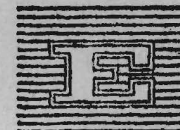


NACIONES UNIDAS



CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO
CCE/SC.5/CRNE/VIII/7
TAO/LAT/Pendiente
Julio de 1972

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA
DEL ISTMO CENTROAMERICANO
SUBCOMITE DE ELECTRIFICACION Y
RECURSOS HIDRAULICOS

Comité Regional de Normas Eléctricas
Octava Reunión
Guatemala, Guatemala

LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBAS DE MATERIAL Y EQUIPO
ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

(Estudio sobre su establecimiento)

Volumen I

Informe elaborado para el Comité Regional de Normas Eléctricas del Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos, por el experto en Ingeniería Eléctrica Sr. Daniel Barrios-Morales F., Consultor Técnico Regional de la Oficina de Cooperación Técnica, adscrito a la Subsede en México de la Comisión Económica para América Latina.

Este informe no ha sido aprobado oficialmente por la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas, la que no comparte necesariamente las opiniones aquí expresadas.

NOTA

Este documento se ha dividido en dos volúmenes por causa de su extensión. El primero contiene el análisis básico elaborado por el experto sobre el establecimiento de un laboratorio regional para pruebas de equipo y material eléctrico en el Istmo Centroamericano, y los tres primeros apéndices del trabajo, que incluyen, respectivamente, una relación del instrumental y equipo existente en los diversos organismos de electricidad de la región (I); pruebas de equipo y material electromecánico que se realizan en la actualidad y unidad del laboratorio regional donde se sugiere que se realicen (II), y volumen anual promedio de esa clase de equipo y material que manejan actualmente las empresas eléctricas (III).

El segundo volumen incluye un catálogo de pruebas de materiales y equipo electromecánico (apéndice IV); normas sugeridas para las pruebas de material y equipo electromecánico (V); equipo e instrumental para el laboratorio regional (VI); sugerencias de algunos laboratorios extranjeros para entrenamiento o formación de personal especializado (VII); comentarios en favor de la creación de un laboratorio regional en el Istmo Centroamericano, tomados del seminario Metrología y Estandarización en los Países Subdesarrollados: el Papel de una Capacidad Nacional para una Industrialización Económica (VIII), y, finalmente, información sobre laboratorios de prueba de equipo y material eléctrico en América del Sur proporcionada por la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER) (apéndice IX).

INDICE

PáginaVolumen I

1. Introducción	1
a) Antecedentes	1
b) Objetivos generales	2
2. Metodología	3
a) Funciones que debe realizar el laboratorio	3
b) Actividades realizadas e información obtenida	
c) Otras consideraciones	7
d) Justificación conceptual de alternativas para el establecimiento del laboratorio	11
e) Información complementaria	22
3. Anteproyecto de laboratorio regional	27
a) Extracto del anteproyecto	27
b) Lista condensada del costo requerido para cada una de las áreas concebidas en el anteproyecto de laboratorio	31
4. Entrenamiento del personal	39
5. Resumen final	40
a) Propósitos y resultados esperados	40
b) Conclusiones	42
c) Recomendaciones	42

Apéndices

I	Istmo Centroamericano: Instrumental y equipo de laboratorio existente en los diversos organismos	I-1
II	Istmo Centroamericano: Pruebas de equipo y material electromecánico que actualmente se llevan a cabo y unidad del laboratorio regional donde se sugiere su realización	II-1
III	Istmo Centroamericano: Promedio anual de equipo y material electromecánico manejado por las compañías de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica (1970 o 1966-1970)	III-1

/Volumen II

Volumen II

<u>Apéndices</u>		<u>Página</u>
IV	Catálogo de pruebas de materiales y equipo electro-mecánico	IV-1
V	Normas sugeridas para las pruebas de material y equipo electromecánico	V-1
VI	Equipo e instrumental para el laboratorio regional	VI-1
VII	Sugerencias de algunos laboratorios extranjeros para entrenamiento o formación de personal especializado	VII-1
VIII	Comentarios que apoyan la creación del laboratorio regional en el Istmo Centroamericano, tomados del seminario Metrología y estandarización en los países subdesarrollados: el papel de una capacidad nacional para una industrialización económica	VIII-1 .
IX	Información sobre diversos laboratorios para prueba de equipo y material eléctrico en América del Sur, proporcionada por la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER)	IX-1

INDICE CUADROS, GRAFICOS Y PLANOS

<u>Cuadro</u>		<u>Página</u>
1	Istmo Centroamericano: Organismos relacionados con la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	5
2	Valores que pueden obtenerse según las alternativas I y II	21
3	Estimación de gastos por el personal requerido en el laboratorio central	35
4	Estimación de gastos por el personal requerido en el laboratorio móvil	36
5	Estimación de gastos por el personal requerido en el laboratorio local de cada país	37
6	Estimación de gastos del personal requerido	38
 <u>Gráfico</u>		
1	Laboratorio regional del Istmo Centroamericano para pruebas de equipo y material eléctrico	13
2	Laboratorio regional del Istmo Centroamericano para pruebas de equipo y material eléctrico	15
3	Justificación conceptual de alternativas	19
4	Patrones eléctricos de capacitancia, resistencia, inductancia, voltaje y corriente derivados de los patrones básicos de longitud, tiempo y masa	25
5	Medición de corriente directa (C.D.), de voltaje y de potencia a partir de resistores, celdas y frecuencias patrón	28
6	Relación de mediciones de corriente alterna a mediciones de corriente directa	29
7	Patrones certificados por el National Bureau of Standards	30
 <u>Plano</u>		
1	Laboratorio central. Patronificación	43
2	Laboratorio central. Patronificación	45
3	Laboratorio móvil. Pruebas de alta tensión y especiales	47
4	Laboratorio local. Pruebas de mantenimiento y recepción	49
5	Laboratorio local. Pruebas de mantenimiento y recepción	51

Nota: Los cuadros, gráficos y planos aparecen en el volumen I.

1. Introducción

a) Antecedentes

El Comité Regional de Normas Eléctricas (CRNE), organismo del Subcomité Centroamericano de Electrificación y Recursos Hidráulicos, aprobó durante su sexta reunión, celebrada en Panamá en septiembre de 1971, su resolución 31 (CRNE), en la que solicitaba de la secretaria de la CEPAL que gestionara la elaboración de un trabajo en el que se analizaran las posibilidades y ventajas de establecer un laboratorio regional donde pudieran efectuarse pruebas del equipo y el material eléctrico que utilizan las empresas de electricidad del Istmo Centroamericano.

La CEPAL trasladó a la Oficina de Cooperación Técnica de las Naciones Unidas la solicitud especificada en la resolución aludida y, de acuerdo con la misma, dicho organismo encomendó el estudio señalado al señor Barrios-Morales, experto en la especialidad, quien, cifiéndose a las instrucciones del Comité Regional de Normas Eléctricas y a los lineamientos sobre el trabajo que recoge el anexo B del Informe de la secretaria (CCE/SC.5/CRNE/VII/5/Rev.1), presenta a la consideración de dicho Comité las páginas siguientes donde se da respuesta a las preocupaciones que se precisaron sobre: i) investigación sobre la existencia de laboratorios de esta clase en los seis países del Istmo; ii) investigación, en su caso, del equipo de que disponen y de las pruebas que en ellos se realizan; iii) equipo y materiales de adquisición frecuente por las empresas de electricidad y pruebas a que se requeriría que fuesen sometidos; iv) análisis del costo estimado del equipo eléctrico y mecánico que se proyecta adquirir por las empresas en un futuro previsible; v) lugar más adecuado para la instalación del laboratorio de pruebas; vi) normas de fabricación y calidad que tienen presentes los organismos de electricidad, y técnicas de prueba a que se someten los materiales, con la formulación de recomendaciones al respecto; vii) relaciones entre equipos que deben someterse a prueba; pruebas a que deben someterse los materiales, y equipo de laboratorio que se precisaría para llevarlas a cabo; viii) estimación del volumen anual de pruebas y equipo de laboratorio requeridos; ix) estimación de la inversión para el montaje y funcionamiento del laboratorio,

/a nivel

a nivel del Istmo Centroamericano; y x) personal técnico y administrativo que se necesitaría para las operaciones, costos del mismo, y posibilidad de capacitar personal para su manejo.

b) Objetivos generales

La electrificación juega un papel primordial dentro del marco de desarrollo de los países del Istmo Centroamericano.

El aprovechamiento de los recursos hidráulicos para la generación de energía eléctrica mediante centrales hidroeléctricas y la instalación de plantas termoeléctricas, en sus diferentes formas, exige una planeación racional que coordine la demanda de energía eléctrica a que da lugar el crecimiento demográfico e industrial de los países con el potencial de sus recursos disponibles, para poder obtener un saldo óptimo.

Entre los múltiples y complejos aspectos que presenta todo proyecto de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, renglón de la mayor importancia es el que contempla el grado de confiabilidad de operación y larga vida de todo el equipo y material empleado en las instalaciones, puesto que es la base para garantizar el servicio continuo, sin interrupciones, que se traduce en un beneficio económico de consideración.

El logro de ese grado de confiabilidad, en lo que a materiales y equipo se refiere, sólo puede obtenerse en la medida que del mismo responda un laboratorio especializado cuya estructura técnica, científica y experimental, así como su instrumental y sus instalaciones, se encuentren en condiciones de comprobar o verificar, calificar y certificar, la exactitud de los instrumentos de medida utilizados y su ajuste y calibración. A la vez, deberá estar en condiciones de cuantificar, estimar y dictaminar sobre características de diseño, fabricación, estado actual y futuro, así como sobre la calidad y comportamiento del equipo y el material electromecánico^{1/} de las instalaciones sometidos a su análisis. Deberá estar capacitado también

^{1/} Como las pruebas deben abarcar tanto al material y al equipo eléctrico como al mecánico, en lo sucesivo se denominarán "electromecánicas" en vez de "eléctricas". Lo propio puede decirse de dichos materiales y equipo.

para recomendar métodos de prueba rutinarios y preventivos, y para asesorar a profesionales y técnicos en los diversos problemas que pueden presentar durante su operación dichos materiales y equipos.

2. Metodología

a) Funciones que debe realizar el laboratorio

Para poder cumplir con su cometido, un laboratorio debe desarrollar las siguientes funciones:

- i) Investigaciones sobre productos^{2/} nuevos;
- ii) Comprobación de diseño de productos nuevos;
- iii) Control de calidad de los mismos;
- iv) Prueba de prototipos;
- v) Investigación de fenómenos que se presentan en las instalaciones eléctricas;
- vi) Verificación, ajuste y calibración de instrumentos y aparatos de medida;
- vii) Comprobación de la calidad de los productos empleados;
- viii) Inspección para la aceptación de productos nuevos;
- ix) Inspección del estado de operación de los mencionados productos;
- x) Grado de confiabilidad de las reparaciones hechas en el equipo;
- xi) Servicio de consultoría. Recomendación de métodos de prueba adecuados. Programación de pruebas. Normas a seguir;
- xii) Servicio de arbitraje, en aquellos casos que existan discrepancias o desacuerdos entre dos partes que lo soliciten, en cuanto a calidad, características, etc., de productos determinados;
- xiii) Entrenamiento y perfeccionamiento tanto del personal profesional y técnico propio como del que lo requiera en la región, en actividades afines.

Las cuatro primeras funciones son aplicables exclusivamente a la actividad que el laboratorio puede desarrollar encaminada al asesoramiento tecnológico de la industria de fabricación de productos. Las nueve restantes

^{2/} "Productos" se refiere a materiales y equipos electromecánicos.

se refieren al desarrollo normal de los trabajos que asesoran técnicamente y complementan el trabajo actual y futuro de las compañías.^{3/}

El laboratorio regional, motivo del presente estudio, cubriría en su primera etapa las últimas nueve funciones señaladas anteriormente, y su objetivo sería el de resolver técnicamente los problemas de pruebas de productos en todas las instalaciones del Istmo y las que fueran creándose en un futuro previsible.

En una segunda etapa, a medida que fuera desarrollándose la industria eléctrica^{4/} de cada país, el laboratorio regional iría aumentando su equipo y personal según lo exigiese el volumen de operaciones y sería la industrialización la que señalase los requerimientos futuros hasta poder atenderse las cuatro primeras funciones de la lista mencionada, que pueden considerarse un refinamiento en materia de pruebas.

Debe señalarse, sin embargo, que el laboratorio regional, en su primera etapa, estaría capacitado para realizar pruebas completas de recepción, mantenimiento o conservación y patronificación de todos los productos, instrumentos y aparatos utilizados en la industria eléctrica y que corresponden a las áreas eléctrica, mecánica y química.

El laboratorio regional habría de permitir, en consecuencia, por una parte, conocer el grado de confiabilidad de los productos nuevos y en uso, perfeccionando en esa forma la operación de las instalaciones eléctricas en cuanto a la predicción oportuna de posibles fallas o defectos en sus materiales, con la consiguiente reducción en pérdidas económicas; por otra, habría de ser una fuente de nuevos conocimientos de aplicación para estudiantes y profesores de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Mecánica, Electrónica, Química, Geológica, Geotérmica, Civil, etc., de las escuelas, facultades e institutos de ingeniería de las universidades de cada país; se dispondría por esa vía de profesionales mejor preparados en la moderna tecnología de pruebas, con el consiguiente beneficio para el desarrollo de los países en cuestión.

^{3/} "Compañías" se considerarán en lo sucesivo las empresas de mayor volumen de generación de energía eléctrica del Istmo, cuya relación se presenta en el cuadro 1.

^{4/} Por "industria eléctrica" se entiende el campo cubierto por dos grupos; el manejado por las compañías y el que corresponde solamente a la industria manufacturera de materiales y equipo electromecánico en general.

Cuadro 1

ISTMO CENTROAMERICANO: ORGANISMOS RELACIONADOS CON LA GENERACION,
TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA

Siglas	Organismo	C	O	E	P	País
CAESS	Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador				X	El Salvador
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa			X		El Salvador
CNEEGT	Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos		X			Panamá
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S. A.				X	Costa Rica
CPFL	Compañía Panameña de Fuerza y Luz				X	Panamá
CRNE	Comité Regional de Normas Eléctricas	X				Istmo Centroamericano (CEPAL)
EEG	Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A.				X	Guatemala
ENALUF	Empresa Nacional de Luz y Fuerza			X		Nicaragua
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica			X		Honduras
ICAITI	Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial	X				Istmo Centroamericano
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad			X		Costa Rica
IGSE	Inspección General de Servicios Eléctricos		X			El Salvador
INDE	Instituto Nacional de Electrificación			X		Guatemala
INE	Instituto Nacional de Energía Eléctrica		X			Nicaragua
IRHE	Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación			X		Panamá
SNE	Servicio Nacional de Electricidad		X			Costa Rica

C= Comité o instituto regional en el Istmo Centroamericano.

O= Organismo regulador (dependencia gubernamental).

E= Compañía estatal de generación y distribución de energía eléctrica.

P= Compañía privada de generación y distribución de energía eléctrica.

El personal especializado que habría de requerirse para el funcionamiento adecuado del laboratorio, y para la obtención del máximo rendimiento del equipo y los instrumentos instalados deberá ser seleccionado con la necesaria oportunidad y reunir las máximas calificaciones.

b) Actividades realizadas e información obtenida

Las bases que se tuvieron presentes para la concepción del laboratorio y los factores que permitieron ubicar el problema, pueden resumirse en los siguientes puntos:

i) Análisis del equipo e instrumental de laboratorio con que cuenta cada una de las diez compañías de los seis países del Istmo, así como del que existe en los laboratorios de las facultades o centros de investigación de ingeniería de las universidades de cada país, incluido alguno de reciente adquisición que habrá de recibirse en breve lapso (apéndice I);

ii) Análisis detallado de las pruebas que actualmente se realizan en las compañías y en los laboratorios de las facultades o centros de investigación de ingeniería de las universidades de cada país (que en muchos casos se proporcionan con el carácter de servicio de pruebas y asesoramiento tecnológico a las compañías) (apéndice II);

iii) Investigación sobre los centros donde se realizan las pruebas de las 10 compañías aludidas, así como sobre las universidades del Istmo;

iv) Visitas a centrales hidroeléctricas y termoeléctricas y a diversas subestaciones importantes de cada país, para conocer los diversos equipos instalados;

v) Análisis de los diagramas unifilares de cada sistema eléctrico, para determinar las características esenciales de dichos equipos y las tensiones diversas a que opera cada sistema;

vi) Volúmenes promedio anuales del material y equipo eléctrico adquiridos por cada una de las compañías (apéndice III).

vii) Opiniones y sugerencias sobre el tema, recibidas de profesionales y técnicos que laboran en las compañías, y de decanos y profesores de

de las escuelas o facultades de ingeniería eléctrica y mecánica de las diversas universidades. Con base en estas opiniones y sugerencias se trazaron los lineamientos generales de funcionamiento del laboratorio regional y se le señalaron pruebas que son necesarias y en parte no se realizan en la actualidad por carencia del equipo adecuado; esas opiniones permitieron también planificar más adecuadamente las pruebas que actualmente se realizan con el equipo de laboratorio disponible;

viii) Lugares de los países del Istmo donde sería conveniente instalar el laboratorio regional.

c) Otras consideraciones

La relación anotada en el inciso anterior, unida a las actividades propias del laboratorio de que se trata, han servido de punto de partida para hacer las consideraciones que figuran a continuación en cuanto al laboratorio regional:

a) Tendría que proporcionar servicio inmediato y eficiente.

b) Tendría que encontrarse en capacidad de realizar cuantas pruebas requiriese el material y el equipo electromecánico que le fuese sometido por las compañías, bien al recibirse de la fábrica (recepción) o bien durante la vida del mismo (mantenimiento) en el lugar de su instalación;

c) Tendría que cubrir todos sus gastos en su condición óptima de funcionamiento, consideración de vital importancia para el establecimiento del laboratorio;

d) Las pruebas a realizar serían las de recepción (de carácter rutinario y permanente); de mantenimiento o conservación (con periodicidad frecuente pero a lapsos variables, según el equipo o material que debiera someterse a prueba); de calibración y certificación (de largo plazo), y de emergencia;

e) Ciertas pruebas tendrían que verificarse en el propio laboratorio, transportando al mismo el material o equipo que las requiriera desde donde se encontrase instalado o almacenado. Otras tendrían que

/verificarse en

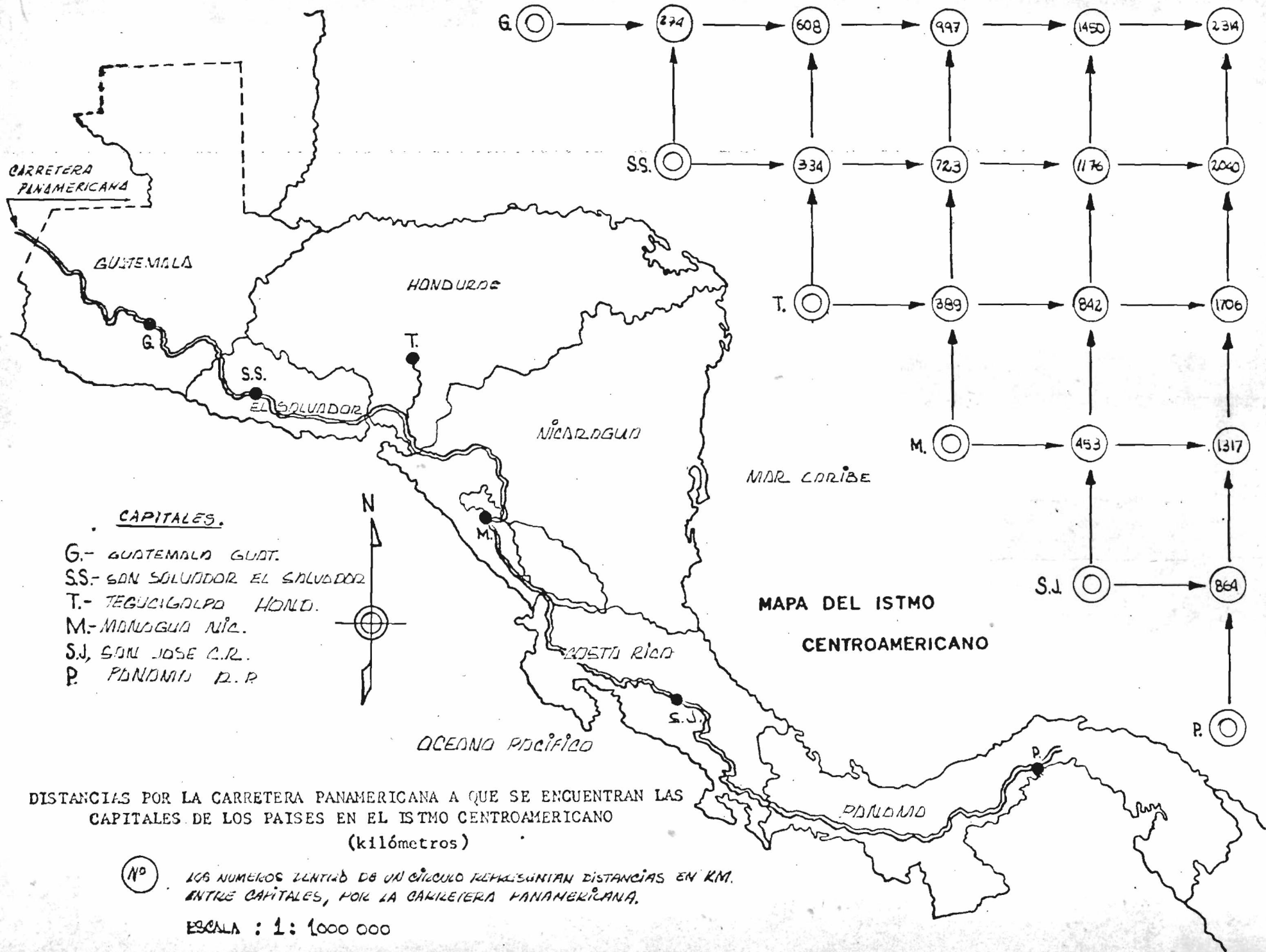
verificarse en el lugar donde se encontrase el equipo o material, bien por causa de su volumen, de su peso, o bien por las condiciones especiales de su instalación y operación;

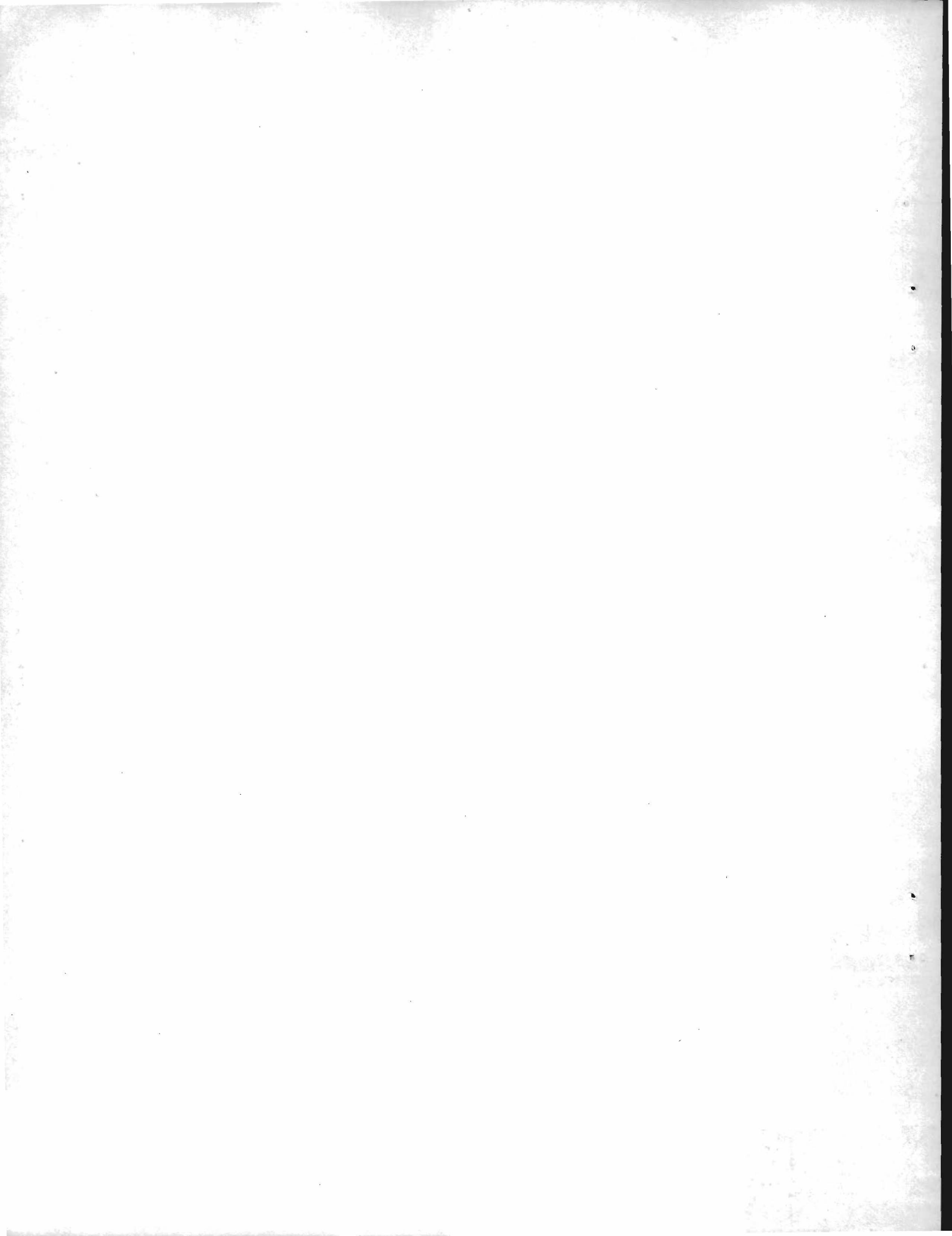
f) Como consecuencia de lo señalado en el párrafo anterior, determinado equipo de laboratorio ha sido diseñado para ser transportable. Otro habría de mantenerse fijo, y alguno debería quedar instalado en forma fija y en un ambiente controlado.

g) A cada prueba se le fijaría un costo que sería resultado de la evaluación de: 1) un porcentaje de la amortización del valor del equipo o instrumental del laboratorio empleado; 2) un valor prorrateado de las instalaciones del propio laboratorio que participan en la prueba; 3) el costo del material auxiliar requerido; 4) el importe de las horas-hombre necesitadas; 5) el costo de transporte de los materiales o equipos a probar (desde el lugar en que se encuentran hasta el laboratorio, y retorno) o bien el transporte del equipo de laboratorio al lugar donde se encuentra el material a probar y retorno, ya sea por vía terrestre, marítima, aérea o combinada, más el costo de la prima del seguro de transporte (cuando se requiera). Una misma prueba, que puede realizarse en el laboratorio o en el lugar en que se encuentra el material o el equipo a probar, podrá tener costo diferente, por lo tanto, según las circunstancias en que deba hacerse.

h) En el mapa del Istmo Centroamericano que se incluye en este trabajo se han especificado los lugares donde se encuentran las compañías en la capital de cada uno de los seis países del Istmo, y se observa que dichas capitales distan entre ellas varios centenares de kilómetros por la carretera Panamericana (274 km las más cercanas (Guatemala y San Salvador); 2 314 km, las más alejadas (Guatemala y Panamá). En alguno o algunos de los seis países podría quedar localizado el laboratorio regional, cualquiera que fuese la forma en que resultase concebido;

i) De la estructura política y de las leyes que rigen cada uno de los países, se deriva la importancia de tener presente una legislación aduanal específica, que habría de crearse en cada país, y de común acuerdo de ser posible entre los seis del Istmo, es decir, una reglamentación especial





para que los materiales que se dirigieran al laboratorio o se regresaran del mismo a su lugar de origen, así como el equipo y el instrumental de laboratorio que se precisase enviar a las instalaciones y hacer regresar, recibiera las franquicias consiguientes en los cruces de fronteras sin pérdida de tiempo ni dar lugar a impuestos arancelarios de ninguna clase;

j) El laboratorio regional deberá estar capacitado para realizar las pruebas con la misma exactitud que los laboratorios de prestigio internacional reconocido (en cuanto a patrones primarios se refiere) proporcionando el servicio de calibración y certificación que sólo puede obtenerse actualmente en laboratorios europeos, norteamericanos y japoneses. El servicio podría permitir así, por una parte, reducir el costo de calibraciones y certificaciones y, por otra, el costo del transporte y el de seguro del mismo. Además, la existencia del laboratorio en la región implicaría una notable reducción del tiempo que transcurre actualmente entre la salida de los instrumentos y su retorno, ya calibrados. El laboratorio regional permitiría, en consecuencia, elevar el nivel tecnológico de las compañías, industrias y universidades del Istmo, por lo que a pruebas de patronificación se refiere.

d) Justificación conceptual de alternativas para el establecimiento del laboratorio

Tras un balance detallado de diversas alternativas para el establecimiento del laboratorio regional, se han seleccionado dos (a las que se denominará en lo sucesivo, alternativa I y alternativa II, respectivamente) para efectos de comparación.

Se parte para el análisis de los puntos siguientes:

1) Aunque las compañías, industrias y universidades cuentan actualmente con equipo e instrumental de laboratorio muy diverso que forma parte de sus respectivos patrimonios (y cuya relación aparece en el apéndice I) se parte de la base de que no se dispondría de ese material para el laboratorio regional. (Cualquier aportación de instrumental y equipo de laboratorio que recibiera, se consideraría una reducción del costo inicial);

/2) Como

2) Como base de comparación de las alternativas, se ha partido de un laboratorio ideal que llenaría satisfactoriamente todos los requisitos, a costo mínimo, de acceso inmediato, máxima eficiencia de funcionamiento, operación y servicio al usuario, y con la menor cantidad de requisitos y trámites a llenar para el mismo;

3) En las dos alternativas estudiadas se requeriría la construcción de uno o más locales exprofeso, que podría adoptar cualquiera de las modalidades siguientes: la de una entidad separada, en un terreno seleccionado para ese efecto; la de un anexo del edificio de alguna de las compañías existentes; la de un anexo de los edificios de la universidad o la de una combinación de las modalidades anteriores.

Alternativa I. Laboratorio regional completo que constituiría una sola unidad y proporcionaría servicio de pruebas de equipo y material electromecánico a todas las compañías, a la industria y a las universidades de los seis países del Istmo, independientemente del país y el lugar donde estuviera ubicado.

En el gráfico 1 se presentan las interrelaciones que existirían entre el laboratorio regional y los organismos a que daría servicio.^{5/}

Alternativa II. Laboratorio regional constituido por ocho unidades, cada una con objetivos claramente especificados dentro de las actividades electromecánicas. En esta forma, el laboratorio constaría de un laboratorio central (unidad central), ubicado en alguno de los países del Istmo, que se destinaría a la patronificación del instrumental de los seis países y tendría a su cargo el control de funcionamiento, en cuanto a pruebas se refiere, de las siete unidades restantes; un laboratorio móvil (unidad móvil) cuya función consistiría en proporcionar servicio de pruebas de impulso, de potencial aplicado, de potencial inducido y algunas especiales. Daría servicio a todas las compañías, industrias y universidades; finalmente, seis laboratorios locales (unidades locales), una por país, que proporcionarían servicio de rutina, es decir, de mantenimiento y de recepción de los materiales, equipos e instalaciones, a cada una de las compañías, industrias y universidades que requirieran alguna comprobación.

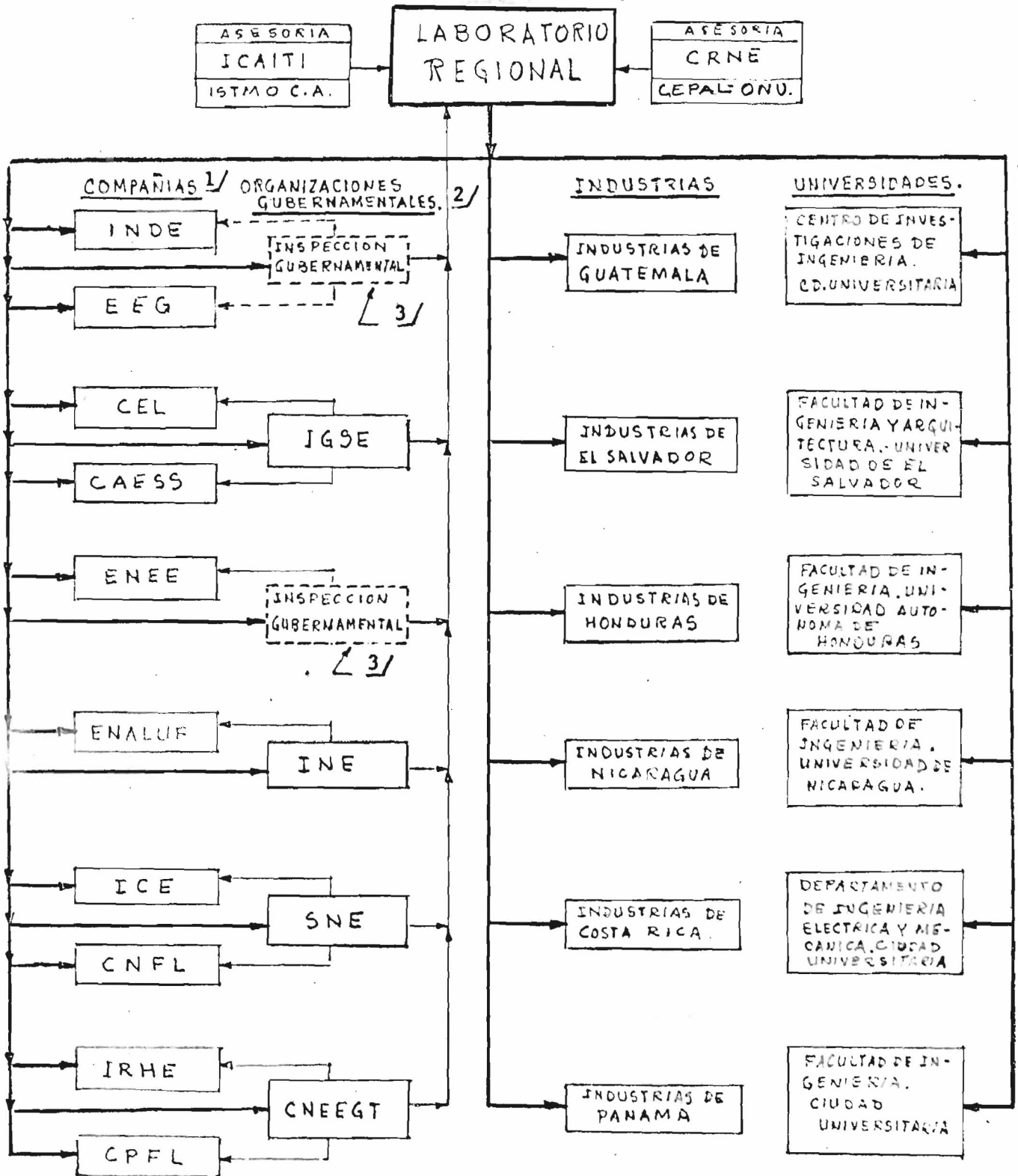
^{5/} Las siglas que aparecen en los gráficos 1 y 2, se explican en el cuadro 1.

