústica.

Cuando la frecuencia ω de la tensión que se le aplica al cristal, es distinta de la frecuencia fundamental ω_1 del cristal, en este caso tenemos una impedancia del circuito :

$$Z = \frac{\rho_o c_o S_y}{\phi^2} - j \rho c_y S_y \frac{\cot k l_y}{\phi^2}$$

El termino reactivo lo podemos representar por una capacitancia $C = \frac{8\phi^2 S_{22} l_y}{\pi^2 S_y}$ en serie con una inductancia

$L = \rho \frac{l_y S_y}{2\phi^2}$, como vemos C y L en contraste con R no dependen de las propiedades del medio en que se radia.

Un transductor piezoeléctrico puede representarse para su estudio, mediante un circuito equivalente, en el que pueden separarse la parte eléctrica, mecánica y acústica del transductor, según se puede ver en la figura 2 del esquema número (8).

Un transductor puede representarse mediante una red con cuatro terminales, dos terminales de entrada eléctricos y dos terminales de salida mecánicos, como se pueden ver en la figura 3 del esquema número (8).

Si se aplica un voltaje alterno en los terminales de entrada E , entonces la corriente que circula será :

$$I = Y_E E - \phi U \quad (3)$$

donde Y_E es la admitancia elèctrica de entrada correspondiente a $U = 0$, siendo U la velocidad generada en el lado mecànico.

es el factor de transformaciòn.

De forma anàloga a la expresiòn (3), tenemos que si se aplica a los terminales mecànicos del transductor una fuerza alterna F , entonces :

$$F = \phi E + Z_M U \quad (4)$$

donde Z_M es la impedancia mecànica correspondiente a $E=0$. Por otra parte la fuerza mecànica que actúa sobre la cara de àrea S del transductor està relacionada con la velocidad volumètrica de la partícula en el medio fluido adyacente por la ecuaciòn : $Z_r = \frac{F}{-U}$

donde Z_r es la impedancia mecànica de radiaciòn de carga. En esta ecuaciòn se usa $-U$ para representar la velocidad positiva en el fluido asociada con una fuerza positiva F en el transductor.

Si se combinan las ecuaciones (3) y (4) para eliminar F y U , el resultado que se obtiene representa la admitancia elèctrica de entrada del transductor dada por :

$$Y_I = \frac{I}{E} = Y_E + \frac{\phi^2}{Z_M + Z_r}$$

esta ecuaciòn nos dice que la admitancia de entrada es la suma de dos admitancias, de Y_E y de la admitancia definida por la ecuaciòn :

$$Y'_M = \frac{\phi^2}{Z_M + Z_r}$$

La admitancia Y_E se representa por un capacitor C_o en paralelo con una resistencia R_o y su valor es :

$$Y_E = \frac{1}{R_o} + j \omega C_o$$

La impedancia mecànica Z_M del transductor se representa por :

$$Z_M = R_M + j\left(M\omega - \frac{K}{\omega}\right)$$

donde R_M es el termino resistivo asociado a la pèrdida mecànica en el vibrador.

Luego la admitancia elèctrica de entrada puede representarse por :

$$Y_I = \frac{1}{R_o} + j\omega C_o + \frac{\phi^2}{R_r + R_M + j\left(M\omega - \frac{K}{\omega}\right)}$$

donde los elementos elèctricos del circuito, de la figura 2 del esquema nùmero (8), estàn dados por :

$$R_R = \frac{R_r}{\phi^2} = \frac{\rho_o c_o S_y}{\phi^2}$$

cuando un voltaje se aplica a los terminales de entrada del transductor la potencia disipada en este elemento del circuito equivalente se convierte en radiaciòn acùstica. La potencia disipada en R'_M dada por :

$$R'_M = \frac{R_M}{\phi^2}$$

se convierte en calor por medio de las pèrdidas mecànicas internas del vibrador. La inductancia L expresada median_

te :

$$L = \frac{M}{\phi^2} = \frac{\rho l_y S_y}{2 \phi^2}$$

indica que la masa efectiva del cristal vibrador està dada por $\frac{1}{2} \rho S l$, esto indica que todas las partes del vibrador no se mueven con igual desplazamiento. Finalmente la capacitancia C està dada mediante :

$$C = \frac{\phi^2}{S} = \frac{\phi^2 s_{22} l_y}{S_y}$$

ò bien por :

$$C = \frac{8 \phi^2 s_{22} l_y}{\pi^2 S_y}$$

ò mediante :

$$C = \frac{8 \phi^2 s_{22} l_y}{\pi^2 S_y} \cdot \frac{1}{n^2}$$

donde n es una constante impuesta por las altas frecuencias de resonancia del cristal que son superiores a la frecuencia fundamental. Estos diferentes valores de C indican que la deformación efectiva no permanece constante, sino que varía con la frecuencia, por ejemplo para bajas frecuencias $K = \frac{S}{l s_{22}}$ mientras que para frecuencias pro-

ximas a la frecuencia fundamental $K = \frac{n^2 \pi^2 S}{8 l s_{22}}$.

- Detección y medida de los ultrasonidos -

Se pueden clasificar los métodos de detección y medida por el fenómeno físico que se utiliza para ello, como por ejemplo :

a) detectores mecánicos.- estos detectores se basan en que las ondas ultrasónicas cuando inciden sobre una superficie límite, ejercen sobre ella dos efectos, uno es la presión alternativa a la frecuencia de propagación de la onda y el otro es una presión directa debida a la radiación. Si se sitúa una placa o disco en un campo ultrasónico, de tal manera que las ondas incidan sobre el disco en dirección normal, ejercen una presión sobre el mismo, de tal manera que la fuerza que produce hace que el disco gire, lo que nos permite medir la energía que incide sobre el disco, y la que es reflejada por él. Este tipo de detectores incluye uno de los primeros dispositivos utilizados como es el radiómetro, así como los indicadores de humo, gotas de agua, etc.

b) detectores eléctricos.- Se sabe que la resistencia de un hilo fino calentado eléctricamente es proporcional a la velocidad del aire que pasa por él, por tanto el hilo se puede utilizar como indicador dando resistencias mínimas en los nodos, y máximas en los vientres. El efecto se debe al enfriamiento del hilo por el movimiento de las partículas producidas por las ondas ultrasónicas.

c) detectores electrónicos.- Uno de los procedimientos más exactos de medir las características ultrasónicas en los fluidos, es estableciendo ondas estacionarias,

lo que se logra mediante una columna en uno de cuyos extremos se situa el emisor y en el otro un reflector, conociéndose esto como interferómetro, pudiendo ser de trayectoria fija o de trayectoria variable. Otro tipo de dispositivos muy útiles dentro de este grupo, lo constituyen los micrófonos, basados en los procedimientos de magnetización, piezoelectricidad, etc.

d) detectores calorimétricos.- se basan en el efecto de que cuando las ondas ultrasonoras son absorbidas se produce calor, pudiendo usarse este calor como una indicación de la cantidad de energía de las ondas originadas.

e) detectores ópticos.- basados en la aplicación de los ultrasonidos a la difracción de la luz en el ensayo de materiales, depende fundamentalmente del hecho de que las ondas ultrasonoras se componen de dilataciones y compresiones alternadas, que por lo tanto alteran la densidad del medio a través del cual pasan, de tal forma que utilizando un haz de luz monocromática, se observa debido a esto una imagen central y varias líneas. Este tipo de detectores se utiliza para obtener fotografías de forma de ondas.

De un modo general, los detectores mecánicos y eléctricos se utilizan en los fluidos, los ópticos en líquidos y sólidos transparentes.

- Efecto de los ultrasonidos -

Para que los ultrasonidos tengan aplicación práctica en la industria han de tenerse en cuenta una serie de efectos producidos por los mismos.

Estos efectos son los siguientes :

a) efectos físicos.- algunos de los efectos más conocidos son los denominados de cavitación, de calentamiento local, de presión local, de torsión del cuarzo, y de producción de niebla. El llamado efecto de cavitación, se aplica a una serie de efectos ultrasónicos que se caracterizan por la formación y destrucción de burbujas en el seno de un líquido, pudiendo estas burbujas estar vacías o llenas de un gas o vapor. La cavitación se puede formar por ultrasonidos o por otros medios, formándose experimentalmente en los lugares de máxima intensidad. El efecto calorimétrico, se conoce por los resultados experimentales que indican que a 4 MHz, la energía sonora se convierte en calor mediante una relación definida. El efecto de producción de niebla, se basa en que cuando ondas ultrasónicas intensas, inciden sobre una superficie de separación entre un líquido y el aire, se lanza hacia arriba un chorro de líquido y se produce una fina niebla. Se ha observado también el efecto de la desgasificación que consiste en la expulsión del gas contenido en un líquido o sólido.

b) efectos químicos.- mediante los ultrasonidos se pueden producir cambios químicos, que no se pueden efectuar de ninguna otra forma. Estos cambios se atribuyen generalmente a la cavitación, existiendo varias hipótesis que intentan explicar estos fenómenos, como son : aumento de temperatura, variación de presión, fenómenos eléctricos, resonancias internas, etc. Además pueden variarse las condiciones experimentales que afectan a los resultados, como son la frecuencia, intensidad, temperatura, presión, etc.

La cavitaciòn producida ultrasonicamente en ciertos l \dot{q} u \dot{i} dos tiene el efecto de reacciones qu \dot{i} micas en su interior esto se debe a la acciòn electrol \dot{i} tica provocada por la apariciòn de cargas el \dot{e} ctricas iguales y opuestas en los extremos contrarios de las burbujas.

c) efectos m \acute{e} dicos.- estos efectos se pueden dividir en dos grandes grupos, que son terapia y diagnosis. La di \dot{a} gnosis se basa en los fen \acute{o} menos de reflexiòn que permiten localizar variaciones en los tejidos, as \acute{i} como medir el flujo sanguineo. Las frecuencias de trabajo empleadas en diagnosis son de 1 MHz a 15 MHz, procurando elegir una ele \dot{v} ada frecuencia para obtener un buen poder resolutivo. A medida que aumenta la frecuencia aumenta la absorciòn del sonido por el tejido, disminuyendo por lo tanto, la pro \dot{f} undidad de la penetraciòn en el mismo. Se ha comprobado que al empleo de una frecuencia de 2.5 MHz, permite una buena profundidad de penetraciòn y un poder resolutivo sa \dot{t} isfactorio.

Los ultrasonidos con las frecuencias mencionadas an \dot{t} eriormente se propagan rectilineamente en el cuerpo en forma de ondas longitudinales, variando la velocidad de propagaciòn de acuerdo con la naturaleza del tejido. En una superficie de separaciòn entre dos medios, como por ejemplo entre el tejido adiposo y los m \acute{u} sculos, la onda ultras \acute{o} nica por una parte se refleja y otra se refracta, de acuerdo con las leyes de reflexiòn y refracciòn de las ondas sonoras. El grado de reflexiòn depende de la relaci \acute{o} n entre el valor de la impedancia ac \acute{u} stica que los medi \acute{o} s colindantes guardan entre s \acute{i} . Con ayuda de un cristal piezoel \acute{e} ctrico se produce un haz ultras \acute{o} nico, que ha de

ser lo más estrecho posible, el cual se proyecta perpendicularmente sobre el cuerpo, al incidir sobre el mismo y en todas las superficies limítrofes se produce el eco. Cuando la superficie limítrofe reflectante está en situación perpendicular a la dirección de incidencia del haz ultrasónico, los ecos son reflejados otra vez al cristal piezoeléctrico que entre tanto, se ha transformado de un emisor a un receptor, volviendo a producirse en él nuevos potenciales eléctricos. Estos potenciales pueden ser amplificados y representados en la pantalla de un osciloscopio, ya sea en forma de ondas con punta (sistemas tiempo-amplitud procedimiento monodimensional) o en forma de puntos luminosos. Si con auxilio del último procedimiento nombrado se explora ahora por medio de impulsos ultrasónicos una porción determinada del cuerpo, desde la derecha hasta la izquierda o desde arriba hacia abajo, se produce en el osciloscopio una imagen compuesta de numerosos puntos luminosos (procedimiento bidimensional).

En medicina, con la utilización de los métodos ultrasónicos, se obtuvieron buenos resultados por primera vez como método monodimensional en la región craneal, y que ha recibido el nombre de ecoencefalografía. Este procedimiento se emplea para el diagnóstico de hemorragias intracraneales, tumores y dilataciones ventriculares.

Más tarde se utilizaron los ultrasonidos para el diagnóstico en oftalmología, para la medición de la longitud del eje óptico, desprendimientos de retina, hemorragias, cuerpos extraños intraoculares, etc.

Por primera vez, en 1958 se aplicó el ultradiagnóstico en el campo de la obstetricia y de la ginecología.

Con auxilio del procedimiento monodimensional se indicó el diámetro biparietal del cráneo fetal en el útero. Así mismo se desarrollaron aparatos ultrasónicos que proporcionan imágenes, con ayuda de las cuales se lograron diagnosticar tumores abdominales y reconocer embarazos.

+ Aplicaciones de los ultrasonidos -

La diversidad de efectos que pueden producir los ultrasonidos, explica la variedad de sus aplicaciones en las que se ponen en juego fenómenos de propagación, de acumulación de acciones físicas, etc. Los fenómenos de propagación producidos por haces concentrados son análogos a los que se estudian en acústica, siendo estos los primeros que se utilizaron, gracias a ellos, se han podido lograr el funcionamiento de dispositivos de sondeo, de localización y de ensayo de materiales. Los fenómenos de acumulación necesitan generalmente el empleo de mayores cantidades de energía. Las acciones físicas exigen a menudo energías ultrasónicas elevadas, por ejemplo algunas milésimas de vatio son suficientes para poner en funcionamiento un aparato de verificación y ensayo de piezas metálicas.