Gráfico 1

LABORATORIO REGIONAL DEL ISTMO CENTROAMERICANO PARA PRUEBAS DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO

Alternativa I

Interrelación del laboratorio con los diversos organismos



1/ Compañías estatales y privadas.

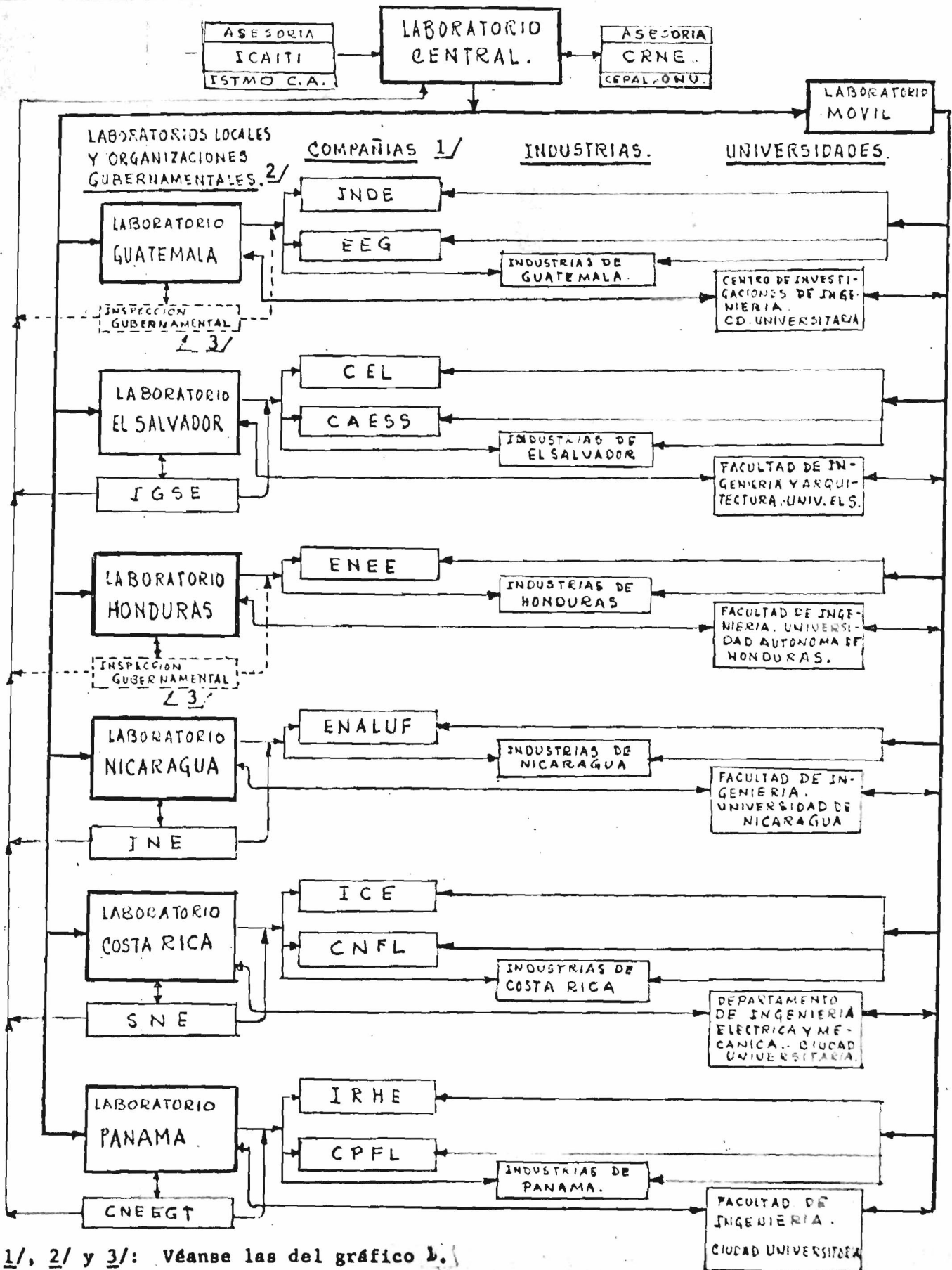
2/ Organismos reguladores gubernamentales que sólo intervendrán en las pruebas de los equipos que les compete, de acuerdo con las leyes que rigen a cada país.

3/ La línea punteada indica inexistente hasta fines de 1971.

Gráfico 2

LABORATORIO REGIONAL DEL ISTMO CENTROAMERICANO PARA PRUEBAS DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO

Alternativa II



1/, 2/ y 3/: Véanse las del gráfico 1.

En el gráfico 2 se muestran las interrelaciones que tendría el laboratorio regional con los diversos organismos.

De las dos alternativas, con relación a las consideraciones presentadas, se incluye un análisis comparativo en el gráfico 3, del que se deduce que a base de la alternativa I no podrían alcanzarse plenamente todos los objetivos; en cambio en la alternativa II, a base de los tres tipos de unidades, además de alcanzarse plenamente en varios puntos, ello se lograría en dos y hasta en tres unidades simultáneamente, por lo cual se considera preferible.

Porcentualmente pueden obtenerse los valores que se presentan en el cuadro 2, de cuyas cifras se deduce que la alternativa I sólo permitiría llenar el 44.4 por ciento de las condiciones favorables, mientras la alternativa II, con la combinación de sus tipos de unidades, reforzaría el grado de cumplimiento en un 66.5 por ciento.

Aunque la inversión requerida para una sola unidad (alternativa I), resulte menor que la señalada para la pluralidad de unidades (alternativa II), la gran flexibilidad, funcionalidad efectiva y eficiencia óptima de esta modalidad aconseja su adopción para el establecimiento del laboratorio regional.

Podría agregarse que la creación de seis laboratorios locales iguales, dotados del equipo e instrumental adecuado para todas las pruebas requeridas, aportaría además un valioso intercambio de experiencias y resultados, y tal vez el de personal especializado, cuando el caso lo ameritase, entre laboratorios; utilizar el instrumental de laboratorio, las instalaciones y el personal de que se dispone en la actualidad en cada uno de los países; adaptar con flexibilidad en cada país el laboratorio local a sus necesidades más específicas, actuales y futuras; y una economía en los costos, así como la eliminación de los problemas derivados del transporte de equipo para pruebas rutinarias y periódicas.

Explicación del gráfico 3

1. La letra encerrada en el círculo que encabeza cada columna corresponde a la letra de la "consideración" del inciso c);
2. Los renglones corresponden a: a) el laboratorio ideal; b) la alternativa I (una sola unidad); c) alternativa II (unidad central, unidad móvil y seis unidades locales, una por país);
3. Se anota con símbolos (o letras) el grado de cumplimiento;
4. La cantidad de puntos a considerar en cada alternativa es de $27 = 100$ por ciento (base del laboratorio ideal);
5. Todos los puntos se consideran del mismo valor; el valor de cada uno es por lo tanto de 100 por ciento : $27 = 3.7$ por ciento;
6. Con la aparición de un solo símbolo en cada columna, igual al del laboratorio ideal, para cada alternativa, se considerará cumplida la consideración analizada;
7. Sólo se tomarán en cuenta las consideraciones cuya función se cumple plenamente (que son iguales a las funciones del laboratorio ideal). Para la mejor comprensión de las consideraciones cumplidas, aparecen sombreadas.

GRAFICO 3

JUSTIFICACION CONCEPTUAL DE ALTERNATIVAS.

CONSIDERACIONES ALTERNATIVAS	a) SERVICIO INMEDIATO				b) SERVICIO EFICIENTE				c) ZONA DE ECONOMIA EN CONDICION OPTIMA	d) FOLLETO DE MANTENIMIENTO	e) P. JESSE DE CALIDAD Y CANTIDAD	f) FUGA DE EMPLEADOS	g) COSTO													
	b) PRUEBAS				b) PRUEBAS								g) EQUIPO DE LABORATORIO	h) EQUIPO DE LABORATORIO	i) EQUIPO DE LABORATORIO	j) EQUIPO DE LABORATORIO	k) EQUIPO DE LABORATORIO	l) EQUIPO DE LABORATORIO	m) EQUIPO DE LABORATORIO	n) EQUIPO DE LABORATORIO	o) EQUIPO DE LABORATORIO	p) EQUIPO DE LABORATORIO	q) EQUIPO DE LABORATORIO	r) EQUIPO DE LABORATORIO	s) EQUIPO DE LABORATORIO	t) EQUIPO DE LABORATORIO
	rutina	de frecuencia	a largo plazo	de emergencia o poca de tecnología	futuras	de frecuencia	a largo plazo	de emergencia o poca de tecnología																		
LABORATORIO LOCAL	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	CM	CM	VF	CM	CM	CM	A	F	S
UNA SOLA UNIDAD	N	V	S	V	N	V	S	V	N	S	V	S	S	N	S	S	S	CM	CM	VF	CM	CSM	CSM	V	D	S
UNA UNIDAD CENTRAL + UNA UNIDAD MOBILE + SEIS UNIDADES LOCALES	N	V	S	V	N	V	S	V	S	N	N	S	S	N	S	S	S	CM	CM	VF	CM	CSM	CSM	V	D	S
	V	S	N	S	V	S	N	S	S	V	V	N	S	S	S	N	N	CM	CM	VF	CM	CSM	CSM	V	D	N
	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	N	S	S	S	N	N	CSM	CSM	VF	CSM	CM	CM	A	F	N

NOTAS:
 1) LAS LETRAS ENCERRADAS EN UN CIRCULO O CON UN TRIANGULO A LA LETRA DE LA CONSIDERACION, SON ENCISO 3. (VCS. 7.10).
 2) LOS CÍRCULOS ENCERRADOS INDICAN IGUALDAD CON EL "LABORATORIO LOCAL".
 3) SIGNIFICADO DE LAS LETRAS:
 S - SIGNIFICADO SATISFACTORIAMENTE
 N - NO SIGNIFICADO SATISFACTORIAMENTE
 V - VARIABLE, EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA UNIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA UNIDAD.
 D - DESFAZABLE, SIGNIFICADO POR LA REGlamentACION ADUANAL.
 F - FUGA DE EMPLEADOS.
 CM - COSTO MATERIAL.
 CSM - COSTO DE SERVICIO MATERIAL.
 VF - VARIABLE, EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA UNIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE LA UNIDAD.

Cuadro 2

VALORES QUE PUEDEN OBTENERSE SEGUN LAS ALTERNATIVAS I Y II

(En porcentos)

Símbolo	Laboratorio ideal	Alternativa I una unidad	Alternativa II			Total
			Unidad Central	Unidad móvil	Unidad local	
S	19=70.4%	9=33.3%	9=33.3%	8=29.6%	14=51.8%	31=114.7%
CM	5=18.5%	3=11.1%	3=11.1%	4=14.8%	2= 7.4%	9= 33.3%
VF	1= 3.7%	0= 0 %	1= 3.7%	1= 3.7%	1= 3.7%	3= 11.1%
A	1= 3.7%	0= 0 %	0= 0 %	0= 0 %	1= 3.7%	1= 3.7%
F	1= 3.7%	0= 0 %	0= 0 %	0= 0 %	1= 3.7%	1= 3.7%
	27=100 %	12=44.4%	13=48.1%	13=48.1%	19=70.3%	45=166.5%

e) Información complementaria

Cantidad de material y equipo electromecánico adquirido por las compañías. El material y equipo que adquieren anualmente las compañías para reposición del instalado y la ampliación de sus sistemas actuales, sirvió de pauta para señalar la preferencia que deben recibir las pruebas más frecuentes y sobre las que debería enfocarse la atención para determinar el equipo y el instrumental de que requeriría disponer el laboratorio. (Estas cantidades de material y equipo se incluyen en el apéndice III).

Pruebas. Conocidos los productos a que antes se hace referencia, se clasificaron las pruebas en dos etapas, como se hizo con las funciones (punto 2, inciso a). Dichas pruebas deberán llenar las llamadas normas de prueba ya establecidas, sean de carácter nacional o internacional, según el caso.

Primera etapa (actual)

Pruebas de recepción (denominadas "rutinarias" en el gráfico 3). Deben realizarse en el momento de recibir material o equipo de una fábrica que, además de llenar las normas de prueba mencionadas, deberán llenar las especificaciones o características señaladas en el documento de adquisición. Algunas de estas pruebas se garantizan con un certificado a su respecto extendido por la fábrica del producto o por alguna firma consultora que se hace responsable, cuando no se dispone de un laboratorio adecuado localmente que garantice la comprobación. Con frecuencia se considera en todo caso necesario repetir diversas pruebas localmente para comparar que no se han alterado las características del producto durante el transporte, manejo, almacenamiento, etc. aunque se hayan efectuado ya en la fábrica.

Pruebas de mantenimiento o conservación (denominadas de "periodicidad frecuente" en el gráfico 3). Deben realizarse periódicamente para conocer el estado de operación y condiciones de vida del material y equipo instalado, y para poder mantenerlo en condiciones de correcto funcionamiento. Estas tienen importancia vital porque al ser programadas adecuadamente para cada equipo o material, permiten prever y prevenir fallas

/oportunamente,

oportunamente, evitando interrupciones en los sistemas eléctricos, a base de cambiar los productos o de modificar sus condiciones de servicio. Son aplicables también a materiales o equipos reparados, antes de reintegrarlos al servicio, para garantizar su correcto funcionamiento.

Pruebas de patronificación (de calibración y certificación) denominadas "pruebas a largo plazo" en el gráfico 3). Son las aplicables a instrumentos de medición, y consisten en comparar su funcionamiento con el de instrumentos y equipos patrones primarios, para determinar el grado de exactitud en la medición; en esa forma se pueden ajustar, calibrar, y señalarse el porcentaje o valor del error, dentro de la calidad y exactitud que admita el instrumento comparado. Este tipo de pruebas puede programarse para cada instrumento, a largo plazo por lo general (una o dos veces al año, según el tipo de instrumento de que se trate) y también realizarse en cualquier momento, si así se considera necesario.

Pruebas de emergencia (denominadas "de emergencia o fuera de programa" en el gráfico 3). Deben hacerse en cualquier momento no previsto, por la falla de un sistema en operación que pueda requerir la sustitución inmediata de material o equipo. Estas pruebas son, a menudo, muchas de las que corresponden a mantenimiento.

Pruebas de investigación. Se realizan para conocer la causa de fenómenos especiales y poco comunes que se pueden presentar en los sistemas durante su operación, o en los materiales o equipos nuevos utilizados.

Pruebas de puesta en servicio. Deben realizarse cuando se instala por primera vez un equipo o se usa un nuevo material, y antes de que se inicie la operación o el uso; garantizarán su funcionamiento y utilidad en perfectas condiciones.

Segunda etapa (futura)

Pruebas de diseño. Se refirirían a materias primas, productos nuevos y prototipos (productos fabricados por primera vez).

Pruebas de fabricación. Se realizarían durante el proceso de fabricación, en lo que respecta a control de calidad y funcionamiento.

Catálogo de pruebas de material y equipo electromecánico. La complejidad de las pruebas impide incluirlas todas en la clasificación general antes mencionada, puesto que una misma prueba puede aplicarse a más de uno de estos grupos generales.

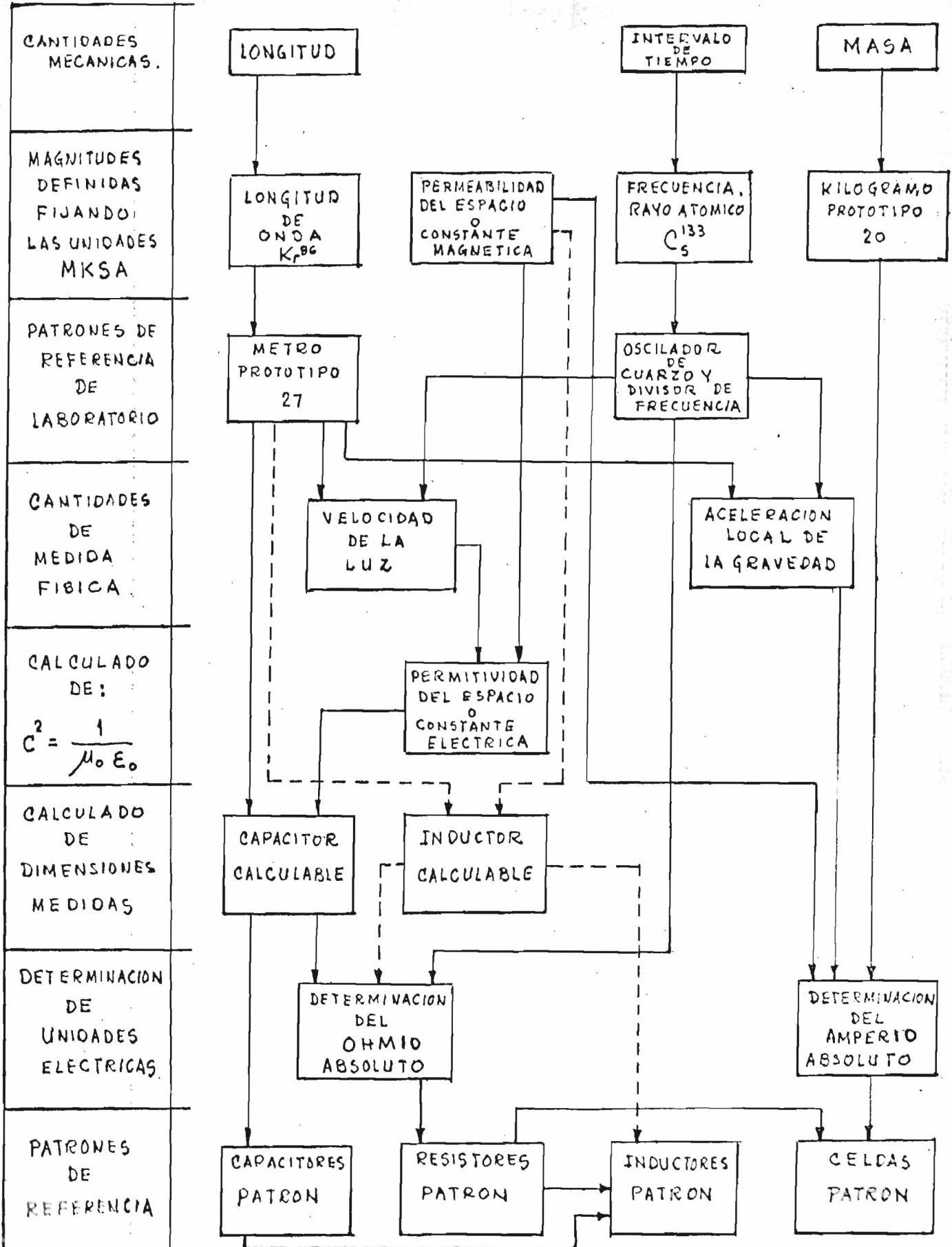
En cambio, con el propósito de contar con una guía de aplicación práctica y de especificar las pruebas que deben efectuarse sobre cada material y equipo, así como el instrumental y equipo de laboratorio que debe utilizarse en cada caso, se ha concebido el catálogo de pruebas de materiales y equipo electromecánico que constituye el apéndice IV.

Este catálogo puede utilizarse como guía de uso inmediato para la realización de pruebas de mantenimiento y recepción del equipo y material electromecánico, incluso antes de que se instale el laboratorio regional. Sólo se requeriría actualizarlo periódicamente para mantenerlo al día de acuerdo con el avance tecnológico que vaya lográndose, a base de agregarle hojas sobre pruebas referentes a productos no contemplados en la edición anterior.

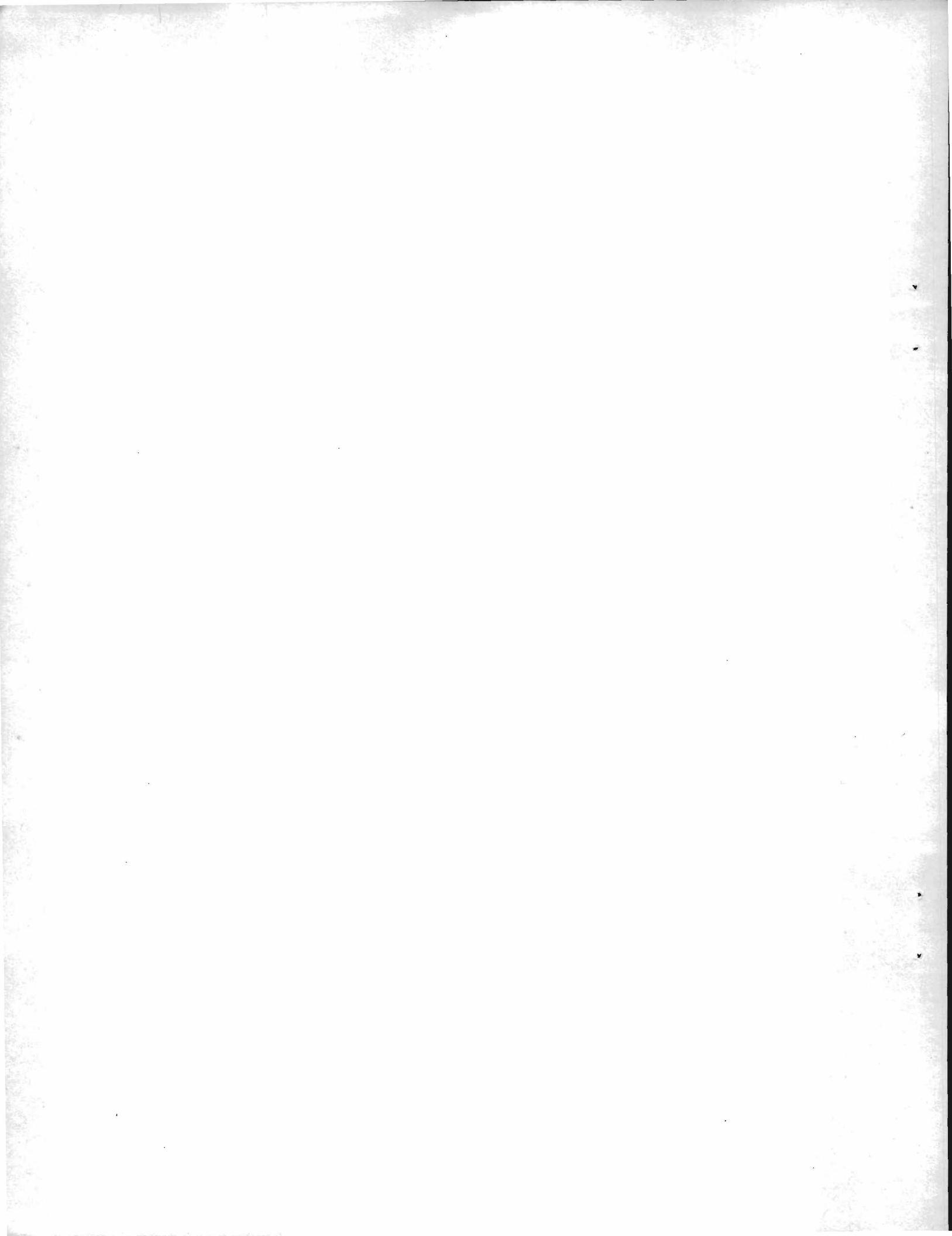
Normas aplicables a pruebas de material y equipo electromecánico que se sugieren. Para complementar la utilización apropiada y eficaz del mencionado catálogo, se incluyen en el apéndice V algunas normas aplicables a las pruebas de los productos incluidos en el mismo.

PATRONES ELECTRICOS DE CAPACITANCIA, RESISTENCIA, INDUCTANCIA, VOLTAJE Y CORRIENTE DERIVADOS DE LOS PATRONES BASICOS DE LONGITUD, TIEMPO Y MASA*

Mediciones absolutas



* Electrotechnology, Science Engineering Series, No. 97, enero 1967.



3. Anteproyecto de laboratorio regional

a) Extracto del anteproyecto

El anteproyecto ha sido desarrollado de acuerdo con la alternativa II analizada en la sección anterior y está concebido con el propósito de disponer del instrumental y equipo más moderno para los fines perseguidos.

Para lograr el propósito se ha contado con el asesoramiento en materia de laboratorios de pruebas, de instrumental y de equipo de laboratorios y fábricas de prestigio internacional que se relacionan en este mismo trabajo,^{6/} que aportaron valiosa contribución en lo que respecta a ideas, cotizaciones, etc.

Con relación a las unidades de medida, especialmente en el concepto de patronificación, se tuvieron presentes los gráficos 4, 5, 6 y 7.

El anteproyecto está constituido por una relación que corresponde a las áreas eléctrica, mecánica y química para cada una de las unidades propuestas, el laboratorio central, el laboratorio móvil y los seis laboratorios locales (uno por país).

Conocidos los equipos y el instrumental necesarios, se elaboró un anteproyecto de edificios cuya distribución de áreas y concepción arquitectónica da idea del espacio requerido y proporciona una base para el cálculo del costo total del laboratorio en cuestión. (Planos 1 a 5.)*

Se presenta también una estimación del personal necesario para operar los servicios, además de un presupuesto de la inversión inicial y los gastos de operación.

Finalmente se hacen sugerencias para entrenamiento del personal especializado.

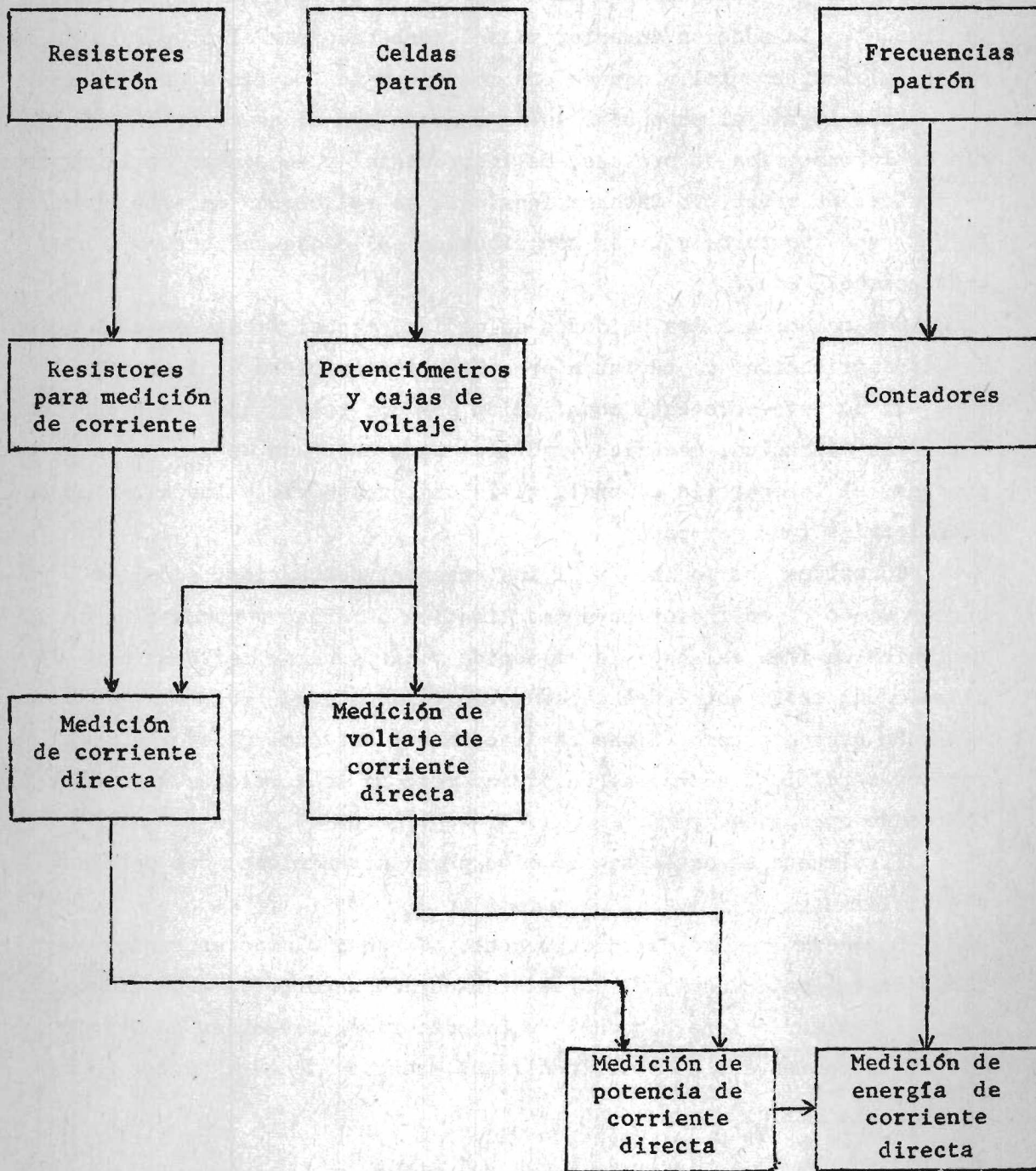
Como complemento del anteproyecto se han incluido expresiones en apoyo de la conveniencia de establecer un laboratorio de este tipo, tomadas del Seminario Internacional de Laboratorios, celebrado en Warrenton, Virginia, en febrero de 1971, con la asistencia de 45 expertos en la

^{6/} Véase pág. VI-43 del apéndice VI.

* Los planos se incluyen al final del texto.

Gráfico 5

MEDICION DE CORRIENTE DIRECTA (C.D.), DE CORRIENTE, DE VOLTAJE Y DE POTENCIA
A PARTIR DE RESISTORES, CELDAS Y FRECUENCIAS PATRON



/Gráfico 6

Gráfico 6

RELACION DE MEDICIONES DE CORRIENTE ALTERNA A MEDICIONES DE CORRIENTE DIRECTA

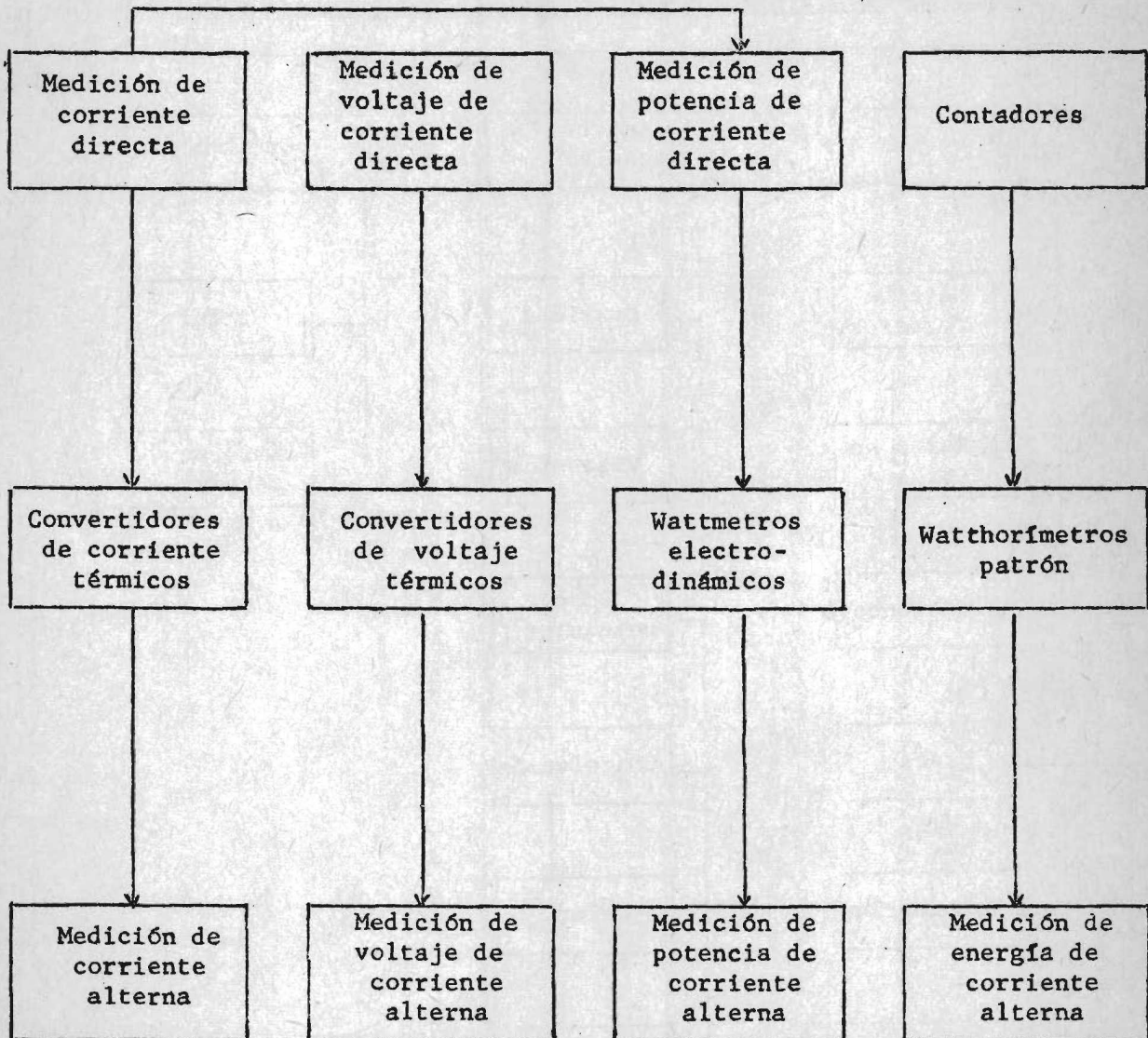
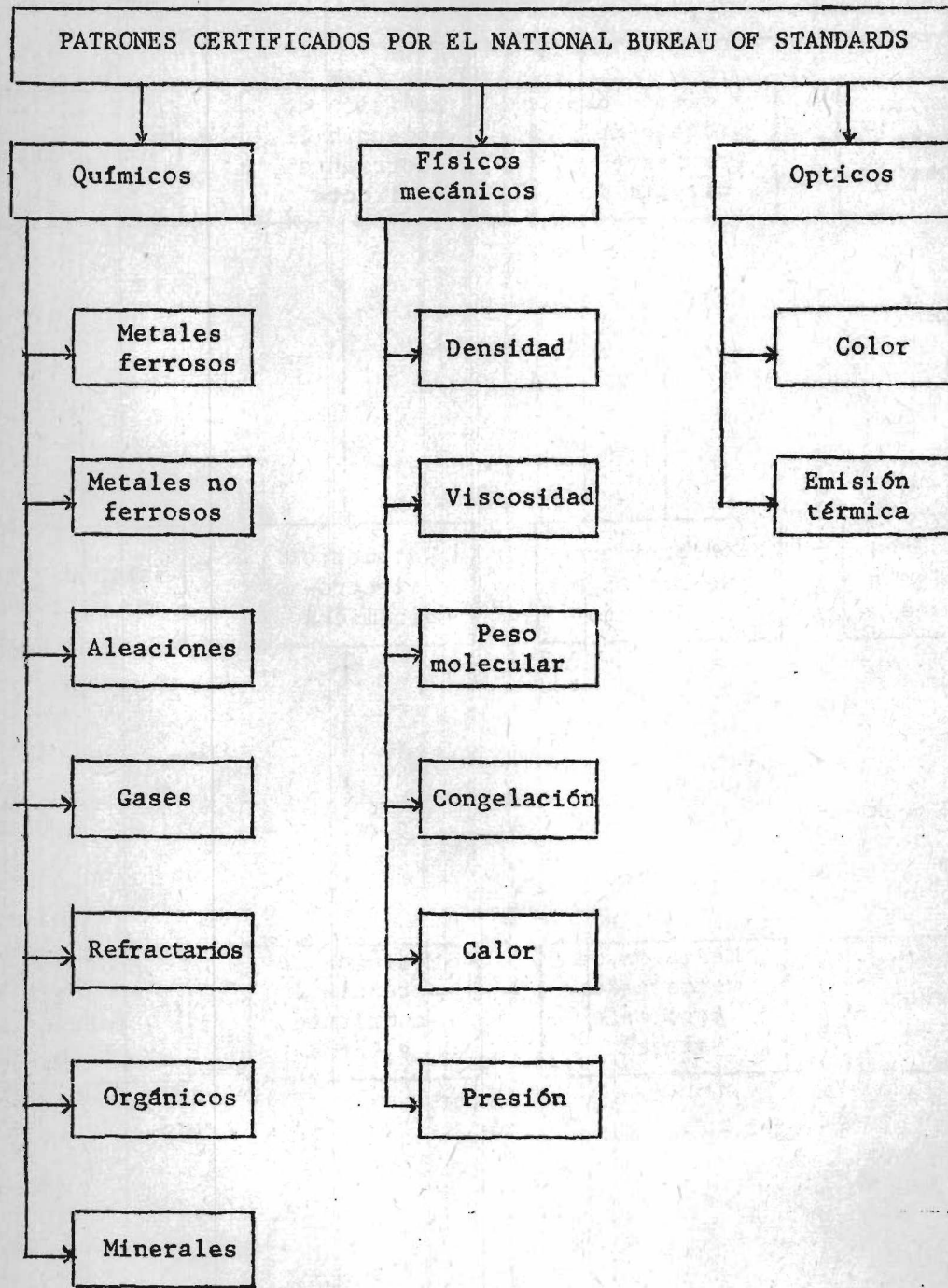


Gráfico 7



materia de 16 países (véase el apéndice VIII), así como una lista del equipo de laboratorio de que disponen varios países de América del Sur. (Apéndice IX.)

b) Lista condensada del costo requerido para cada una de las áreas concebidas en el anteproyecto de laboratorio. 7/

	<u>Pesos centroamericanos</u> ^{8/}	
	Local	Extranjero <u>9/</u>
A. Laboratorio Central		
Subestación unitaria		6 500
Equipo general (de servicio interno)		62 750
Instrumental para el área eléctrica		187 434
Instrumental para el área mecánica		61 663
Instrumental para el área química		49 352
Diversos		5 151
Biblioteca		9 000
Dirección y sala de recepción		6 000
Edificio	90 800	
Sala de conferencias	43 200	17 570
Transportación del equipo, de fábrica al lugar de instalación <u>10/</u>		32 433
Gastos aduanales, impuestos, etc. <u>11/</u>		<u>101 305</u>
Subtotal (A)	<u>134 000</u>	(B)= <u>539 158</u>
		(C) = (A) + (B) = <u>673 158</u>

7/ El listado detallado del equipo e instrumental del laboratorio se encuentra en el apéndice VI. En él, se sugieren algunos equipos cuya adquisición puede ser opcional inicialmente.

8/ Un peso centroamericano es igual a un dólar de los Estados Unidos.

9/ Por "local" se entiende la adquisición de materiales y el costo de mano de obra para la construcción de edificios y por "extranjero", la inversión para todo el instrumental y equipo, así como mobiliario, adquirido fuera del Istmo. Sus precios están basados en cotizaciones obtenidas de fábricas que se encuentran fuera de esa zona.

10/ Basándose en la experiencia de los fabricantes de instrumental y equipo se consideró un 8 por ciento del costo total del equipo, cuyos precios son fob.

11/ Se estima en un 25 por ciento del costo total del equipo, que se reduciría considerablemente en el caso de que las compañías obtuvieran exención de impuestos.

/B. Laboratorio

		<u>Pesos centroamericanos</u>	
		Local	Extranjero
B. Laboratorio Móvil			
Vehículo para prueba de impulso			53 400
Vehículo para prueba de potencial aplicado			34 865
Vehículo para prueba de potencial incluido, radio interferencia, alta corriente, radiográfica y mecánica			41 655
Vehículo para transportación de equipos portátiles diversos			5 000
Transportación del equipo de fábrica a la región del Istmo			10 793
Gastos aduanales, impuestos, etc.			<u>33 730</u>
			(D)=<u>179 443</u>
C. Laboratorio Local. (Uno por país)			
Equipo general			20 450
Instrumental para el área eléctrica			78 502
Instrumental para el área mecánica			24 692
Instrumental para el área química			24 947
Diversos			3 179
Enfermería (primeros auxilios)			930
Sala de clases y conferencias			800
Dirección y sala de recepción			2 500
Edificio	118 400		
Transportación local			5 000
Taller mecánico			1 000
Transportación del equipo de fábrica al lugar de instalación			13 664
Gastos aduanales, impuestos, etc.			<u>42 700</u>
	Subtotal (E) =	<u>118 400</u>	(F) = <u>218 364</u>
			(G) = (E) + (F) = <u>336 764</u>
Costo de 6 laboratorios locales (en los 6 países)			
	(H) = 6 x (E) =	710 400	
	(I) = 6 x (F) =		<u>1 310 184</u>
	Subtotal J = 6 x (G)		<u>2 020 584</u>

/D. Inversión

	<u>Pesos centroamericanos</u>	
	Local	Extranjero
D. Inversión global del costo del Laboratorio		
Laboratorio Central	(A) = 134 000	(B) = 539 158
Laboratorio Móvil		(D) = 179 443
Seis laboratorios locales (en los seis países)	(H) = <u>710 400</u>	(I) = <u>1 310 184</u>
Subtotal (con opcionales)(J)	= <u>844 400</u>	(K) = <u>2 028 785</u> ^{12/}
Subtotal (sin opcionales)		(L) = <u>1 895 135</u>
Gran total (con opcionales) (M)	= (J) + (K) = <u>2 873 185</u> ^{12/}	
Gran total (sin opcionales) (N)	= (J) + (L) = <u>2 739 535</u>	

Cada país tendría que aportar, en promedio, una sexta parte de la inversión, o sea:

	<u>con opcionales</u>	<u>sin opcionales</u>
	(pesos centroamericanos)	
Local:	$\frac{(J)}{6} = 140\ 733$	140 733
Extranjero:	$\frac{(K)}{6} = 338\ 131$	<u>315 856</u>
Total:	$\frac{(M)}{6} = 478\ 864$	$\frac{(N)}{6} = 456\ 589$

En estos casos no se ha incluido el valor del terreno requerido para la construcción de los edificios, porque dependerá del lugar donde se acuerde su ubicación.

c) Personal estimado para la operación del laboratorio regional

La proposición que sigue, sobre el personal necesario para el funcionamiento del laboratorio, contempla una operación continua, con turnos y horarios de trabajo normales.

Aunque el servicio del laboratorio habrá de ser muy variable, en función de los volúmenes de materiales y equipo que se le sometan a prueba y de las necesidades que se presentan, puede preverse, en una primera

^{12/} Si los equipos marcados como opcionales en el listado detallado del apéndice VI, no se adquieren inicialmente, los conceptos (K) y (L) se reducirían 133 650 pesos centroamericanos.

aproximación, que el 70 por ciento de su tiempo de trabajo se destinaría a las empresas, y el 30 por ciento a las industrias y universidades de los seis países del Istmo. (Estos porcentajes variarían de un país a otro de acuerdo con necesidades del momento.)

Las diversas áreas estarían operando, además, simultáneamente, por lo cual habrá de requerirse la presencia constante del personal estimado para cada una de las áreas aunque en ocasiones al mismo pueda trabajar en un área distinta a la que originalmente se le asigne. (Al respecto, la experiencia aconseja, para mejorar el rendimiento del personal del grupo de profesionales y técnicos, la rotación del mismo, de tiempo en tiempo, y en ciertas actividades distintas, dentro de una misma área o una diferente, de encontrarse dicho personal capacitado para desempeñar diversas labores.

Bajo tales bases se ha estimado el personal siguiente que incluye dirección, profesionales, técnicos y administrativos:

	Personas	Unidades	Total
Laboratorio central	29	1	29
Laboratorio móvil (cuatro vehículos)	12	1	12
Laboratorio local (uno por país)	34	6	204
En las 8 unidades Total			<u>245</u>

La erogación anual en sueldos figura en los cuadros 3, 4, 5 y 6 tomando como base un promedio de sueldos mensuales en el Istmo, para directivos, profesionales, técnicos y personal administrativo; gastos de representación; costo de transporte y de viajes; vacaciones y otras prestaciones sociales, etc.

Cuadro 3

ESTIMACION DE GASTOS POR EL PERSONAL REQUERIDO EN EL LABORATORIO CENTRAL

(Pesos centroamericanos)

Canti- dad	Cargo	Sueldo por mes	Gastos repre- sentación o sobresueldo por mes	Prestaciones más 35 por- ciento por mes	Total por mes	Total por año
1	Director General	1 400	300	490	2 190	26 280
1	Ingeniero Jefe área eléctrica	900	200	315	1 415	16 980
1	Ingeniero Jefe área mecánica	900	200	315	1 415	16 980
1	Ingeniero Jefe área química	900	200	315	1 415	16 980
1	Administrador	800	150	280	1 230	14 760
2	Ingenieros electricistas	600	-	210	810	19 440
1	Ingeniero electrónico	600	-	210	810	9 720
2	Ingenieros mecánicos	600	-	210	810	19 440
1	Ingeniero químico	450	-	158	608	7 296
1	Físico	700	150	245	1 095	13 140
2	Técnico electricistas	450	-	158	608	14 592
1	Técnico electrónico	450	-	158	608	7 296
2	Técnicos mecánicos	450	-	158	608	14 592
1	Técnico químico	450	-	158	608	7 296
1	Técnico fotografía	400	-	140	540	6 480
3	Secretarias	350	-	123	473	17 028
1	Bibliotecaria	300	-	123	423	5 076
1	Electricista	250	-	88	338	4 056
1	Mecánico	250	-	88	338	4 056
1	Chofer	250	50	88	388	4 656
1	Bodeguero	250	-	88	338	4 056
1	Velador	200	-	70	270	3 240
1	Mozo	200	-	70	270	3 240
29	<u>Total</u>					<u>256 680</u>

Cuadro 4

ESTIMACION DE GASTOS POR EL PERSONAL REQUERIDO EN EL LABORATORIO MOVIL

(Pesos centroamericanos)

Canti- dad	Cargo	Sueldo por mes	Gastos repre- sentación o sobresueldo por mes	Prestaciones más 35 por- ciento por mes	Total por mes	Total por año
3	Ingeniero Jefe electricista	800	150	280	1 230	44 280
1	Ingeniero Jefe área mecánica	800	150	280	1 230	14 760
3	Técnico electricista	450	90	158	698	25 128
1	Técnico mecánico	450	90	158	698	8 376
1	Técnico fotograffa	400	80	140	620	7 440
<u>3</u>	Chofer tryler	350	70	123	543	<u>19 448</u>
12	Total					<u>119 432</u>

Cuadro 5

ESTIMACION DE GASTOS POR EL PERSONAL REQUERIDO EN EL LABORATORIO LOCAL DE CADA PAIS

(Pesos centroamericanos)

Canti- dad	Cargo	Sueldo por mes	Gastos repre- sentación o sobresueldo por mes	Prestaciones más 35 por- ciento por mes	Total por mes	Total por año
1	Jefe laboratorio	1 000	200	350	1 550	18 600
1	Ingeniero Jefe área eléctrica	800	150	280	1 230	14 760
1	Ingeniero Jefe área mecánica	800	150	280	1 230	14 760
1	Ingeniero Jefe área química	800	150	280	1 230	14 760
1	Administrador	800	150	280	1 230	14 760
4	Ingenieros electricistas	600	-	210	810	38 880
2	Ingenieros mecánicos	600	-	210	810	19 440
1	Ingeniero electrónico	600	-	210	810	9 720
1	Ingeniero químico	600	-	210	810	9 720
6	Técnicos electricistas	450	-	158	608	43 776
3	Técnicos mecánicos	450	-	158	608	21 888
2	Técnicos químicos	450	-	158	608	14 592
1	Técnico fotografía	400	-	140	540	6 480
3	Secretarias	350	-	123	473	17 028
1	Chofer	250	50	88	388	4 656
1	Electricista	250	-	88	338	4 056
1	Mecánico	250	-	88	338	4 056
1	Bodeguero	250	-	88	338	4 056
1	Velador	200	-	70	270	3 240
1	Mozo	200	-	70	270	3 240
<u>34</u>	<u>Total</u>					<u>282 468</u>

Cuadro 6

ESTIMACION DE GASTOS DEL PERSONAL REQUERIDO EN TODAS LAS UNIDADES

Concepto	Personas	Pesos centroamericanos por año
1. Laboratorio central	29	256 680
2. Laboratorio móvil	12	119 432
<u>Subtotal</u>	<u>41</u>	<u>376 112</u>
3. Laboratorio local (uno por país)	34	282 468
4. Seis laboratorios locales (uno por país)	204	1 694 808
(T) = Inversión anual de las 8 unidades (1+2+4)		(T) = <u>2 070 920</u>
Inversión anual por país $\frac{(T)}{6} =$		<u>345 153</u>

4. Entrenamiento del personal

Se debe prever la necesidad de que algunos profesionales del área reciban entrenamiento especializado en instrumental y pruebas de laboratorio durante un período que puede variar entre 6 meses y 2 años, según la especialidad o especialidades a que sean asignados; el sobresueldo, costos de viaje, etc., dependerían del país en el que realizasen su entrenamiento.

Requeriría entrenamiento inicial el personal siguiente:

	Total	Laboratorio			
		Central	Movil	Local	
				Por país	Seis países
Ingeniero electricista	11	2	3	1	6
Ingeniero mecánico	8	1	1	1	6
Ingeniero químico	7	1	-	1	6

La selección adecuada del personal más idóneo y la preparación del mismo, es esencial por todos conceptos. El tiempo de entrenamiento dependería de los conocimientos de los candidatos. Interés en el trabajo, habilidad, orden, constancia y alto grado del sentido de responsabilidad deben considerarse características imprescindibles de quienes se dediquen a trabajar esta clase de laboratorios; aparte de ello, su dominio de las pruebas debe ser absoluto.

El personal especializado del laboratorio deberá encontrarse en capacidad de inspeccionar las fábricas de equipo y material eléctrico, situadas en cualquiera de los países del Istmo o del extranjero, y de dictaminar y certificar la calidad de los productos y el cumplimiento de requisitos de normas y especificaciones previamente fijadas, con igual autoridad a la que actualmente se suele conceder a firmas consultoras extranjeras. Ello permitiría obtener las consiguientes economías con respecto a los costos que esas consultorías señalan a sus asesorías. (Véase el apéndice VII.)

5. Resumen final

Se han estimado, en resumen, los costos siguientes para la instalación y funcionamiento del laboratorio regional

	<u>Pesos centroamericanos</u>	
	<u>Total</u>	<u>por país</u>
1. Costo de las 8 unidades propuestas	<u>2 873 185</u>	<u>478 864</u>
2. Costo anual del personal para las 8 unidades	2 070 920	345 153
3. Otros gastos de operación por año ^{13/}	103 546	17 258
Total anual estimado (2) + (3) =	<u>2 174 466</u>	<u>362 411</u>

a) Propósitos y resultados esperados

Los propósitos fijados y las razones que aconsejan el establecimiento del laboratorio pueden sintetizarse en los puntos siguientes:

1) Calidad apropiada de los productos adquiridos, al recibirse de fábrica, y de acuerdo con normas y especificaciones señaladas al efectuarse el pedido;

2) Supervisión de la puesta en servicio del material y el equipo en el momento de su instalación;

3) Vigilancia permanente del comportamiento del material y el equipo durante la operación;

4) Sometimiento de cada material y equipo empleado a las pruebas necesarias;

5) Comprobación, calibración y certificación, a base de patrones primarios (de nivel internacional), de todos los instrumentos de medida secundarios que se destinen a la calibración, tanto de los instalados en forma estacionaria como de los portátiles;

13/ Se ha estimado un 5 por ciento del costo anual del personal.

6) Arbitraje calificado tecnológicamente en el caso de presentarse discrepancias o incompatibilidades entre compañías, usuarios o industrias competitivas, en materia de pruebas;

7) Centro de consultoría que lleve los requerimientos de la moderna tecnología de pruebas;

8) Incremento regional de la investigación en materia eléctrica, mecánica, física, química, geotérmica, civil, y ramas restantes de la ingeniería.

Los propósitos anteriores a que se ajustó la elaboración del estudio, así como los lineamientos que quedaron señalados en las páginas iniciales, permiten concretar las siguientes expectativas:

1) Alto grado de confiabilidad en el funcionamiento de los productos empleados (95 a 98 por ciento);

2) Control de calidad óptimo en la producción del material fabricado por la industria eléctrica del Istmo;

3) Prolongación de la vida normal de los productos instalados mediante un mantenimiento programado;

4) Previsión de fallas del equipo y el material en operación

5) Reducción del costo de reparaciones, derivado del exacto conocimiento del estado en que se encuentran los productos gracias a la supervisión del laboratorio;

6) Reducción de pérdidas económicas para las compañías, por energía no vendida a causa de fallas en la operación. Dichas pérdidas pueden ser considerables cuando el material o el equipo no ha sido sometido a prueba al recibirse o instalarse, y también cuando no recibe un servicio de mantenimiento adecuado y programado a través del laboratorio;

7) Elevación constante del nivel tecnológico del personal técnico y profesional, al disponer la zona de una metodología adecuada y un laboratorio de pruebas ad hoc;

8) Amortización de los gastos del laboratorio a través de los servicios prestados a las industrias.

/b) Conclusiones

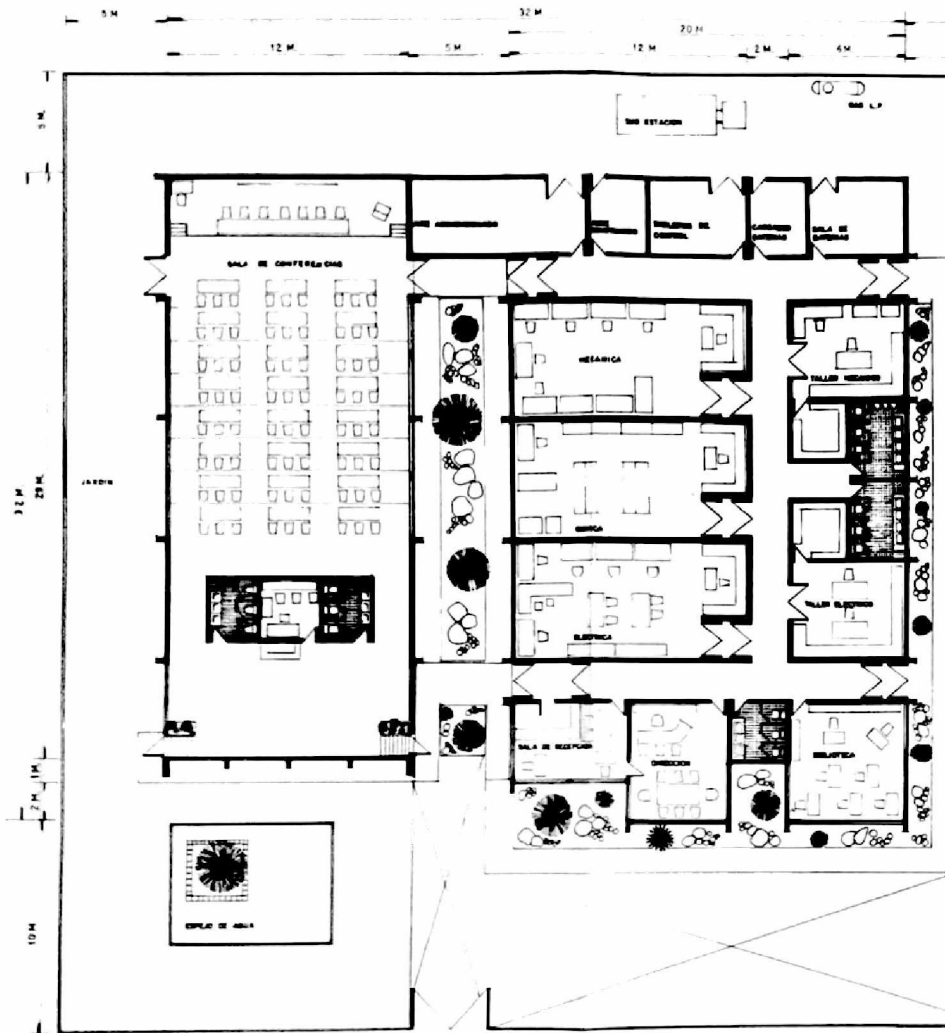
b) Conclusiones

Del análisis efectuado en este estudio, y considerando con atención especial los propósitos y resultados esperados que se detallan en el literal a) anterior, se concluye que el establecimiento de un Laboratorio Regional de Pruebas sería de gran utilidad para el Istmo Centroamericano porque vendría no sólo a resolver problemas existentes de tipo técnico y económico en los sistemas que manejan las compañías, sino también a elevar el nivel tecnológico del personal especializado, lo cual implica una inversión de valor difícil de medir, pero considerable para la industria eléctrica de la región.

c) Recomendaciones

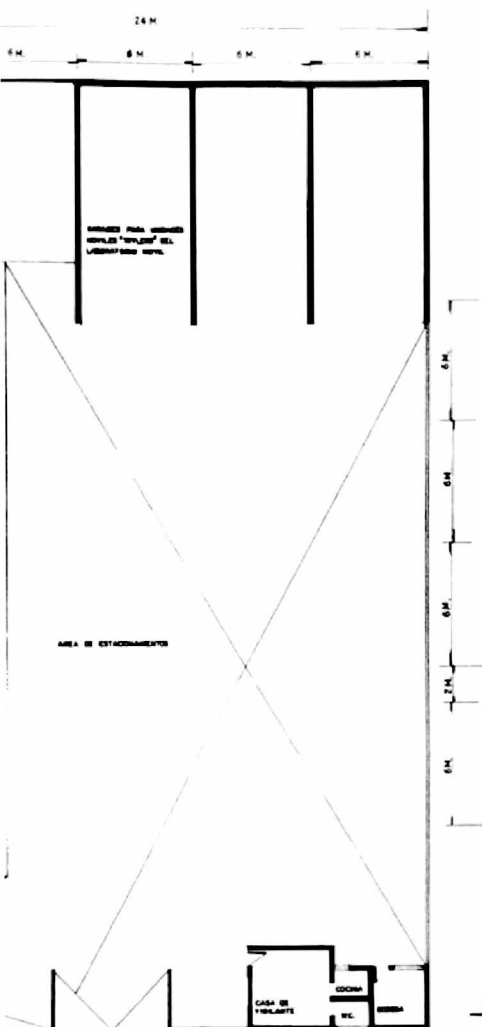
Para convertir en realidad este proyecto se precisaría que el Comité Regional de Normas Eléctricas, convencido de su utilidad, llevase a cabo una labor de promoción en todas las compañías universidades e industrias que tienen relación con actividades en materia eléctrica en el Istmo Centroamericano, para obtener las aportaciones económicas necesarias.

Debe mencionarse de manera especial la posibilidad de gestionar la asistencia técnica y económica del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para la instalación y operación inicial del laboratorio. Además podría estudiarse la posibilidad de obtener financiamiento del Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE).

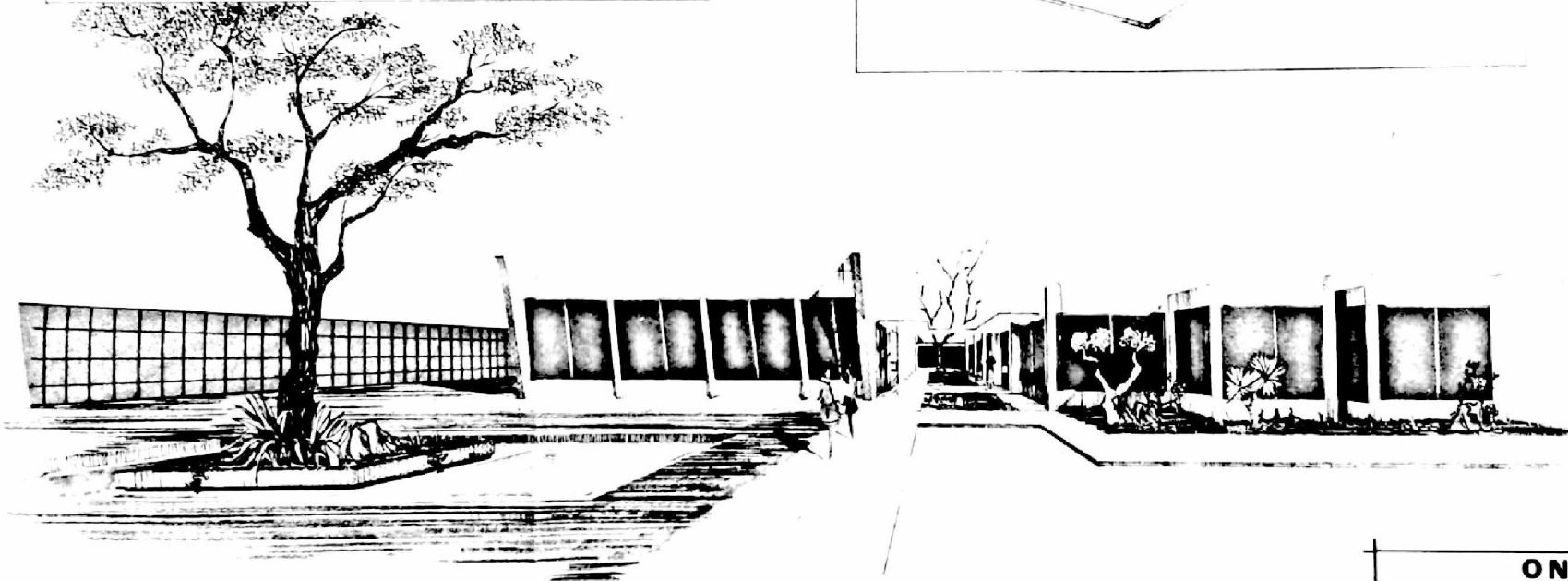
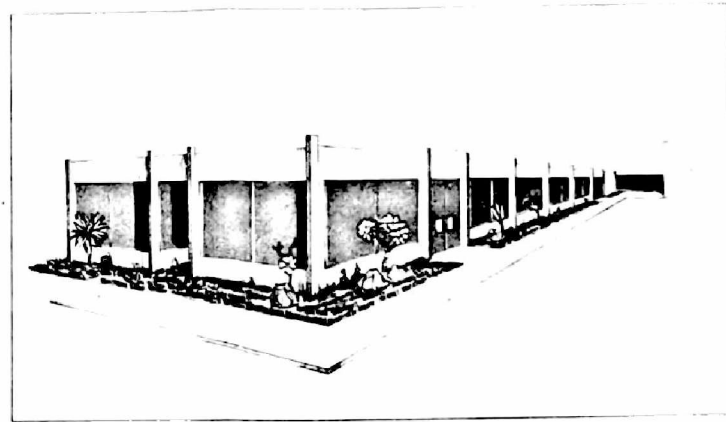
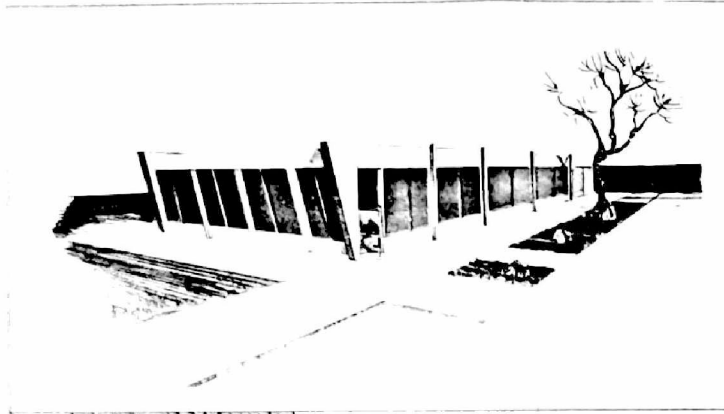


LABORATORIO CENTRAL

PATRONIFICACION



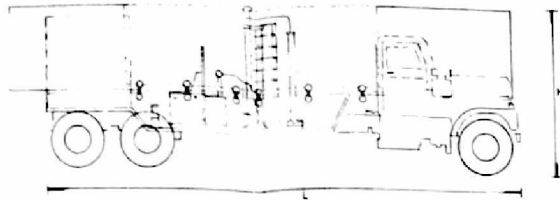
ONU		
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA		
CENTRO REGIONAL DE ENERGIA ELECTRICA		
LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBA DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO		
ANTEPROYECTO		
ESTUDIO DEL SITIO 1	AGOSTO 1972	ESCALA: 1:100
		PLANO IP 1
<small>DE DISEÑO: GARCIA-HERNANDEZ Y</small>	<small>DE DISEÑO: GARCIA-HERNANDEZ Y</small>	



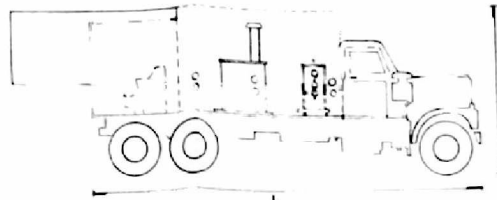
LABORATORIO CENTRAL

PATRONIFICACION

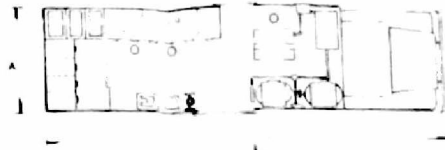
ONU		
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA CONITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS		
LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBA DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO		
ANTEPROYECTO		
DIBUJO: LUIS VARGAS Z	AÑO: 1972	ESCALA: 1:100
PROYECTO	APROBADO	PLANO Nº 2
ING. CARLOS BARRIOS HERRERA, P. E.	ING. RICARDO ARZOBIZCAN	



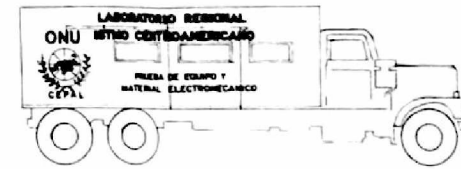
UNIDAD CON GENERADOR DE IMPULSO



UNIDAD CON POTENCIAL APLICADO



UNIDAD CON POTENCIAL INDUCIDO, RADIONTERFERENCIA
ALTA CORRIENTE, RADIOGRAFIA Y MECANICA.

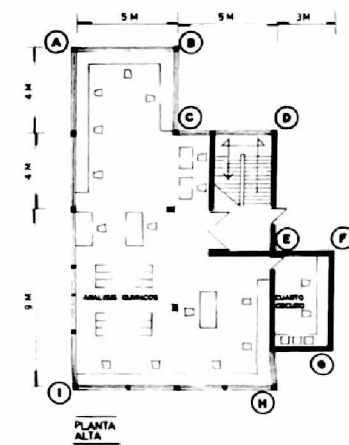
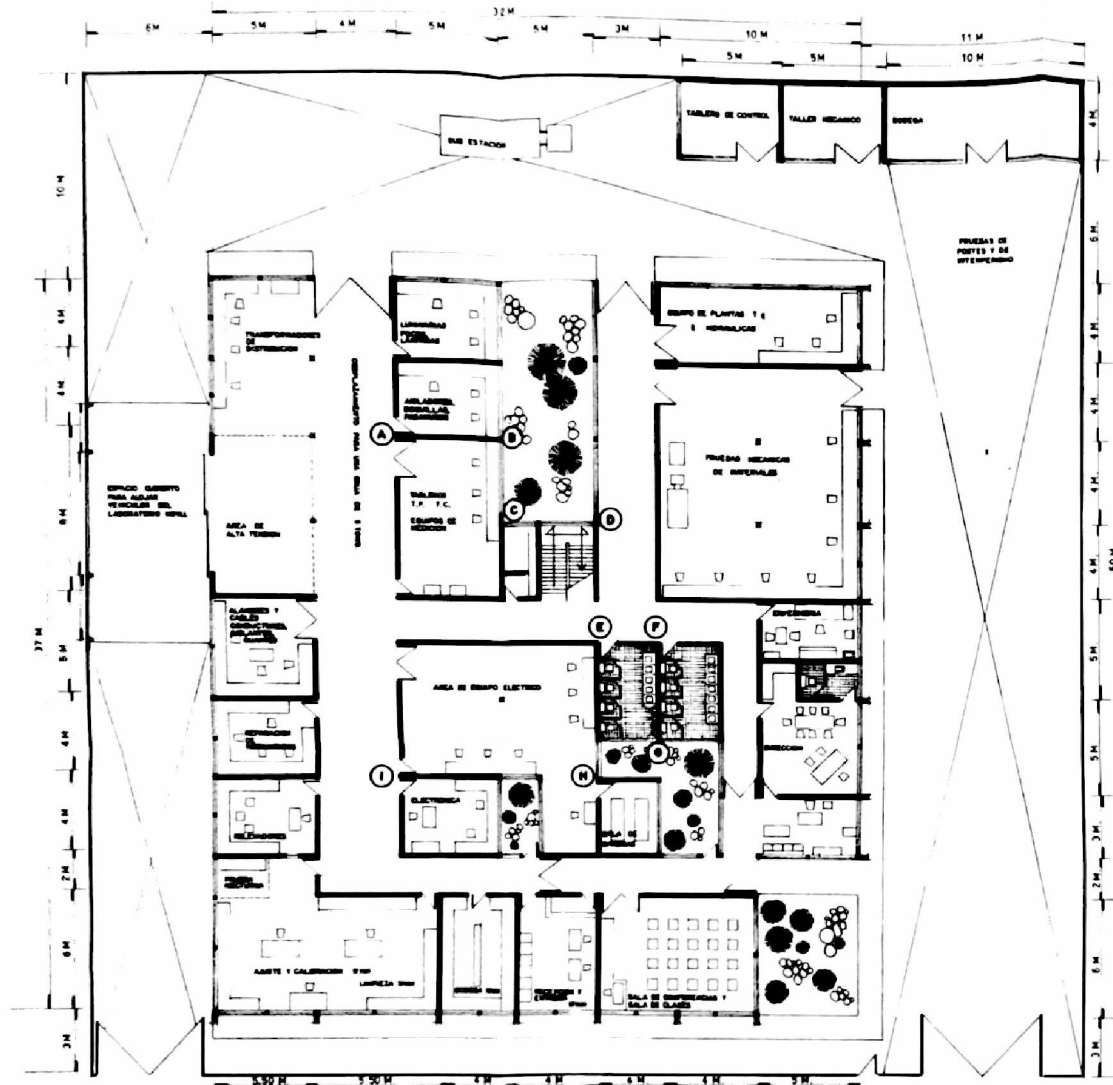


LABORATORIO MOVIL

PRUEBAS DE ALTA TENSION Y ESPECIALES

	MÁXIMOS
L. LONGITUD	11 M.
H. ALTURA	3.60 M.
A. ANCHO	2.50 M.
P. PESO	18 T. TONS.