Los diferentes factores que intervienen en los ultrasonidos son : a) frecuencia, b) potencia total radiada , c) duración de las radiaciones, d) superficie de radiación, e) intensidad de distribución sobre la superficie radiante, f) modo de transmisión y pérdidas en el medio. También debemos considerar los factores de aplicación que son : a) desplazamiento de las partículas, b) velocidad de las partículas, c) presión acústica, d) aceleración de las partículas, e) intensidad y densidad de energía.

Los factores útiles no son los mismos para todos los tratamientos, en algunos procedimientos, basta solo considerar la energía total absorbida por unidad de volumen de material. Como ya hemos visto, las aplicaciones de los ultrasonidos son muy diversas y su importancia aumenta de día en día. Por tanto, es difícil, cualquiera que sea el criterio elegido, clasificar de una manera precisa y racional. Los fenómenos de propagación son más o menos similares a los estudiados en acústica, pudiéndose considerar dos categorías principales de aplicaciones en la industria, aquellas en las que se utiliza una potencia pequeña y las que exigen una potencia elevada.

De acuerdo con las indicaciones anteriores, ya se puede establecer un cierto número de grupos de aplicaciones

1º) guiado y sondeo.- sondeo en el fondo del mar, medida de la profundidad de las capas líquidas, estudios hidrográficos, navegación con detección por ondas sónicas, detección de icebergs, prospección geofísica, investigación de materiales minerales y de yacimientos petrolíferos, señalización submarina, sondeo de restos submarinos, prospección submarina, detección de bancos de peces, funcionamiento del sonar, etc.

2º) medicina y biología.- propiedades terapéuticas de los ultrasonidos, diagnóstico por ultrasonoscopia, destrucción de bacterias estafilocócicas y efectos sobre las bacteriófagas, desarrollo de antibióticos que eviten pérdidas de productos por germinación, tratamiento de semillas para estimular el crecimiento, destrucción de pequeños peces y batracios, etc.

3º) tratamiento de productos alimenticios.- envejecimiento del vino y de los licores, esterilización de productos alimenticios, homogeneización de la leche, emulsión de la mayonesa, etc.

4º) aplicaciones físicas.- medida de las propiedades elásticas y de las condiciones de propagación en los sólidos, estudio de explosiones, detección de ruidos y vibraciones, determinación de las propiedades físicas de líquidos y gases, localización de baches de aire, especialmente en la navegación aérea, rotura de cristales, calentamiento de los medios atravesados por las ondas, etc.

5º) aplicaciones químicas.- transformación de compuestos químicos, aumento de las reacciones de oxidación, impresión de placas fotográficas, tratamientos de óxidos de hierro, etc.

6º) aplicaciones técnicas.- detección de defectos en piezas metálicas, medición del espesor de piezas metálicas, apertura automática de puertas, ensayo de vibración de los aviones, etc.

La mayor parte de las aplicaciones citadas se encuentran actualmente en plena evolución y desarrollo, aunque un buen número de ellas han alcanzado un estado de perfección muy notable.

Veamos a continuación alguna de estas aplicaciones con detenimiento :

Los sistemas monodimensionales y bidimensionales, que como ya indicamos anteriormente, son los utilizados normalmente en medicina, tienen su fundamento en la técnica de impulsos, que vamos a describir a continuación. La

tècnica de impulsos es un sistema de aplicaciòn de ultrasònicos que se utiliza para la determinaciòn de constantes de propagaciòn de sòlidos y líquidos. Esta tècnica admite variantes, pero fundamentalmente el sistema es el mostrado en el esquema nùmero (9).

Para la mayorìa de las aplicaciones se utiliza un transductor reversible, o sea un mismo cristal sirve como emisor y receptor de las ondas ultrasònicas. El aparato se acciona por medio de un pulsador que activa simultaneamente el control de bases de tiempos y el generador de impulsos. Al mismo tiempo se hace pasar una señaal a través del amplificador hacia las placas Y del osciloscòpio, de esta forma aparece un pico a, en el lado izquierdo de la pantalla. Las pulsaciones se producen a intervalos regulares con una frecuencia que puede estar comprendida entre unos 50 y 1.000 Hz. El cristal transmisor se excita a una determinada frecuencia por medio del oscilador de radiofrecuencia, cuya salida se controla por el generador de impulsos, de esta forma se propagan a través de la muestra trenes intermitentes de ondas ultrasònicas.

Al llegar a la superficie de la muestra opuesta a la de aplicaciòn del transductor, se refleja y esta onda reflejada es captada por el transductor que ahora hace el papel de receptor. Las señaales elèctricas producidas por esta onda en el transmisor se amplifican y rectifican si es necesario, alimentando las placas Y del osciloscòpio, para dar lugar al pico b. Como la frecuencia de la base de tiempos se sincroniza con la frecuencia de repeticìon del impulso, los màximos a y b permanecen estacionarios sobre la pantalla. Si se calibra la base de tiempos, el tiempo

que tarda el impulso para atravesar la muestra se determina midiendo la distancia entre a y b. La velocidad del sonido en la muestra se obtiene entonces dividiendo el valor medido de recorrido acústico por el tiempo obtenido en esta forma. Es preferible una frecuencia de repetición elevada para los impulsos, ya que esto proporciona el grado máximo de nitidez de la traza. No obstante, es esencial que un determinado impulso se atenue completamente antes de que el siguiente se propague ya que de otra forma se produciría confusión.

En todo lo anterior hemos dicho que la muestra es homogénea, veamos lo que ocurre si consideramos una muestra constituida por dos sustancias de diferente impedancia acústica. Al llegar la onda ultrasónica a la superficie del medio de separación de las dos sustancias se reflejará en parte, dando lugar en la pantalla del osciloscopio a un tercer pico c. La onda directa al llegar de nuevo al medio de impedancia acústica final sufrirá una nueva reflexión y dará lugar al pico d. El pico a lo podemos provocar o puede aparecer como consecuencia de un mal acoplamiento entre el transductor y la muestra.

Sentados estos principios pasaremos a la descripción del sistema monodimensional, en su aplicación a la ecoencefalografía. El sistema monodimensional se identifica básicamente con la técnica de impulsos expuesta anteriormente. La ventaja de este método consiste en que puede llevarse a cabo en un tiempo relativamente corto y con empleo de pocos recursos técnicos, no suponiendo ningún peligro para el paciente.

Además del sistema unidimensional, también se emplea

en la ecoencefalografía el sistema bidimensional. Uno de los inconvenientes del método monodimensional es el de tener que realizar las exploraciones en una sola dirección, este inconveniente motivó el desarrollo del método bidimensional que se emplea con excelentes resultados en los diagnósticos ginecológicos y obstetricia. Con este método un determinado segmento del cuerpo es explorado por impulsos que se propagan desde la derecha hacia la izquierda ó desde arriba hacia abajo. Los diferentes ecos se presentan en la pantalla no en forma de espigas ó dientes de una curva, sino como puntos luminosos. De esta forma una serie de puntos de reflexión dibujarán una línea representativa del obstáculo, obteniéndose rápidamente una imagen de las distintas estructuras internas de la zona examinada. Se trata por lo tanto de auténticas imágenes transversales y longitudinales de los diferentes órganos internos de la región explorada. En este sistema los impulsos ultrasónicos, barren el plano que contiene al cabezal 15 veces por segundo.

El método de reflexión de ultrasonidos permite establecer un diagnóstico diferencial de las posiciones blandas del cuerpo, las cuales no se pueden indagar con otros métodos como por ejemplo el radiológico, e informa de la profundidad a que se encuentran los órganos y también su espesor, no precisando ninguna medida de protección.

Hasta ahora en todas las aplicaciones ultrasónicas, hemos considerado que el transductor ultrasónico lo aplicábamos a una determinada parte del cuerpo y no efectuábamos con él ningún movimiento. Este método permite una ob_

servación continua de los movimientos y los cambios de posición que se producen en el interior del campo. Si en cambio, se mueve el transductor y se observa la pantalla del osciloscopio, se obtiene rápidamente una orientación espacial y una representación claramente perceptible de la estructura del interior del cuerpo. Gracias a los perfeccionamientos técnicos y la simplificación de los aparatos, su empleo ha aumentado rápidamente en el examen de las embarazadas, ya que además de no tener peligros los ultrasonidos permiten abarcar un mayor campo de exploración, a partir de la sexta semana de embarazo se puede efectuar un reconocimiento de los movimientos activos del feto.

2º). CARACTERISTICAS DEL EDIFICIO.

Como ya se ha dicho anteriormente, el presente proyecto trata de resolver un problema de control y vigilancia de un servicio como es el de radiología (muy importante en la actual medicina clínica) del hospital materno-infantil de la ciudad de Las Palmas de G.C..

Vamos a ocuparnos seguidamente de las características generales y particulares del edificio donde se instalarán todos los equipos y accesorios que nos ocupa.

El enclave geográfico del hospital materno-infantil es la avenida marítima del norte junto al Hospital Insular. El edificio consta de tres secciones bien diferenciadas : la sección infantil, la cual consta de cinco (5) plantas; la sección de consultas externas que al igual que la anterior tiene cinco (5) plantas; y por último la sección de maternidad que tiene ocho (8) plantas. En esta última sección se encuentra el Servicio de Radiología, lugar donde estará la mayor parte del montaje de los distintos equipos. Dicho servicio forma parte de la planta primera (1ª). La otra parte del montaje, que será una prolongación del sistema de video con la instalación de monitores y bases sencillas de intercomunicación, se repartirá entre las plantas baja (B), primera (1ª), y segunda (2ª) donde se encuentran las salas de quirófanos y las unidades de medicina intensiva (UMI).

Características del servicio de radiología.

Todas las observaciones siguientes para la descripción de dicho servicio de radiología las podemos constatar y comprobar en el plano detallado y a escala adjunto, señalado con el número uno (1). En principio hay que decir que se tiene acceso a él mediante la puerta que está junto al control de maternidad, la puerta que da a los ascensores y además tiene una puerta de servicio.

Consta de siete (7) salas de radiodiagnóstico, un pasillo central donde se encuentran situadas dos autoprocadoras y los cargadores de placas, en frente de estas existe una cámara oscura donde se realiza el revelado tradicional de placas radiográficas. Son otras de sus dependencias las salas dedicadas a juegos, estar de médicos, estar de enfermeras, despachos, almacén, sala de informes y biblioteca la cual va a servirnos como sala de control de los sistemas. En total se pueden contar veinte y una (21) dependencias separadas aparte de los servicios y aseos.

El techo se encuentra a una altura del suelo de doscientos setenta (270) centímetros a partir de los cuales existe un falso techo de unos treinta (30) centímetros de ancho.

El servicio ocupa una extensión de seiscientos treinta (630) metros cuadrados.

3º). ESPECIFICACION DE LOS EQUIPOS A INSTALAR.

-- Equipos de video --

A.- Càmara de video.

Marca RCA ; modelo TC1500X.

Càmara con tecnologia LSI (integraciòn en superfi_
cies pequeñas), para blanco y negro.

Posee :

- Vidiciòn 2/3"
- Ajuste automàtico de enfoque.
- Tensiòn de filamento regulada.
- Protecciòn del tubo por defecto en la de_
flexiòn horizontal.

Especificaciones tècnicas

Tubo de càmara: Vidiciòn RCA de 2/3" (18)cm. de
diàmetro, tipo 4848; enfoque
electrostàtico; deflexiòn mag_
nètica.

Sensibilidad: 2856 K, òptica f/1.4

utilizable buena

| | | |
|-------------------------|------|------|
| Iluminaciòn escena (lx) | 4.8 | 48 |
| Luminancia (nt) | 1.13 | 11.3 |
| Iluminaciòn tubo (lx) | 0.32 | 3.2 |

Definiciòn: 500 lineas.

Respuesta en amplitud: 50 % con 24 lineas.

Relaciòn seña/ruido: mayor de 43 dB.

Control automàtico luz ..: 20000 : 1.

Escala de gris: mínimo 10 escalones.

Salida de video compuesto .: 1 Vpp ÷ 1.4 Vpp. conector BNC

Circuito "Clipper" : para limitar los picos de
tensión correspondientes al
nivel "blanco".

Circuito "Clamping" : para el restablecimiento auto-
mático del nivel "negro".

Sincronismos : según norma CCIR. Líneas entre-
lazadas 2:1 . Circuito PLL,
sincronizado al pase por cero
a la tensión de alimentación.

Montaje de óptica : tipo "C".

Lente : modelo V 16 - 1.6 ES. Apertura
f/1.6. Distancia focal 16.0 mm.
Distancia mínima de enfoque
30.5 cm. Peso 0.35 Kg.

Alimentación : 220 CA. / 50 Hz. Consumo 9W.

Dimensiones : 66X102X203 mm. Caja metálica.
Montaje posible desde arriba
y desde abajo.

Peso : 1.3 Kg sin lente.

Condiciones de trabajo ... : temperatura -18°C 54°C
humedad relativa 0 95 %

B.- Monitor de video.

Marca RCA ; modelo TC1910X

Monitor monocromo compacto de 23 cm, controles frontales, alimentaciòn AC ò DC. Puede ser montado en estantes por unidad o por pares.