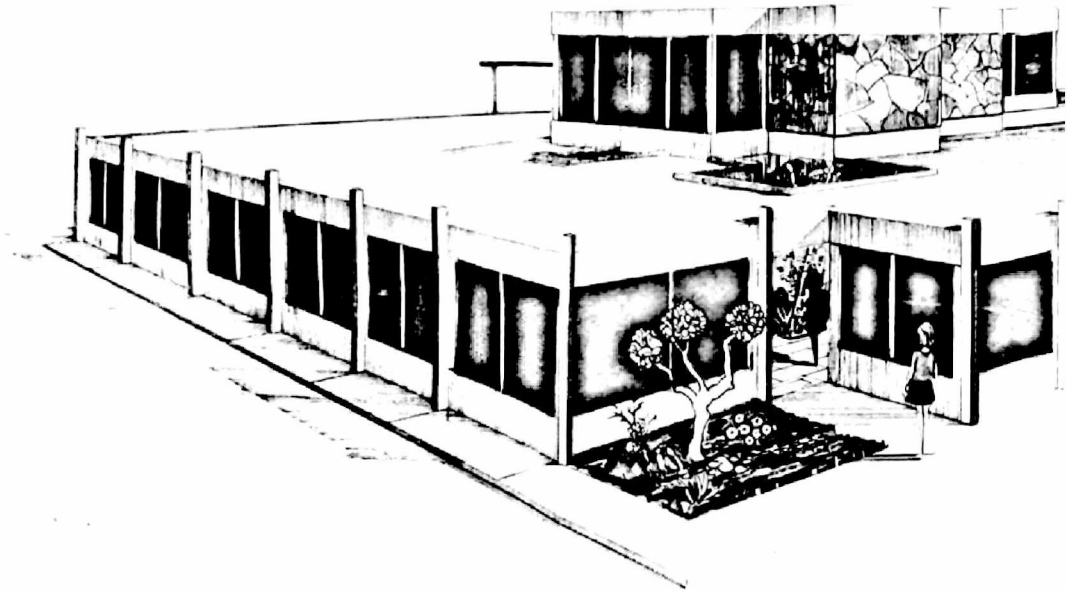
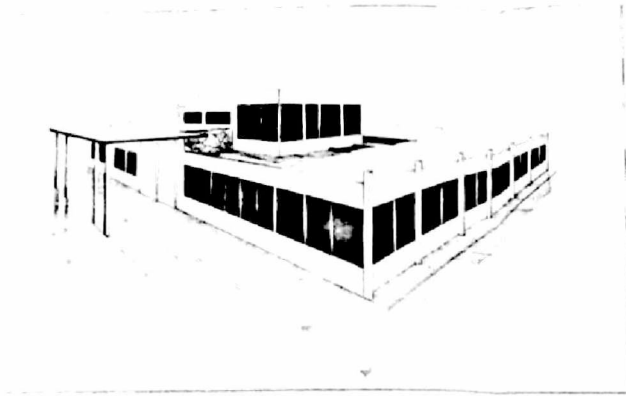
ONU		
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA		
CENTRO REGIONAL DE PRUEBAS ELECTRICAS		
LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBA DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO		
ANTEPROYECTO		
<small>DISEÑO: LUIS RAMOS J.</small> <small>PROYECTO:</small>	<small>AGOSTO 1973</small> <small>EL DISEÑO ORIGINAL F.</small>	<small>ESCALA: 1/100</small> PLANO Nº 3



LABORATORIO LOCAL

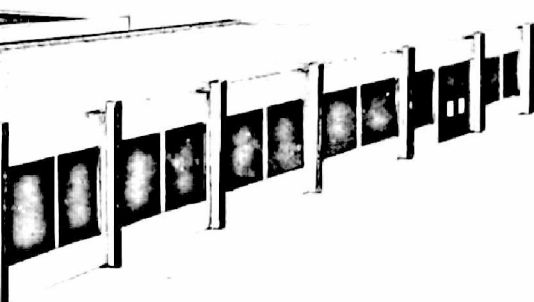
PRUEBAS DE MANTENIMIENTO Y RECEPCION (UNA UNIDAD POR PAIS)

ONU		
COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS		
LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBA DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO		
ANTEPROYECTO		
DISEÑO: LUIS VARGAS S.	AÑO: 1972	ESCALA: 1:100
PROYECTO	APROBADO	PLANO Nº 4



LABORATORIO LOCAL

PRUEBAS DE MANTENIMIENTO Y RECEPCION (G... U...)



ONU

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA
COMITE REGIONAL DE NORMAS ELECTRICAS

LABORATORIO REGIONAL PARA PRUEBA DE EQUIPO Y
MATERIAL ELECTRICO EN EL ISTMO CENTROAMERICANO

ANTEPROYECTO

DISEÑADO POR VARGAS Z

ABRIL 1972

ESCALA 1:100

PROYECTO

APROBADO

PLANO Nº 5

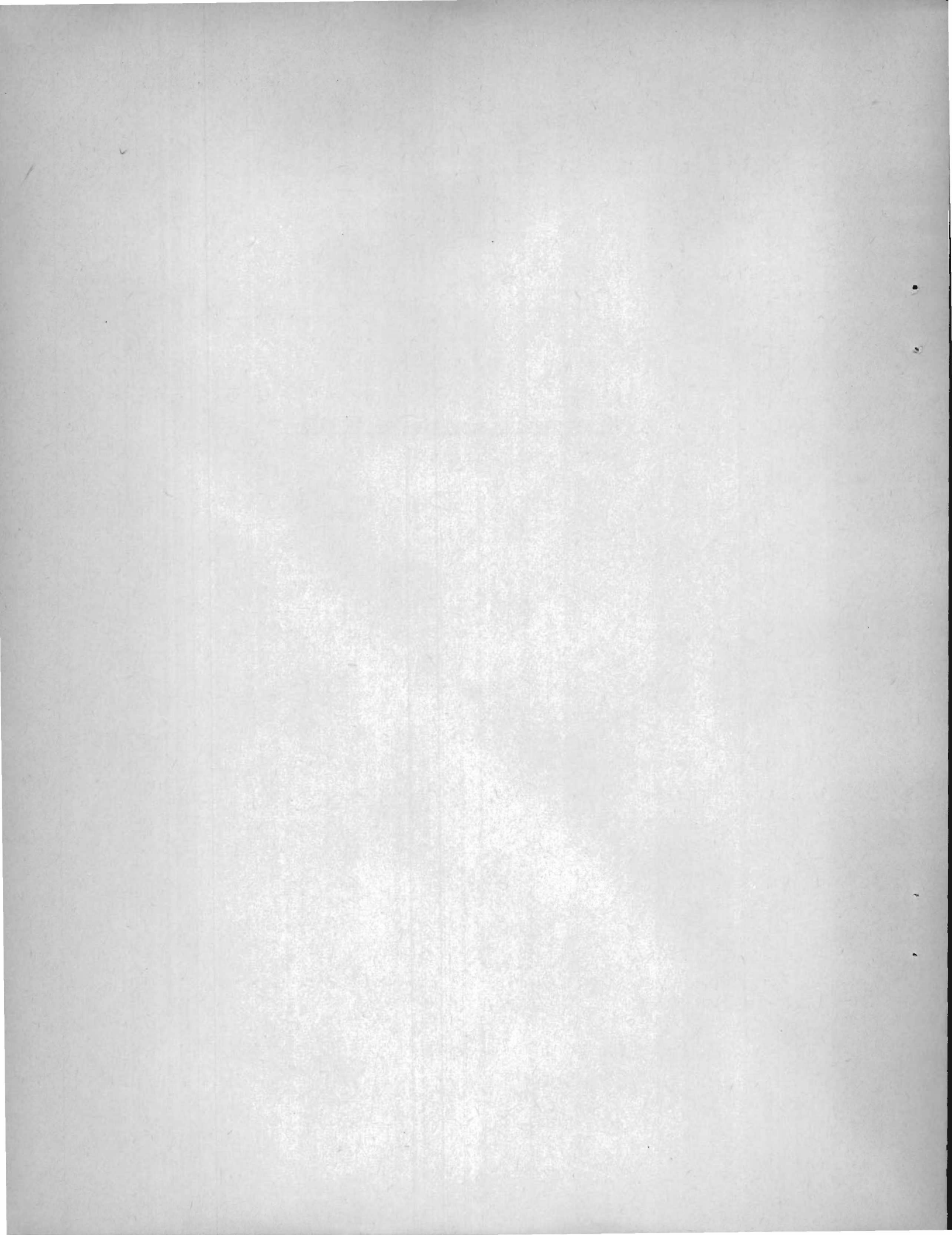
DR. DANIEL BARRERA - MORALES Y

DR. RICARDO ANDRÉS BENAVIDES

Apéndice 1

ISTMO CENTROAMERICANO: INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO
EXISTENTE EN LOS DIVERSOS ORGANISMOS

A. En existencia a septiembre de 1971



Cuadro 1

**GUATEMALA: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO EXISTENTE
HASTA SEPTIEMBRE DE 1971**

Centro de Investigaciones de Ingeniería
Ciudad Universitaria

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Equipo del laboratorio de Ingeniería Eléctrica para medi- ciones y calibraciones industriales</u>			
1		Osciloscopio Tektronix modelo 531	
2		Fuentes de alimentación reguladas	
1		Estroboscopio Cenco	
1		Fuente de corriente directa, graduable hasta 10 kV, Xypot 421 con instrumentación para medir corrientes de fuga	
1		Puente Kelvin marca Biddle Cat. No. 603282 para medida de resistencias muy bajas	
1		Década de capacitores de precisión	
1		Potenciómetro Versitor de precisión	
1		Caja de voltaje Biddle Versitor	
1		Caja Paralelo Biddle Versitor	
3		Resistencias de precisión de 1 ohmio	
3		Celdas standard tipo Eppley	
1		Osciloscopio Hewlett Packard de doble traza, de módulos intercambiables modelo 651 B	
5		Inductores de precisión Hewlett Packard	
1		Calibrador de instrumentos Hewlett Packard modelo 6920 B	
1		Medidor de tierras modelo Biddle 587 C	
1		Contador patrón General Electric, amperímetros y volti- metros de diferentes escalas, corriente directa y alterna de 1/4 por ciento de precisión	
1		Galvanómetro de haz de luz GM 570-409	
1		Multímetro registrador	

/1 Frecuencímetro

Cuadro 1 (Continuación)

Centro de Investigaciones de Ingeniería
Ciudad Universitaria (Continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Frecuencímetro de precisión Biddle	
1		Puente de impedancias Hewlett Packard 4260 A	
1		Standard de transferencia térmica marca Fluke de preci- sión, instrumentos normales de laboratorio de todo tipo (amperímetros, voltímetros, ohmmetros, kilovatímetros, contadores, fasímetros, tacómetros, voltímetros elec- trónicos, etc.)	
<u>Equipo de los laboratorios de química, petrografía y metalografía</u>			
1		Viscosímetro Saybolt Furol Testlab modelo B671	
1		Ductilómetro Soiltest modelo AP101	
1		Penetrómetro Soiltest modelo AP230	
1		Equipo tipo Marshall de estabilidad de mezclas asfálti- cas, soiltest modelo AP169	
1		Equipo complementario para análisis de asfaltos, emul- siones asfálticas e hidrocarburos	
1		Equipo Dietert 3003 y 3104 para análisis de carbón y azufre en metales según ASTM, y sus accesorios	
1		Equipo para preparación de muestras metalográficas inclu- yendo cortadora Buehler No. 13298, montador Buehler AB Simpliment y pulidora Buehler AB Vibromet	
1		Microscopio metalográfico Binocular Leitz Panphot	
1		Espectrofotómetro de absorción atómica Perkin Elmer modelo 303 y accesorios	
1		Espectrofotómetro ultravioleta Perkin Elmer modelo 202- 0201 y accesorios. Equipo complementario para análisis químicos industriales, incluyendo balanzas analíticas, vidriería, estufas, secadores, etc.	

/Equipo del

Cuadro 1 (Continuación)

Centro de Investigaciones de Ingeniería
Ciudad Universitaria (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Equipo del laboratorio de aguas</u>			
4		Gabinetes para titulaciones Hellige 650 TC y Hellige 8131	
1		Aparato para determinación de turbidez y sulfatos Hellige No. 8000 TS	
1		Equipo Hellige 8128 para taninos	
1		Equipo Hellige 8129 para fluoruros	
1		Equipo Hellige 8130 para dureza	
		Varios turbidímetros Hellige 8132, turbidímetros Hatch modelo 1200 y turbidímetros Jackson	
1		Microscopio trinocular A.O. Spencer 4 TUHEW modelo 62028 y accesorios	
		Balanzas analíticas Christian Becker, Mettler y Sauter Monopan	
		Microscopios, agitadores electromagnéticos, muflas, baños María, estufas, baños Serológicos, refrigeradoras, balanzas, crisoles, vidriería y útiles de laboratorio varios	
2		Destiladores Helch No. 55200	
3		Potenciómetros Beckman	
1		Incubadora Precision Scientific	
1		Incubadora General Electric para demanda bioquímica	
1		Incubadora bacteriológica Thelco 31483	
4		Comparímetros Hellige (colorímetros)	
3		Agitadores marca Phillips y Bird para prueba del Jaw Test	
2		Colorímetros American Optical Co. No. 1087	
1		Cámara de Brewer para Anaerobiosis Curtin modelo 1231 A	
2		Incubadoras de campo Millipore modelo XX6300000	
1		Autoclave Scientific Equipment 7867	

Cuadro 1 (Continuación)

Centro de Investigaciones de Ingeniería
Ciudad Universitaria (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Juego de valijas portátiles de campo, marca Hatch para análisis químicos y bacteriológicos	
1		Aparato de Kjeldhal	
1		Esterilizador seco marca Despatch	
<u>Equipo del laboratorio de materiales</u>			
1		Máquina RIEHLE de compresión hidráulica de 300 000 lb de capacidad con accesorios para pruebas de compresión y flexión en materiales	
1		Máquina BALDWIN BTE de 60 000 kg de capacidad con accesorios para pruebas de tracción, compresión, flexión y dureza de materiales (concreto, maderas, metales, etc.)	
1		Presa hidráulica Chemisches Laboratorium fur Tonindustrie de compresión, de 300 000 lb de capacidad con accesorios para pruebas de compresión y flexión	
1		Prensa hidráulica de 10 toneladas para tubos y placas, marca Chemisches Laboratorium fur Tonindustrie	
1		Prensa hidráulica Forney PT-75 de 150 000 lb de capacidad, para pruebas de flexión en tubos	
1		Máquina de desgaste tipo Böhme (Ch. Lab. fur Tonindustrie)	
1		Máquina de torsión RIEHLE modelo TA-10M de 10 000 lbs-in de capacidad	
1		Aparato de Dureza Rockwell Superficial marca Clark modelo S12A	
1		Máquina de Impacto marca Amsler para metales con accesorios para ensayos Charpy e I20D	
1		Instalación para prueba de postes de acuerdo con ASTM D1036	
1		Juego de 4 anillos de Morehouse para calibración de cargas desde 50 kg hasta 200 000 kg	

Cuadro 1 (Continuación)

Centro de Investigación de Ingeniería
Ciudad Universitaria (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Equipo eléctrico de extensometría, marca Baldwin con indicador tipo NB y unidad de balance y conexión para 20 galgas de resistencia eléctrica.	
1		Equipo de extensometría marca Phillips con unidad indicadora tipo PT1200 y unidad de balance y conexión PTK/10 y PT1220.	
1		Equipo Magnaflux Stresscoat ST 103A para análisis de barnices frágiles	
1		Equipo de recubrimientos fotoelásticos photostress de la casa Budd, con aparatos modelos PQ/Z; LF/Z; OI/Z; SF/Z, K y accesorios	
1		Equipo de extensometría incluyendo diferentes tipos de deformómetros mecánicos de cuadrante diferentes marcas. (Starret, Federal, Mercer, etc.)	
		Equipo complementario para pruebas de concreto y sus productos derivados de acuerdo con normas ASTM	
		Equipo complementario para pruebas de maderas y metales y plásticos de acuerdo con normas ASTM	
		Equipo para pruebas de cementos, cales, yeso y morteros de albañilería	
1		Equipo de auscultación ultrasónica Branson Sonoray modelo 301	
1		Equipo de rayos X portátil marca Andrex de 150 kV, con tubo unidireccional	
1		Equipo de gamagrafía con fuente de cesio 137 de 5 curies de intensidad, marca Pantatron modelo R 30	
1		Equipo de gamagrafía con fuente libre de cobalto 60 de 3 curies	

/Equipo de

Cuadro 1 (Continuación)

Centro de Investigación de Ingeniería
Ciudad Universitaria (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		<u>Equipo de los talleres</u>	
		Equipos de soldadura eléctrica y autógena varios tipos y marcas	
		Herramienta eléctrica portátil: barrenos, destornilladores, martillos, esmeriles, llaves de impacto, lijadoras, cepilladoras	
		Sierra de vaivén, sierras de banda, sierra alternativa portátil, sierras circulares y radiales, seguetas caladoras, etc., para madera, metales, concreto, piedra, plásticos, etc.	
		Tornos para maderas y metales de varios tipos y marcas	
1		Canteadora para madera	
1		Fresadora	
1		Fresadora universal de Banco marca Millrite	
3		Plantas portátiles de electricidad, generadores, barrenos y esmeriles de banco	
		Tornos de diversos tamaños y marcas	
		Equipo de fundición de metales y de análisis de renas de fundición	
1		Juego de herramienta e instrumentación de precisión	
1		Equipo para revelado y ampliación fotográfica y radiográfica	

Equipo de otros laboratorios

Se cuenta en el Centro de Investigaciones con el apoyo de los Laboratorios de Operaciones Unitarias de Ingeniería Química e Ingeniería Sanitaria, mecánica de fluidos, hidráulica, análisis de aire, máquinas eléctricas, electrónica, estructuras, mecánica de suelos, ingeniería industrial y métodos de construcción, para pruebas de materiales, productos y equipos relacionados con la industria eléctrica.

/Empresa

Cuadro 1 (Continuación)

Empresa Eléctrica de Guatemala (EEG)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	3	Mesa de prueba para wathhorímetros, The States Co.	
	5	Patrones secundario (Wathhorímetros)	
	2	Voltímetros 0-150 V, 0-300 V y 0-600 V, C.A. 0.25 por ciento exactitud, General Electric	
	2	Amperímetros 5-10-15A C.A. 0.25 por ciento exactitud, General Electric	
	1	Wathímetro de 0.25 por ciento de exactitud, General Electric	
	15	Voltímetros y amperímetros gráficos, General Electric modelos CF-1 y CF-7	
	1	Factorímetro	
		Cargas fantasmas	
		Defasadores portátiles	
	1	Probador para reclosers	
	1	Comparador de relays, Multi-Amp.	
	1	Transformador de corriente variable, de 5kVA y hasta 800 A	
	1	Comparador de relays trifásico, ASEA	
	1	Medidor de apertura de interruptores, Cincinatti Timer	
	1	Fasómetro	
		<u>Taller de transformadores de distribución</u>	
	1	Probador de aceite aislante	
	1	Filtro para aceite aislante	
	1	Meggher de 4 kV motorizado	
	4	Meggher de 600 V	
	2	Meggher de tierra	
	1	Puente Weathstone	

Cuadro 1 (Continuación)

Empresa Eléctrica de Guatemala (EEG) (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Puente Kelvin	
	1	Ducter para medición de resistencia de contacto	
	2	Potenciómetros, J.B. Biddle	
	1	Multi-amp, modelo M-1004-44-61-V3	
	1	Multi-amp, 1 kVA, modelo SR-51-4	
	1	Multi-amp, 125 VA, modelo CS-5E	
	1	Multi-amp, para transformador de prueba 5.5 kVA modelo 2055-ACTS	
	1	Medidor gráfico para cierre de interruptores Cincinatti Timer	
		<u>Equipo adicional</u>	
	1	Probador de inyectores en motores Diesel, General Motors	
	1	Probador unitario de guantes aislantes	
	1	Test meter para prueba de agua de alimentación	
		Equipo de prueba en línea viva (plumas), 20 kV	

Cuadro 1 (Continuación)

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Espectrofotómetro absorción atómica, Techtrón modelo AA4	
	1	Espectrofotómetro ultravioleta, visible, Gilford modelo 240	
	1	Cromatógrafo de gases, Hewlett-Packard 5750	
	1	Espectrofotómetro infrarrojo, Perkin Elver 330	
	1	Titulador automático, Fisher, modelo 36	
	1	Puente de conductividad, Serfass	
	1	Microscopio para medir ángulos, espesores finos, etc. Hauser	
	3	Balanzas analíticas, Mettler Sartorius	

/Instituto

Cuadro 1 (Continuación)

Instituto Nacional de Electrificación (INDE)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
2		Contadores de revoluciones, Sangamo EC, Contar revoluciones del rotor	
3		Cargas fantasmas, Tesco, Variar, cargas y factor de potencia	
1		Carga fantasma, States Co., Tipo B 120/240 V, 150 A	
5		Standards (de contadores), IB-10 G.E., 120/240 V para 1, 5, 10, 25 y 50 A	
2		Standard patrones, IB-10 G.E., 120/240 V para 1, 5, 12.5 y 50 A	
1		Standard, Westinghouse OB, 115/230 V, 1, 5, 10, 25 y 50 A	
3		Voltímetros, 0-250 V	
2		Voltímetros, 0-150 V	
2		Amperímetros, 0-12 A	
1		Amperímetro, marca Trop, 0-60 A	
1		Amperímetro, marca Trop, 0-25 A	
1		Oscilógrafo, Siemens, graficar todo tipo de curvas	
3		Voltímetros gráficos, Sangamo, 0-120 V, 0-240 V	
3		Amperímetros gráficos, Sangamo, 0-5 A	
2		Voltímetros gráficos, AEG, 0-600 V	
1		Probador relés, Arteche, para relé de sobre-corriente	
1		Probador relés, Brown-Boveri, para relé de tensión	
1		Probador relés, Brown-Boveri, para relé de impedancia	
1		Probador de cables, Brown-Boveri, cables de potencia	
1		Probador de relés, Siemens	
6		Registradores gráficos de potencia kW, G.E. tipo CF, para kilovatios y varímetros	
1		Megger, Biddle, de 0 a infinito Megohm	
1		Probador de tierra, Biddle, a 1 000 Ohm's	

/1 Analizador

Cuadro 1 (Continuación)

Instituto Nacional de Electrificación (INDE) (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Analizador industrial, Siemens	
	1	Probador de rigidez dieléctrica de aceite, Balltean, normas CEB; VDE; 2.5 mm, separación entre electrodos	
	1	Probador de rigidez dieléctrica de aceite, Artech, normas ASA 2.5 mm, separación entre electrodos	
	10	Multímetros, Simpson modelo 260	
	10	Voltiamperímetros de inducción, G.E., 0-750 V CA, 0-25 A CA	
	6	Amperímetros Simpson, 100-800 A CA	
	1	Medidor ángulo fase, Tesco, 0-25 A, CA	
	1	Probador de tubos, EICO 667	
	1	Grid Dip Metter, EICO 710, A 250 MC	
	1	Carga fantasma, Bird 8135, 50 ohms 150W	
	2	Portable test set, Motorola S10-57A	
	1	Multímetro, Triplet 630, 20 K ohms por Voltio DC	
	2	Multímetros, Simpson 260, 20 K ohms por Voltio DC	
	1	Generador de audio, RCA WA-504A, 0 a 200 000 ciclos	
	1	Vatímetro, Bird 43, 250 W, 100-250 Mhz	
	1	VTVM, RCA WV-500B	
	1	Signal generator and tracer, Accurate 153, 250 Kcs a 120 MCS	
	1	Osciloscopio, Metrix OX315A	
	1	Audio generador, Metrix 6x204C, 0-250 Khz	
	1	Universal fault finder, Philips 805/UFF, genera RF y BF	
	1	Generador de RF y AF, Philips	
	1	Filtradora de aceite, filtrasa, 220 V, 3 fases, 60 Hz	

Cuadro 2

EL SALVADOR: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO EXISTENTE
 HASTA SEPTIEMBRE DE 1971

Comisión Ejecutiva del Río Lempa (CEL)
 Proyectos y Estudios de los Recursos Geotérmicos

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Spectrofotómetro Bausch & Lomb "Spectronic 20". Rango de longitud de onda: 340 a 325(m) que puede extenderse a 950 m . Absorción de radiación ultravioleta y visible	
1		Fotómetro de Llama Coleman 21, el sistema consiste de un atomizador, fototubo con amplificador y sistema óptico completo	
1		Medidor de pH Radiometer, PHM 266. Valores de pH: 05 a 14; mediciones de mV en el rango -2 800 mV a +2 800 mV. (Expansión de escala)	
1		Medidor de pH Ludwig Presl B24, operado con baterías pH de 0-14; mV de -700 a 700	
1		Medidor de Conductividad Eléctrica WTW, LBR. Rango de conductividad: 1×10^{-1} a 1×10^{-9} con electrodo de 10 a 1×10^{-9} mhos $\times \text{cm}^{-1}$. Rango de resistencia: 0.1 ohm a 10 megahms en 7;rangos	
1		Cromatógrafo de Gases Perkin Elmer F-11. Determinación de H ₂ , O ₂ , CO ₂ , N ₂ y CH ₄ . Unidad completa con detector tipo de "hot wire"	
1		Registrador Leeds & Northrup Speedomax. 120, 60 y 30 pulgadas/h; 1 segundo el tiempo de respuesta; acoplado al cromatógrafo de gases	
1		Analizador de gas (ORSAT) Fisher, Modelo Universal de presión constante (H ₂ , O ₂ , CO ₂ , N ₂ y CH ₄)	
1		Mufla Thermolyne 1500. 1 200°C	
1		Estufa Thelco, 15. 150°C	
1		Bomba de vacío Welch, Duo Seal 1402 con motor de 1/2 HP: capacidad de vacío 0.0001 mmHg	

/1 Balanza

Cuadro 2 (Continuación)

Comisión Ejecutiva del Río Lempa (CEL)
 Proyectos y Estudios de los Recursos Geotérmicos (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Balanza Analítica Mettler, B-5 con 200 g de capacidad 0.1 mg de sensibilidad	
1		Balanza Ohaus. 2 610 g de capacidad 0.1 g de sensibilidad	
1		Centrifuga IEC Modelo CL. Gravedad x 6 700 es obtenible	
1		Detector multigas Draeger 21/31	
1		Destilador de agua Barnstead A1013. 2 galones por hora de capacidad	
1		Desmineralizador Barnstead BD-1. 5 a 10 galones por hora de capacidad	
1		Baño de agua Precisión Thelco, 8-3.	

Cuadro 2 (Continuación)

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)
Planta Acajutla

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Nalcometer, Nalco. Determinación de sólidos disueltos en agua	
1		Nalco phototester, Nalco. Colorímetro	
5		Nalco Test Kit, Nalco, para la determinación volumétrica y colorimétrica de Productos Nalco usados en el tratamiento del agua	
2		pH Meter, TOA Electronics Ltd. HM-5A. Medidor de pH	
1		Fisher Infra-Radiator, Fisher-11-504-5Vd. Evaporador	
1		Water color and Turbidity Apparatus, Precision Scientific Co.. Medidor de color y turbidez en aguas	
1		Hellige Agua Tester, Hellige Inc.; colorímetro	
4		Hellige Test Kit, Hellige Inc.; colorímetro	
1		Taylor, W.A. Taylor, Co.; colorímetro	
1		Analytical Balance, CHYO; 200 g max.	
1		Drying Oven, WM. Boekel Co.; 200°C max.	
1		Triple Beam Balance, OHAUS; 2 610 g max.	
1		Balance, Muro Kami-MS100; 100 g max.	
1		Hot Plate, Helios	

Cuadro 2(Continuación)

Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)
Plantas térmicas

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Nalcometer, Nalco. Determinación de sólidos disueltos en agua	
1		Nalco Phototester, Nalco. Colorímetro	
5		Nalco Test Kit, Nalco, para la determinación volumétrica y colorimétrica de Productos Nalco usados en el tratamiento del agua	
2		pH Meter, TOA Electronics Ltd. HM-5A. Medidor de pH	
1		Fisher Infra-Radiator, Fisher-11-504-5Vd. Evaporador	
1		Water color and Turbidity Apparatus, Precision Scientific Co.. Medidor de color y turbidez en aguas	
1		Hellige Agua Tester, Hellige Inc.; colorímetro	
4		Hellige Test Kit, Hellige Inc.; colorímetro	
1		Taylor, W.A. Taylor, Co.; colorímetro	
1		Analytical Balance, GHYO; 200 g max.	
1		Drying Oven, WM. Boekel Co.; 200°C max.	
1		Triple Beam Balance, OHAUS; 2 610 g max.	
1		Balance, Muro Kami-MS100; 100 g max.	
1		Hot Plate, Helios	

Cuadro 2 (Continuación)

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Laboratorio para prueba de vatímetros y patrones rotativos, consta de los siguientes instrumentos:</u>			
1		Estabilizador de voltaje D.C., General Radio, tipo 1205-B. Voltaje de alimentación 105-125V -60C.P.S., voltaje de salida 0-300 D.C. ajustable a 200 M.A. MAY.; regulación sin carga a carga completa 0.1 V; alteración de voltaje 0.75 V, con cambios de ± 10 por ciento en la línea de voltaje de alimentación	
1		Potenciómetro Vernier, Cambridge, Cat. 44246-1-2, No. 385566. Escalas 1.9, 0.19, 0.019 V, D.C.	
1		Caja de relación de voltaje, Cambridge, No. L-379927. 50 Ohmios por voltio, relaciones 15-30-150-300/1.5 V D.C.	
1		Galvanómetro de período corto, Cambridge, Cat. 41127/1. Resistencia nominal de bobina 25 Ohms; 300 mm de sensibilidad a 1 m; período en segundos 1.8	
1		Unidad con lámpara y escala 0-50CM, Cambridge, Cat. No. 41903. Voltaje de alimentación 100/125 V A.C., diseñado para trabajar con el Galvanómetro de período corto	
1		Shunt Universal para Galvanómetro, Cambridge, No. L-385821. Resistencia total 100 Ohms, Material Manganin	
1		Resistencia Patrón (Potentiometer Shunt), Cambridge, No. 371795. Resistencia nominal 1 Ohm, corriente Máx. 1.5 A, material Manganin	
1		Celda Estándar Weston, Cambridge, No. L-385790. Con celda A = 1.0860 V a 20°C; con Celda B = 1.0860 V a 20°C	
1		Vatímetro Patrón, Sangamo Weston, Modelo S-91. Escala 0-750 W, 1 A D.C., 1-2.5-5-10-25-50 A A.C.-D.C.; 75-150-300 V A.C., D.C.; exact. 1/4 de 1 por ciento	
1		Amperímetro Patrón, Sangamo Weston, Modelo S-69. Escalas 0-5, 0-10 A A.C., D.C. Exact. 1/4 de 1 por ciento	

/1 Voltímetro

Cuadro 2 (Continuación)

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS)
(continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Voltímetro Patrón, General Electric, Modelo 8AP3VAVI, Tipo P3. Escalas 0-150, 0-300 V, A.C., D.C., Exact. 0.2 por ciento	
<u>Instrumentos para pruebas de medidores de Vatios-hora</u>			
10		Patrones rotativos, Sangamo, Tipo J5. Voltios 120/240, Amperios 1-5-10-25-50 Kh Básico 1/3 a 5 A, 120 V, Exact. prácticamente al 100 por ciento	
9		Phatom Load (Fuente de Amperaje de Inducción), The States, Tipo FD, Cat. 15081Z. Voltios 120/240, Amperios 0-1/4-1/2-3/4-1-1 1/4-1 1/2-2 1/2-5-7 1/2-10 12 1/2-15-25-50	
1		Ohmspun load (Fuente de Amperaje de Resistencia), The States, Tipo "W", Cat. 33515. Voltios 120/240; Amperios 0-15, 0-30, 3,600 W	
1		Mesa de pruebas, Sangamo, Spec. No. 99-404, TF70895. Voltaje de alimentación 115, 3 fases, 3 hilos, 60 CY., potencia requerida 1.5 kVA, regulador de voltaje de inducción 115/230/575, A 0-150, capacidad para probar 5 medidores. Con defasador 0-90° adelantado, 0-90° atrasado	
1		Mesa de Pruebas (pedida para 1972), Landys & GYR, Metrabloc. Voltaje de alimentación 230 V, 3 fases, 60 CY.; Regulador de voltaje de inducción 120/240/480, A 0-150, capacidad de probar 20 medidores, con contador automático tipo Foto-eléctrico para pruebas individuales o en serie de medidores	

/Instrumentos

Cuadro 2 (Continuación)

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS)
(continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Instrumentos para pruebas de Relays de Protección</u>			
1		Unidad para pruebas de Relays, Multi-Amp, Modelo SR-51-E. Volt. de alimentación 120, 60 CY, 1 fase. Capacidad 1 kVA, salida 0-100A	
1		Unidad para pruebas de Relays, Multi-Amp, 1004/44/61-V3. Volt. de alimentación 115, 60 CY, 1 fase. Capacidad 0.4 kVA, salida 0-100 A	
1		Unidad Combinada con Defasador y Medidor de Angulo para pruebas de Relays, Multi-Amp, modelo CS-7A-E. Volt. de alimentación 120/208/240, 60 CY, 3 fases, salida 0-120 V - 0-360°	
<u>Equipo probador de guantes de hule 10 kV</u>			
Systems Development Inc., modelo 850 A.C. Voltios 117, Ref. 1322, Ser-A 2.5, CYC 60 Ph 1, DWG A-5614-2			
<u>Equipo filtrador de aceite</u>			
The Stream Line Filter, Made in England			
<u>Equipo probador de aceite</u>			
Foster, Foster Transformers Ltd., London S. W-19- Made in England			
1		Probador de varas para Líneas Vivas, A.B. Chance. Voltios 110, 60 CY., Cat. No. LT-10A	
1		Probador de presión para las quijadas (jaws) de los compresores hidráulicos, Burndy, Cat. No. 29279	
1		Probador de Tierra (Vibroground), Associated Research No. 255, Serie 2490	
1		Transformador Variable de Voltaje, G. Electric, No. 9T92Y52G2	

/Equipo

Cuadro 2 (Continuación)

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS)
(continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Equipo para secado de transformadores</u>			
		Horno Eléctrico (hasta 95°C), General Electric. (2.0 m x 1.50 m x 1.50 m)	
<u>Instrumentos de prueba para equipos de radio-comunicación</u>			
1		Probador de Condensadores, Heathkit-IT-II. Alimenta- ción 105-125 V A.C. 50/60 CPS., 30 W, 5 escalas p/medir capacidades de 10 MMf A-1000 MfD., 4 escalas p/medir resistencias 5 A 50 MΩ.	
1		Voltímetro, Simpson 269. 6 escalas p/medir V D.C. 0-800 V, 6 escalas p/medir V A.C.D.C. de 0-800 V, 4 esca- las p/medir voltajes de salida de audio de 0-160V, 4 escalas p/medir DB-12DB A + 45DB; 6 escalas p/medir resistencias 0-200 M, 7 escalas p/medir corriente directa 0-8 A	
1		Carga de Antena, Heathkit HN-31. Impedancia 50 -Voltaje de Onda Estacionaria 1.5-400 M.C.	
1		Carga de Antena Vatímetro, Waters 334 A. Escala de fre- cuencia 2-230 Megaciclos, Impedancia de Carga 52, 4 escalas p/medir Potencia de Salida 0-1000 W	
1		Probador de Transistores, Jackson 810. Alimentación 117 V A.C., 50/60 CPC. 2.5 W, p/medir potencias altas y bajas en circuito de transit. Alta 10-500%, baja 2-100 ± 5 por ciento	
1		Generador de Radio-frecuencia, International. Rango de Frecuencia 70 KC.- 20 000 KC.	
1		Probador de Tubos, B y K 707. Alimentación 105/125 V A.C 50/60 C.P.S.	
1		Medidor de Potencia de Salida, Bird 43. 50 de Impedancia, Escala p/medir potencia de 5W- 5 000 W	

/1 Osciloscopio

Cuadro 2 (Continuación)

Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS)
(conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Osciloscopio, Philips PM3200. Alimentación 110-125V A.C. Rango de frecuencias del amplificador vertical 0-10MC. (-3DB) DC., 2 MC-10 MC (-3dB) AC, voltaje máximo de entrada 400 V (DC-AC)	
1		Generador de Señal, Measurements 800. Alimentación 115-230 V A.C., 50/60 C.P.S. 16 W. Rango de frecuencia de 25 MC-960 MC	
1		Medidor de Desviación, Measurements 920. Alimentación 115 V A.C., 50/60 CPS. Rango de frecuencia portadora 25-100 MC, escala de desviación de 0-20 KC	
<u>Instrumentos a adquirir a corto plazo</u>			
1		Detector de Radio Interferencia	
1		Unidad para prueba y calibración de interruptores de potencia en alta corriente	
1		Equipo para probar protectores (de hule) para trabajos en Línea Viva.	
1		Transformador, para prueba de aislamiento, 0-60 kV, AC, 5 kA, Hipotronics, 760-5 x 6	

/Facultad

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1	1	Contador Universal Digital, Heathkit EU - 805. Exactitud .05 por ciento como DVM y 1 por ciento como cont. de frecuencia	
2	1	Diseñador Analógico Digital, Heathkit EU- 801-A. Tipo circuito integrado TTL con módulo de potencia para información binaria, módulo de timer digital y 13 circuitos	
3	1	Probador de transistores, Heathkit IM - 30. Dos rangos DG beta 0-150 y 150-300. Dos ramos DC. alfa 0-995 994-997 medidor de nulo 0-50	
4	3	Puente de Impedancias, Heathkit IB - 28. Puente de abrazos sin puente de poder y generador de 1 000 Hz R = 0.1 OHMS a 10 M OHMS, C = 100 pf A 100 uf, L = 0.1mh a 100 h exactitud: 1/2 por ciento	
5	5	Caja de resistencia de décadas. Heathkit IN - 17. Rango 1 - 999.999 OHMS 1/2 por ciento de exactitud	
6	1	Caja de Capacitancia en Década, Heathkit IN- 27. Rango 0.001 - 0.111 uf 1 por ciento exactitud MICA 350 VDC	
7	1	Generador de R.F., Measurements corporation Mod. 80 5 a 400 M Hz mod. interna con medidor en porcentos. Provisión para mod. externa y medidor	
8	1	In Out Probador de Transistores y TR de Efecto de Campo, Sencore TF 151. Rango DC Beta 0-5000 IDSS - 0-50 MA y 0-5 k uA	
9	1	X-Y Graficador, Hewlett Packard 70358. Rango .4 MV/CM - 4 V/CM. Atea útil 25 x 18 cm	
10	1	Voltímetro DC de Nulo, Hewlett Packard 419A. Rangos 3 uV - 1000 V 30 pA - 30 NA	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
11	1	Generador de Funciones, Hewlett Packard 3300 A. Rango 0.01 - 100 000 Hz 2 salidas. Señales de salida: Cuadrada, seno, triangular. Impedancia de salida: 600 OHMS. Salida por canal: 35 Vpp circuito abierto, 15 Vpp a 600 Ohmios carga	
12	1	Voltímetro Digital, Hickok DP150-DP-100. Unidades para DG plug in y 1 MG contador	
13	1	Impresor Digital, Hickok PR 4900 2 canales, 50 dígitos	
14	2	Voltímetros de Estado Sólido, Heathkit IM- 16. 8 rangos 0 - Ohmios, 0-15 - 0-50 DC 0-15, 0-5, 0-1.8, 0.65 AC	
15	1	Audio generador, Heathkit IG-72 . Rango 10 Hz - 110 kHz. Salida 10 V en 600 OHMS	
16	1	Audio Analizador, Heathkit IM- 22. Carga 4 OHMS - 600 OHMS VTUM 10 Hz - 100 kHz WM 10 Hz - 500 kHz	
17	2	Voltímetro Ohmímetro Senior, RCA - WV - 98 C. Esc. R, DC, RMS, P-P. rangos: .5 V - 1 500 VDC - 4 V 4 000 VDC R x 1 - R x 1 MEG	
18	7	Voltímetro Ohmímetro Miliamperímetro, Simpson -260 Serie 5. 5 escalas. Selector: 5 000 V - 1 000 V - 250 V - 50 V - 10 V, 2.5 V AC-DC. 100 MA, 10 MA, 1 MA, 50 uA. Rx 1, R x 100 R x 10 000	
19	1	V - 0 - M, Simpson - 262 Serie 3. 5 escalas. Selector R x 1/10/100/1k/Wk/100k VDG 1.6/8/40/160/400/800/1600 VAG 3/8/40/160/400/800 IDG 80 ua/160 uA/1.6 mA/160 mA/1.6 A 16 mA/8 A	
20	1	Voltímetro Ohmímetro de tubos, Simpson 311 - 2. DC - RMS RMS - P.P. Rangos .0001-500 V	
21	3	Adaptadores para C.A. (Gancho), Simpson Mod 150. 6 - 300 A.	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
22	1	Medidor para C.A. Adaptador, Simpson 260 Mod. 653. ^{a/} 250 mA - 25 A	
23	1	Adaptador probador de Temperatura, Simpson 260 Mod. 652. - 50 - 100°F	
24	1	Adaptador Atenuador de Microvolts, Simpson 260 Mod. 655. 25 uV - 250 mV	
25	1	Fuente CD Bajo Voltaje, EICO 1064 s. Rangos 0-20 V 0-10 0-20 A	
26	1	Generador Seno Cuadrado, Stark SAG - 1. 20-200 20-100	
27	1	Generador de RF, EICO 369. ^{b/} Mult 1/10/100/1k/10k Rangos 75-220/36/95/ 16-42/ 6-16/3 7.5 MC	
28	1	AC VTVM Alta Sensibilidad, RCA WV -76 A ^{c/} . Rango 0.01 V -100 V	
29	4	Osciloscopios de 1 Cañón, Hewlett Packard Mod. 120 B. ^{d/} Rangos 5 u seg/cm/200 m seg/cm	
30	1	Osciloscopio de Dos Trazos, Hewlett Packard Mod. 122 A Rangos 0.01 V/cm - 10 V/cm AC-DC 5 u seg/cm/200 m seg/cm	
31	1	Osciloscopio de Alta Persistencia, Tektronix Tipo 310A. 0.01 -50 v/div 0.5 u seg/.2 seg	
32	1	Voltímetro de Tubos al Vacío, Hewlett Packard Mod. 400 LR -10/+2 dB	
33	5	Fuentes Reguladas de Bajo Voltaje, Heathkit IP-27. ^{e/} 13/1 y 18-3 V 15/50 V 50 mA/1.5 A	

^{a/} A 22, 23 y 24 les faltan las perillas.

^{b/} Falta el cristal.

^{c/} Falta la caja.

^{d/} 3 defectuosas

^{e/} 3 buenas

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
34	5	Fuentes Reguladas de Alto Voltaje, Heathkit IP-17. ^{a/} 0-400V 0 -150 V 0 - 150 mA	
35	1	Stock de Elementos Pasivos para Armar Circuitos Electrónicos, Hickok. Rangos: C = 47 pF/50 uf R = 10 OHM/1 M OHM L = 47 mh	
36	4	Puntas de Prueba (Test Leads), GC Electronic 33 456-S. Punta en ambos extremos	
37	3	Capacitancias Variables, General Electric PT-2. Para RF	
38	10	Capacitores de Cerámica, Central AB DD16-502. 0.005 mf 1 600 WVDC	
39	1	Kystron, Sperry. 417 C	
40	1	Tubo al Vacío UHF, United Electronics. 554	
41	1	Relé de 12 Terminales, General Electric 7599255. 2 tiros/4 polos	
42	1	Relé Rotativo, Couch Ord. Inc. x 402. CVE Type	
43	1	Set de Punch para Chasises, King PAR 449333. 5/8", 11/16", 3/4", 1". 1 3/32"	
44	1	Selector Rotativo, CRL 2511. 24 Derivaciones/2 etapas	
45	1	Relé 12 Term., Ovensaire Inc. 12/24 V, 75°C	
46	1	Caja de Conectores Coaxiales, Amphenol UG 88/u. Macho y hembra	
47	2	Cajas de Portafusibles, HKP. Tamaño americano	
48	1	Relé Sensitivo, Sigma. 1 000; S-SIL	
49	4	Cajas Tubos de Vacío, General Electric. 5 V4 GA	
50	4	Cajas Tubos Doble Triodo, General Electric. 6SN7 GTB	
51	1	Caja Tubos Pentodos, General Electric. 6 AG7	
52	5	Tubos RF, RCA 2D21	

a/ 1 mala.

/53 5 Tubos RF

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
53	5	Tubos RF, RCA. 6 GH 8A	
54	3	Tubos Vacío, RCA. 6A Q 5A	
55	3	Tubos Vacío (Pentodo), RCA. 12 AU 7A	
56	6	Tubos Vacío, RCA. OB2	
57	2	Tubos Vacío, RCA. 6U 8A/6k D8	
58	1	Caja Tubos, RCA. 2050	
59	2	Caja Tubos, RCA. 6146 A	
60	1	Tubo, RCA. 6DQ 5	
61	1	Radiotron, RCA. 6550	
62	2	Nuvistores, RCA. 6CW4	
63	2	Pares de Transistores Equilibrados, RCA. 6SK3028	
64	1	Tubo de Vacío, Sylvania. 12AU6	
65	39	Bases para Tubo 9 Patas, Amphenol. Miniwat	
66	24	Compactrones, GC Electronic. 866 9 patas	
67	9	Compactrones, GC Electronic. 12 patas	
68	9	Compactrones, Amphenol. 73-38 8 patas	
69	1	Caja Base, E.F. Johnson Co. 5 patas cat 122; 275 1	
70	1	Caja Sockets, 5 MITH -884. 72 Miniwat/7 patas	
71	1	Caja Sockets, Amphenol. 7 patas	
72	1	Caja Sockets, Amphenol. 8 patas tipo PIN	
73	2	Caja Bases de Nuvistores, GC Electronics. No. 16-926	
74	7	Cajas Bases Transistores, GC Electronics. No. 16-916	
75	22	Resistencias de Alambre, Workman E.P. WT-27 5 W	
76	12	Bolsas Soldadura de Plata, Workman E.P. Mod S02	
77	4	Cajas Soldadura, Gardiner. TH GARD-60 1 lb neta	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Departamento de Ingeniería Eléctrica (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
78	14	Reóstatos Variables, Mallory. TRS25L 3W	
79	2	Reóstatos Variables, Mallory. TRS25L 3W	
80	2	Capacitores Electrolíticos, Beaver. 100 uf/350 WVDC	
81	7	Capacitores Electrolíticos, C.D.E. 1 uf 100 VDC	
82	8	Base de Terminales. 12 Terminales	
83	2	Rectificador Semiconductor, I.R. 61- 8969	
84	1	Juego de Impresión de Circ. Impresos, GC Electronics. 20 - 2/38-2/56-2	
85	1	Tubo pasta Silicon, GC Electronics. No. 8101 S	
86	4	Tubos de Potencia al Vacío, Cetron Taylor. 866 Jr	
87	3	Tubos de Potencia al Vacío, General Electric. 5557	
88	2	Tubos Miniwatt, Philips. EF 86	
89	2	Motores Selsyng, General Electric. Mod 2J 1G1 57.5 V	
90	2	Cajas Terminales, GC Electronics. 1/4" ancho	
91	3	Botes Terminales, ETC. No. B-119-06	
92	1	Unidad Moduladora VHF, Philips. 10.7 MC PLOO	
93	3	Fotoceldas, RCA. Con tubo detector 112578	
94	3	Tubos de Potencia, EIMAC. 8438/4-400 A	
95	1	Spray Adhesivo, GC Electronic. En spray	
96	1	Plástico Acrílico, GC Electronics. En spray	
97	2	Barniz, GC Electronics. En spray	
98	1	Resina de Silicón, GC Electronics. En spray	
99	4	Puntas de Prueba, Heathkit. Coaxiales	
100	2	Tubos de Rayos Catódicos, JAN 5C PI	
101	3	Tubos de Rayos Catódicos, JSN. CDU-3G PI	
102	2	Rotores de Antena, Channel Master. Control remoto	
103	1	Rollo Cable Coaxial, Plastoid Co. RG-11/4	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
 Mediciones Eléctricas

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos EA)
1	2	Consolas Eléctricas Educativas de Máquinas Rotatorias, The Standard Electric Time Company. Consola con tablero frontal de conexiones, medidores, etc. ; motor generador C.D. 1 HP tipo M-100, 125 V No. 10074, 8 A, 1 750 rpm. Devanado compuesto Modelo 400001. Motor generador C.A. 2 HP, 3 Ø, 60 ciclos, 1750 rpm 11/5.5 A, 220/440 V, tipo M-1000	
2	3	Transformadores Monofásicos de Distribución, The Standard Transformer Co. 10 kVA, 60 ciclos, aditiva, 4160/120; 7200/240 TAPS alto voltaje: 4160 4056 3952 3848 3744, números de serie: 115118 115115 115156	
3	1	Transformador Monofásico de Distribución, Westinghouse. ^{a/} 5 kVA, 60 ciclos, clase OA, Adit. 42470/120, 7200/240 2.1 por ciento, serie 66AH0000, estilo S7112 x 05LG1	
4	2	Transformadores monofásicos de Distribución, Westinghouse ^{b/} 5 kVA, 50/60 ciclos, Adit. 3.2 por ciento 3.5 por ciento (3.75) 3.1 por ciento/3.4 por ciento (4) 1000/220/110 Tipo S, Números de serie: 1531677 y 1807751; estilos S029 K 68 y S04416243	
5	1	Transformador Monofásico de Distribución General Electric. 3 kVA, 50/60 ciclos, 2200/110/220; 2300/115/230; 2400/120/240. 3 galones aceite, tipo H, No.2294763	
6	3	Autotransformadores General Electric. ^{c/} 240V: 0-240/280 V 50/60 ciclos, 3Ø,y, 9A, 5 taps fijos por fase, 1 tap deslizante, cat. 9T92Y21	
7	1	Transformador de Corriente Westinghouse. Tipo CTR 60 ciclos, 300:5 600:5, serie 65D11405, estilo: 591A286G06	

^{a/} Cortado para demostración y observación.

^{b/} Purificar o cambiar el aceite 4 y 3.75 galones.

^{c/} A uno le falta un carbón.

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
 Mediciones Eléctricas (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
8	1	Transformador de Potencial Westinghouse. Tipo BMP-06 60 ciclos 600 V HV Ratio 5-1, 150 VA, estilo: 254A978G04 serie: 66C8000	
9	1	Amperímetro Corriente Alterna. Rangos 0-2.5 A 0 - 5 A. tipo PA 141, estilo 6068690A16	
10	1	Vatímetro Weston. 0-750 W 0-1500 W 0-3000 W 5-10 A corriente máxima 150-300 V modelo 310 No. 150 No. Inv. 1242	
11	1	Medidor Vatios-Hora Polifásico, General Electric. 3 Ø, 60 ciclos, 2.5 A 120 V trifilar tipo DS-19 No. 30771083 No. de Inv. 1291	
12	1	Fuse Cutout, Westinghouse. 7.8/13.8 kV Max Dex 100 A interrupción nominal 10000A tipo 1. BU	
13	1	Contador monofásico, Canadian G.E. Company Limited. 10 A 115 V 2 hilos 60 ciclos, tipo I-57 A Comp. de A. Electr.	
14	1	Reostato James G. Biddle Co. Rangos y capacidad: 128 OHM 2 A, cat. No. 411DN20CS	
	1	Reostato James G. Biddle Co. Rango y capacidad: 11 OHM, 6.6 A, cat. No. 41DN66CS	
	1	Reostato James G. Biddle Co. Rango y capacidad: 507 OHM, 1.0 A, 411DN10CS	
	1	Reostato James G. Biddle Co. Rango y capacidad: 23 OHM, 5.0 A, 411DN50CS	
	1	Reostato James G. Biddle Co. Rango y capacidad: 1270 OHM, 0.3 A, 411A36	
	1	Reostato James G. Biddle Co. Rango y capacidad: 6430 OHM, 0.1 A, 411A1C	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
 Mediciones Eléctricas (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
15	3	Multiprobador, Triplett. OHMS: X1, 10,100, k VDC - 0 - 300 0 - 60 0 - 12 0 - 3 VAC - 0 - 3 0 - 12 0 - 60 0 - 300; modelos 10 y 3/0 OHMS por V. DC 20000 AC 5000	
16	3	Multiprobadores Weston. 0-80 ua - 1.6 MA, 8, 80, 800 MA, 8 A CD 0-1.6 - 8 - 40 - 160 - 400; 1600 VAC 0-1.6 - 8 - - 40 - 160 - 400 - 800 - 4000 VDC R x 1, 10, 100, 1000, 10000; modelo 980 Mark II	
17	1	Arrancador Magnético Tipo Autotransformador	
18	1	Arrancador Magnético Delta-Estrella	
19	1	Puente de Kelvin James G. Biddle. Razón de .1 hasta 200 steps 0 - 10 OHMS, 0-- .010 OHMS. Cat. 603202, serie 42813	
20	1	Potenciómetro Milivolt, James G. Biddle. Cat. 605012 serie 42337	
21	1	Transformador de Audio, The Collins Radio Company. 2.5 W 1-2 a 3-5 3.87, 3-4 a 4-5 1; clasificación 7 N2 Respuesta 200 - 5000 I ldb, serie 831, part. No. 677N227	
	1	Transformador de Audio, The Collins Radio Company. 20 W 1/1, clasificación 7 R 3, respuesta 200 - 5000 \pm 1 db serie 2896, part. No. 677-2010 - 00	
22	1	Resistencia de Décadas, Central Scientific Co. 0 - 9999 OHMS steps (10 OHMS) No. 82821B	
23	1	Resistencia de Décadas, Welch Scientific Co. 0 - 9999 steps (1 OHMS)	
24	1	Resistencia de Décadas, Welch Scientific Co. 0 - 99 steps (0.1 OHMS)	
25	1	Puente de Wheatstone, Leeds & Northrup Co. 0 - 999 (1 OHMS), razón .001 - 1000, cat. 4760, serie 1309039	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
 Mediciones Eléctricas (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
26	3	Resistencias Fijas (Shunt), Weston. 3 A, 50 MV. 30 A, 50 MV, 4 terminales	
	1	Resistencia Fija (Shunt), James G. Biddle. 10, 20, 50 OHMS, cat. 601645-2, serie 40213	
	1	Resistencia Fija (Shunt), James G. Biddle. 10 OHMS, 0.22 A, Cat. 601625-2, serie 40244	
	1	Resistencia Fija (Shunt), James G. Biddle. 1 OHM, 0.7A, Cat. 601625-1, serie 43023	
27	1	Medidor Resistencia de Tierra, Trub Tauber. 10, 100, 1000 OHMS; prueba a 20 dm, tipo PWJLM	
28	1	Ohmímetro, Leeds & Northrup Co. 0.05, 0.1 ... ∞ No. 4282	
29	1	Celda Standard, Weston, modelo 4, No. 6637	
	1	Celda Standard, Eppley Laboratory, No. B4484 Cat. 103 R interna (100 OHMS)	
30	2	Galvanómetros D.C., Simpson. 0 - 50 MA ES-75 - 0 - 75 MCS	
	1	Galvanómetro D. C., Welch Scientific Co. 5 - 0 - 5 mA serie 99449 Cat. 2732	
	1	Galvanómetro D.C., Leeds & Northrup Co. 15 - 0 - 15 mA	
31	1	Galvanómetro D.C., Weston. 0 - 3 0 - 30 0 - 300 mA mod. 280	
32	1	Amperímetro AC. Thomson General Electric. 0 - 120, razón T.C. 25:1, No. 747321, tipo P	
33	1	Miliamperímetros D.C., Dale 0 - 150	
	1	Miliamperímetro D.C., Dale 0 - 300	
	1	Miliamperímetro D.C., Dale 0 - 300	
	1	Miliamperímetro D.C., Westinghouse 0 - 50	
34	1	Amperímetro A.C., Westinghouse 0 - 400 60 ciclos	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Universidad de El Salvador
 Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
 Mediciones Eléctricas (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (peacos CA)
35	1	Amperímetro A.C., Ferranti. 0 - 50 con rectificador 0 - 250 tipo tenaza, 60 ciclos, No. 123226	
36	1	Potenciómetro, Leeds & Northrup Co. BAT 0 1000 L' .01 0 0.1 L, 1 E ⁺ , R H, E ⁻ H', cat. 7651, serie 1228535	
37	1	Relé de Sobre Corriente, Westinghouse. 4 - 12 A, 60 _a ciclos, indicador 0.2 - 2 A, ruptura 40 - 160 A tipo CO-6, estilo 1875251A	
38	1	Transformador de corriente, Westinghouse. 400: 5 A, 60 ciclos onda de impulso 10 kV, serie 66F12071, tipo CSB-10	
39	1	Transformador de Corriente, Westinghouse. 2000/5 60 ciclos onda de impulso 10 kV, 4000/5 serie 66F6288, tipo CLA-10	
40	1	Resistencia Fija, Phywe	
	1	Multiprobador, Phywe. 250 V, 50 V A.C., 10 V D.C., 1A 100 MA 10 mA, 2 mA D.C., 1 A A.C.	
	1	Transformador Phywe. 5 V - 20 A, tipo LS 82 UTC	
	3	kWh	
	1	Fusee Cutout	
41	1	Medidor de Demanda, General Electric. 220 V 60 ciclos 60 minutos, tipo M11 No. 215423	
42	1	Registrador Voltios Amperios, General Electric. 150/300/750 V 50 - 60 ciclos, modelo 8CF7BAB11	
43	5	Amperímetro para Tablero D.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0-5 A, tipo F38-11	
44	3	Amperímetro para Tablero D.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 10 A, tipo F38-11	
45	2	Amperímetro para Tablero D.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 100 mA, tipo F38-11	
46	3	Voltímetro para Tablero D.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 150 aV, tipo F38-11	

Cuadro 2 (Continuación)

Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de El Salvador
Laboratorio de Conversión de Energía Electromecánica y
Mediciones Eléctricas (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
47	2	Voltímetros para Tablero D.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 30 V Tipo F38-11	
48	3	Voltímetros para Tablero A.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 300 V, tipo F38-22	
49	6	Amperímetros para Tablero A.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 5 A, tipo F38-23	
50	6	Amperímetros para Tablero A.C., Yokogawa Electric Works Ltd. 0 - 10 A, tipo F38-23	
51	1	Resistencia Calibradora, Yokogawa Electric Works Ltd. Tipo giratorio, tipo RV-41L	
52	1	Resistencia Calibradora, Yokogawa Electric Works Ltd. Tipo enchufe, RP-51L	
53	1	Puente de Doble Precisión, Yokogawa Electric Works Ltd. BD-1B	

/Phelps

Cuadro 2 (Continuación)

Phelps Dodge de Centroamérica, S. A.

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Fuente de Alto Voltaje, corriente directa, Hipotronics Modelo 130 Cx. 0-30 kV	
		Horno, Precision Scientific. Máxima temperatura 325°C	
		Horno, Thermoline modelo F-B1415M. Máxima tempe- ratura 1 200°C	
		Dinamómetro, Scott Tester modelo L-3. Máxima carga 250 libras	
		Dinamómetro, Tinius Olsen. Máxima carga 10 000 lbs	
		Tanque de pruebas con temperatura controlada, Precision Scientific, modelo 11-T-2. Temperatura máxima 100°C	
		Centrífuga, Garver. Tipo 72	
		Balanza, Christian Becker, estilo AB-4, capacidad 200 g	
		Microscopio, Bauch & Lomb., modelo BVB-73	
		Megámetro, Electronic Instruments Ltd., modelo 290. Capacidad 20 x 106 megohmios	
		Generador y Detector, Siemens, tipo Rel 3K 955 ala. Frecuencia 1000 e/s	
		Puente de Capacitancia, Siemens Rel 3R 116 g.h. 0.001 pF/100 mf	
		Equipo de prueba de desbalance de capacidad, Siemens Rel 3R 313	
		Unidad de interruptores con terminales balanceados, Siemens Rel 3B 93 a	
		Probador de índice de fusión, Alathon 5 locomb. tipo S	
		Probador de alto voltaje corriente alterna, Hipotronics modelo 750-3-50. 0-50 kV	
		Puente Kelvin, Leeds & Northrup. Rango 0.0001 a a 11 ohmios	

Cuadro 3

HONDURAS: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO EXISTENTE
HASTA SEPTIEMBRE DE 1971

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
División del Centro

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Equipo de laboratorio de la División del Centro</u>			
1	1	Aparato Standard de contadores West, No. 1288878 de 1, 5, 25 A, 120/240 V, tipo CP estilo 821315	
2	1	Aparato Standard comprobador de precisión para contadores eléctricos Sangamo de 1, 5, 15 A, 120/240/260 CC. No. 10813485 tipo J-3	
3	1	Resistencia serie parte del equipo para verificación de contadores de luz	
4	1	Equipo para verificación de contadores de luz, marca Siemens, tipo SW-2 para 11 contadores de luz, monofásicos, red de empalme 3 x 220 V, corriente trifásica, adaptada para ejecución con 2 rangos de tensión (110 y 220 V)	
5	1	Vatímetro Ostático de 150 V, 5 A, para el equipo para verificación de contadores de luz	
6	1	Megger marca Merrix para medir omhios modelo 405 B No. 1439, No. IA-1634	
7	1	Voltímetro amperímetro corriente alterna	
8	1	Megger reparado, insulation tester serie No. 693898, 250 V, y bolsa de cuero	
9	1	Megger reparado, insulation tester serie No. 968866, 500 V, y bolsa de cuero	
10	1	Probador de inducidos (Grauler)	
11	1	Megómetro probador de aislamiento modelo No. 204 serie 688	
12	2	Contadores patrones No. 30801640 y 30803524 marca General Electric de 120/240 V 1-5-1250 A, tipo IB10	
13	1	Gonómetro	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
 División del Centro (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
14	1	Tester multiprobador Simpson 5K525-447-3TCal No. 02966-1	
15	1	Probador de aceite bolteu modelo EH60 con un juego de electrodos (Cubeta ASA; VDE y BSS) serie No. 92276/5	
16	1	Megómetro probador de aislamiento modelo 204 serie No. 687 Vibrotest	
17	1	Purificador de aceite marca Delavac tipo 250-34 serie No. 2891679 con los accesorios siguientes: 1 Juego de herramientas 1 Juego partes para la misma 2 Mangueras de hule flexibles con conexiones 1 Vacuum gauge y otros accesorios	
18	1	Avometer Universal modelo 7X serie No. 219-A967 M	
19	1	Probador de aislamiento Megger 10000 Megahms, 500 V serie No. 1850362 Plymouth Meating	
20	3	Gráficos amperímetros portatiles tipo M45-5 A estilo 409e446A47 Westinghouse	
21	8	Transformadores de corriente núcleo abierto Sangamo con dos bobinas cada una 100/5, 200/5, 250/5, 500/5, 750/5, series Nos. C286355/362	
22	1	Probador de factor de potencia y aislamiento No. 670011 con su respectiva celda, para probar aceite Nos. 670011 y un termómetro catálogo 21480 de 0 a 10 kV	
23	1	Juego de probadores de relays marca Wilmar RLO-68 compuesto de los siguientes accesorios: 1 Autotransformador variable 116 BT-3- 3JP-4,8 kVA, superior 240 V.O. 280 A 1 Autotransformador de tipo 3 PN 116B; 1.4 120 V 1 Autotransformador tipo 216 B; 2.98 kVA 1 Caja de resistencias 1 Valija con cables y conexiones 1 Balanceador de corriente	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
División del Centro (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
24	1	Vibrotext de corriente alterna y directa de 0.600 V, 0.2000 ohmios, modelo 204, serie No. 687, marca Associated Research	
25	1	H.D. Elect. Ct. M.M 125 Max 1 m, serie No. 26103	
26	1	H.D. Elect. Ct. M.M 125 Max 1 m, serie No. 26104	
27	1	H.D. Elect. Ct. M.M.125 Max 1 m, serie No. 26105	
28	1	H.D. Elect. Ct. M.M 125 Max 1 m, serie No. 26106	
29	1	H.D. Elect. Ct. M.M 125 Max 1 m, serie No. 26107	
30	1	H.D. Elect. Ct. M.M 125 Max 1 m, serie No. 26108	
31	1	Secuencímetro Tesco, catálogo No. 500	
32	1	Probador de aislamiento Megger 10000 Megohms, 500 V, No. 1853410	
33	3	Gráficos coltímetros de disco tipo 45, estilo 40964-47A1590/140 V, 60 ciclos, marca Westinghouse	
34	1	Voltímetro para alta tensión	
35	1	Probador de aislamiento Megger de 1000 Megohms, 500 V, No. 1850328	
36	1	Secuencímetro Tesco, catálogo No. 500	
37	1	Analizador de corriente Westinghouse tipo PA, serie No. 2200961- estilo 836800J	
38	1	Aparato de precisión analizador industrial marca Westinghouse	
39	1	Juego analizador industrial Westinghouse testing C.A. tipo T.A., 125 A, 60 V, 25 a 33 CC. estilo 836800E serie No. 1357521	
40	1	Vatímetro portátil de 500 W, estilo No. 839686 215	
41	1	Voltímetro gráfico No. 1394946, Westinghouse estilo 879991-A	
42	1	Factor de potencia General Electric, 3344651, 3 fases modelo 8 AP 3EAA3	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
División del Centro (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
43	1	Factor de potencia G.E. No. 3344652, 150 V, mono- fásico, modelo 8AP3EAFH	
44	1	Factor de potencia 60CC 100-125 V, escala de 0. a 3. 100.08	
45	1	Megómetro modelo 796, Weston, escala de 0 a 200, 500 F-1904. A217	
46	1	Vatímetro PX serie No. 1914161, 200 W 228	
47	1	Filtro de presión Westinghouse, un transformador de aceite de 1/2 kVA, 110 V primario, 25 kVA el secundario con copa de prueba	
48	1	Artefacto para probar conmutadores con voltaje y sin motor Century Armature Tester 110/120 V No. 5740	
49	1	Megger de 1.000 V, No. 156358	
50	1	Analizador Industrial West tipo T.A.	
51	1	Puente de impedancia G.R.	
52	1	Megger comprobador de tierra tipo CVM No. 586 con su estuche y accesorios	
53	1	Panel o tablero de pruebas de aparatos eléctricos, consta de 2 contadores monofásicos No. 8886165- 888246. Interruptor de seg. marca Westinghouse serie No. 997-554, 2 switches de aceite No. 1040931 A-1040 331-9	
54	1	Probador baterías de automóviles	
55	2	Westinghouse Analyzers No. 1357521-S931602-C 1 Westinghouse Industrial Analyzer S No. 2405995 1A Recorded S 879991	
56	1	Transformador de corriente para baja tensión de 50/5 A, 60 M 7852 (usado)	
57	1	Megómetro probador de aislamiento, modelo 204, serie No. 686 Vibrotest	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
División del Centro (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
58	4	Adaptadores para permitir comprobación de medidores "A" conectados por la parte inferior	
59	4	Comprobadores de medidores de corriente eléctrica completos con estuche, bandeja de herramientas, receptáculos, enchufes y cables, rango 0.5, 50 A Tesco No. 543, serie No. 059372-059370-059371	
60	4	Patrones standard para medidores de corriente marca Sangamo estilo J-44, 1-5-25-50 A, 120/240 A 60 ciclos 6/10 No. 18288966, 18288965, 18288964, 18288959	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
Unidad de Mantenimiento de Subestaciones de Alta Tensión

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Probador de Relay marca MA-Multi-Amps, modelo SR-51-4E, 120 Vac. AMP FL 10, 60 Herts, Fase 1 1 kVA Output	500.00
	1	Desfasador para probador de Relay, marca MA-Multi-Amps, modelo CS-5E, 120/208/240 Vac. AMP.1.2" 60 Fase 3 165VA Output	1 500.00
	1	Amperímetro de gancho, marca YEW, modelo 2063 Class 2.5, escalas de 0-300 0-150-750-30, 0-15, 50 VA Output	60.00
	1	Probador de Dieléctrico, marca Balteav, modelo 92419/2, escalas de 127 V a 50 V, 117 V a 60 V, 110 V a 500 VA, 0-60 kV	600.00
	1	Multi-probador, marca Universal AVO Meter, modelo 40, Amp. 0.012, 2.12, 12, 120, 450, 1200 V 1000-10000-100000 Ohms	50.00
	1	Medidor de aislamiento, marca YEW, modelo L5B, 2000 V, 5000 M-Ohms	125.00
	1	Transformer Fault Detector, marca PT Pennsylvania Transformer, 120 VAC AJT., 1 a 10 A	
	1	Oil Spot Tester, Probador Dieléctrico de aceite aislante, marca EITZEN, 0-100 Ohms	280.00
	1	Oil Spot Tester, marca Bucharach	95.00
	1	Cámara del analizador de falla de línea, marca DUMONT	50.00
	1	Analizador de fallas de línea, marca PHILCO, modelo 371-B, 115 VAC	450.00
	1	Line Coupling, marca GE. A.S. Chance, modelo 169	600.00
	1	Hypot marca AR. modelo 4030, 115 VAC. 1 Fase 60 ciclos 3/4 A Output 4 kVAC 5 MA	125.00
	1	Medidor de PH, marca RIKEN, modelo M-7A	159.20
	1	Comprobador de aislamiento marca Megger, modelo No. 192726 2, 1000 V, escala interior 100 M-Ohms, escala exterior 2000 M-Ohms	500.00
		/1 Pistola	

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
Unidad de Mantenimiento de Subestaciones de Alta Tension (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Pistola de rayos infrarrojos marca RAYMGER, modelo LR120	400.00
1		Calibrador de medidores de energía, marca General Electric, modelo AAAI, 120/240 VAC Amps. 1,5,12,5,50.60 ciclos KA.6	200.00
1		Analizador de oxígeno marca YSI, modelo 52	50.00
1		Máquina de procesar aceite marca DE LAVAL, modelo VAC, 460 VAC 3 fases 60 ciclos 49.5 kW presión de trabajo 1000 PSI	9 000.00
1		Máquina de llenar cilindros de nitrógeno para cortacircuito Delle, marca ETNA, modelo B 2083 220/380 VAC 3 fases Amps. 4.7/2.7 350 V-2/m ²	450.00
1		Megger de 115 V seg/catálogo No. 21358 con sus complementos: 1 Rectificador No. 21/4966 1 Caja No. 7718 1 Cable con sus terminales No. 9638	517.35

Cuadro 3 (Continuación)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)