Especificaciones tècnicas

Resoluciòn : 700 lineas
Alto voltaje : 11 Kw.
Restauraciòn de continua : Ajustable en el panel frontal.
Sincronizaciòn : generada internamente.
Tubo de imagen : 23 cm. 90 grados de deflexiòn.
Aluminizado.
Entrada : se\u00f1al compuesta de video de 0.5 a 2.0 Vpp. Interruptor en el panel posterior. Alta impedancia /75 Ohm.
Conector : dos BNC para CCTV.
Controles panel frontal . : brillo, contraste, V-Hold, H-Hold, ON/OFF, restauraciòn DC, ecualizaciòn.
Alimentaciòn : 220 V CA / 50 Hz. 30 W
DC 12 a 16 V. 15 W
Ancho banda de video : 3 dB 100 Hz. a 8 MHz.
Cable de alimentaciòn ... : tres conductores, 183 cm.

Consumo de potencia : para unidades de 115 V; 7W.
Voltaje de entrada : 115 V ; 50/60 Hz.
Interruptores : 5 amperios.
Cable : 4 conductores, sin blindaje.
conectores : 1806 - 5002 - 13
Cable de linea : V3200 LC - Ap . Dos conductores
tipo SV 18 AWG. Cable con
enchufe con dos puntas.

D.- Control de scanner.

Marca RCA ; modelo V130 AP

Distancia màxima de scanneø 4572 metros.

Especificaciones tècnicas

-Operacionales-

Energìa : pulsador, on - off.
Pan : pulsador, derecha - izquierda
Auto-pan : pulsador, on - off.
Piloto luz : Larga vida de neon

-Mecanicas-

Dimensiones : Altura ; 5.23 cm.
Ancho ; 14.91 cm.
Fondo ; 21.92 cm.

Peso : 1 Kg.

Construcciòn : Chasis de acero, acabado en
esmalte de baquelita negra

-Elèctricas-

Voltaje de entrada : 115 V 50/60 Hz. (230 V opci.)

Voltaje de salida : 115 V 50/60 Hz.

conector de salida : 1806 B 5003 - 05

Cable de linea : cable de tres conductores
SV 18 AWG, acabado en enchufe

E.- Soporte de càmara y scanner.

Marca RCA ; dos modelos

Especificaciones tècnicas

Construcció n : en cinc moldeado.

Acabado : vinilo negro.

Carga màxima : 9.07 Kg.

F.- Selector manual.

Marca RCA ; dos modelos.

Especificaciones tècnicas

-Operacionales-

Selecció n : mediante pulsadores manuales

-Mecanicas-

Construcció n : chasis y cubierta de acero.

Acabado : esmalte de baquelita negra.

Dimensiones : ver tabla abajo.

-Video-

Conectores : BNC

Respuesta en frecuencia .. : DC 10 MHz. 0.5 dB

Terminació n : entradas de los interruptores

en circuito cerrado; alta impedancia . Interruptores inactivos 75 Ohm.

-Electricas-

Voltaje de entrada : 115 V 50/60 Hz.

Potencia consumida : 8 W

corriente de operaciòn ... : 80 mA.

Làmparas : marca Centralab 28 ESB

Fusible : 3 AG, 1/2 Amp.

Cable de alimentaciòn : tres conductores SV 18 AWG con enchufe con toma de tierra.

| nº modelo | Pos./categoría | Dimens. en pulgadas | | | Kg. |
|-----------|----------------|---------------------|-------|-------|-----|
| | | Altura | Ancho | Fondo | |
| V1404SIL | 4 iluminado | 2.06 | 5.87 | 8.69 | 0.9 |
| V1408SIL | 8 iluminado | 2.06 | 8.75 | 8.69 | 1 |

G.- Amplificador de distribuciòn

Marca RCA ; modelo V210 DA

El amplificador de distribuciòn recibe una señaal de entrada y suministra cuatro salidas de video independientes . El equipo tiene cuatro amplificadores individuales de video que suministra cuatro salidas de video iguales.

H.- Grabador-lector de video

Marca NEC ; modelo PVC 9507

Registrador de video profesional (cintas de 3/4 de pulgada), con cinco velocidades seleccionables de cinta (desde tiempo real hasta 96 horas) que permite su aplicaciòn en circuitos cerrados de televisiòn.

Especificaciones generales

Sistema grabaciòn video .. : rotatorio , doble cabezal, exploraciòn helicoidal de luminancia, grabaciòn en FM.

Sistema señaal de video ... : - norma CCIR standard (625 lineas , 50 campos, exploraciòn de lineas entrelazadas)
- modo tiempo real.
- modo tiempo regulable.

Sistema : U - Matic con cinta de 3/4 de pulgada.

Temperatura de almacenado .: -20 a 60 grados C.

Temperatura de trabajo ... : 5 a 40 grados C.

Dimensiones : 491 X 240 X 471 (mm.)

Peso : 27 Kg.

Consumo de potencia : 110 W.

Alimentaciòn : 110 v o`220 v /50 Hz (5%)

-Señaal de video-

Entrada : 1 Vpp. 6 dB ; 75 Ohm.

Salida : 1 Vpp. , 75 Ohm.

Resoluciòn horizontal : màs de 330 lineas

Relaciòn señaal/ruido : mejor a 45 dB.

-Señaal de audio-

Entrada : -20 a 6 dB , 10 Kohm.

Salida : 0 dB. , 10 KOhm.

Entrada de micròfono : -70 a -44 dB.

Respuesta en frecuencia .. : 70 Hz a 12 KHz.

Relaciòn señaal/ruido : mejor a 42 dB.

| modo | tiempo lectura | velocidad cinta |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| tiempo real | 48 minutos | 109.6 mm/seg. |
| 12 horas | 12 horas | 6.85 mm/seg. |
| 24 horas | 24 horas | 3.43 mm/seg. |
| 48 horas | 48 horas | 1.71 mm/seg. |
| 96 horas | 96 horas | 0.86 mm/seg. |

I.- Osciloscopio

Marca PHILIPS ; modelo 3226

Especificaciones C.R.T.

Tipo : D10 - 160 GH

Reticulado de la pantalla : 8 X 10 div; 1 div = 7.5 mm.

Tipo de pantalla : P 31 (GH)

Voltaje de aceleraciòn ... : 1.5 KV.

-Amplificador vertical-

Sensibilidad de disparo . : interna 1.5 div. a 15 MHz.
0.75 div. a 1 MHz.
exterior 1.5 V. a 15 MHz.
0.75 V. a 1 MHz.
TV 1 V. amplitud de sincro-
nismos.

Impedancia de entrada ... : 1 MOhm./25 pF.

Voltaje màx. de entrada . : 400 V.

Disparo con señales de TV : cuadro, enganchado con las
posiciones 0.5 ms./div. a
200 ms./div.

Energía : 220 v. AC ; 46..... 400 Hz.

Consumo de potencia : 12.8 W.

Dimensiones : altura ; 120 mm.
ancho ; 275 mm.
fondo ; 320 mm.

Peso : 4.3 Kg.

J.- Cable coaxial.

tipo RG 59 B/U

Especificaciones tècnicas

-Elèctrcas-

Impedancia : 75 Ohm.

Atenuaciòn : 3.5 dB/100 m. (10 MHz.)
10.8 dB/100 m. (100 MHz.)

Capacidad : 67.5 pF/m.

Conductor interno : 157.5 Ohms./m.

Voltaje màx. eff. HF : 1.7 KV

-Mecanicas-

Radio de curvatura min. . : 30 mm.

Rango de temperatura : -40 a 85 grados C.

-Construcción-

Diametro conductor inter. : 0.584 mm. (cobre)

Diametro del dielectrico : 3.70 mm. (PE)

Trenza : 24 X 5 X 0.16

Color de cubierta negro

Diametro total 6.17 mm.

K.- Conectores de RF.

Tipo BNC

Impedancia : 50 Ohms. y 75 Ohms.

Conexión de cable : soldado o grapado

Rango de frecuencia : hasta 5 GHz.

Voltaje de servicio máx. : 1 KV RMS/50 Hz.

Diametro cable admisible : 1.8 a 11.3 mm.

Temperatura límite : 250 grados centígrados.

-- Equipos de audio --

Estación maestra S-10

Marca PHILIPS ; modelo LBB 7030/10

Estación principal de un sistema de intercomunicación que tiene la posibilidad de conectar a diez (10) subestaciones del tipo LBB 7011/10, y estas a su vez co-

- Altura de mesa : 95 cm.
- Dimensiòn del tablero de
apoyo : 205 cm. X 76 cm.
- Desplazamiento longitudinal : hacia la cabecera 86 cm.
hacia los pies 44 cm.,
velocidad 4.5 cm/seg.
- Altura del rayo central ... : 101 cm. hasta 169 cm.
- Distancia foco-pelicula ... : 115 cm., 135 cm., 150 cm,
ajustable a motor, veloci_
dad 2.5 cm/seg.
- Emisor de rayos x : fijo, a opciòn giratorio
con posiciones de reten_
ciòn en 90, 180, 35 gr.
- Seriador : totalmente automàtico ,
selecciòn de programa me_
diante teclas, encuadre
del formato controlado por
chasis.
- Rejilla movil : Pb 12/40; f=115 cm.
- Conexiòn de red : tensiòn ; 3 cables de co_
rriente trifà_
sica 220/380 V.
50/60 Hz.
fusibles ; 3x10 A lentos.
potencia ; 6.57 KVA.
- Pesos : equipo aprox. 950 Kg.
pupitre aprox. 45 Kg.

El generador de radiodiagnòstico de 100 KW GIGANTOS 1012 E.

Sus características más importantes son :

- Panel de mando de gran accesibilidad.
- Selección independiente de KV, mAs, y foco.
- Indicación optoelectrónica de todos los parámetros seleccionados.
- Indicación del tiempo de exposición antes de iniciar la radiografía.
- Estabilización automática de la tensión de red y de los KV mediante circuitos de regulación electrónica.
- Transformador de alta tensión con montaje de circuitos de protección.

Características técnicas

- Potencia : 400 mA con 150 KV
700 mA con 125 KV
1000 mA con 100 KV
1250 mA con 80 KV
- Protección contra sobrecargas : queda totalmente garantizada si se mantienen los intervalos de pausa correspondientes.
- Conexión a red : 380 V ; 50/60 Hz. Resistencia interna de red máxima 0,2 Ohms.
- Potencia de conexión : 33 KVA.
- Pesos : pupitre ; 220 Kg.
• armario control ; 100
• transformador de alta tensión ; 310 Kg.

El empleo del radiodiagnòstico lleva consigo el empleo de los intensificadores de imagen en combinaciòn con los sistemas de televisiòn.

Con èste sistema se reduce la adaptaciòn a la oscuridad, logra un mejor contacto entre el mèdico y el paciente, disminuye la carga de radiaciòn, obtiene una mayor reconocibilidad de detalles y se posibilita el empleo de nuevas tècnicas de exploraciòn. Estas ventajas han determinado que la tècnica de intensificaciòn de imagen y televisiòn sea una parte integrante esencial del radiodiagnòstico moderno.

Los componentes del sistema de video son una càmara televisual con central de televisiòn y un monitor.

En el esquema nùmero (10) se observa la distribuciòn de los componentes formadores de imagen.

La seàal de televisiòn utilizada cumple las normas CCIR y tiene una amplitud de un voltio pico a pico .

B.- Equipo de radiodiagnòstico.

Marca GENERAL ELECTRIC ; modelo Telegen.

Consta de : mesa, telemando y generador de rayos Röntgen (rayos x).

Un generador alimenta el tubo de rayos mediante 380 voltios trifàsicos rectificadas. La conexiòn del generador de rayos x a la red se harà utilizando tres (3) cables de 50 milímetros de secciòn, un cable de 10 milímetros cuadrados de secciòn para el neutro y un cable de 40 milímetros cuadrados de secciòn para la toma de tierra. Para las conexiones dentro de la sala, entre el generador

y el telemando ; se utilizaràn los siguientes cables : tres (3) de 25 mm. cuadrados, uno(1) de 10 mm. cuadrados para el neutro, y uno (1) de 16 mm. cuadrados de secciòn para la toma de tierra.

Su consumo de potencia es de 150 KVA que pasandolos a KW mediante la formula $KW = KVA \cdot 0.8$, siendo 0.8 el factor de potencia de un generador, nos da 120 KW.

La señal de video tomada del intensificador de imagen, el cual recoge las variaciones elèctricas producidas por la excitaciòn de una pantalla fluoroscòpica, cumple las normas CCIR y su amplitud es de 1 Vpp.

C.- Ecògrafo.

Marca philips ; modelo SDR-2000

El diagnòstico ultrasònico es un mètodo de exploraciòn que se ha convertido en un complemento indispensable del radiodiagnòstico con rayos x. Sus ventajas màs importantes son :

- no existe carga de radiaciòn.
- no tiene contraindicaciones.
- no necesita medidas preparatorias del paciente.
- manejo sencillo.
- tiempos cortos de exploraciòn.

A esta tècnica de diagnòstico ultrasònico se la llama sonografía y su aplicaciòn es especialmente adecuada para :

- diagnòstico de localizaciòn.
- diagnòstico diferencial.
- control de procesos.
- control de terapia.

Para las exploraciones abdominales se utilizan normalmente en sonografía dos métodos, régimen en tiempo real y exploración con imagen estática o exploración mixta.

Ambos son métodos de exploración bidimensional que se aplican según el problema diagnóstico planteado.