Unidad de Mantenimiento de Plantas

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Watímetro polifásico, marca YEW, tipo 2042, clase 0.5, No. OD 1971, 120/240 V, 5-25 A	154.69
1		Watímetro monofásico, marca YEW, tipo 2041, clase 0.5, No. OE 19, 120 W-240 V, 1 y 5 A	219.04
1		Watímetro monofásico, marca YEW, tipo 2041, clase 0.5, No. OE 16, 120 W-240 V, 1 y 5 A	219.04
1		Power factor, marca YEW, tipo 2039, No. OE 43, 1 y 5 A	43.15
1		Volts Ampers., marca YEW, clase 0.5, No. M219J41, 0.15 A a 30 A, 30 V a 250 V	175.00
1		Volts Ampers., marca YEW, clase 0.5, No. M21J86, 0.15 A a 30 A, 30 V a 250 V	175.00
1		Volts Ampers., marca YEW, clase 0.5, No. M219J79, 0.15 A a 30 A, 30 V a 250 V	175.00
1		Medidor de potencia trifásico, marca YEW, clase 0.5 No. 223JI, current rating 25/5 Amp. 120-240 V	200.00
1		Amperímetro de gancho, volt-Amps. Mod. G.E., marca General Electric, tipo 8AK4A7AA1, 150 a 750 V, 10 a 800 A	93.56
1		Amperímetro de gancho, marca YOKOGAWA, tipo 2063, clase 2.5, No. JIS1102, 15 a 300 A, 50/60 ciclos	238.04
1		Carga fantasma, marca The States Company, tipo FDI No. 151517	140.00
1		Tacómetro marca JONSES MOTOROLA CORP., No. 515224, velocidades: med 500-4000 RPM; low: 100-1100 RPM; High: 1000-11000 RPM	45.00
1		Variac marca General Radio Company, Tipo W50HM, Line-240 V, leads 280 V, 20 A	49.40
1		Mini vibrometer Modelo LP3, marca TOSHIBA, tipo FDR 255, clase 1.5, No. 34V1	162.50

Cuadro 3 (Conclusión)

Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)
Unidad de Mantenimiento de Plantas (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Vibrometer Modelo LP3, tipo TR, No. 6203	140.00
1		Medidor de oxígeno Modelo 52, marca YSI, No. 255	60.00
1		Medidor Megger, marca YOKOGAWA, No. 22E79, 500 V, 1000 M	180.00
1		Medidor viscosidad de aceite, 100-2100F	140.00
1		Volt-Ohm-Milliameter, Clase Simpson 262 Serie 3, 5000 ohm, per volt AC, 20000 ohm, per volt DC	115.82
1		Vibrometer, marca STARRENT, X.001	75.00

Cuadro 4

NICARAGUA: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO
EXISTENTE HASTA SEPTIEMBRE DE 1971

Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF)

Departamento Instrumentos

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
2		Galvanómetros para puente Wheatstone / 9-0-9 micro A (en un cofre)	
1		Ohmímetro 40 mOhm-50 kOhm con switch y botón 1.0 (en un cofre)	
1		Caja con resistencias variables, simuladores de termo- pares (c. batería) y termómetros resistencia (en un cofre)	
1		Caja con resistencias variables, simuladores de líneas de conexiones, 2 y 3 líneas 10-20-40 Ohms (en un cofre)	
1		Caja con resistencias variables, simuladores de termó- metros de resistencias, 20 ^o a 700 ^o (en un cofre)	
1		Potenciómetro precisión de 18 Ohms p. caudalímetros etc. (en un cofre)	
1		Caja resistencias 2x16, -3x10, -1x13, -1x40 Ohms p. líneas (en un cofre)	
2		Voltímetros (resistencia 10 Ohms) 45 mV y 3V, CC 0.1 y 0.2	
1		Shunt para los mismos 15-30-75mA, 0.2	
1		Shunt para los mismos 0.15-0.30-0.75 A, 0.1	
1		Shunt para los mismos 150 A, 0.1	
1		Shunt para los mismos 750 A, 0.1	
1		Resistencia para los mismos 60-150-300 mV, 0.2	
3		Resistencias para los mismos 7.5-15-30-75-150-300- 750 V, 3mA, 0.1	
1		Generador y medidor de mV y micro A (1 000)-20-50- 80 m V.C.C., 1.5	
1		Galvanómetro p. termopares Fe-Const-ni-CrNi-Pt-RhPt, 1.5	
1		Multimedidor V.A.Ohms.--CA y CC triplétt, 1.5	
3		Multimedidor V.A.Ohms.--CA y CC Siemens (en cajas) 1.5-1.0	

Cuadro 4 (continuación)

Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF)
Departamento Instrumentos (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
2		Multimedidor micro-A--V--Ohms, CC, Siemens, 1.0	
1		Multimedidor mili--V--A--Ohms, CC, Siemens, 1.0	
1		Caja resistencias patrón 0 a 99.9 Ohms en 3 décadas	
1		Caja resistencias patrón 0 a 999 Ohms en 3 décadas	
1		Caja con puente Wheatstone para medir cables (Murray-Varley) 0.05 por ciento y resistencias patrón en 5 décadas 0.001 a 10 meg-Ohms, 3.0 por ciento	
1		Resistencia variable o potenciómetro 0-100 Ohms, 3-4 A	
1		Resistencia variable o potenciómetro 0-350 Ohms, 1 A	
1		Resistencia variable o potenciómetro 0-1 000 Ohms, 1-1.4 A	
1		Manómetro de precisión de 0 a 1 kg/cm ² , 0.6	
1		Manómetro de precisión de 0 a 100 lbs/pulg ² , 0.6	
1		Manómetro de precisión de 0 a 200 lbs/pulg ² (200), 0.6	
1		Manómetro de precisión de 0 a 1 000 lbs/pulg ² , 0.6	
1		Manómetro tipo U con mercurio para presiones de 0-1 600 mm. Hg	
1		Manómetro tipo U con mercurio para presión y vacío de 0-36 pulg Hg	
1		Manómetro tipo U con agua para presión y vacío de 0-72 pulg H ₂ O	
1		Bomba con tanque y manómetro para presión y vacío de 0-30 pulg Hg	
1		Probador para manómetros de peso muerto con contrapesas 20-1 200 libras. Varios termómetros	
		Varios termómetros de mercurio-de vidrio y cuarzo 50-610° C	
2		Bancos de resistencias hechas en el Departamento por Kompensograph, etc.	
		Varios transformadores de diferentes ratios de transformación	

/Rectificador

Cuadro 4 (continuación)

Empresa Nacional de Luz y Fuerza (ENALUF)

Departamento Instrumentos (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Rectificador de corriente 55 v CC, 50 mA	
	1	Rectificador de corriente 10 V CC 400 mA regulable	
	1	Rectificador de corriente 10 V CC 400 mA	
	1	Rectificador de corriente 24 V CC y 55 V CC 300 mA aproximadamente	
	2	Termopares, Pi-brPi 20 Ohms, con certificado, o 0 a 1 200° C	

/Equipo

Cuadro 4 (conclusión)

Instituto Nacional de Energía Eléctrica (INE)
Departamento de Ingeniería Eléctrica

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
<u>Equipo eléctrico</u>			
1		Analizador industrial, marca Westinghouse, tipo T5, estilo 836800	
2		Probador de aislamiento, marca Megger, tipo MEG	
3		Patrón de calibración portátil, marca Sangamo, tipo J44, número 18288030	
<u>Equipado</u>			
		Phantom Load, marca Tesco	
		Transformador de voltaje, marca Sangamo, tipo RJ	
4		Patrón de mesa, marca GE, tipo 08-10, serie 30761646, modelo AAA 1	
<u>Equipado</u>			
		Phantom Load, marca States, tipo FD, serie 27511	
5		Patrón de mesa, marca States, serie 26571	
<u>Equipado</u>			
		Amplificador Estroboscópico, marca States, serie 26713	
		Lámpara estroboscópica, marca States, serie 26222	
6		Caja de madera con 6 bujías, 4 de 500 W y 2 de 100 W, para carga de calibración de medidores a domicilio	
7		Voit-Ohm-milliammeten, marca Simson, tipo 260, serie 6	
8		Amperímetro de gancho, marca GE, tipo AK-5	
9		Amperímetro de mesa (A-C), marca Westinghouse, tipo PX5	
10		Amperímetro de mesa (D-C), marca Westinghouse, tipo PX5	
11		Voltímetro de mesa (D-C), marca Westinghouse, tipo PX5	
12		Kilowatímetro de mesa (A-C), marca Westinghouse, tipo PY5	
13		Pistola de soldar, marca Weller, modelo 8200-PK, watos 100/140	

Cuadro 5

COSTA RICA: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO
 EXISTENTE HASTA SEPTIEMBRE DE 1971

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 Oficina de Protección y Coordinación

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		<u>Equipos probadores</u>	
	1	Probador de reclosers, marca Multi-Amp, modelo 2055/ACTS-E, 220 V, 1 fase, 5.5 kVA, 60 Hz	
	1	Localizador de fallas en líneas de transmisión, marca Sierra Electronic Corporation, modelo 124-A	
	1	Carga artificial para regulación de señales, marca Landis and Gyr, tipo TVT 1.3, 120-208-240-440 V, 0.75-1.5-3.6-15-30 A, 60 Hz	
	1	Probador de relays, marca Siemens, tipo SRP4, 110-220 V, 250 VA, 40-60 Hz	
	1	Probador de relays de sobrecorriente, marca Brown Boveri, tipo CB, 220 V, 60 Hz	
	1	Probador de relays de impedancia, marca Brown Boveri, tipo BB, 220 V, 60 Hz	
	1	Probador de relays de impedancia, marca Brown Boveri, tipo BB, 110 V, 60 Hz	
	1	Probador de alto voltaje, marca General Electric, Cat. No. 87G71, 0-3 kV	
	1	Probador universal de relays, marca Multi-Amp, modelo SR-51-4E, 120 V, 60 Hz	
	1	Equipo desfasador de señales marca Multi-Amp, modelo CS-5E, 120-208-240 V, 60 Hz	

/2 Equipos

/2 Equipos

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Oficina de Protección y Coordinación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
2		<u>Equipos auxiliares de medición</u>	
	1	Voltiamperímetro de tenaza, marca Ferranti, tipo V-7, 0-300-600 V, 0-10-25-100-250-1 000 A	
	2	Voltiamperímetro de tenaza, marca Amprobe, modelo RS-1, 5-15-40-100 A, 150-600V	
	3	Voltiamperímetro de tenaza, marca Amprobe, modelo RS-2. 6-15 40-100 A, 150-300 V	
	1	Indicador de rotación de fases marca Brown Boveri, tipo AKz-166	
	3	Indicador de rotación de fases, marca Norma, modelo 206, 80....500 V, 16....60 Hz	
	1	Wattmetro de tenaza, marca Ferranti, tipo W, 150-300-600 V, 600 Amp. 3-6-12-30-60-120-300 kW	
	5	Analizador de circuitos, marca Simpson, modelo 260	
	3	Analizador de circuitos, marca Simpson, modelo 269	
	1	Voltiamperímetro de CD y CA, marca Hartmann & Braun, tipo Multavi II, 6-30-150-300-600 V, 0.003-0.015-0.06- 0.3-1.5-6 A	
	1	Probador de aislamiento marca Biddle, tipo Megger, serie 3, 500 V, 0.1-100 Megaohms	
	1	Indicador de polaridad de transformadores, marca Tesco, tipo DW-91	
	1	Voltímetro de tubo al vacío, marca Simpson, modelo 312, 115 V, 60 Hz	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Oficina de Protección y Coordinación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
3		<u>Instrumentos patrones</u>	
	1	Miliamperímetro de CD, marca Weston, modelo 901, 10-20-50-100-200-500-1 000 mA	
	1	Amperímetro de CD, marca Weston, modelo 901, 2-5-20 A	
	2	Voltímetro de CD, marca Weston, modelo 901, 3-15-30-75-150-300-750 V	
	1	Miliamperímetro de CA, marca Weston, modelo 904, 75-150 mA	
	2	Amperímetro de CA, marca Weston, modelo 904, 2-5-10-20-50-100-200 A	
	1	Graficador de tres corrientes y un potencial de CA, marca Norma, modelo 531 AVw, 6 A, 60-120-240-600 V	
	2	Voltímetro de CA, marca Weston, modelo 904, 3-7.5-15-30-75-150-300-750 V	
	1	Wattmetro de CD y CA, marca Weston, modelo 310, 50-100-200 V, 5-2.5 A, 125-250-500-1 000 W	
	2	Wattmetro de CD y CA, marca Weston, modelo 310, 100-200-500 V, 30-60 A, 3-6-12-15-30 kW	
	1	Wattmetro-Varmetro de CA, marca Siemens, Cat. No. 230641, 125-250-500 V, 5 A, 1-2-4 kW-kVAR	
	1	Patrón trifásico de medidores de energía activa, marca Landis and Gyr, tipo CFMF3E1, 57.7-100-115-120 V, 1-5-10 A, 60 Hz	
	1	Patrón monofásico de medidores de energía activa, marca Sangamo, tipo J-5, 120-240 V, 1-5-10-25-50 A, 60 Hz	
	1	Frecuencímetro, marca Norma, modelo 624, 120-220-380-500 V, escala 58-62 Hz, divisiones 0.1 Hz	
	1	Graficador de energía activa y reactiva, marca Norma, modelo 532, 110-220-440-550 V, 5 A, 60 Hz, 0-2 kW, 0-2 kVAR	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Oficina de Protección y Coordinación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Indicador de ángulo de fase, entre dos potenciales, dos corrientes, o un potencial y una corriente, marca Westinghouse, tipo PI, 15-30-60-120-240-480 V, 1-3-10-30 A, escala 0-360°	
1		Cronógrafo FAVAG, tipo 17.5120.001 SP, 220 V, 60 Hz o CD	
1		Puente de Wheatstone, marca Biddle, Cat. No. 72-432, 0.1 Ohms-11.1 Megohms	
1		Puente de Wheatstone, marca General Electric, Cat. No. 906919961, 0.0001-22 Ohms	
1		Ohmímetro marca Biddle, tipo Ducter, 500 microohmios-5 Ohms	
1		Puente de Wheatstone, marca Biddle, tipo Megger, 500 V, 0.01-999900 Ohmios	
2		Puente de medición de resistencia de tierras, marca Biddle, tipo Megger, Cat. No. 63220, 0.01-9990 Ohmios	
4		<u>Equipos complementarios</u>	
1		Estabilizador de voltaje, marca ACME, modelo 56, 95-130/115 V, 300 VA, 60 Hz	
1		Autotransformador, marca Philips, tipo E401BA/090, 150 V, 9A	
3		Transformador de 220/110 V, 250 VA, 60 Hz	
1		Transformador de potencial, marca Weston, tipo 1, modelo 311, 2300-1150/115 V, 15 VA, 25-125 Hz	
1		Transformador de potencial, marca Weston, tipo 2, modelo 311, 6900-3450/115 V, 25 VA, 50-125 Hz	
1		Transformador de corriente, marca Weston, tipo 2, modelo 461, 10-25-50-100-250-500-1000/5 A, 15 VA, 2500 V, 60 Hz	
3		Transformador de corriente, marca Balteau, tipo MC, 5/2.5 A, 5 VA	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Oficina de Protección y Coordinación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Cronómetro, marca Siemens, Cat. No. S-70479-A1-A62, 110-220 VCA, 60 Hz, 0-1 Seg (0.01), 0-10 Seg (1)	
	1	Acoplador de seguridad para trabajar tomando mediciones en líneas de transmisión desconectadas, marca Philco, modelo 169	
	5	Reóstato marca Biddle, tipo Jagabi Lubri-Tact, uno de cada uno de las siguientes características: 8.5 Ohmios 12 A, 53 Ohmios 5 A, 1245 Ohmios 1 A, 3425 Ohmios 0.5A, 31700 Ohmios 0.1 A	
	3	Shunts para mediciones de CD, marca AVC, para 100 mV, uno para cada una de las siguientes corrientes: 50-100-400 A	
	4	Shunts para mediciones de CD, marca Weston para 50 mV, uno para cada una de las siguientes corrientes: 50-100-200-500 A	
	25	Relays auxiliares para pruebas, marca Siemens, tipo RH-25 y RH-29, de 2, 4 y 6 juegos de contactos, para 60-125 VCD y 110-220 VCA	
5		<u>Equipos misceláneos</u>	
	1	Limpiador ultrasónico de instrumentos, marca L & R, modelo 320-LU, 120 V	
	1	Deshumecedor, marca Westinghouse, tipo Heavy Duty-6	
	1	Aspirador, General Electric, tipo MV-1, 120 V	
	1	Cepillo y esmeril con transmisión flexible, marca Dremel, modelo 64, 110 VCA	
	1	Mesa de trabajo de 4.5 m de largo con ancho libre para trabajar de 56.0 cm, con el siguiente equipo:	
	2	Lámparas de brazo flexible	
	1	Lente de aumento con iluminación y brazo flexible	
		Alimentación de voltaje trifásico no regulable de 220 V	
		Alimentación de voltaje trifásico regulable de 0-230 V	
		Alimentación de corriente directa no regulable de 125 V	
		Alimentación de corriente directa regulable de 0-120 V	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Departamento de Generación

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
20		Analizador de circuitos "Simpson 260 y 269	
10		Indicador de rotación de fases Norma 206, 400-500 V CA	
2		Voltamperímetro patrón Siemens, 75-150-300 V CA y CD	
2		Amperímetro patrón Siemens, 6-12 A	
2		Wattmetro patrón, Siemens, 150-300 V, 2.5-5 A	
1		Varmetro Siemens, 5 A, 125-250-500 V, CA	
1		Ohmímetro de precisión, Siemens	
1		Factorímetro, Siemens, 5 A, 110-220-380 V, CA	
1		Wattímetro, General Electric, H1A1	
1		Voltímetro General Electric, 3-15-150 V, CD	
1		Amperímetro General Electric, 6-30-150 A	
17		Voltamperímetro de gancho, G.E. Ferranti, Aprobe	
1		Voltamperímetro, Siemens, 75-3000 m V, 1.5-75 m A	
1		Frecuencímetro, Frahn, 55-60-65 Hr, 100-150 V, CA	
1		Probador de rigidez dieléctrica de aceites, Hopkins	
7		Medidor de aislamiento, Megger, 500-1000 V	
2		Medidor de tierras, Megger, 1000-30.000 Ohms	
1		Tacómetro estroboscopio, Marquette, 41-192	
2		Vibrómetro analizador IRD Mechanalyses 330 y 306	
2		Probador de manómetros, por comparación y por pesas	
1		Viscosímetro, Eitzen	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad
Oficina Mantenimiento de Subestaciones

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
5		Analizador, Simpson-260, 0-5000 V CA y CD, 0-100 MA	
1		Analizador, Siemens - SSMA 2077805; 0-5000 V CA y CD	
1		Analizador, Weston-785; 0-1000 V CA y CD, 0-10 A CA y CD	
3		Analizador de gases en Buchholz, Siemens-GP 800	
2		Indicador secuencia de fases, Siemens-2581; 0-250 V CA	
1		Indicador secuencia de fases G-E-5467032 G5; 0-250 V CA	
2		Indicador secuencia de fases, Norma-206; 0-500 V CA	
1		Voltamperímetro de gancho, Ferranti V2; 0-600 V CA, 600 A CA	
2		Voltamperímetro de gancho, Ferranti V1982; 0-600 V CA 600 A CA	
3		Voltamperímetro de gancho, Amprobe RS3; 0-600 V CA y 600 A CA	
2		Probador rigidez dieléctrica de aceite, G-E-9T11Y8454; 0-40 kV CA	
1		Probador rigidez dieléctrica de aceite, G-E-639402; 0-40 kV CA	
1		Probador rigidez dieléctrica de aceite, G-E-K; 0-35 kV CA	
1		Probador rigidez dieléctrica de aceite, Ferranti-04/57800; 0-50 kV CA	
3		Medidor de aislamiento, Siemens-Z39R240; 0-1000 V CD	
2		Medidor de aislamiento, Megger-63220; 0-100 V CD	
1		Probador para aisladores, Doble Engineering CO, MH	
1		Puente de Wheastone, Sargent Welch Scientific Co., 2744 E	
1		Medidor de tensión superficial, Professional Technical Associates, V2	
1		Higrómetro de lectura directa, Fisher Scientific Co., 11657	
1		Pscicrómetro, Bendix Corporation, 566-3	
3		Manómetro patrón, Siemens-160-100-101; 0-10 kg/cm ²	
1		Autotransformador trifásico, Powerstat 1256DT; 17.5 kVA, 0-550 V CA	

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Laboratorio materiales

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Prensa hidráulica 300 t	10 526.32
	1	Equipo Triaxial	3 759.40
	1	Equipo consolidación	2 466.17
	1	Aparato compresión inconfínada	421.05
	1	Máquina pruebas tensión cemento	751.88
	1	Autoclave sanidad cemento	601.50
	1	Batidora mortero cemento	330.83
	3	Licadoras	195.49
	2	Aparatos límites líquido	90.23
	2	Aparatos tiempo fragua Vicat	30.08
	1	Aparato pruebas permeabilidad	15.04
	1	Horno eléctrico grande	872.18
	1	Plantilla eléctrica 2 discos	15.04
	2	Filtros prensa	827.07
	1	Anillo prueba cargas	120.30
	9	Romanas de diferentes capacidades	872.18
	1	Agitador de malla	135.34
	2	Cuarateadores	150.38
	1	Máquina cortar block	451.13
	2	Prensa hidráulica portátil 250 t	3 007.52
	1	Horno eléctrico pequeño	150.38
		Equipos menores tal como mallas, frascos vidrio, balones densidad, proctor, etc.	1 503.76
		Moldes de cubos y briquetas para cemento	451.13
		Moldes para cilindros concreto	601.50
	2	Aparatos aire arrastrado concreto	300.75

/Medidores

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Laboratorio Geología

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Medidores de nivel de agua	136.81
		Medidor de nivel de agua	136.81
		Medidor de nivel de agua	136.81
		Medidor de nivel de agua	136.81
		Microscopio M5	555.19
		Bean Balance Soiltest	39.58
		Aparato de Resistividad BC02	1 818.24
		Elongámetro Interapid	254.24
		Grabadora eléctrica equipo perf.	40.17
		Alidada Gurley & Tablers	625.81
		Microscopio SM Pol	743.11
		Aparato de sísmica y accesorios	9 626.09
		Romana de plato 10 lbs	59.77

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 Laboratorio de Hidráulica

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Motor de inducción trifásico	285.71
		Micromoulinet de laboratorio	246.59
		Equipo de medición de caudal	707.08
		Equipo de medición de caudal	528.29
		Doblador de tubos	3.07
		Doblador de tubo	7.30
		Oscilógrafo de 18 canales	3 258.42
		Dispositivo para arrollar papel	264.34
		Galvanómetro	172.63
		Galvanómetro	172.63
		Transductor	280.52
		Fuente eléctrica	1 398.93
		Gabinete para amplificadores	1 256.97
		Galvanómetro	172.63
		Galvanómetro	172.63
		Galvanómetro	172.63
		Galvanómetro	172.63
		Transductor	280.52
		Transductor	280.53
		Transductor	280.53
		Transductor	280.53
		Transductor	280.53
		Arrancador magnético	112.67

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)

Unidad de Control de Comportamiento de Obras

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	3	Puente Carlson, para medición de equipo Carlson instalado en la Presa de Cachí	1 353.38
	4	Sondas, para medición de la profundidad del agua freática	842.11
	34	Manómetros, para medición del nivel piezométrico del agua en la fundación de la Presa de Cachí	1 533.84
	1	Elongámetro Marion, para medición de cierre o abertura de juntas de construcción Presa de Cachí	255.64
	1	Megger, para medición de resistencias de aislamiento equipo instalado Presa de Cachí	601.50
	1	Balance análisis Mettler, modelo H15, para análisis de sedimentos	390.98
	1	Horno eléctrico Heraeus, modelo KR-170, para análisis de sedimentos	451.13
	1	Bomba de vacío, modelo LT-420, para análisis de sedimentos	150.38
	1	Horno secador, modelo L-232, para análisis de sedimentos	375.94
	2	Juegos Tamices de 1 1/2" ala #400, para análisis de sedimentos	721.80
	1	Absorciómetro fotoeléctrico, modelo H760-301, para análisis de sedimentos	781.96
	1	Balanza Curtin, Cap. 1610 g, para análisis de sedimentos	24.06
	1	Equipo portátil para análisis de calidad de agua, marca Hach, para determinación de la calidad de las aguas	278.20
	1	Balanza Curtin, modelo 1940, capacidad 20 kg, para análisis de sedimentos	127.82
	1	Agitador de tamices, para análisis de sedimentos	406.02

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Unidad de Control de Comportamiento de Obras (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Medidor de conductividad, para determinación de la calidad de las aguas	225.56
	1	Medidor de PH, para determinación de la calidad de las aguas	195.49
	1	Desmineralizador de agua, para determinación de la calidad de las aguas	225.56

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Prueba Red Centroamericana

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Frecuencímetro 2A050 para 4 GHz	405
	1	Grupo de medición del transmisor (MG43A)	704
	1	Grupo de medición del transmisor (MN41A)	402
	1	Grupo de medición del transmisor (ML44B)	503
	1	Selemoscillator (M354A)	1 801
	1	Equipo de medición (ME61A)	7 167
	1	Equipo de medición (ME42A)	9 951
	4	Atenuadores coaxiales de 10 db	960
	1	Generador de señales de prueba de TV (TG-5)	2 515
	1	Analizador de DG-DP (848A)	2 347
	1	Sincroscopio (SS-5004)	1 526
	1	Filtro de TV (VH-22)	503
	2	Voltímetros de tubo de vacío (PM-8)	234
	1	Probador de circuito (3201)	43
	1	Transformador de corriente de mordazas (3205)	21
	1	Reflectómetro (3R150)	771
	1	Grupo de pruebas de guía de ondas de 4 GHz	328
	1	Polirregistrador electrónico (HP322A)	2 400
	1	Cable de prueba	100
	2	Cables de conexión provisional	66
	1	Enchufe macho de terminación	134
	1	Unidad de extensión de placas	220
	1	Transformador de adaptación e híbrido	67
	5	Herramientas - 1 lote	80
	1	Oscilador selectivo WGTFPS-42	2 464
	1	Medidor selectivo WGTFFM-43	3 049

/1 Medidor

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 Prueba Red Centroamericana (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Medidor de pérdida de retorno SetM242B	566
1		Medidor de pérdida de retorno SetMR31A	327
1		Filtro pasa bajo-M-238C	495
1		Filtro pasa alto-M-253B	495
1		Atenuador resistivo MN-31A	311
1		Selemoscillator M354A	1 801
2		Transformadores de adaptación de 150 ohmios: 600 ohmios, 75 ohmios: 150 ohmios, 75 ohmios 600 ohmios e híbrido	530
2		Medidores de código telegráfico modelo TGD-1	686
5		Herramientas para teléfono - 1 lote	1 695
5		Voltímetros - Amperímetros de C.A.	350
5		Voltímetros - Amperímetros de C.C.	335
1		Medidor de factor de potencia	86
1		Megaohmetro	44
1		Transformador de corriente	154
1		Transformador de potencial	198
3		Derivadores (Shunt)	57
2		Herramientas para el grupo electrógeno	1 800
1		Acoplador direccional coaxial	1 274
1		Adaptador de guía de onda	33
1		Carga fantasma	104
1		Acoplador direccional de guía de onda	218
1		Aislador	731
1		Generador de señales (HP616B)	3 270
4		Medidores de potencia (HP432A)	2 376
4		Cajas para medidor de potencia (HP11076A)	216

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Prueba Red Centroamericana (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Detector de cristal	100
	4	Cables para medidor potencia (Opción 09)	120
	3	Termistores (G-486A)	756
	1	Thermistor (J-486A)	240
	1	Contador universal con convertidor	6 034
	1	Analizador de espectro	6 082
	1	Medidor de distorsión con oscilador	1 291
	1	Atenuador de Frecuencia Intermedia	587
	1	Atenuador en décadas	278
	5	Fuentes de energía de voltaje variable reguladas	2 145

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Departamento de Operación

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	10	Multiprobadores Hioki	150.38
	13	Analizador de circuitos	1 503.76
	2	Impulsógrafos ICE No. 18821	2 526.32
	1	Voltímetro 403 B.H. Packard	357.89
	1	Simpson V.O.M. 460	105.26
	1	Puente Wheatstone	210.53
	1	Megger	105.26
	1	Ecómetro T03/2 Siemens	1 052.63
	1	Explorador en Provincias	419.55
	1	Probador Simpson en San Pedro	75.19
	9	Probadores West: 2 obras especiales; 5 averías; 2 provincias	900.00
	4	Multiprobadores Simpson	451.13
	3	Amperímetros de gancho	105.26
	1	Dinamómetro	18.04
	1	Frecuencímetro portátil	60.15
	1	Probador para inyectores	90.23
	1	Micrómetros externos e internos (juegos)	421.05
		Manómetros, termómetros, calibradores (varios)	45.11
	2	Manómetros para aire acondicionado	90.23
	1	Analizador Simpson 260	131.58
	2	Multiprobadores Multiset Siemens	187.97
	1	Medidor de capacitancia y resistencia	22.56
	1	Multiset (modelo nuevo)	112.78
	1	Amperímetro gráfico	481.20
	1	Medidor de milisegundos	135.34
	1	Medidor de velocidad E.M.D.	147.37

/Directional

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad
Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Directional Coupler Mid Century 14/16	118.74
	1	Waveguide Attenuat Sanders CA 14-2	53.25
	1	Waveguide Load Sanders MT-14	53.25
	1	Coax AEt. 20DB Narda 757-20	53.25
	1	Coax Att. 6DB Narda 757-6	53.25
	1	Waveguide to N adaptor Hp J 281 A	55.00
	1	Var. HF Attenuator GEC 652299A	238.00
	1	Photo Oscilloscope unit Cannon CO133 IV CO	206.84
	1	Resistance Substitution Box Sencore RC-121	51.80
	1	Pistonphone B & K 4220	257.92
	1	Amplifier Unit GEC 665 793	131.37
	1	Amplifier Unit GEC 665 793	131.37
	1	Carga Fantasma Philco	90.99
	1	Carga Fantasma No.T-1013	89.58
	1	Carga Fantasma Philco 160B150	90.99
	1	Filter Unit GEC 665 795A	30.32
	1	Filter Unit GEC 665 795A	30.32
	1	Filter Unit GEC 665 795A	30.32
	1	Filter Unit GEC 665 795A	30.32
	1	Filter Unit GEC 665 795A	30.32
	1	Power Supply HP Harrison 6443B	461.61
	1	Power Supply Lambda LK 345A	446.62
	1	Power Supply Lepko JQE55-2 (M)	337.89
	1	Klystron Power Supp. Polytechnik 809	381.20
	1	Battery Charger Motorola 6029A	74.25
	1	Battery Charger dto	74.25
	1	Battery Charger Eico M. 1050	64.51

/Battery

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Battery Charger ECM N BC-310951	74.44
1		Battery Charger Titan 10 C	34.41
1		Power Supply Eico	56.43
1		Voltage Stabilizer Forukawa	274.60
1		Signal Generator HP 200	275.00
1		Signal Generator HP 201C	194.92
1		Telephone Test Oscillator HP 236A	598.91
1		Test Oscillator HP 236A	701.35
1		Tel Test Oscillator HP 236A	701.35
1		Signal Gerator Generator HP 651A	662.02
1		Signal Gerator Generator HP 651A	737.21
1		Signal Gerator Generator HP 651A	737.21
1		Signal Gerator Generator HP 651A	737.21
1		Signal Generator HP 651A	737.21
1		Signal Generator HP 651A	737.21
1		Signal Generator HP 651A	737.21
1		Signal Generator Anritsu MG 44A	2 840.67
1		Signal Generator W & G TEPS-42	715.19
1		Signal Generator Siemens	1 277.85
1		Signal Generator Hickok M-288AX	3 75.38
1		Signal Generator Boonton 80	777.25
1		Signal Generator HP 608D	1 440.94
1		VHV Signal Generator HP 608E	1 839.44
1		VHF Signal Generator HP 608E	1 839.44
1		Signal Generator GEM Radio 1021	435.38
1		Signal Generator HP 618 C	2 350.00
1		Signal Generator HP 620B	2 350.00

/RMS

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	RMS Voltmeter HP 403B	340.00
	1	RMS Voltmeter HP 403B	340.00
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.03
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.03
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.03
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.03
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.03
	1	RMS Voltmeter HP 3400A	673.04
	1	Distortion Measurg. Set (Telegrafia Atlantic Research DMS-3-10	451.57
	1	Telegraph Distortion Meter Siemens	1 506.32
	1	Telegraph Distortion AT 6BV	85.56
	1	SHF Absorption Wave Meter Sivers SL5585AG	394.74
	1	UHF Resonanz Wave Meter R & S WAL	2 126.00
	1	Frequency Counter HP 5245L	2 480.00
	1	Frequency Convertre HP 5253B	500.00
	1	Dig. Voltm Plug-in HP 5265A	625.00
	1	Video-Amp. Plug-In HP 5261A	325.00
	1	Frequency Meter BOONTON T-1021A	1 179.33
	1	Vector Impedance Met. HP 4800A	1 622.20
	1	Frequency Modulation Meter Lamplin 205A	336.44
	1	Transformer HP 11005A	85.00
	1	Signal Generator GEC 656 624	2 476.00
	1	Signal Generator GEC 656 624	2 476.00

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Derivation Test Set GEC 656 774	} 17 652.64
1		Derivation Test Set GEC 656 774	
1		Group Delay Receiver GEC 656 626	
1		Group Delay Receiver GEC 656 626	
1		Display Unit GEC 656 626	
1		Display Unit GEC 656 626	
1		Calibrador GEC 123 356	78.95
1		HF Voltmeter Siemens	84.21
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	131.88
1		Multimeter Universal AVO 8	94.87
1		Multimeter Universal AVO 8	94.86
1		Multimeter Auto Voltmeter HP 414A	725.00
1		Auto Voltmeter HP 414A	725.00
1		VTVM Sencore SM-112	100.09
1		VTM HP 400D	340.30
1		Electrostatic Voltmeter 455 GEC	52.63
1		Electrostatic 455 GEC	45.11
1		Pulse Echo Tester Anritsu MD-14822	} 3 759.40
1		P.E.T. Power Supply Anritsu M-14822	
1		P.E.T. 4.4 mm Std. Core Anritsu	
1		Ecómetro 303/2	1 052.63
1		Decade Capacitor HP 4440B	302.79
1		Level Oscillator Siemens W 222	306.05

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Power Meter HP 430C	395.00
	1	Power Meter HP 432A	773.99
	1	Power Meter Marconi TF 1152	194.85
	1	Power Monitor Philco 164B	282.17
	1	Power Monitor Philco 164B	279.32
	1	Power Meter Philco	237.06
	1	Power Monitor Sierra 164	431.79
	1	Power Meter Bird M-43	185.90
	1	Level Meter W&G TFFM-43	2 105.26
	1	Sel. Levelmeter Anritsuml 420	2 105.26
	1	Sel. Levelmeter Siemens	2 697.37
	1	Sel. Levelmeter HP 312A	4 100.00
	1	Sel. Levelmeter HP 312A	4 100.00
	1	Level Tracer Siemens	2 073.11
	1	Graficador Honeywell EL.19	793.99
	1	Universal Bridge HP 4260A	625.67
	1	Spectrum Analyser Tectronic 491	5 040.00
	1	Milliwat Test Set STC 74166	526.32
	1	Transistor Tester Phillips PM6501	397.37
	1	Bridge Weston 271	631.58
	1	Grid Dip Meter Eico M 710	70.20
	1	Signal Tracer Eico M 147A	77.83
	1	Signal Tracer Eico M 147A	51.80
	1	Signal Tracer Eico M 147A	51.80
	1	Modulador Test Set GEC 665 603A	
	1	Modulador Test Set GEC 665 603	
	1	Modulador Test Set GEC 665 603	
	1	Modulador Test Set GEC 665 603	
	1	Modulador Test Set GEC 665 603	
	1	Modulador Test Set GEC 665 603	400.00

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
 Departamento de Operación (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Oscilloscope Heath EU-70	657.90
	1	Oscilloscope Tektronix 535A	1 668.41
	1	Scope Plugin B Tektronix	164.65
	1	Scope Plugin Tektronix CA	301.85
	1	Scope Mobile Tektronix	148.18
	1	Oscilloscope Eico M460	156.39
	1	Probador de líneas FGF TGM 300 (como Osciloscopio)	478.95
	1	Tube Tester Hickok M533A	178.92
	1	Tube Tester Hickok M533A	423.46
	1	Tube Tester Funke W-19	526.32
	1	(Radio) Test Meter Marconi	204.17
	1	(Radio) Test Set GE TM-11	246.13
	1	(Radio) Test Set GE TM-11	166.35
	1	Transistor Radio Analyst B&K M960	119.22
	1	(Radio) Test Set Motorola 1059A	484.96
	1	(Radio) Port Test Set Motorola S-1057A	321.15
	1	(Radio) Analyzer GE	221.34
	1	Noise Generator Marconi TF 2091	3 646.00
	1	Noise Generator Marconi TF 2091	3 646.00
	1	Noise Receiver Marconi TF 2092	3 646.00
	1	Noise Receiver Marconi TF 2092	3 646.00
	1	SHF Noise Source AIL 07050	} 539.47
	1	Noise Generator AIL 71 (Power Supply)	
	1	Sampling Voltmeter HP 3406A	1 034.77
	1	Sampling Voltmeter HP 3406A	1 034.77
	1	Sampling Voltmeter HP 3406	1 034.77
	1	Sampling Voltmeter HP 3406A	1 034.77
	1	Sampling Voltmeter HP 3406A	1 034.77
	1	Sampling Voltmeter HP 3406A	1 034.77

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Departamento de Operación (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Signalling Test Set GEC 657186	244.00
	1	Signalling Test Set GEC 657186	244.00
	1	Signalling Test Set GEC 657186	244.00
	1	Signalling Test Set GEC	132.00
	1	Signalling Test Set GEC	132.00
	1	Signalling Test Set GEC	132.00
	1	Signalling Test Set GEC	132.00
	1	Signalling Test Set GEC	244.00
	1	Psophometer GEC 1A MK1	868.00
	1	Psophometer Siemens	842.11
	1	Transmission Measuring Set GEG 664222C	} 3 609.02
	1	TMS GEC 664222C	
	1	TMS GEC 664222C	
	1	TMS GEC 664222C	
	1	TMS GEC 664222C	
	1	Matching & Bridging Transformer GEC 664306A	} 57.89
	1	M&B Transformer GEC 664396A	
	1	M&B Transformer GEC 664306A	
	1	M&B Transformer GEC 664306A	
	1	M&B Transformer GEC 664306A	
	1	Transformer HP 11004A	65.00
	1	Transformer HP 11004A	65.00
	1	Transformer HO 11005A	85.00
	1	Level Oscillator Siemens W222	1 021.60
	1	Sel. Levelmeter Siemens W D356	1 517.75
	1	Generador de Impulsos Ericsson ZYH	915.87
	1	Medidor de Impulsos Ericsson LMK	37.25
	1	Electronic Galvanometer Oltronix D400-007	225.56

Nota: No se incluyen los instrumentos que suministró NEC de acuerdo con la Licitación Pública No. 1539, Red Centroamericana de Microondas. Estos serán objeto de una lista aparte.

/1 Voltmetro

Cuadro 5 (Continuación)

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Equipo adicional

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Voltímetro de precisión, Weston S81, escalas: 150-300-750, exactitud ± 9.5 por ciento	
1		Probador de pértigas, A.B. Chance LT-10A, detecta excesiva corriente de fuga, debido a absorción de humedad o contaminación de la superficie de las pértigas	
1		Equipo para pruebas de dieléctrico: aceite, guantes, cascos, etc., consiste de lo siguiente: Transformador Ferranti, 1 \emptyset , 2.5 kVA, 50 Hz, 2x220/35.000 V, 2x5.7/0.072 A Reóstato graduable, Ferranti, escalas: 0-10 kV y 0-40 kV - 200/250 V, 20 A, \emptyset 60 Hz	
1		Fuente de corriente AC, consta de lo siguiente: Variac, Hans Ritz, Reóstato 0-100 V - 5 kVA Transformador de corriente, Hans Ritz, 200/100 V 0.5/3 kV, 60 Hz, 2x100 V ± 10 por ciento, 2x25 A, 5V 1000 A - 5000 VA	
1		Localizador interferencias, Spragne 600, 4 antenas intercambiables, 6 bandas: 540 kHz-1.75 MHz, 1.75 MHz - 4.7 MHz, 4.7 MHz-14 MHz, 13 MHz-28 MHz, 28 MHz - 54 MHz y 54 MHz- 220 MHz	
1		Mesa contraste, 3 \emptyset , con tres T.C. de precisión, y tres patrones con compensación temperatura. Cada fase con indicación Amperios, Voltios y Watts, Landis & Gyr Metrabloc, escalas voltaje: 369 Δ , 282 Δ , 240 Δ , 126 Δ Y, 100 Δ Y, 69 Y Escalas amperaje: 0.1 - 0.5 - 0.75 - 1 - 1.5 - 2 2.5 - 3 - 5 - 7.5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30 - 50 - 100 Variedad de equipos para regular señales de prueba y para medirlas. Se cuenta con aproximadamente 70 aparatos entre los que hay probadores, instrumentos, registradores; limpiadores. También se cuenta con herramientas adecuadas para trabajar en equipos de precisión.	

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Resistencia de materiales

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1	1	Bomba para vacío y compresión marca Arthur H. Tomas S.O. Modelo 5 kH 5 AB 2170 1/3 HP capacidad 30 lbs/pulg ² .	
2	1	Bomba para vacío marca Disto Pump. Modelo 1399 serie No. 7225 1/3 HP 1725 rpm motor General Electric	
3	2	Licadoras Hamilton Beach Modelo 664 A Serie No. 6313 95 ciclos 20 <u>V</u> 80 W C.L. 272 A-1	
4	1	Aparato para la determinación del punto de inflamación y fuego en materiales bituminosos marca Fisher Scientific Co. tipo copa abierta 115 <u>V</u> 50/60 ciclos serie 212 ASTM D1310 A-2	
5	1	Penetrómetro marca Soil Test para ensayos de penetración en asfaltos AP-210 A-3	
6	1	Penetrómetro marca Labline para ensayo de penetración en asfaltos A-3	
7	1	Balanza marca Mettler con capacidad de 1 000 gramos y precisión al miligramo, eléctrica	
8	1	Máquina eléctrica para prueba de estabilidad en mezclas bituminosas con 10 000 lbs de capacidad y 3/4 HP con deflectómetro al 0.0001" y con uso en suelos, concretos y otros.	
9	1	Martillo marca Smith para la determinación de la resistencia del hormigón terminado.	
10	1	Vibrador manual marca Soil Test para mallas de 8" de diámetro.	
11	1	Compresómetro marca Soil Test para la determinación del Módulo de elasticidad en el hormigón en cilindros standard CT-170. A-6	
12	1	Aparato marca Soil Test para el método tentativo de Harvard en la determinación de la relación humedad densidad.	
13	1	Viscosímetro marca Labline catálogo No. 4510 serie No. 366 115 <u>V</u> 850 W PH-1 8a 50/60 ciclos. Semejante a Soil Test AP-110 A-4	
14	1	Reloj grande con alarma Universal marca Dimeo Gray Co. 115 <u>V</u> 6a 60 ciclos modelo 168	

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Resistencia de materiales (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
15	1	Balanza marca OHAUS capacidad 311 gramos Modelo 311 sensible al 0.01 gramos. Tipo de 3 vigas	
16	1	Balanza marca Ceneco, capacidad 111 grs. sensible 0.01 gramos. Tipo de 3 vigas	
17	2	Aparatos para las pruebas de vicat y consistencia normal en el cemento. Uno marca Humboldt MFG y otro sin marca	
18	1	Aparato para la prueba de fragua de Gillmore en el cemento.	
19	1	Extintor de hielo seco	
20	4	Máquinas para la prueba de límite líquido en suelos CL-207 A-8	
21	1	Molino eléctrico para pulverizar agregados, marca INE Smelter Supply y Co. 220 o 440 v 3 fases tamaño máximo del agregado a pulverizar 1/4" c-24	
22	1	Compresor marca Kellogs American de 300 lbs de capacidad. Modelo 331B serie No. 480628 y control automático de operación	
23	1	Balanza marca Mettler de 800 grs. de capacidad, eléctrica y con sensibilidad al 0.1 gr	
24	1	Horno marca Blue M. de 12" x 12" x 12" con un rango de 38°C a 232°C. Modelo OV12A serie K-163 110 v 1 fase	
25	1	Balanza marca OHAUS de 21 100 grs de capacidad con sensibilidad al gramo.	
26	1	Balanza de plataforma marca Fairbanks Morse de 310 lbs de capacidad y sensible a 1 onza	
27	1	Máquina eléctrica marca Soil Test para romper a la tensión briquetas y cemento	
28	1	Horno marca Ceneco de 12" x 16" 16 1/2" Cat. No. 55472-16 serie L-5	
29	2	Hornos marca Soil Test 16" x 17" x 11 1/2" modelo SW.171A serie Y-4544 rango de 40°C a 200°C 115 v 1 fase	

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Resistencia de materiales (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
30	1	Baño de María marca Blue M. Modelo MW. 1120 A serie MO2431 Rango de 25°C a 100°C AP-150	
31	1	Vibrador eléctrico para mallas de 8" de diámetro para 6 mallas y charola No. 3 A-9	
32	1	Máquina para esfuerzo cortante directo marca Soil Test modelo D-120 8 para 1 500 lbs de capacidad en fuerza cortante y 350 lbs en carga normal D.112 A-10	
33	1	Máquina triaxial marca Soil Test Modelo T-114 para pruebas en suelos, de compresión inconfiada y compresión triaxial A-11	
34	1	Prensa hidráulica marca Riehle para tensión y compresión con rangos 0 - 15 000 lbs, 0 - 30 000, 0 - 60 000, 0 - 150 000, y 0 - 300 000 lbs con precisión de 25, 50, 100, 250 y 500 lbs respectivamente	
35	1	Máquina de abrasión de los ángeles marca Soil Test para prueba de abrasión en agregado grueso, equipado con una carga de 12 esferas de acero, contador de revoluciones y control automático de operación. De 30 a 33 rpm M.500	
36	1	Horno hechizo de 61" x 44" por 31 1/2" con rango 80°F - 180°F	
37	1	Anillo de prueba de 300 000 lbs de capacidad marca Soil Test y calibrado por el "Bureau of Standars", P.R.M. 100	
38	2	Hornos marca Marshall, cilindros Serie 651117 temperatura máxima 2 200°F. Espacio útil 2 3/4" de diámetro	
39	1	Hidrotermógrafo marca Soil Test Modelo L-256	
40	1	Deflectómetro marca Soil Test Modelo C 81-S en 0.001"	
41	1	Deflectómetro marca Soil Test Modelo C-21 en 0.0001"	
42	1	Deflectómetro marca Soil Test Modelo LC-8 en 0.001"	
43	1	Deflectómetro marca Soil Test Modelo LC-9 en 0.001"	

/Equipo Adicional

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Equipo adicional

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Acelerómetros	
		Aletas - estudio de transferencia de calor: (aluminio, hierro)	
		Amplificador fotográfico	
		Anemómetros eléctricos	
		Barómetro	
		Báscula 1000 lb de capacidad	
		Bomba centrífuga Gilkes acoplada al equipo de turbinas hidráulicas. Sus características pueden ser estudiadas en el sistema	
		Bomba Handi-puppy	
		Calentadores eléctricos	
		Calor: estudio de transferencia de calor en aletas	
		Calorímetro	
		Cámara oscura de revelado de fotografía	
		Cilindros con termopar para el estudio de transfe- rencia de calor en el estado transitorio	
		Compresor centrífugo	
		Contador mecánico de pulsos	
		Contador mecánico de revoluciones	
		Cronómetros	
		Deformación, medidor para galgas extensométricas	
		Descarga libre	
		Diesel, modelo de motor Petters	
		Diesel, motor	
		Dureza: medidor (Rockwell)	
		Esmeril eléctrico	
		Estroboscopio electrónico	
		Extensómetro	
		Fotoelasticidad, equipo fotoelástico para el estudio de esfuerzos	

/Fotoelasticidad

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Equipo adicional (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Fotoelasticidad, modelos	
		Fotografías, amplificador	
		Fotografías, cámara oscura	
		Freno de Prony, acoplado al equipo de turbinas hidráulicas	
		Fricción, aparato para determinar pérdidas de presión por fricción en tuberías de agua	
		Gabinete para muestras de metales	
		Galgas extensométricas, vigas con galgas acopladas para su estudio	
		Gasómetro	
		Grafómetro	
		Hidrómetro	
		Integrador mecánico para factores de área en radiación de calor	
		Intercambiador de calor	
		Manometría conjunto de manómetro U para el estudio de manometría	
		Manómetros inclinados	
		Manómetros Tipo Bowrdon, presión positiva y vacío varios ámbitos.	
		Manómetros U	
		Máquina para probar muestras de metal	
		Máquina para pulir muestras de metal	
		Medidor de deformación con galgas extensométricas, con carga distribuida	
		Medidor de Dureza Superficial (Rockwell)	
		Medidores de gasto de disco (hidrómetro)	
		Medidores de gasto de orificio 1/4", 1/2", 3/4"	
		Microscopios metalúrgicos	

/Micrómetros

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Equipo adicional (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Micrómetros	
		Modelos para el estudio de fotoelasticidad	
		Modelo de motor diesel con cortes para su estudio (Petters)	
		Montador de muestras metalúrgicas	
		Motor diesel marca Rockwell	
		Motor de gasolina	
		Muestras metalúrgicas y gabinete para guardarlas	
		Orificios 1/4", 1/2", 3/4"	
		Partes de un motor de combustión interna, pistón, bielas, cigüeñales, etc.	
		Planímetros	
		Prensa mecánica	
		Probador de propiedades mecánicas: tensión, compresión	
		Potenciómetro portátil	
		Radiación, integrador mecánico de factores de área	
		Refrigeración: equipo educacional Scott	
		Reynolds: aparato para el estudio del número de Reynolds	
		Rotámetros	
		Rotor desbalanceado con marco (para el estudio de vibraciones y balanceo)	
		Stokes: aparato para estudiar la Ley de Stokes	
		Tacómetro mecánico	
		Taladro eléctrico	
		Termómetros de mercurio	
		Termopares hierro constantano, cobre constantano	

/Tornamesa

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Equipo adicional (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Tornamesa de velocidad variable 33 1/3, 45 y 78 RPM	
		Transductor eléctrico de desplazamiento	
		Transductores de presión	
		Transductores de aceleración (acelerómetros)	
		Tubo de Pitot	
		Túnel de viento	
		Turbinas Pelton (modelos)	
		Vapor, medidor de calidad	
		Vernier (Pie de Rey)	
		Velocidad angular: medidores electrónicos y mecánicos	

/Ingeniería

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Ingeniería Eléctrica

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
15		Amperímetros Weston 0-30 DC, modelo 2931	
	1	Amplificador doble trazo Tektronix modelo 3A1	
	2	Amplificadores Tektronix modelo 2A60	
	2	Amplificadores diferenciales Tektronix, modelo 2A63	
	2	Amplificadores horizontales Tektronix, modelo 2B67	
	2	Contadores Electrónicos Hewlett Packard, modelo 5211A	
	1	Contador Electrónico Hewlett Packard, modelo 5221A	
	2	Medidores de corriente AC Hewlett Packard, modelo 456A	
	8	Fuentes de voltaje Heathkit, modelo IP-17	
	8	Fuentes de voltaje Powerlab, modelo 711-713	
	8	Fuentes de voltaje EICO, modelo 1020	
	1	Medidor de fase (AD-YU), modelo 406L	
	1	Medidor de fase (AD-YU), modelo 406H	
16		Galvanómetros Weston 30-0-30, modelo 2936	
	8	Generadores de audio Eico, modelo 377	
	8	Generadores de RF Eico, modelo 315	
	1	Generador Hewlett Packard, modelo 202A	
	1	Generador Hewlett Packard, modelo 651B	
	1	Generador Hewlett Packard, modelo 200ABR	
	1	Generador Hewlett Packard, modelo 200 CDR	
	2	Generadores RF Hewlett Packard, modelo 209A	
	8	Osciloscopios Tektronix, modelo 504	
	2	Osciloscopios Tektronix, modelo RM561A	
	1	Probador de tubos EICO, modelo 667	
	9	Vatímetros Simpson (0-300), modelo 1379	

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Ingeniería Eléctrica (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	9	Vatímetros Simpson (0-1500), modelo 1379	
	8	Vom Simpson, modelo 260	
	2	Voltímetros de prensa AMPROBE, modelo RS1	
	2	Voltímetros Hewlett Packard, modelo 400EL	
	2	Voltímetros Hewlett Packard, modelo 400F	
	2	Voltímetros Hewlett Packard, modelo 427A	
	16	Voltímetros Weston 150 voltios AC, modelo 2932	
	14	Voltímetros Weston 150 voltios DC, modelo 2931	
	1	VTVM Hewlett Packard, modelo 400H	
	8	VTVM Simpson, modelo 312	

/Ingeniería Química

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Ingeniería Química

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		<u>Absorción</u>	
		Unidad para medir el flujo de gas	
		Unidad experimental de absorción que consta de:	
4		Rotámetros	
4		Manómetros "U"	
1		Termómetro	
1		Cilindro con accesorios (NH ₃)	
1		Abanico	
		Columna de vidrio con anillos Rasching	
		<u>Balanzas</u>	
3		Balanzas	
		<u>Calibración de presión</u>	
8		Manómetros 0-15, 0-30, 0-100, 0-200, 0-300, 0-600, 0-1000, vacío	
		Calibrador de peso muerto	
		<u>Calor de combustión</u>	
		Calorímetro de Junker	
		Analizador de gases Orsat	
		Bomba de combustión	
		<u>Columna de pared húmeda</u>	
1		Bomba	
2		Rotámetros	
1		Columna de vidrio	
		<u>Conductividad térmica</u>	
		Graficador de temperaturas	
		Equipo de conductividad térmica	
		<u>Densidad</u>	
		Balanza de Whestphal	

/Destilación

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Ingeniería Química (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		<u>Destilación</u>	
		Columna de destilación que consta de:	
		Columna de vidrio con monturas Intalox	
	2	Bombas	
	1	Calentador	
		<u>Difusividad de gases</u>	
	3	Cilindros con accesorios (CO ₂ , N ₂ y O ₂)	
	1	Rotámetro	
		Celda de Loschmidt	
		<u>Equilibrio líquido - vapor</u>	
		Vasija de destilación de Othmer	
		<u>Extracción líquido - líquido</u>	
		Columna de extracción	
	2	Bombas centrífugas	
		<u>Filtración al vacío</u>	
		Bomba de vacío	
		Filtro rotatorio Dicalite	
		Manómetro de vacío	
		<u>Filtro prensa</u>	
	1	Bomba	
	1	Graficador de presión	
	1	Agitador	
	1	Manómetro	
		Filtro prensa	
		Balanza de plataforma	
		<u>Hidráulica de platos</u>	
		Columna de tres platos	
	3	Platos de agujeros	
	3	Platos de válvulas Nutter	

/Medición de

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
Ingeniería Química (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		<u>Medición de temperatura</u>	
	2	Potenciómetros	
		<u>Mezclado</u>	
	5	Impulsores	
	1	Agitador	
		Juego de llaves "L"	
		Regulador de velocidad	
	1	Tacómetro	
		<u>Quebrado y tamizado</u>	
		Quebrador de mandíbulas Brawn	
		Molino de martillos Weber	
		Tamices ASTM: 3 1/2 - 5 - 6 - 7 - 8 - 10 -	
		12 - 14 - 16 - 18 - 20 - 25 - 30 - 35 - 40 - 45 -	
		50 - 60 - 75 - 80 - 100 - 120 - 140 - 170 - 200 -	
		230	
		<u>Reóstatos y calentadores</u>	
	1	Calentador	
	4	Reóstatos	
	2	Wattímetros	
	2	Voltímetros	
	1	Agitador magnético	
		<u>Secado</u>	
	1	Pitot	
	1	Anemómetro	
	1	Cicrómetro	
	1	Balanza	
	1	Termómetro en ángulo de 90	

/Unidad de

Cuadro 5 (Continuación)

Universidad de Costa Rica
 Ingeniería Química (conclusión)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
		Unidad de secado que consta de:	
	1	Manómetro de Bourdon	
	1	Graficador de temperatura	
	3	Serpentines	
	1	Abanico	
	1	Extractor	
	1	Túnel	
		<u>Viscosidad</u>	
		Viscosímetro Saybol	

/Compañía

Cuadro 5 (Conclusión)

Cía. Nacional de Fuerza y Luz, S. A. (CNFL)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Amperímetro de 10 A C.A., Weston	
	1	Voltímetro 75-150-300 V C.A., Weston	
	1	Wattímetro 250 W C.A., Weston	
	1	Mesa de prueba para wathorímetros monofásicos	
	1	Mesa de prueba para wathorímetros monofásicos y trifásicos, Landis & GYR	
	15	Wattímetros gráficos General Electric	
	15	Transformadores de corriente de 10:5 a 800:5 A	
	10	Wattímetros gráficos con mecanismo de relojería Metra Watt	
	15	Transformadores de corriente de 15:5 a 800:5 A	
	3	Voltímetros gráficos con motor síncrono General Electric	
	1	Osciloscopio EICO	
	1	Decibelímetro HH Scott	
	1	Generador de señales EICO, modelo 324	
	1	Generador de audiodfrecuencia EICO, modelo 377	
	1	Voltímetro de tubo de vacío EICO modelo 232	

Cuadro 6

PANAMA: RELACION DEL INSTRUMENTAL Y EQUIPO DE LABORATORIO
EXISTENTE HASTA SEPTIEMBRE DE 1971

Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos (CNEEGT)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Mesa de pruebas para Watthorímetros, 50 A, 0-240 V C.A. 60 Hz, marca The States Co., tipo F.R.S. Cat. 1140-16	
1		Equipo para calibración de watthorímetros, foto electronic counter, marca The States Co.	
1		Equipo para probar demanda máxima, 50 A, 240 V, 3 fases, 60 Hz, marca The States Co., Cat. 1193-1	
3		Voltímetros gráficos 90-140 V y 180-280 V C.A. 60 Hz, marca Westinghouse, tipo M45	
2		Voltamperímetros 0-300 V y 0-300 A, marca Amprobe manual 10 p-21	

/1 Potenciómetro

Cuadro 6 (Continuación)

Compañía Eléctrica Zona Canal

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Gosto (pesos CA)
	1	Potenciómetro de 4 cifras significativas, marca Leeds & Northrup	
	1	Wattímetro 150-300 W C.A., tipo laboratorio, marca Weston	
	1	Voltímetro 150-300 V C.A. , tipo laboratorio, marca Weston	
	1	Amperímetro 0-10 A C.A., tipo laboratorio, marca Weston	
	3	Pilas ó celdas primarias para uso en el potenciómetro	
	1	Contador de hertz	
	3	Resistencias variables de carbón	
	1	Multi-amp para prueba de relays	
	1	Mesa para prueba de wattímetros, tipo soket, monofásico y trifásico	
	1	Probador de guantes aislantes 0-10 kV	
	1	Transformador para potencial aplicado, 0-100 kV	
	1	Voltamperímetro de gancho	

Cuadro 6 (Continuación)

Compañía Panameña de Fuerza y Luz (CPFL)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
5		Mesas para prueba de wathorímetros,	
1		Probador de demanda máxima 240 V, 3 fases 60 Hz, marca The States Co., modelo 1193-4	
1		Probador de guantes (10 kV)	
1		Multi combination meter, 100 k Ohms, marca M.C. Miller Co., modelo B-3	
1		Analizador industrial, marca Westinghouse, tipo PG-191	
1		Multi-amp. para prueba de relevadores, marca Multi-amp. SR-51-4E	
1		Osciloscopio, marca Tektronics 502 A	
3		Megghen para aislamiento	
1		Probador de fallas, 40 kV C.D., marca J.G. Biddle, Cat. 651404	
1		Medidor para línea en caliente, marca Nilson Electrical Lab.	
1		Voltímetro A.C. - D.C., 150-300 V, marca Weston, modelo 341	
1		AB-Chance Thermo-Tector	
1		Wattímetro 100-200 W, 5-10 A, marca General Electric, modelo AP-12	
1		Amperímetro 5 A, marca General Electric, modelo AP-12	
1		Amperímetro C.A., 5-10 A, marca Weston, tipo PY	
1		Potenciómetro, marca Leeds & Northrup	
1		Amperímetro 1-2 A, C.D. - C.A., marca Weston, modelo 370	
1		Miliamperímetro, 15 ma., C.A. y C.D., marca Weston, modelo 370	
1		Amperímetro 30-60 A, C.A., marca General Electric, tipo P-3	

Cuadro 6 (Continuación)

Compañía Panameña de Fuerza y Luz (CPFL) (continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Amperímetro gráfico, marca Fisher-Siemens	
	2	Voltímetros gráficos, 110-120-208-240 V	
	2	Filtros prensa para aceite aislante	
	1	Probador de aceite aislante portátil, 40 kv C.A., marca General Electric, modelo OT11Y8454	
	1	AB-Change Hot Steck Tester	
	1	Fasómetro, 2.4 kv	
	1	Transformador de potencial aplicado, 40 kv	

Cuadro 6 (Continuación)

Compañía Panameña de Fuerza y Luz (CPFL) (conclusión)
Planta Eléctrica de San Francisco

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
	1	Comparador de color para magnesio, Chromate-Tester Hellige No. 602-GEZ	
	1	Comparador para iones de hidrógeno, Taylor modelo T-0 Cat. 11-507-40, completo con hidrógeno Taylor No. 1, fenol rojo en medidor de PH, rango 6.8-8.4	
	1	Electrofotómetro, catálogo No. 7-103V2, completo, Fisher Cat. No. 65, para 120 Volts, 60 ciclos	
	1	Medidor de PH, Fisher Accumet, Cat. No. 13-636V2	
	1	Puente para medición de conductividad en soluciones, tipo RD, modelo RD1251	
	1	Indicador de desplazamiento en vibración, General Electric, Cat. 5911668G5	
	1	Analizador de balanceo dinámico (IRD) modelo 330 con detector de vibración (pick-up) modelo IRD544 y accesorios	
	1	Cámara de inspección, 15/16" de diámetro por 24" de longitud, especificación No. 4915	
	1	Medidor de luz Zygo Black, 2B-23A, con dispositivo de penetración, limpiado y revelado	
	2	Medidores de vibración, tipo IM152, No. 2267	
	2	Manómetros de pesos muertos, Ascraft, tipo 1800, U.S.A.	
	2	Megger marca James G. Biddle, Cat. No. 21154	
	1	Medidor de válvulas de seguridad en frío, Farris Porta Tester, modelo 3010, Hyd-press-3000 serie 27PT	

/Instituto

Cuadro 6 (Conclusión)

Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1		Megger motorizado, Biddle 119157, 500/1000/2500 V 0-50 000 M	
2		Voltímetro patrón, Weston 433, 0-150/300/600 VAC	
1		Amperímetro Patrón, Weston 433, 0-5/20/50 Amp AC	
1		Amperímetro patrón, Weston 931, 0-5/20/50 Amp DC	
1		Voltímetro patrón, Weston 931, 0-3/150/300 V DC	
1		Kilovatímetro patrón, Weston 432, 0-7.5/15 kW	
1		Vatímetro patrón, Weston 432, 0-150/300/600 Watts	
1		Miliamperímetro patrón, Weston 433, 0-150/300 m amp. AC	
1		Amperímetro patrón, Galileo DpL2, 0-2.5/ amp	
1		Voltímetro patrón, Galileo DpL2, 0-150 V	
1		Frecuencímetro patrón, Galileo Lpd, 55/65- 55/65 Hz	
1		Medidor factor potencia patrón, Galileo DpXt, 5-1-5 cos ϕ	
2		Transformadores corriente patrón, Weston 461, 15 Va, 25-500 Hz, 2 500 V	
1		Pinza amperométrica patrón, Weston 633, 0-10/25/100/250/1000 Amp; 0-150/600 V	
1		TC potenciómetro, Biddle TC J, 0-800°C	
1		Tacómetro, Standco H-1, 2850-4350 RPM	
2		Tacómetros, Standco H-2, 600-7500 RPM, 1500-3000 RPM	
1		Probador de guantes, White Puhher, 10-150 Psi	
3		Multiprobadores, Triplet 630 PL, 20 000 $\frac{1}{v}$ Dc; 5 000 $\frac{1}{v}$ AC	
1		Probador de transistores, Heathkit 14-36	
1		Probador de manómetros, Ashcraft dresser, 0-10 000 psi	
1		Probador de manómetros, Ashcraft dresser, 0-780 mm de hg/31" de hg	

/B. Por

B. Por recibirse

Instituto Nacional de Electrificación (INDE, Guatemala)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
1	3	3 Aparatos para efectuar pruebas de aislamiento y continuidad Major Megger Insulation Tester con sus terminales de 12", voltajes de aislamiento 1 000 V 0-2 000 Megohms; 500 V. 0-1 000 Meghms; 250 V. 0-500 Meghms; y descarga; rango de continuidad de 0 a 20 000 Ohms, poniendo el voltaje a infinito a 160 RPM aproximación 1 000 V dentro de + 5 por ciento 500 V y 250 V dentro + 10 por ciento; estabilidad 3 por ciento entre 160 y 240 RPM (velocidad del manubrio) con su estuche, similar al Biddle Cat. 21158	
2	3	3 Aparatos para efectuar pruebas de resistencia a tierra y de resistencia eléctrica del terreno de balance (Megger Nul Balance, Earth Resistance) operado a mano, con botones para lecturas, rango entre 0.01 y 9990 Ohms, con su estuche, electrodos y cable correspondientes	
3	1	Un probador de aislamiento de 1 500 V DC LG Tesco Cat. 1070 para utilizarse con 120 VAC 60 Hz con indicación directa en Megohms, que mida resistencias mayores de 1 000 MO; la corriente de salida no debe ser mayor de 100 Micro Amperios, portátil	
4	1	Indicador de ángulo de fase portatil, Tesco Cat. 646. Especificaciones: frecuencia 60 Hz. Rangos de voltaje 15-60-120-240-480. Rangos de voltaje: 1, 2.5 V y 5 Amps. Porcentaje de exactitud: 1 por ciento a escala completa carga en VA a 5 Amps en el circuito de corriente 4.5 VA	
5	1	Un Megger para medir resistencia a tierra, balance nulo (Megger Earth Tester, Null Balance) rango 0.01 a 9990 ohms, completamente autocontenido, con generador accionado a mano, con sus respectivos cables, electrodos y estuche	
6	1	Un Megger para medir aislamiento de alto rango Major Megger Insulation Tester, completo con estuche y cables de 12 pies. Rangos de voltaje de aislamiento 1 000 V 0-2 000 megohms, 500 V 0-1 000 Megohms 250 V 0-500 Megohms descarga rango de continuidad 0-20 000 Ohms	

Instituto Nacional de Electrificación (INDE) (Continuación)

Par-tida	Canti-dad	Descripción	Costo (pesos CA)
7	2	Dos multímetros para medir volts, ohms y amperios, CA 60 c.p.s. del tipo núcleo dividido (Gancho), de escala rotativa, Amprobe	
8	2	Dos amperímetros para CA, para tablero, escala 0-50 Amperios, 2 por ciento de aproximación, de 3-1/2" tipo 20/20 Westinghouse	
9	2	Dos voltímetros para CA, para tablero, escala 0-300 V 2 por ciento aproximación, de 3 1/2" tipo 20/20 Westinghouse	
10	1	Megger para pruebas de aislamiento marca H&B, Elina Metrawatt & Briddle 625 Voltios x 0.5 - 1 250 Voltios x 1. - 2 500 voltios x 2. - tipo DBP	
11	1	Multímetro para medir volts, ohms, miliamperes y DB sensibilidad 20 000 ohms/volts CD, 5 000 ohms/volts A.C. Escala Milivolts C.D. o 250 Voltios C.D. 0 - 1, 10, 100, 500.-Amperios C.D. 0 - 10 Ohms R x 1 0 - 2 000. Rx100 0 - 200 000. R x 10 000 0 - 20 Megohms Con sus respectivas puntas de prueba, más terminales tipo lagarto, Simpson 260-5, o similar	
12	3	Medidores de aislamiento y de tensiones, con su estuche de cuero o instrucciones y cables. Escala de Megohmios, 0 a infinito. Escala de Voltios 0 - 500 Voltios para medidas de tensión de C.D. y C.A. similares a Metrawatt tipos JV500 y J500 Schoppershofstrasse 50 - 54 Nürnberg Alemania	
13	10	Cajas de prueba (Test Box) para circuitos de corriente y tensión, 3 cuchillas para tensiones y 6 para corrientes. Para utilizarse en circuitos con transformadores de medida de 5 amps y 120 volts	
14	2	Tacómetros de contacto 0 - 2 500 RPM	
15	2	Tacómetros con puntas y dispositivos para lecturas en ejes, volantes y ruedas, centro y periferie 0 - 3 000 RPM. Con cronómetro incorporado para 30 o 60 segundos y pulsador para toma de lectura	

Instituto Nacional de Electrificación (INDE) (Continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
16	2	Niveles de precisión tipo burbuja métricos décimos de mm base de acero	
17	1	Vibrómetro de punta indicación en mils.	
18	1	Vibrómetro de contacto indicación métrica	
19	3	Estetoscopios industriales	
20	1	Micrómetro para exteriores de 0 - 150 mm	
	1	Micrómetro para interiores de 0 - 150 mm	
21	1	Micrómetro de carátula de 0 - 10 mm con accesorios y base magnética	
22	1	Micrómetro de carátula de 0 - 0.250" con accesorios y base magnética	
23	3	Calibradores (Feeler gauge) de 1.5 a 15 Mils	
24	2	Compases de 6" para exteriores	
25	2	Compases de 6" para interiores	
26	3	Multímetros o testers con su respectiva pinza o gancho para lectura de corriente A.C. similares a Simpson 260 serie 5 con su gancho de corriente A.C. Simpson Amp-Clamp modelo 150 Escala En Ma - 1-10-100-500 En V - 2.5-10-50-250-1 000-5 000 En Ohmios - R x 1 - R x 100 - R x 10 000 Selector A.C. y D.C. A.C. de 60 Hz Escala DB	
27	2	Secuencímetros para 60 Hz 3 fases. Tensiones de 80 V a 500 V con su estuche de cuero	
28	10	Voltamperímetro de gancho con escala múltiple de amperaje y voltaje que tengan capacidad hasta 1 000 amps y hasta 600 voltios con escala rotatoria	
29	1	Megger de aislamientos tipo de manivela 500 V. Escala 0 - 50 infinito Megohms con sus cables, estuche de cuero	

Instituto Nacional de Electrificación (INDE) (Continuación)

Par- tida	Canti- dad	Descripción	Costo (pesos CA)
30	2	Volteamperímetros de gancho para C.A. de 60 Hz. Escalas de voltios 0 - 150; 0 - 300; 0 - 600. Escalas de amperios 15/30/60/150/600	
31	1	Volteamperímetro de gancho para C.A. de 60 Hz. Escalas de voltios 0 - 150, 0 - 300, 0 - 600. Escalas de amperios 5/15/30/60	
32	1	Probador de Flash Point igual o similar al Pensky Martens	
33	1	Aparato para determinar el agua en el aceite destilador y recibidor igual o similar al Barret Pyrex modelo 7619N	
34	1	Aparato para destilación de gasolina, igual o simi- lar al Cutfit modelo 7624 A	
35	1	Viscosímetro igual o similar al Saybolt de preci- sión, modelo 7655-B-10	
36	1	Balanza analítica igual o similar al Mettler F4 modelo 1804 J	
37	1	Aparato para medir conductividad eléctrica igual o similar al Sunderman modelo 4031	
38	1	Titulador automático igual o similar al Triton modelo 32 - accesorios. Electrodo de vidrio con base atornillable, electrodo triple uso. Soluciones Buffer	
39	1	Horno igual o similar al Thomas-Weber, tipo S y SH modelo 7811	
40	1	Refractómetro igual o similar al Abbe-BLE Add L modelo 8610 B	
41	1	Polarímetro igual o similar al modelo Standard Higler 8347A con accesorios	
42	1	Aparato para punto de fusión igual o similar al modelo Mettler FP - 1 6409 - B - 10	

Apéndice II

ISTMO CENTROAMERICANO: PRUEBAS DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTROMECHANICO
QUE ACTUALMENTE SE LLEVAN A CABO Y UNIDAD DEL LABORATORIO
REGIONAL DONDE SE SUGIERE SU REALIZACION

EQUIPO Y MATERIAL PROBADO ACTUALMENTE EN LAS
COMPAÑIAS, UNIVERSIDADES Y FABRICAS

De acuerdo con la información proporcionada por algunas compañías, universidades y fábricas, a continuación se señalan los materiales que actualmente son sometidos a pruebas. En los cuadros que aparecen al final del apéndice se indican las pruebas que actualmente se llevan a cabo, y dónde se sugiere que deberán realizarse en el futuro.