Con el procedimiento de tiempo real se obtiene una imagen dinámica de los movimientos orgánicos y de las pulsaciones vasculares en su tiempo de desarrollo natural. Por otra parte este método sirve para localizar planos de corte más convenientes.

En la exploración mixta la información aparece como imagen estática en el monitor de alta resolución.

Este aparato reúne en sí la toma automática de la imagen y la elaboración digital de la misma.

Las informaciones pueden registrarse en la memoria digital de la imagen con calidad constante. Esto permite observar y evaluar sin impedimentos los sonogramas y documentarlos mediante un monitor fotográfico que trabaja simultáneamente. El margen dinámico completo de la memoria digital de imagen controlada por computador y con 64 escalones de gris garantiza la apreciación de los detalles más finos.

Existen múltiples posibilidades de modificación de la imagen :

-Inversión lateral de la imagen.- con ésta se consigue la imagen acostumbrada de los órganos, independientemente de la guía del explorador.

-Inversión de video.- ofrece al usuario la posibilidad de seleccionar la representación de imagen que le resulta familiar en la técnica radiológica.

-Ampliación de la imagen.- cualquier sección deseada de la imagen se amplia dos veces mediante pulsador. Una imagen ya ampliada dos veces puede registrarse en el procesador de imagen durante la exploración y a su vez ampliarse otras dos veces.

Todos los datos numéricos y gráficos de la exploración importantes para la reproducibilidad de los resultados del examen se documentan en el cuadro del monitor en forma visible y al mismo tiempo. Estos datos son : código del paciente en diez cifras, indicación de la fecha, número de fotografías, frecuencia ultrasónica, tipo de régimen de trabajo y de exploración, formato de imagen y factor de ampliación, potencia de emisión, medición electrónica de la imagen y posición del paciente.

Como ya hemos visto, otra de las características de este aparato es la medición electrónica de la imagen. Se pueden determinar distancias con ayuda de un mando de coordenadas, así como el cálculo de perímetros y áreas por medio del computador incorporado. Después de la localización de la zona que interesa los valores calculados, aparecen en el cuadro del texto del monitor con exactitud milimétrica. La medición electrónica de la imagen facilita notablemente la determinación del tamaño de los órganos.

Este aparato està equipado con dos aplicadores universales controlados por computador y que poseen transductores triples. Uno de ellos es el de frecuencia 2.25 MHz y se utiliza para grandes profundidades de penetraciòn. El segundo utiliza una frecuencia ultrasònica de 3.5 MHz y se utiliza por su gran poder de resoluciòn.

Datos tècnicos màs importantes :

- Conexiòn de red : 110, 220 V, conmutable.
- Frecuencia de red : 50 ò 60 Hz.
- Règimen de trabajo : règimen en tiempo real y exploraciòn estàtica en norma de televisiòn.
- Resoluciòn : con 2.25MHz 3.5 MHz

| | | | |
|---------|--------|--------|------|
| axial | 1.7 mm | 1.1 mm | t.r. |
| | 1.2 mm | 0.8 mm | e.e. |
| lateral | 3.6 mm | 2.8 mm | t.r. |
| | 3.0 mm | 2.0 mm | e.e. |
- Margen de resoluciòn .. : resoluciòn lateral cons__tante en exploraciòn es__tatica desde 2.5 a 17.5 cm. de profundidad.
- Conexiones adicionales : monitor de video.

4º). INSTALACION DE LOS EQUIPOS.

En principio mencionaremos los equipos de electromedicina que se distribuyen dentro del servicio de radiología, de la siguiente forma :

- Aparato de rayos X de GENERAL ELECTRIC (Telegen II), en la sala "PLUTO".

- Aparato de rayos X de SIEMENS (Siregraph B) en la sala "MIKY".

- Aparato de rayos X de PHILIPS en la sala "PINOCHO".

- Aparato de rayos X móvil de PHILIPS en la sala "GOOFY".

Aparato de rayos X de SIEMENS en la sala "ENANITOS"

- Ecògrafo SDR-2000 en la sala "DUMBO".

- Ecògrafo SDR-2000 en la sala "P. ROSA".

Equipos de CCTV fuera de la sala de control :

- Càmaras de video a una altura de doscientos cuarenta (240) centímetros del suelo y situadas según el plano adjunto de localización de equipos en las siguientes dependencias.:

a) Càmaras móviles :

- Càmara 1 sala de informes
- Càmara 2... pasillo autoprocesadoras
- Càmara 3 sala de juegos

b) Càmaras fijas :

- Càmara 4 sala de espera
- Càmara 5 sala " ENANITOS "

- Càmara 6 sala " PINOCHO "

- Monitores de video en blanco y negro, colocados sobre consolas en el suelo o unidos al techo mediante un brazo mecànico, que se distribuiràn de la siguiente forma :

- Uno (1) en la sala de informes.

- Tres (3) repartidos en cada uno de los quiròfanos principales de las plantas ; baja (B), primera (1ª), y segunda (2ª).

- Tres (3) repartidos en cada una de las salas UMI de las plantas ; baja (B), primera (1ª), segunda (2ª).

Para la obtenciòn de una imagen en mejores condiciones por las càmaras, se tendrà que iluminar las mesas de colocaciòn del paciente para hacerles las radiografias, de las salas "ENANITOS" y "PINOCHO". Tambien las autoprocadoras ya que son las dependencias con menos iluminaciòn. La iluminaciòn se harà mediante fuentes de luz de 100 vatios colocadas en el techo.

Por ùltimo la distribuciòn de las subestaciones del sistema de intercomunicaciòn serà :

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1. Sala de informes. | 8. Recepciòn. |
| 2. Sala de juegos. | 9. Quiròfano planta B |
| 3. Sala "PLUTO". | 10. Quiròfano planta 1ª |
| 4. Sala "MIKY". | 11. Quiròfano planta 2ª |
| 5. Sala "DUMBO". | 12. Sala UMI planta B |
| 6. Sala "P. ROSA". | 13. Sala UMI planta 1ª |
| 7. Sala "GOOFY". | 14. Sala UMI planta 2ª |

5º). INSTALACION DE LOS EQUIPOS EN ZONAS COMUNES.

La sala de control de todos los sistemas y equipos se instalarà en la sala del servicio de radiologìa llamada "Biblioteca".

En el esquema número tres (3) se observa la distribución en planta de los equipos situados en esta sala, que son los que a continuación se detallan :

Equipos de video

- Ocho (8) monitores de video.
- Tres (3) selectores de video.
- Dos (2) amplificadores de distribución.
- Tres (3) controles de scanner.
- Un (1) grabador-lector de video.

Equipos de audio

- Dos (2) estaciones maestras del sistema de intercomunicación.

Sistema contra incendios

- Instalación de una central de control y señalización de incendios.

Todos los equipos se colocarán y distribuirán encima de una consola de metal o de madera separada de la pared unos sesenta (60) cm., para facilitar el conexionado de los equipos así como la reparación de los mismos, según se puede ver en el esquema número tres (3), de tal forma que el operador encargado del control tenga a su alcance todos los mandos estando sentado.

Como complemento al sistema de video y para obtener un buen control de calidad de las señales de video, se utilizarà un osciloscopio de la marca PHILIPS, modelo PM 3226 y cuyos datos tècnicos se dieron en el apartado nùmero tres de este proyecto. El osciloscopio se acoplarà a la salida de los monitores uno (1) al seis (6) mediante un swicher de siete entradas que tengan continuidad en seis salidas y que mediante un sencillo sistema mecànico de conmutaciòn, nos permita el aislamiento de una de las entradas con su salida respectiva y, al mismo tiempo, el acople de la entrada del osciloscopio.

Tambièn se instalarà en esta sala el cuadro de fuerza, así como todas las tomas de corriente que se necesiten para la alimentaciòn de los equipos.

6ª). EQUIPOS DE FUERZA.

- Diseño y ubicación -

Todos los equipos de video y audio instalados , así como los equipos de electromedicina e instalaciones para la protección contra incendios estarán alimentados y protegidos mediante un cuadro de distribución diseñado según las normas establecidas en el Reglamento Electro_técnico de Baja Tensión, instrucciones complementarias MI BT 016, MI BT 020, y MI BT 023.

Todos los componentes del cuadro de fuerza principal, instalado en la sala de control de los sistemas, cuadros de distribución en las plantas baja y segunda , y tomas de corriente, tendrán su representación en el esquema número uno.

El cuadro de fuerza general constará de : un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y sus características técnicas vendrán dadas por las intensidades que deban soportar en función de las potencias requeridas por los equipos. Un interruptor automático por planta, en total tres, así como por cada grupo de equipos en que está dividido para la distribución de potencias, seguido de fusibles como protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Por último un interruptor diferencial por cada uno de los equipos, destinado a la protección contra contactos indirectos.

En los cuadros de distribución de las plantas baja y uno, también llevarán interruptores automáticos y diferenciales.

PLANTA BAJAI

| EQUIPO | Potencia unidad | Cantidad | Vacante | Potencia parcial |
|------------------|--------------------|----------|---------|---------------------|
| Monitor de video | 30 | 2 | 1 | 90 |

PLANTA PRIMERA

| EQUIPO | Potencia unidad | Cantidad | Vacante | Potencia parcial |
|-----------------------|--------------------|----------|---------|---------------------|
| Monitor de video | 30 | 11 | 1 | 360 |
| Cámara de video | 9 | 6 | - | 54 |
| Selectores | 8 | 3 | - | 24 |
| Scanners | 7 | 3 | - | 21 |
| Control de scanner | 10 | 3 | - | 30 |
| Amp. de distribución | 9 | 2 | - | 18 |
| Grabador de video | 110 | 1 | - | 110 |
| Osciloscopio | 13 | 1 | - | 13 |
| Intercomunicador | 6 | 1 | - | 6 |
| Rayos X (SIEMENS) | 80.000 | 1 | - | 80.000 |
| Rayos X (G. ELECTRIC) | 120.000 | 1 | - | 120.000 |
| Rayos X (VACANTE) | 80.000 | 1 | - | 80.000 |
| Ecdògrafo | 500 | 2 | - | 1.000 |
| | (w) | | | (w) |

PLANTA SEGUNDA

| EQUIPO | Potencia unidad | Cantidad | Vacante | Potencia parcial |
|------------------|--------------------|----------|---------|---------------------|
| Monitor de video | 30 | 2 | 1 | 90 |

POTENCIA TOTAL (w)

281.816

7ª). TOMAS DE TIERRA, PROTECCIONES Y SEGURIDADES
DE INSTALACIONES Y PERSONAS.

La puesta a tierra es utilizada para limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La instalación de tomas de tierra está regulada por la instrucción complementaria MI BT 039, del Reglamento electrotécnico de baja tensión.

Para la construcción del sistema de puesta a tierra se utilizarán electrodos artificiales formados por tres picas de acero cobreado, conectadas en paralelo, de dos (2) metros de largo y dieciséis (16) mm. de diámetro, enterradas en posición vertical con una separación entre ellas de aproximadamente cuatro (4) metros. Estos electrodos se unirán a las líneas principales de tierra, que tienen treinta y cinco (35) milímetros cuadrados de sección, por medio de las líneas de enlace con tierra.

El valor óptimo de la resistencia de tierra es de quinientos (500) ohmios por metro.

8º). PROTECCION CONTRA INCENDIOS.

Para la previsiòn y extinción de incendios de origen elèctrico y segùn lo legislado en las Normas Bàsicas de la Edificaciòn NBE-CPI-82 : condiciones de protecciòn contra incendios en los edificios.

Para la extinsión de los incendios se utilizaràn extintores mòviles de los siguientes tipos :

a) Polvo seco : equipados con polvo seco de la marca Parsefiel ABC idoneo para materias secas, liquidos inflamables, productos especiales e incendios de origen elèctrico.

b) Nieve carbònica : se aplican en fuegos de origen elèctrico principalmente.

Las particularidades que definen a estos extintores son las siguientes :

1) Polvo seco modelo PARSI EP-5

- Medidas : 175 mm. de diametro X
500 mm. de altura

- Peso cargado .. : 12.00 Kg.

- Capacidad : 5 dm. cùbicos.

Alcance aprox. .. : 8 metros.

2) Nieve carbònica ... modelo PARSI NC-5/E

- Medidas : 140 mm. de diametro X
720 mm. de altura.

- Peso cargado .. : 18.00 Kg.

- Capacidad : 5 dm. cùbicos.

- Sist. de disparo: pistola

- Con manga blindada de alta presión, de un metro de longitud.

- Lanza ligera provista de defensor.

Estos extintores se distribuirán de tal forma que queden cubiertos todos los sectores en que el riesgo de incendio es manifiesto. Estos sectores son : cerca del cuadro de fuerza y en las puertas de salida.

A continuación vamos a describir en su parte técnica y en su funcionamiento una central de incendios y los detectores iónicos de humos.

A.- Central de incendios

Marca TRONIC MACIA

Central de incendios de una zona que se colocará en la sala de control, en un lugar accesible, seco y exento de polvo. Esta central nos va a indicar el lugar del incendio así como darnos la alarma óptica y acústica.

- Descripción de la regleta de conexiones.-

(Fig. 1, esquema número 6)

L.,C.- Entrada de detectores, siendo L el terminal positivo y C el negativo.

T.- Negativo general.

S.- Salida para sirenas y campanas. En la alarma aparece una tensión de 24 v. cc. Corriente máxima 25 A.

N.O., C, N.C. - Son contactos libres de tensión que pueden ser utilizados para activar motores, bombas , etc. Máximo 220 v/1 A.

R.F., R.Av. - Salidas que sirven para llevar las señales de fuego y avería a un lugar distante de la central.

- Conexión de detectores.-

Se utiliza cable de 1.5 mm. cuadrados de diametro para la linea de detectores.

En el último detector de la linea debe colocarse una resistencia de 4K7 ohmios, 1/2 vatio, entre L y C. (Fig. 2 . esquema número 6).

- Características técnicas.-

Alimentación 220 VCA

Consumo de vigilancia 45 mA.

Fuente de alimentación 3 A. cortocircuitable

Capacidad nominal baterias 5 A/hora.

Fusible de alterna 1 A.

Fusible de continua 5 A.

B.- Detector iónico de humos

Marca TRONIC MACIA , modelo DIH-488

Se basan en las variaciones de ionización que se producen en la atmósfera debido a la presencia de partículas sólidas existentes en toda combustión. Consta de dos cámaras, una sellada de referencia y otra abierta, que están ionizadas por la acción de una fuente radioactiva. Al penetrar iones de la combustión en la cámara abierta, esta varía en su resistencia eléctrica, comparándose con la cámara de referencia. Al llegar a una diferencia límite establecida, provoca la alarma.

- Conexión de los detectores.-

Se hace via los clips del detector, dando facilidad así para su mantenimiento. Con los tornillos de los

clips de la base se hace la conexiòn de dos (2) hilos de 1.5 mm. de diametro.

- Características tècnicas.-

Alimentaciòn : 10 V a 32 V DC.
Consumo de corriente en estado
de vigilancia : 18 V. 25 mA.
Consumo de corriente en
pre-alarma : 18 V. 70 mA.
Consumo de corriente en estado
de alarma : 18 V. 50 mA.
Humedad : 20 a 95 %
Temperatura de funcionamiento . : -10 a 55 grados

En total se colocarán catorce (14) detectores , sujetos al tcho. en las siguientes dependencias del Servicio de Radiología :

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| 1.- Sala de control | 8.- Sala "ENANITOS". |
| 2.- Sala de informes | 9.- Sala "P. ROSA". |
| 3.- Sala de juegos | 10.- Sala "GOOFY". |
| 4.- Sala "PLUTO" | 11.- Càmara oscura |
| 5.- Sala "MIKY" | 12.- Pasillo autopoces. |
| 6.- Sala "DUMBO" | 13.- Almacèn |
| 7.- Sala "PINOCHO" | 14.- Recepciòn |

99). CANALIZACIONES. CABLEADO.

- Sistema de video -

Las señales de video, debido a su alta frecuencia y para conseguir que la relación señal/ruido sea la mayor posible, serán transmitidas de un equipo a otro mediante el cable coaxial RG 59 B/E, cuyas características técnicas se detallan en el apartado número tres (3).

Como podemos observar en el plano número uno (1), de la sala de control salen tres tubos conteniendo cada uno de ellos seis cables distribuidos de la siguiente manera :

- Un primer grupo de seis (6) cables que llevarán las señales de las cámaras de video a los dos selectores de imagen.

- Un segundo tubo conteniendo seis (6) cables, uno de los cuales llevará las señales del VTR a la sala de informes y los otros cinco (5) las señales de los aparatos de electromedicina a los monitores numerados del 1 al 6.

- Un tercer y último tubo, también conteniendo seis (6) cables coaxiales, que llevarán las señales de los amplificadores de distribución a los monitores situados en los quirófanos y en las unidades de medicina intensiva de las plantas baja, primera y segunda.

Los tubos, conteniendo los cables, irán por encima del sobretecho, bajando en la sala de control hasta un panel de distribución a donde irán conectados todos los equipos de video y en las dependencias del edificio donde existan equipos de video la canalización se hará mediante tubos empotrados en la pared.

Hay que tener en cuenta que todos aquellos equipos cuya conexión no se efectue, se habrá de disponer de una carga para evitar problemas en la adaptación entre ellos.

Para la conexión de los monitores que se encuentran situados en las salas de quirófanos y de UMI de las plantas baja y segunda, desde el bajante de la escalera se llevarán dos cables a cada una de las anteriormente citadas plantas. también desde dicho bajante de escalera se llevarán dos cables más a las salas de quirófano y de UMI, de la planta primera.

- Sistema de intercomunicación -

Para la transmisión de las señales de audio entre las subestaciones y las estaciones principales, se utilizarán ochocientos ochenta (880) metros de cable gemelo de la marca PHILIPS y del tipo 4822 323 30002.

De cada una de las cajas de conexiones de las estaciones principales salen siete (7) cables para otras tantas subestaciones; formando, a la salida de la sala de control, un paquete de catorce (14) cables contenidos en un tubo de plástico de aproximadamente seis (6) centímetros de diámetro. La distribución en las distintas dependencias se hará siguiendo en plano número dos (2). El tendido de cables irá por encima del falso techo.

Para la conexión de las subestaciones situadas en la sala de quirófanos y en la sala de UMI de las plantas baja primera y segunda se utilizará el mismo bajante de la escalera usado como canalización de los cables coaxiales en el sistema de video.

En el plano número tres (3) se observan las canalizaciones necesarias para el cableado, tanto del sistema de video como del de audio, desde el bajante de la escalera hasta las salas de quirófanos y unidades de medicina intensiva (UMI). La distribución en las plantas baja y segunda es la misma que en la primera en lo que se refiere a todo lo que queda fuera del servicio de radiología.

10º). LEGISLACION APLICABLE.

Las instalaciones descritas en el presente proyecto se realizaràn teniendo en consideraciòn como normativas vigentes, las que a continuaciòn se detallan:

El Reglamento Electrotècnico para Baja Tensiòn aprobado por el decreto 2413/1973 de 20 de septiembre , publicado en el BOE nùmero 242 con fecha 9 de octubre de 1973, asì como las instrucciones complementarias anexas al anteriormente nombrado reglamento que tienen por objeto establecer las condiciones y garantias que deben reunir las instalaciones elèctricas, conectadas a una tensiòn definida como baja.

Por otra parte, tambien seràn aplicadas las Normas Bàsicas de la Edificaciòn NBE-CPI-81 : condiciones de protecciòn contra incendios en los edificios, aprobados en real decreto 2.059/81, de 10 de abril y modificadas por el real decreto 1.587/82 de 25 de junio, que establece las condiciones para la prevenciòn y protecciòn contra incendios que deben cumplir los edificios, y en este caso particular por ser un centro sanitario, con el fin de proteger las vidas humanas y los bienes, suprimiendo en lo posible las causas que provocan el inicio de un incendio y en el caso que esto suceda , evitando en lo posible su propagaciòn y reduciendo sus efectos.

PRESUPUESTO

EQUIPOS DE VIDEO

| POS | Cantidad | DESCRIPCION | Precio | Precio |
|-----|----------|--|-------------|-------------|
| | | | unidad | total |
| | | | <u>Ptas</u> | <u>Ptas</u> |
| 1 | 6 | -TC1504/16X . Càmara con òptica de 16 mm. | 43.600 | 261.600 |
| 2 | 15 | -TC1910X . Monitor blanco y negro | 42.200 | 633.000 |
| 3 | 2 | -V1404S . Selector manual cuatro posiciones | 18.900 | 37.800 |
| 4 | 1 | -V1408S . Selector manual ocho posiciones | 30.500 | 30.500 |
| 5 | 3 | -V3200 AP . Scanner de interior | 34.800 | 104.400 |
| 6 | 3 | -V130 APX . Control de scanner | 29.700 | 89.100 |
| 7 | 6 | -V114 WM . Soporte de càmara | 7.100 | 42.600 |
| 8 | 2 | -V210 DA . Amplificador de distribuciòn | 18.200 | 36.400 |
| 9 | 1 | -PVC 9507 . Grabador-lector de video | 501.600 | 501.600 |
| 10 | 1 | -PHILIPS 3226 . Oscilos- copio | 160.000 | 160.000 |
| 11 | 1150 m. | -RG-59 B/U . Cable coaxial | 55 (m) | 63.250 |
| 12 | 60 | -BNC . Conectores | 187 | 11.220 |

TOTAL PARCIAL (Ptas)

| |
|-----------|
| 1.971.470 |
|-----------|

EQUIPOS DE AUDIO

| POS | Cantidad | DESCRIPCION | Precio unidad | Precio total |
|-----|----------|--|------------------|-----------------|
| | | | <u>Ptas</u> | <u>Ptas</u> |
| 1 | 2 | - LBB 7030/10 . Estaciòn principal | 32.500 | 65.000 |
| 2 | 14 | - LBB 7011/10 . Base de intercomunicaciòn | 3.250 | 45.500 |
| 3 | 880 m. | - Cable bipolar | 12 | 10.560 |

TOTAL PARCIAL (Ptas)

121.060

EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

| POS | Cantidad | Descripciòn | Precio unidad | Precio total |
|-----|----------|---------------------------|------------------|-----------------|
| | | | <u>Ptas</u> | <u>Ptas</u> |
| 1 | 1 | - Central de incendios .. | 17.087 | 17.087 |
| 2 | 14 | - Detectores iònicos | 7.345 | 102.830 |
| 3 | 2 | - PARSI EP-5 . Extintor . | 9.841 | 19.682 |
| 4 | 2 | - PARSI NC-5/6. Extintor | 14.546 | 29.092 |
| 5 | 140 m. | - Cable bipolar | 12 | 1.680 |

TOTAL PARCIAL (Ptas)

170.371





TOTAL (Ptas)

2.262.901

PLANOS
Y
ESQUEMAS

ACOMETIDA

LEYENDA

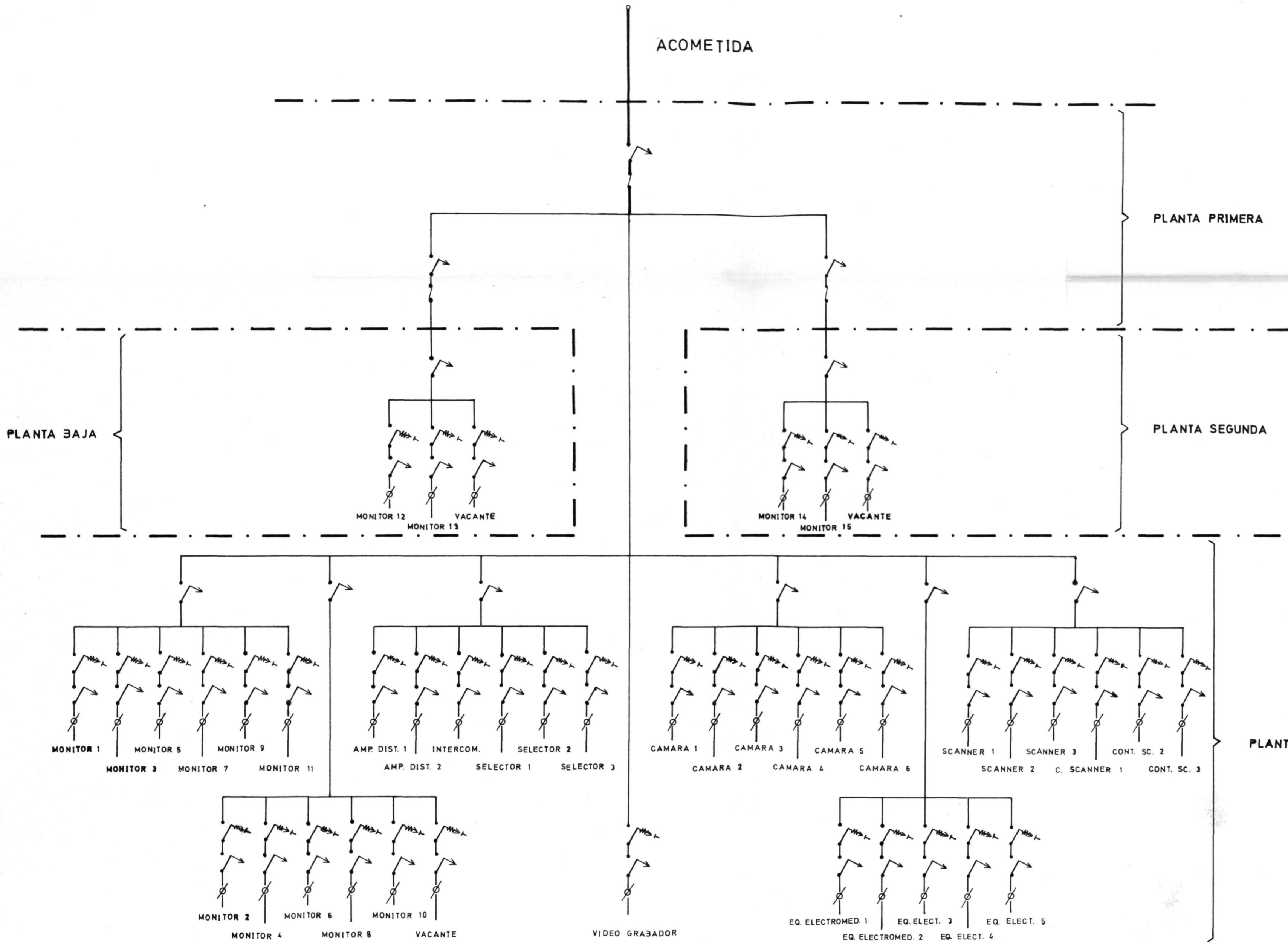
-  interruptor automatico
-  interruptor diferencial
-  fusible
-  toma de corriente

PLANTA BAJA

PLANTA PRIMERA

PLANTA SEGUNDA

PLANTA PRIMERA



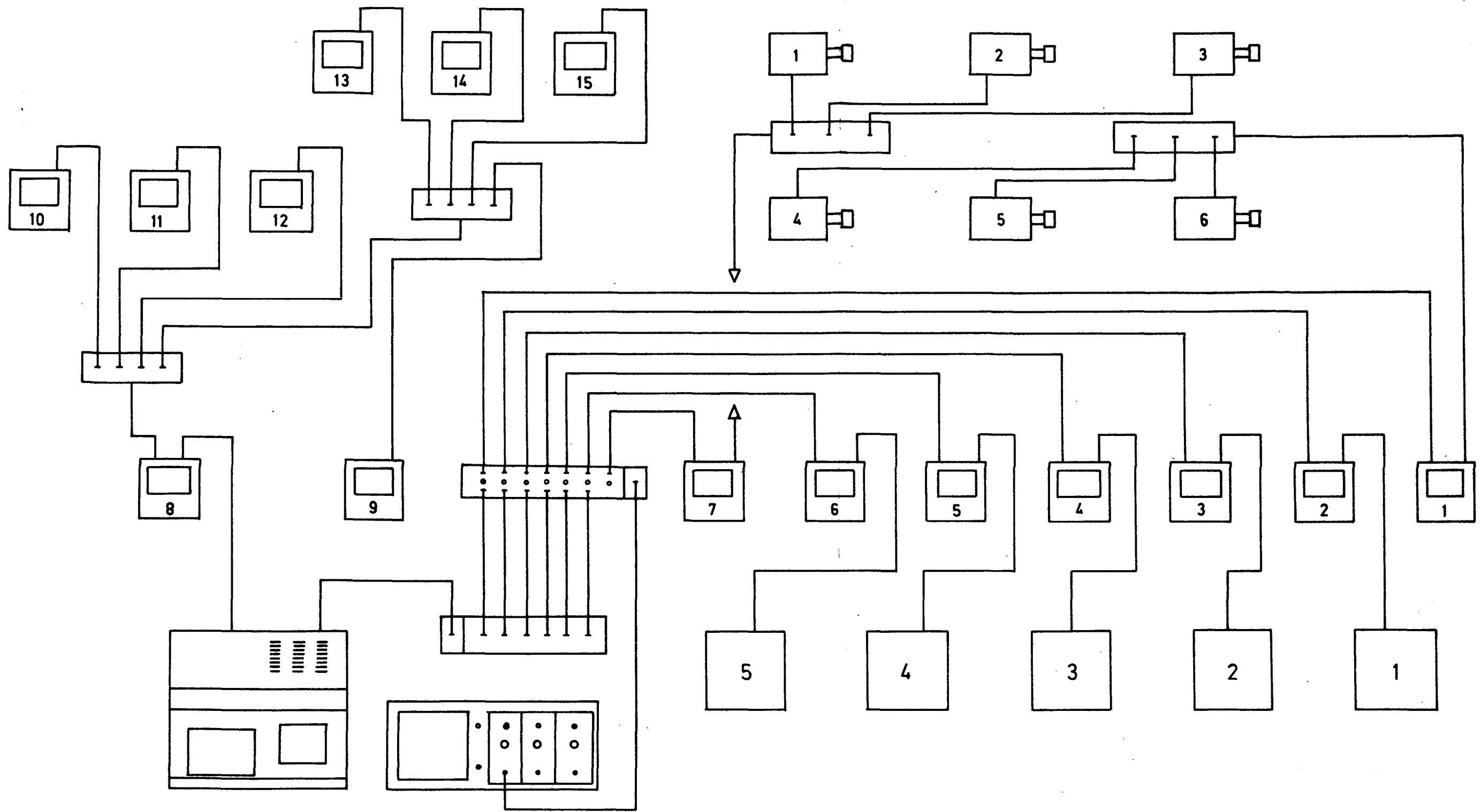
DIBUJADO POR : José C. Quintana Quintana

A PETICION DE : E.I.T.T.L.P.

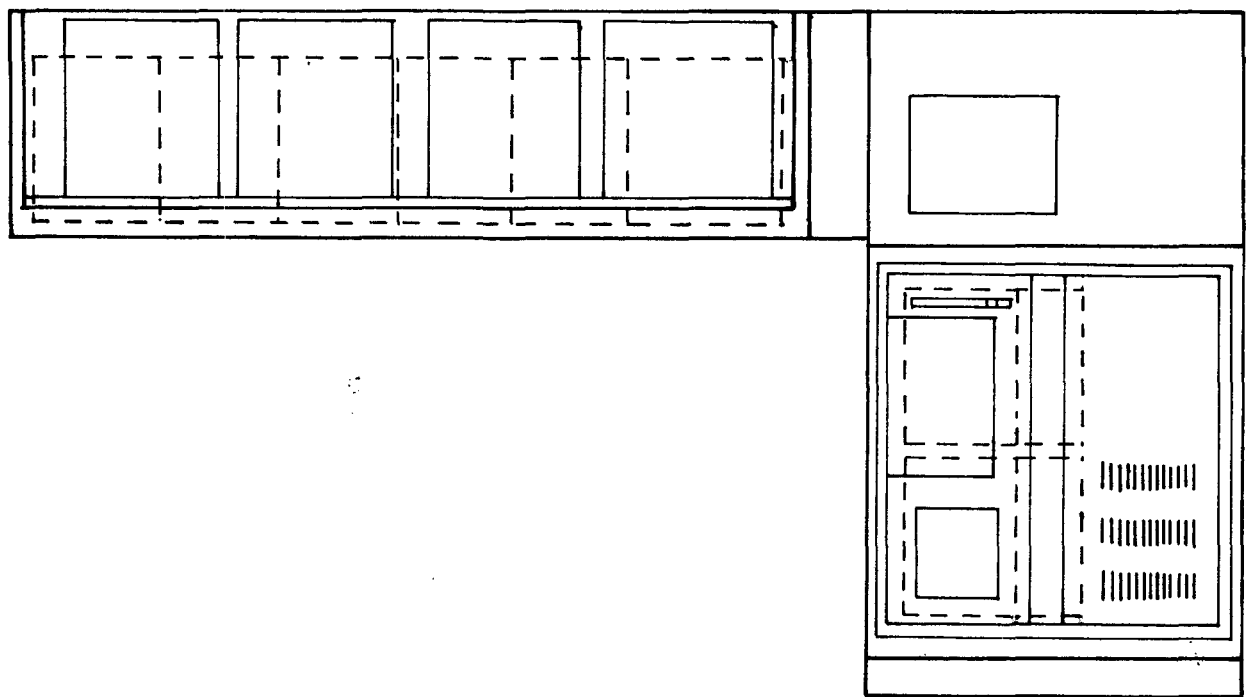
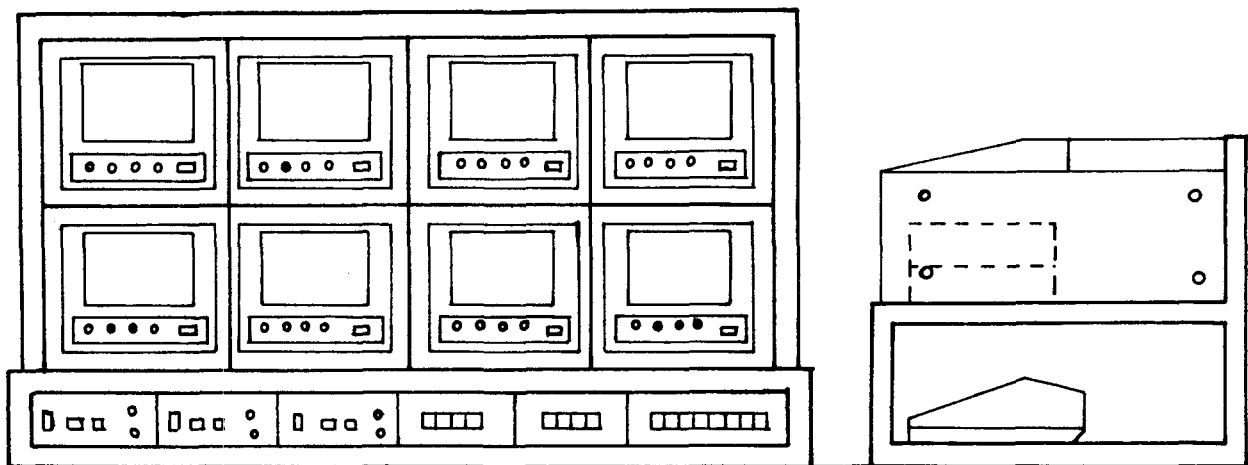
FECHA : Junio 83

CUADRO DE FUERZA Y
DISTRIBUCION DE C. A.

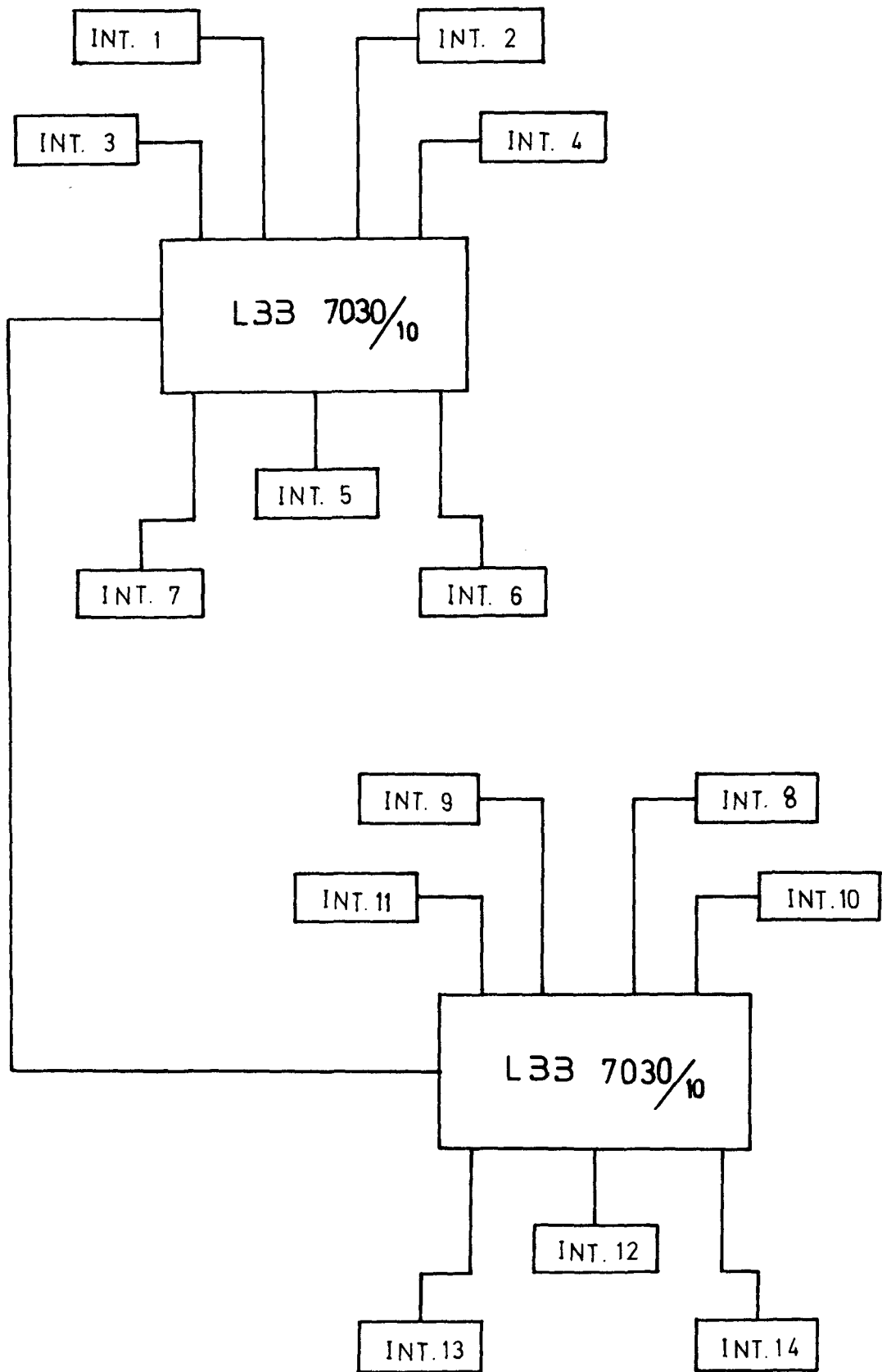
ESQUEMA
1



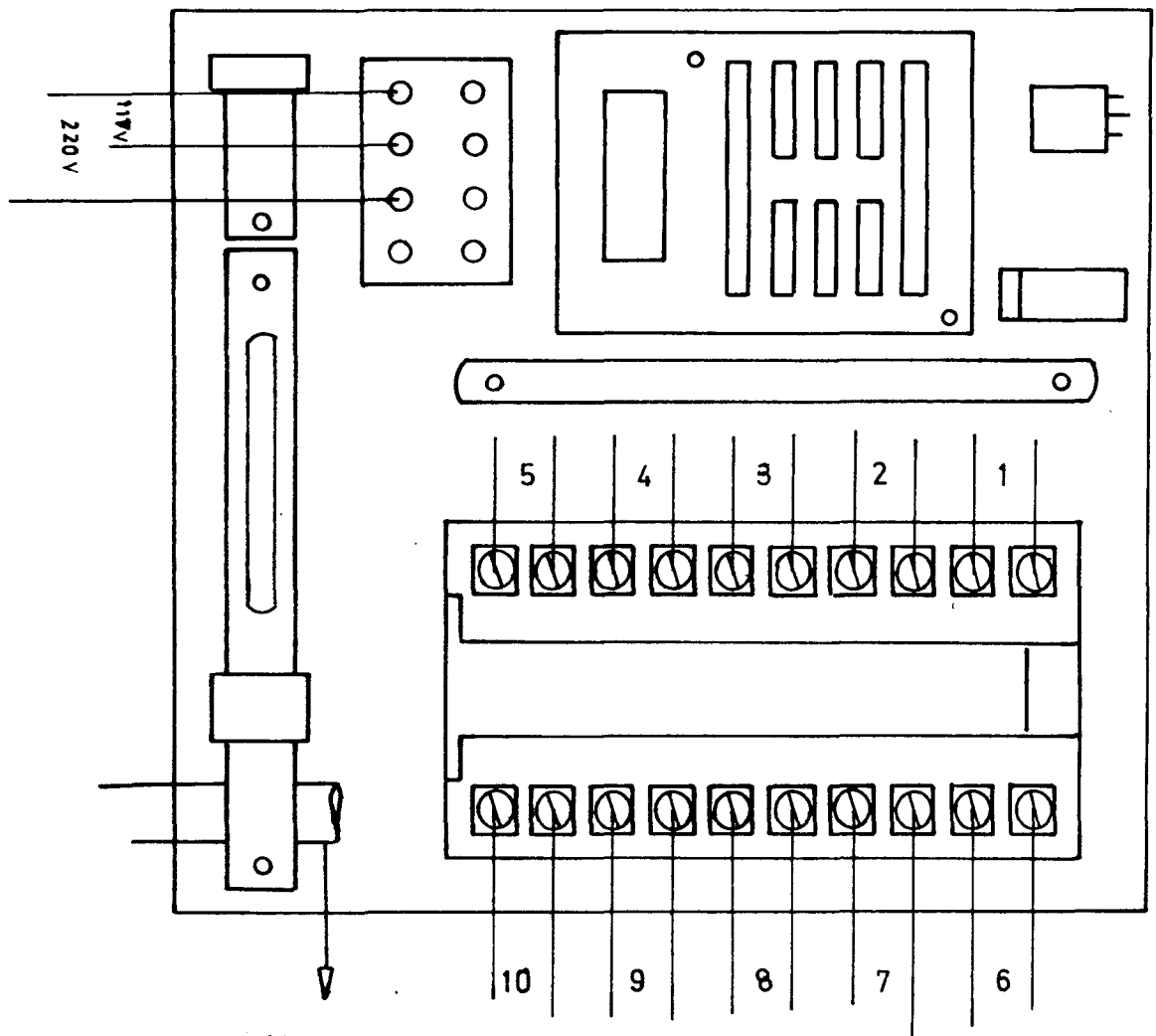
| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| SISTEMA DE VIDEO | |
| ESQUEMA Nº 2 | |



| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| PLANTA Y ALZADO DE LA MESA DE CONTROL | ESQUEMA N° 3 |



| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.I.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| SISTEMA DE INTERCOMUNICACION | ESQUEMA N° 4 |



Cable 4022 323 30009

| | |
|---|------------------|
| DISEÑADO POR : José C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| CAJA DE CONEXIONES DEL INTERCOMUNICADOR PRINCIPAL | ESQUEMA Nº 5 |

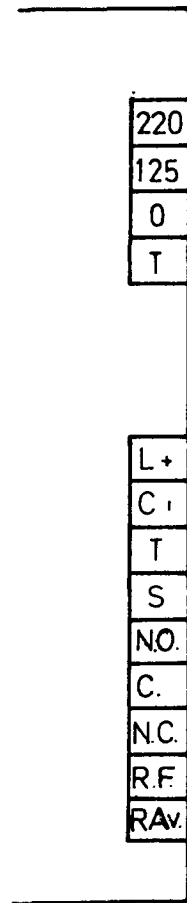


Fig. 1

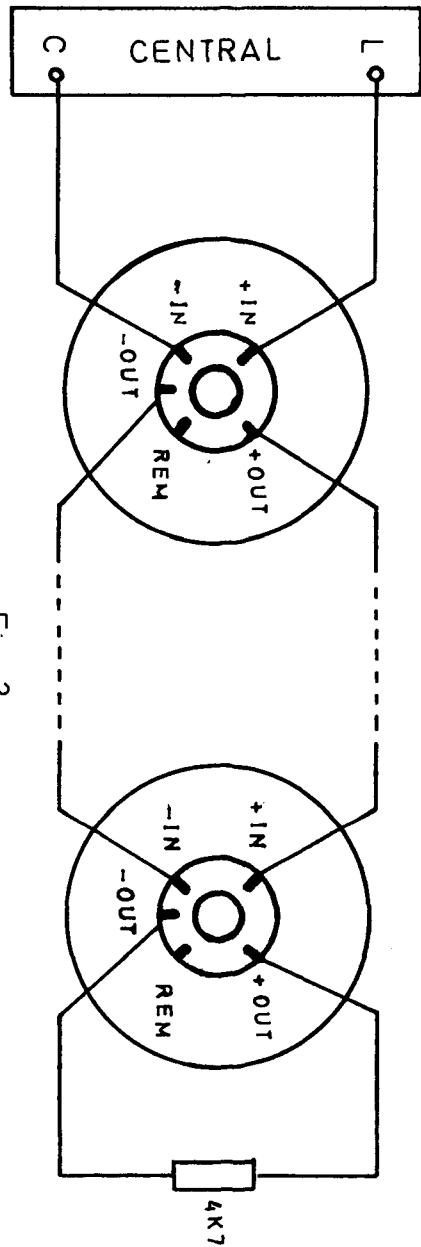


Fig. 2

| | |
|---|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION. DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| CONEXIONADO DE DETECTORES CON CENTRAL DE INCENDIOS | ESQUEMA Nº 6 |

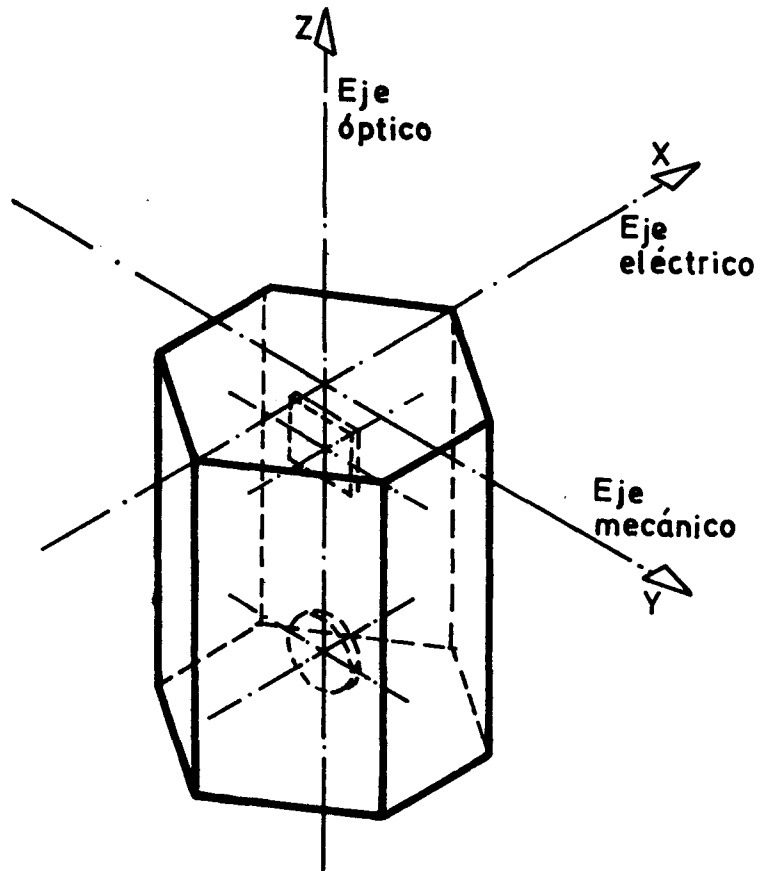


Figura 1

| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P | FECHA : Junio 83 |
| CRISTAL DE CUARZO, CORTE EN X | ESQUEMA Nº 7 |

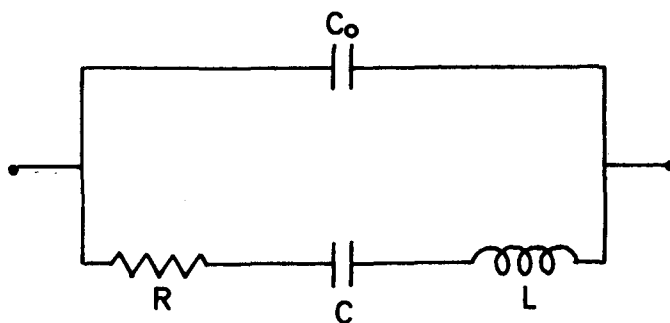


Figura 1

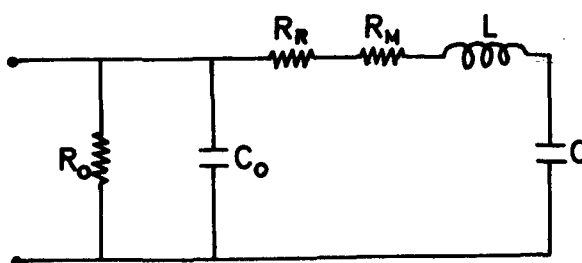


Figura 2

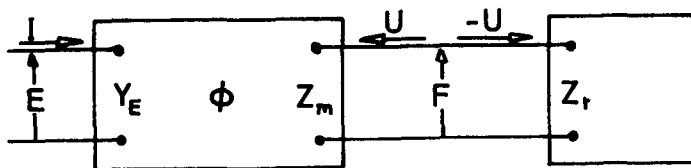
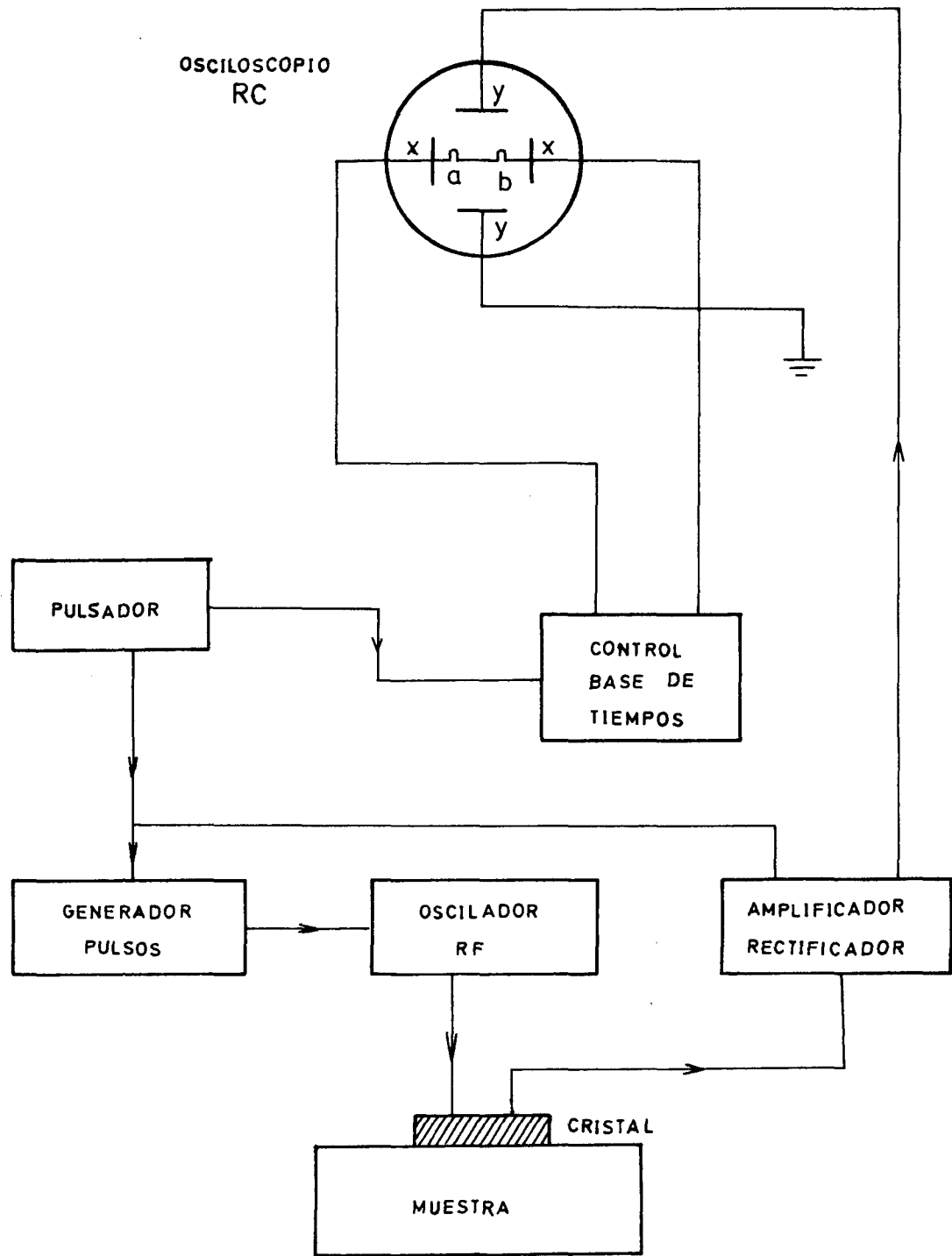
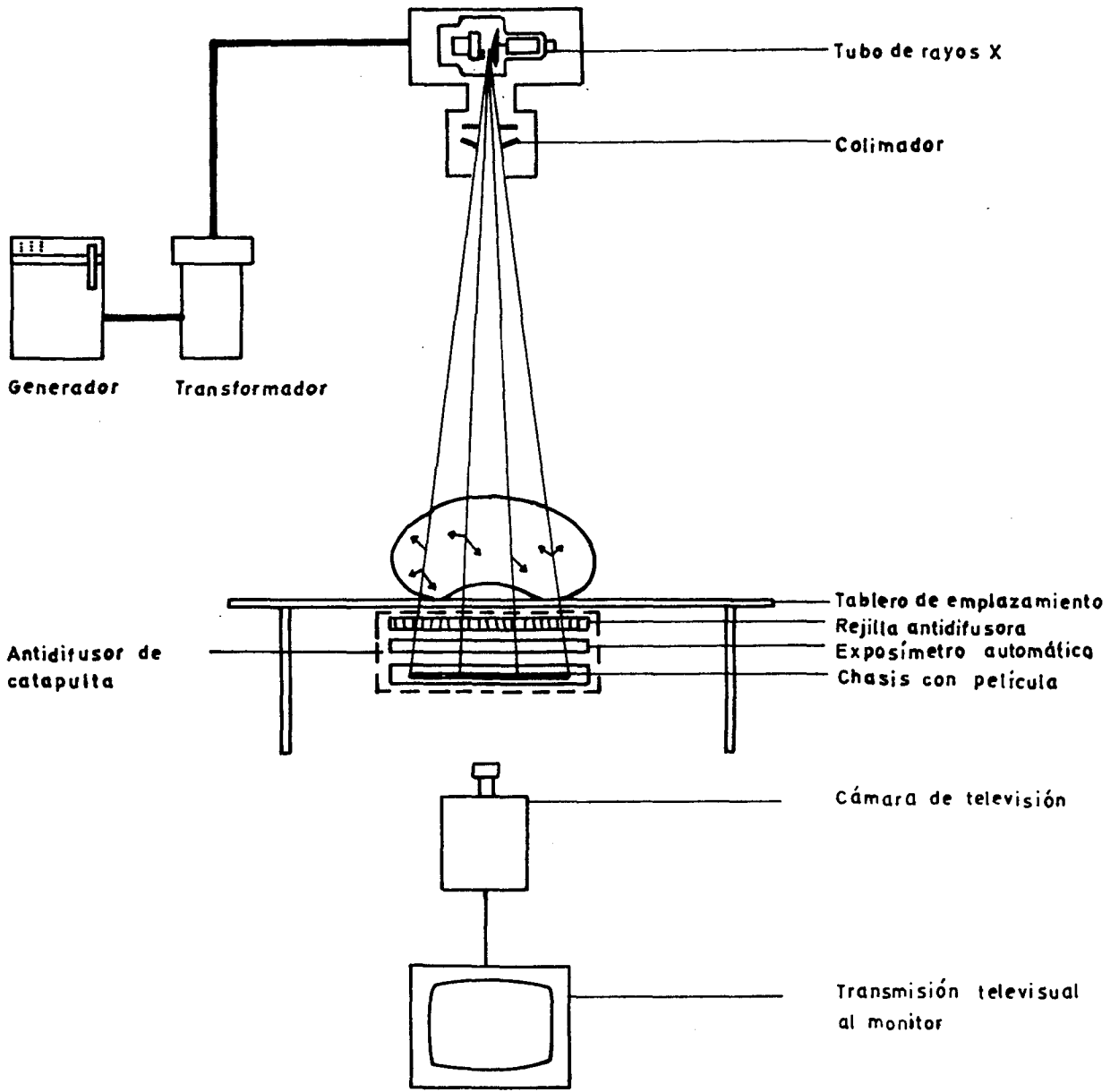


Figura 3

| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| CIRCUITOS EQUIVALENTES | ESQUEMA N° 8 |



| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| SISTEMA ULTRASONICO DE IMPULSOS | |
| ESQUEMA Nº 9 | |



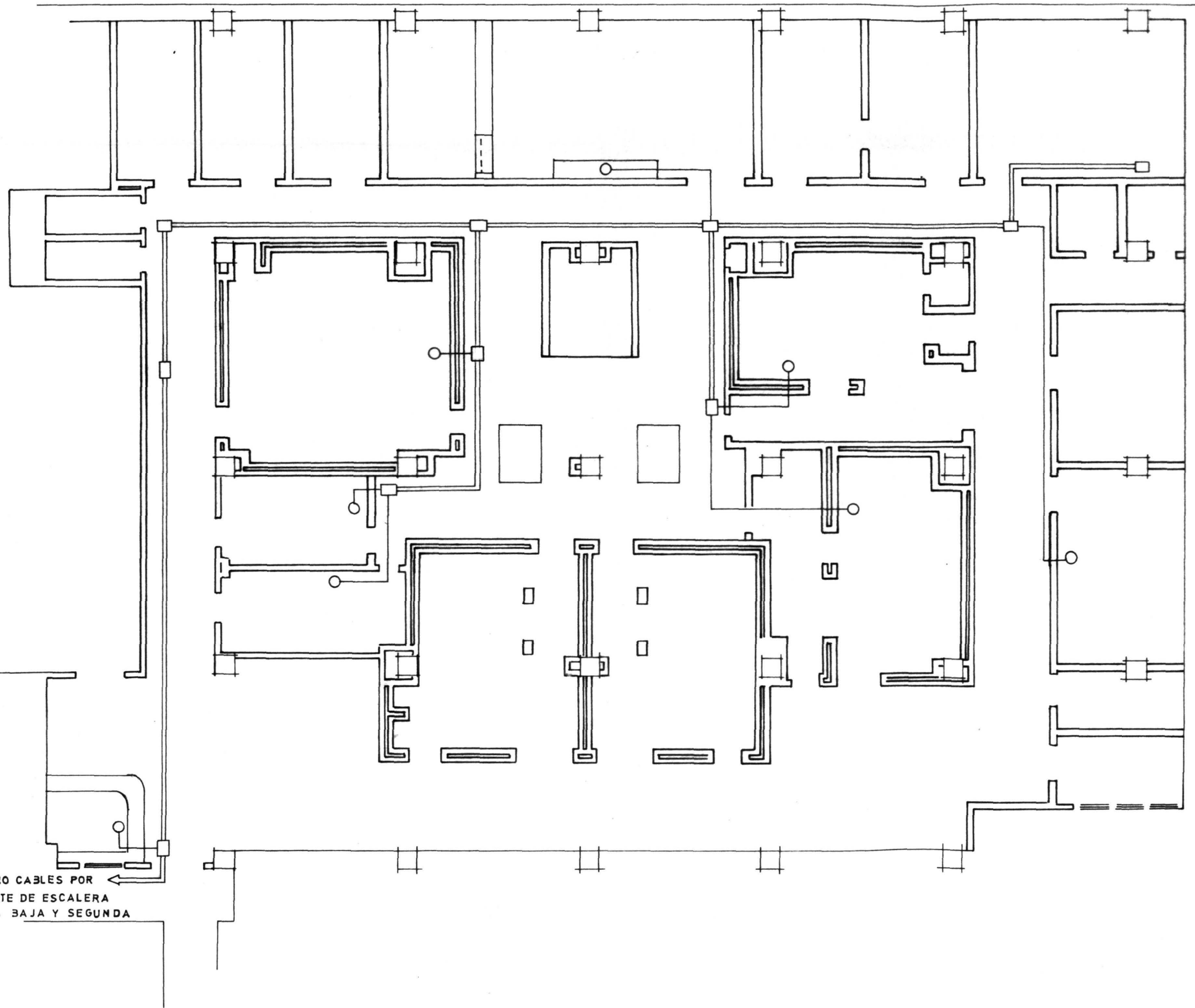
| | |
|--|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | FECHA : Junio 83 |
| COMPONENTES FORMADORES DE IMAGEN | ESQUEMA Nº 10 |



- LEYENDA
- tubo con cables coaxiales para video
 - cable coaxial unitario para video
 - cajas de distribución
 - ⊞ monitores
 - ⊞ camaras
 - ⊞ equipos de electromedicina

seis cables al bajante de la escalera

| | | |
|--|-------------------------------|------------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | | FECHA : Junio 83 |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P | | PLANO Nº |
| ESCALA | CABLEADO DEL SISTEMA DE VIDEO | 1 |
| 1: 50 | | |

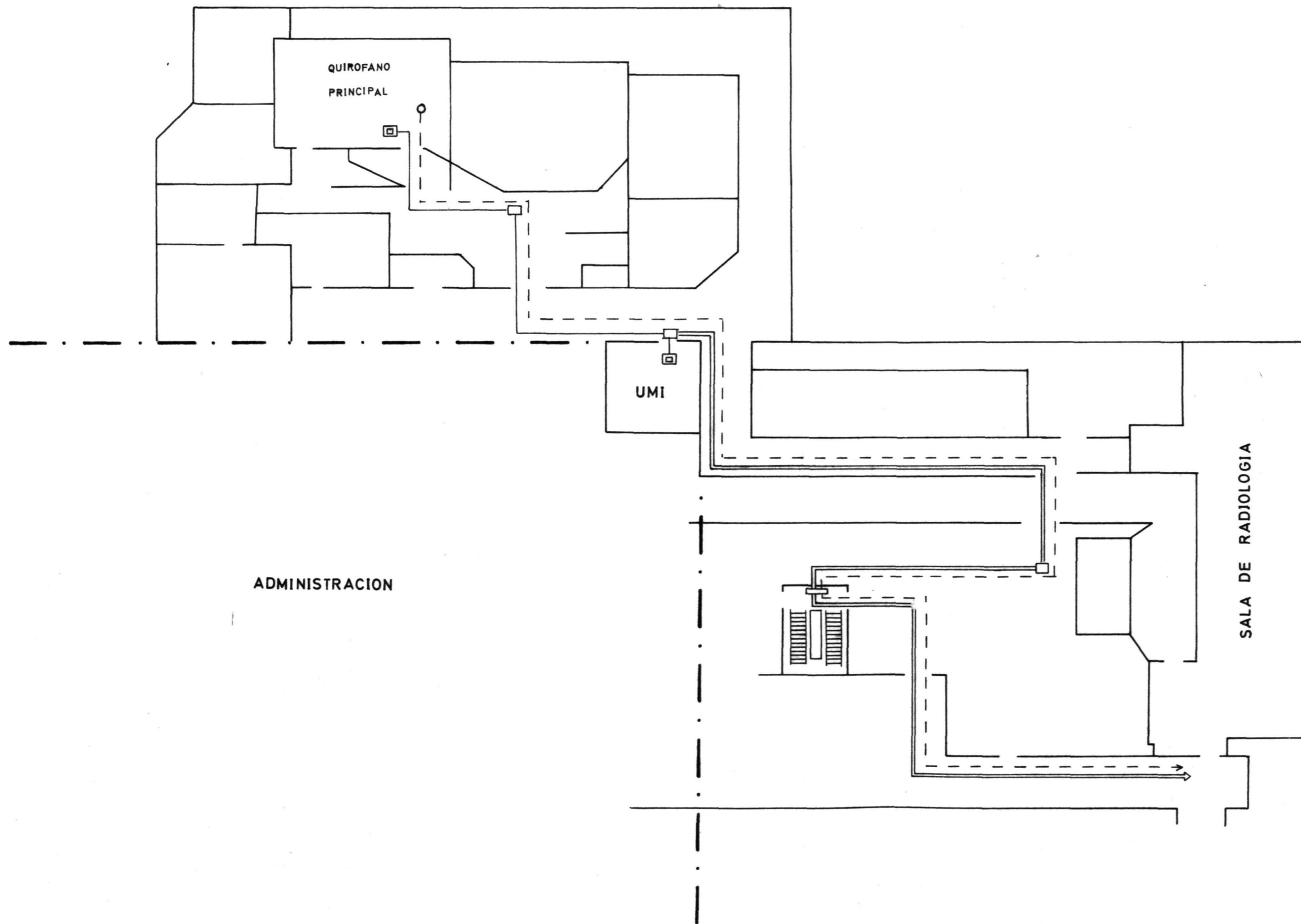


LEYENDA

- tubo con cables bifiliares
- cable bifiliar
- cajas de distribución
- subestacion de habla-escucha

CUATRO CABLES POR
BAJANTE DE ESCALERA
A PLANTAS BAJA Y SEGUNDA

| | | | |
|--|-------------------------------|------------------|--|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | | FECHA : Junio 83 | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | | PLANO N° 2 | |
| ESCALA 1:100 | CABLEADO DEL SISTEMA DE AUDIO | | |



LEYENDA

- ==== cable coaxial para video
- cable bifilar para audio
- caja de distribucion
- ▣ monitores
- subestacion de intercomunicacion

| | | | |
|--|--|------------------|---------------|
| DIBUJADO POR : Jose C. Quintana Quintana | | | |
| A PETICION DE : E.I.T.T.L.P. | | FECHA : Junio 83 | |
| ESCALA 1:200 | CABLEADO DE LOS SISTEMAS DE VIDEO Y AUDIO PLANTA PRIMERA | | PLANO Nº 3 |