País e institución	Material y equipo probado
Guatemala	
INDE	Alambres y cables conductores Aisladores de suspensión Grúas Interruptores Poleas Reguladores de tensión eléctrica Transformadores de distribución y potencia Watthorímetros
ICAITI	Aceite lubricante Aditivos para combustibles Aditivos para lubricantes Agua Alambres de metales ferrosos Alambres y cables conductores Asbestos Asfaltos Combustible diesel Combustible mezclado Combustible pesado Combustibles Grasas Lubricantes

País e institución

Material y equipo probado

Centro de Investigaciones de
Ingeniería de la Universidad
de San Carlos

Abrazaderas
Accesorios para tuberías y cables
Aceite aislante
Aceite lubricante
Aceros
Aditivos para cemento
Aguas
Alambres
Aparatos electrónicos
Aparatos de calefacción, aire acondicionado y electrodomésticos
Asbestos
Asfaltos
Balanzas
Bandas
Básculas
Buses
Cables
Calentadores
Capacitores
Celdas electrolíticas y fotoeléctricas
Centros de carga
Cintas aislantes
Cinturones de seguridad
Combinaciones pararrayo y cuchilla fusible
Combustibles
Condensadores
Conectores
Cuchillas desconectadoras y fusibles
Dispositivos para montaje de transformadores
Dispositivos automotrices
Fusibles de potencia
Impermeabilizantes
Lubricantes
Niples
Pararrayos
Pasamuros
Portaescobillas
Postes de acero concreto, madera para líneas y redes
Postes para alumbrado público
Recipientes a presión y plegadizos para aceite

/Tanques

País e institución

Material y equipo probado

Tanques
 Tensores
 Tornillos
 Torres de acero estructural
 Transformadores de instrumento y de control
 Transistores
 Tubos de asbesto y de concreto

El Salvador

CEL

- a) Laboratorio geoquímico.
 Departamento de proyectos y
 estudios de los recursos
 geotérmicos
- Agua
 Gases
 Materiales metálicos para planta geotérmica
 Rocas
 Vapor
- b) Planta termoeléctrica de
 Acajutla
- Aceites
 Agua
- c) En general
- Watthorímetros

CAESS

Abrazaderas
 Accesorios para cables
 Aceite aislante
 Agua
 Aisladores de alfiler o espiga, de suspen-
 sión, de carrete, de pedestal para apa-
 ratos y de retenida
 Alambres y cables conductores
 Antenas de radio
 Audífonos
 Autotransformadores defasadores
 Bandas elásticas
 Baterías de acumuladores, sin y con carga-
 dores
 Baterías secas
 Bobinas
 Bulbos electrónicos
 Bushings para transformador
 Cables de hierro
 Cambiadores de derivaciones o taps
 Capacitores
 Celdas fotoeléctricas
 Cinturones de seguridad

/Combinaciones

País e institución

Material y equipo probado

	Combinaciones pararrayo y cuchilla fusible
	Conectores
	Cortacircuitos fusible
	Crucetas o cruceros
	Cuchillas desconectadoras en aceite
	Cuchillas desconectadoras en aire
	Cuernos de arqueo
	Defasadores
	Devanados
	Empalmes
	Equipo de comunicaciones
	Estatores
	Fusibles
	Fusibles de potencia
	Guantes
	Instrumentos indicadores
	Interruptores electromagnéticos
	Lámparas o focos
	Motores eléctricos
	Mufas (pot heads)
	Pararrayos
	Pasamuros
	Postes de acero
	Postes de concreto
	Postes de madera
	Relevadores
	Remaches
	Subestaciones móviles
	Subestaciones unitarias
	Torres de transmisión
	Transformadores de distribución y potencia
	Transformadores de instrumento
	Transistores
	Wattorímetros
	Wattímetros
Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de El Salvador	Aceite aislante Aisladores Alambres Alfileres o espigas Autotransformadores Balastras para lámpara Bobinas Capacitores Generadores Motores de inducción y síncronos

/Transformadores

País e institución	Material y equipo probado
Phelps Dodge de Centroamérica, S. A.	Transformadores de distribución, de instru- mento y de control Wattorímetros Aislantes eléctricos Alambres y cables conductores Cables de acero
Costa Rica	
ICE	Aceite aislante Alambres y cables conductores Autotransformadores Centros, de carga Cinturones de seguridad Combinación pararrayo y cuchilla fusible Cortacircuitos fusible Fusibles Fusibles de potencia Guantes aislantes Impedancias Interruptores Postes de concreto Reguladores de voltaje Relevadores Transformadores de distribución y potencia Transformadores de instrumento Varhorímetros Wattorímetros
CONDUCEN, S. A.	Alambres y cables conductores
Panamá	
IRHE	Aceite aislante Aisladores de alfiler o espiga, de suspen- sión, tipo poste Aislantes eléctricos Aislantes térmicos Aparatos para aire acondicionado Barnices aislantes Batería de acumuladores, sin y con carga- dores Bombas, aspersora, centrífuga, con motor integral, de engranes, de movimiento alternativo, de diesel, para corrosivos Bushings para transformador

País e institución

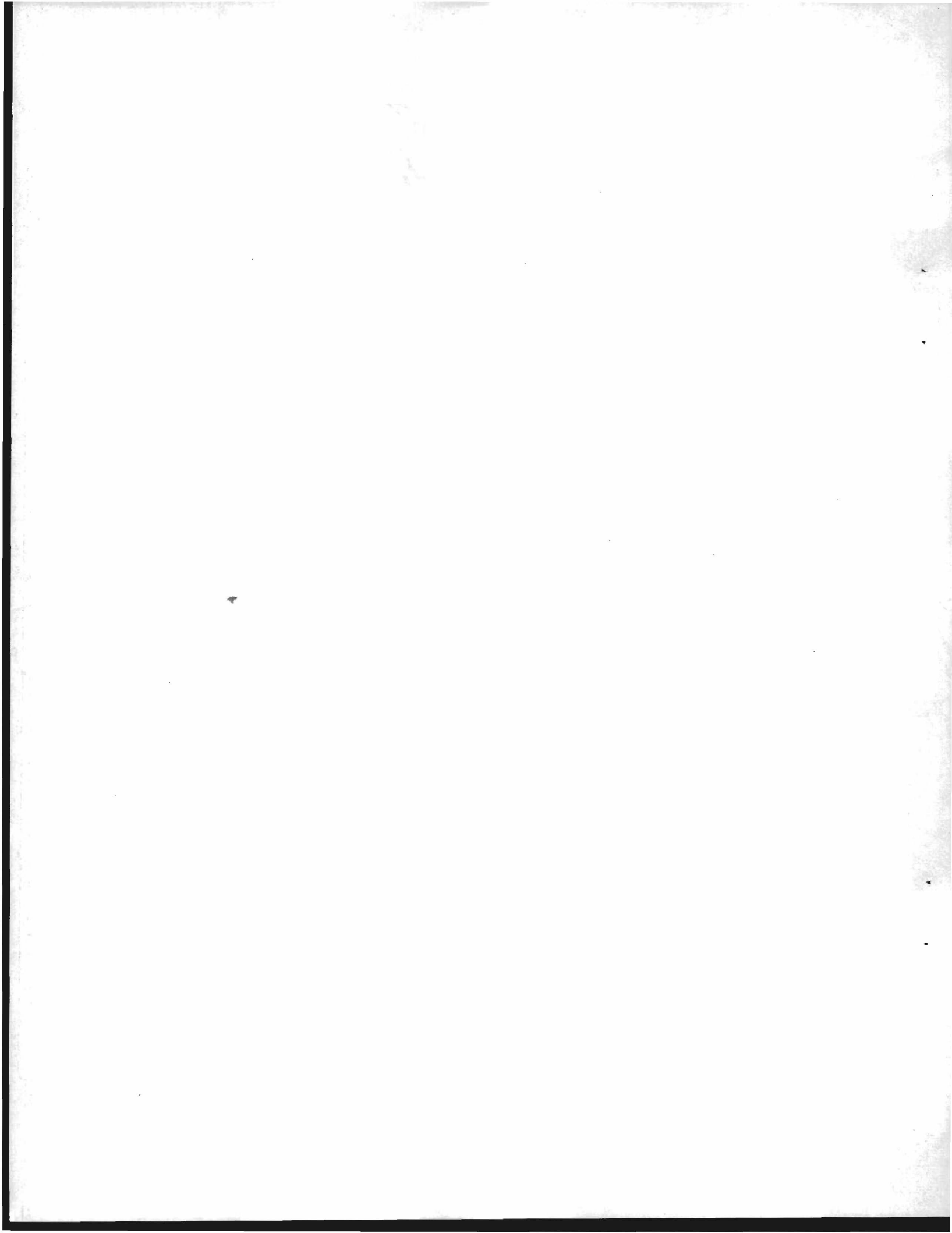
Material y equipo probado

Caldera de tubos de agua para calefacción
 Caldera de tubos de humo para calefacción
 Combustible diesel
 Combustible pesado
 Combustibles
 Cuchillas desconectadoras
 Dispositivos para instalaciones eléctricas
 Economizadores
 Electroductos
 Enchufes y clavijas
 Enfriadores
 Equipos de aire acondicionado
 Equipos contra incendio
 Escobillas
 Estatores
 Extractores
 Eyector
 Filtros para aceites
 Filtros para aire
 Filtros para combustibles
 Guantes
 Intercambiadores de calor
 Interruptores de presión y de temperatura
 Lubricantes
 Motores y generadores eléctricos
 Motores diesel
 Precalentadores
 Recipientes a presión
 Recipientes plegadizos para aceite
 Rectificadores
 Reguladores de tensión
 Relevadores
 Switches o interruptores
 Tableros
 Tanques
 Torres para líneas de transmisión
 Turbogeneradores
 Unidades de alumbrado
 Válvulas
 Watorímetros

B)-PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO

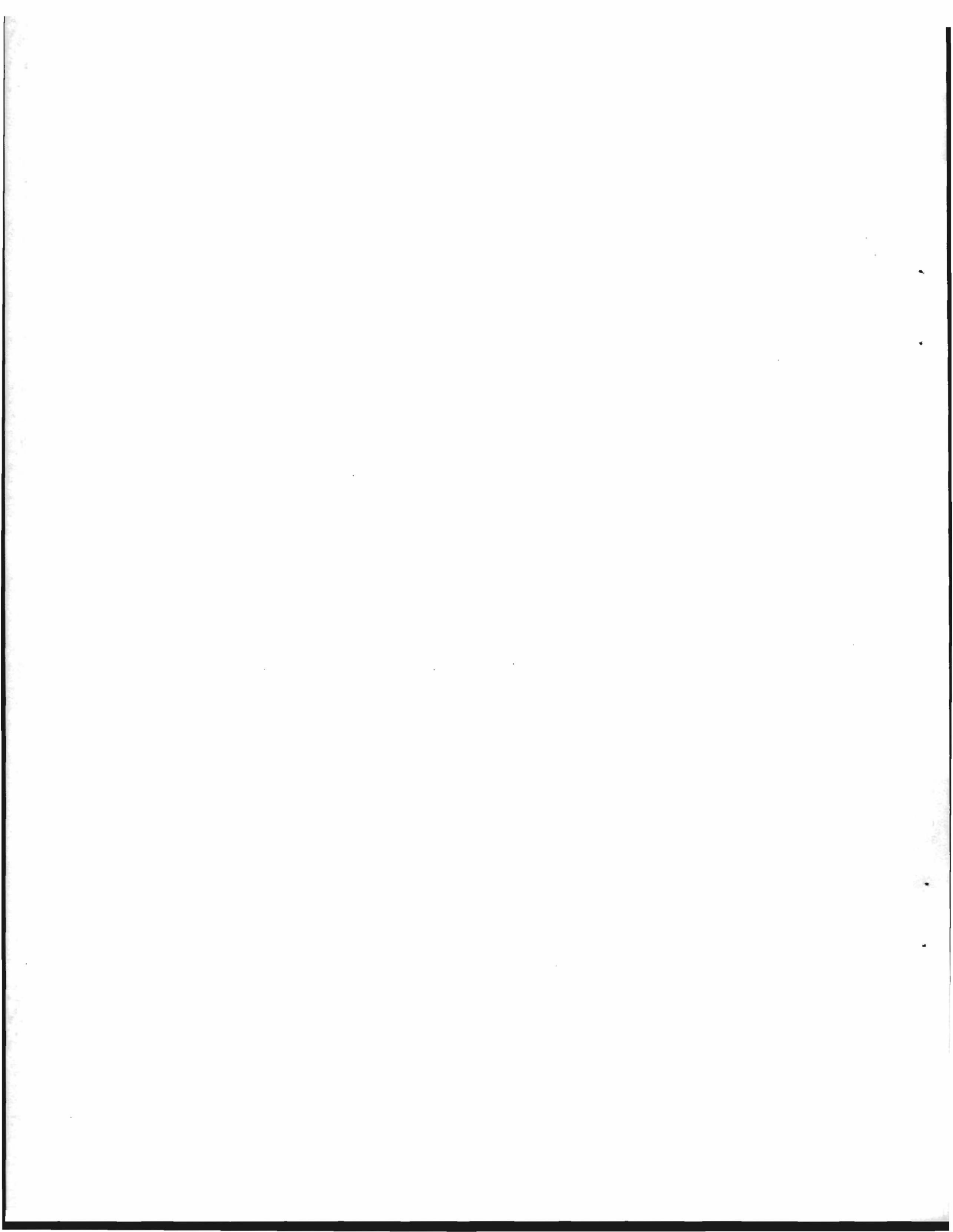
No.	PRUEBAS.	ACTUALMENTE SE REALIZAN													DEBEN REALIZARSE EN:				
		COMPAÑIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES				INDUSTRIAS							
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	UNIVERSIDAD GUATEMALA	UNIVERSIDAD NACIONAL	UNIVERSIDAD CENTRAL	UNIVERSIDAD DE LA PAZ	INDUSTRIAS	LABORATORIO LOCAL	LABORATORIO EXTRANJERO					
1	Abrasión de agua	1/																	
2	Acidez (PH)		X	X	X														
3	Adherencia				X														
4	Adherencia de recubrimiento	3/	E																
5	Alargamiento		E											X	X				
6	Alargamiento de la cubierta		E											X	X				
7	Alargamiento del aislamiento		E											X	X				
8	Alineamiento		X																
9	Alcalinidad			X	X														
10	Amoniaco			X															
11	Alta corriente				X														
12	Aislamientos				X														
13	Balanceo				X														
14	Capacidad interruptiva		X																
15	Capacidad																		
16	Capacitancia				X								X	X					
17	Carga				X			X											
18	Carga estática				X														
19	Cavitación																		
20	Choque térmico													X					
21	Cierre-disparo con corriente de circ.corto.		X																
22	Color			X	X														
23	Combustión																		
24	Comportamiento																		
25	Composición química del acero																		
26	Composición química		E	X	X	X													
27	Conductividad		E	X															
28	Constante dieléctrica				X									X	X				
29	Continuidad en un circuito eléctrico		X		X									X	X				
30	Contraste				X			X											
31	Corriente momentánea de impulso		E																
32	Corriente máxima momentánea		E		X										X				
33	Corriente nominal		X		X			X	X					X	X				

1/ X = Pruebas efectuadas en la propia compañía.
 2/ P = Pruebas efectuadas en el mismo país, fuera de la compañía.
 3/ E = Pruebas efectuadas en el extranjero.



II 10

PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO		ACTUALMENTE SE REALIZAN										DEBERN REALIZARSE EN:						
No.	PRUEBAS.	COMPANIAS U ORGANIZACIONES					UNIVERSIDADES					INDUSTRIAS	LABORATORIO LOCAL	LABORATORIO CENTRAL	LABORATORIO REGIONAL			
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	QUATZEMAL	S. SALVADOR	HONDURAS	NICARAGUA					COSTA RICA	P. A. A. A. A.	CONDUCTORES ES.
34	Corriente inicial de excitación (Inrush)										X							e
35	Corriente de apertura con carga	X																e
36	Corriente de rotor bloqueado																	e
37	Corriente de fusión					X						X						e
38	Corriente de corto circuito	E			X							X					ef	e
39	Corriente de carga				X													e
40	Corriente de magnetización											X						e
41	Corriente de impulso	E																e
42	Corriente de excitación											X						e
43	Corriente de arranque							X		X		X						e
44	Cloro				X												a	a
45	Cloruros				X												a	a
46	Corrosión				X					X		X					a	a
47																		
48	Corriente mínima de arranque				X													e
49	Comparación con WM. Instantáneo patrón				X													e
50	Comparación con V.M. y AM. patrón				X													e
	D																	
51	Decremento de tensión eléctrica	X		E														e
52	Deformación por compresión en caliente													X	X			a
53	Densidad			X	X	X					X				X			a
54	Densidad relativa											X						a
55	Desplazamiento (Físico)				X													a
56	Desplazamiento angular eléctrico				X							X						a
57	Dimensionado general	2/	X		P			X			X	X			X			a
58	Dimensional de orificio											X						a
59	Dimensionado del cuerpo del aislador		X									X						a
60	Dimensionado de la campana del aislador											X						a
61	Dimensión del espesor de la capa de zinc													X	X			a
62	Dimensión de la cuerda		X															a
63	Dimensión del alfiler o espiga											X						a
64	Distancia de flameo en seco		X															a
65	Dimensión del espesor del recubrimiento														X			a
66	Distancia entre partes vivas y tierra		X															e
67	Distancia entre partes vivas		X															e
68	Dimensión de espesores en general			X											X			e
69	Dimensión de diámetros internos		X												X			e
70	Dimensión de áreas		X												X			e
71	Diámetros de la o las faldas, aislador											X						e
72	Dimensión del espesor del aislamiento		X									X			X	X		e
73	Dimensión de longitud		X												X			e
74	Dimensión de diámetros externos		X												X	X		e
75	Dimensión de anchos		X								X				X			e

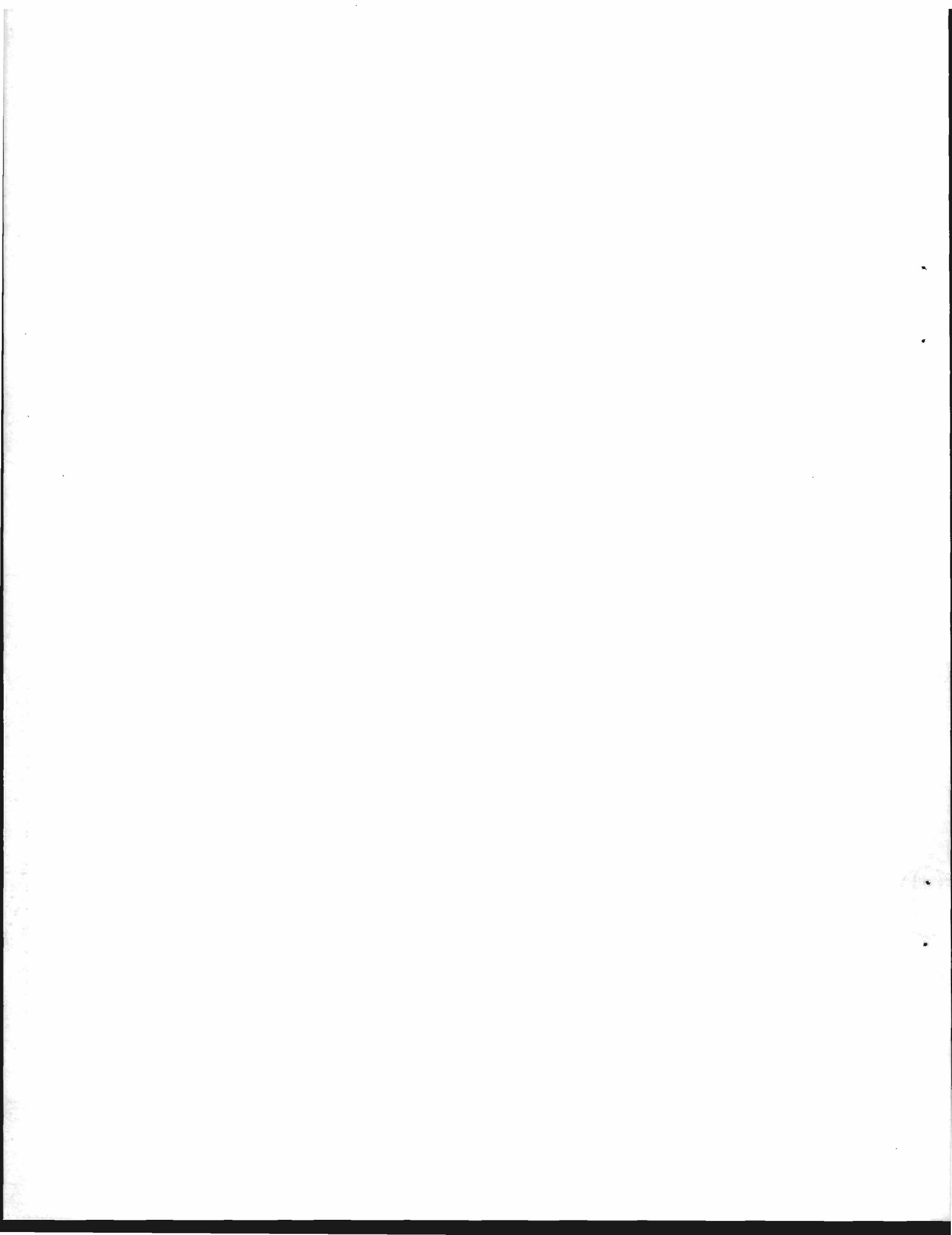


PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO

No.	PRUEBAS:	ACTUALMENTE SE REALIZAN													DEBERN REALIZARSE EN:										
		COMPANIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES					CENTROS DE INVESTIGACIONES												
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	UNIVERSIDAD NACIONAL	UNIVERSIDAD DE LA AMERICA CENTRAL	UNIVERSIDAD DE GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	UNIVERSIDAD DE NICARAGUA	UNIVERSIDAD DE HONDURAS		UNIVERSIDAD DE GUATEMALA									
		INDE	IEG	ICATI	CEL	CAESS	IGSE	ENEE	ENALUF	INE	ICE	CHET	IRHE	SHE		CNEEGT	CNET	UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	UNIVERSIDAD NACIONAL	UNIVERSIDAD DE LA AMERICA CENTRAL	UNIVERSIDAD DE GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	UNIVERSIDAD DE NICARAGUA	UNIVERSIDAD DE HONDURAS	
76	Distancia mínima entre campanas	X																							
77	Doblado		X																						
78	Doblado en frío																								
79	Ductilidad	E																							
80	Ductilidad del recubrimiento	E																							
81	Ductilidad en alta tensión a corriente directa.	E																							
82	Ductilidad en alta tensión a corriente alterna.	E																							
83	Dureza (en metales)		X	E																					
E																									
84	Efecto corona																								
85	Efecto de variación de carga																								
86	Efecto de variación de tensión eléctrica	X																							
87	Efecto de variación del factor de potencia																								
88	Eficiencia térmica																								
89	Eficiencia mecánica	E				X																			
90	Eficiencia en general					X																			
91	Elevación de temperatura																								
92	Envejecimiento	E																							
93	Envejecimiento acelerado																								
94	Error de relación de ángulo	X																							
95	Error de relación de transformación	X				X																			
96	Esfuerzo de tensión a ruptura																								
97	Esfuerzo de tensión a 1 por 100, alargamiento	E																							
98	Estabilidad					X																			
99	Excentricidad																								
100	Expansión																								
101	Expansión diferencial																								
102	Expansión térmica																								
F																									
103	Factor de potencia					X																			
104	Factor de potencia del aislamiento																								
105	Flameo crítico de impulso positivo y negativo	E																							
106	Flexibilidad del aislamiento	E																							
107	Foucault, corrientes de	X																							
108	Fragilidad	E																							
109	Funcionamiento	X				X				X				X											
110	Filtrado					X																			
111	Frecuencia					X																			
112	Fosfatos					X																			

II-11

/Continúa



II-12

PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO																				
No.	PRUEBAS.	ACTUALMENTE SE REALIZAN																		
		COMPAÑIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES				DEBEN REALIZARSE EN:								
		G.	E.S.	H	N	C.R	M.	UNIVERSIDAD CENTRAL	UNIVERSIDAD NACIONAL	UNIVERSIDAD DE LA GUAYAMA	UNIVERSIDAD DE LA COSTA RICA									
113	Galvanizado				X					X										
114	Hermeticidad				X					X										
115	Hermeticidad del tanque de aceite	X			X					X										
116	Histéresis	X									X									
117	Humedad relativa				X															
118	Humedad		X	X	X					X										
119	Hidrazina				X															
120	Hierro				X															
121	Impacto										X									
122	Impedancia																			
123	Intemperismo																			
124	Interrupción con carga	X									X									
125	Interrupción de corriente capacitiva										X									
126	Interrupción de corriente de magnetización.										X									
127	Interrupción de corriente de circuito corto.								X		X									ef
128	Ionización																			
129	No destructiva de ultrasonido										X									
130	No destructiva radiográfica										X									
131	No destructiva de fluidos penetrantes										X									
132	No destructiva gammagráfica										X									
133	Operación mecánica	X			X					X										
134	Oxígeno disuelto				X															
135	Onda estacionaria				X															
136	Par nominal											X								
137	Par de torsión				X															
138	Par de arranque											X								
139	Penetración										X									
140	Pérdidas indeterminadas										X									
141	Pérdidas dieléctricas				X															
142	Pérdidas de temperatura (enfriamiento)	X																		
143	Pérdidas en el núcleo	X																		
144	Pérdidas por dispersión	X																		
145	Permeabilidad										X									
146	Permitividad										X									
147	Peso										X									

II-12

/Cont inúa

II-1

PRUEBAS.		ACTUALMENTE SE REALIZAN														DEBEN REALIZARSE EN:	
		COMPANIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES				HOSPITALES				LABORATORIO	
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	HOSPITAL	HOSPITAL	HOSPITAL	HOSPITAL	LABORATORIO	LABORATORIO
		INDE	ICIT	ICIT	ICIT	ICIT	ICIT	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	UNIVERSIDAD	HOSPITAL	HOSPITAL	HOSPITAL	HOSPITAL	LABORATORIO	LABORATORIO
148	Poder calorífico																
149	Polaridad	X															
150	Porosidad			X													
151	Potencia	E															
152	Potencia nominal	X															
153	Potencia aparente	X		X													
154	Potencia reactiva	X															
155	Potencia activa	X		X													
156	Potencia mecánica	E															
157	Potencial aplicado C.A. en húmedo, 60 Hz.	E													X		
158	Potencial aplicado C.A. en seco, 60 HZ	E													X		
159	Potencial aplicado C.D. en seco														X		
160	Presión hidrostática																
161	Presión manométrica o relativa																
162	Presión de apertura																
163	Presión de cierre	X															
164	Presión de operación																
165	Punto de ebullición																
166	Punto de incendio																
167	Punto de rocío																
168	Punto de inflamación																
169	Punto de ignición																
170	Punto de escurrimiento																
171	Prueba de condición derivados del petróleo																
172	Prueba frecuencia, sensibilidad potencia			X													
173	Prueba de desconexión de acuerdo a la carga			X													
174	Prueba por probabilidades R			X													
175	Reactancia																
176	Relación de transformación	X		X													
177	Resistencia eléctrica de contacto																
178	Resistencia óhmica	E		X													
179	Resistencia eléctrica del conductor	E		P											X	X	
180	Resistencia eléctrica interna	E															
181	Resistencia eléctrica efectiva																
182	Resistencia eléctrica dispositivo descarga	X															
183	Resistencia eléctrica contacto escobillas																
184	Resistencia a la tensión, cantiliver hacia arriba																

II-13

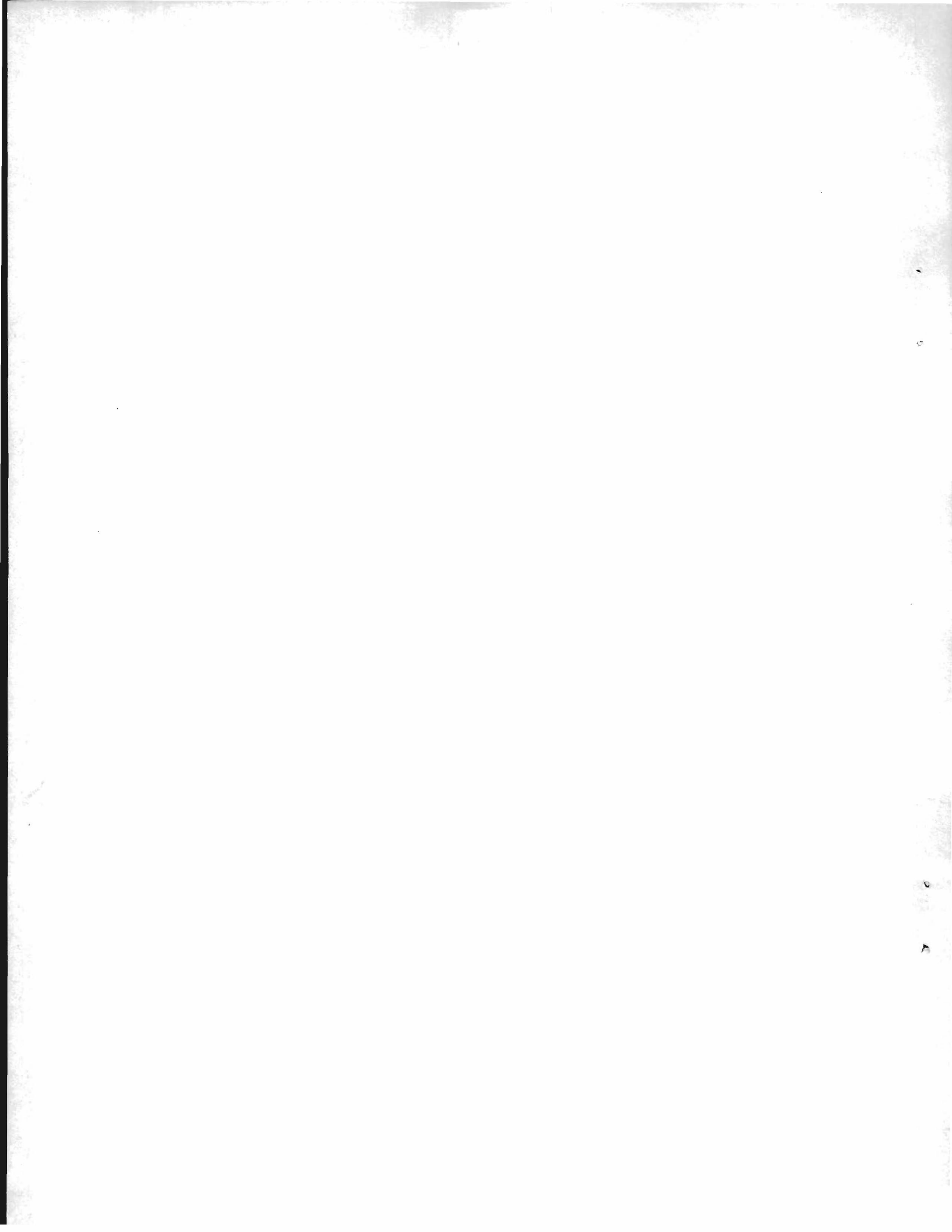
/Continúa

PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO

No.	PRUEBAS.	ACTUALMENTE SE REALIZAN											DEBEN REALIZARSE EN:									
		COMPANIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES			OTROS											
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	UNIVERSIDAD S. SALVADOR	UNIVERSIDAD QUAT. EMAL	UNIVERSIDAD NICARAGUA	UNIVERSIDAD COSTA RICA	PANAMA		UNIVERSIDAD GUATEMALA	UNIVERSIDAD CENTRAL	LABORATORIO MOVIL	LABORATORIO LOCAL	LABORATORIO ROTATORIO				
185	Resistencia mecánica, tensión máxima	E			P																	
186	Resistencia, tensión, límite elástico	E																				
187	Resistencia a la fatiga	E																				
188	Resistencia a la flexión	E									X											
189	Resistencia a la tensión, cantilver hacia abajo	E																				
190	Resistencia mecánica a tensión de ruptura	E																				
191	Resistencia a la compresión	E			P																	
192	Resistencia a la tensión																					
193	Resistencia a la tensión en cantilver	E																				
194	Resistencia al corte	E																				
195	Resistencia al aceite																					
196	Resistencia al Impacto	E																				
197	Resistencia de aislamiento	X			X					X	X											
198	Resistividad																					
199	Retención	E																				
200	Rigidez dieléctrica				X																	
201	Rigidez dieléctrica del líquido aislante	X			X					X	X											
202	Revoluciones con patrón rotatorio				X																	
203	Reparación y ajustes									X												
		S																				
204	Secuencia de fases																					
205	Sensibilidad				X																	
		T																				
206	Temperatura																					
207	Temperatura de operación	X			X																	
208	Tensión eléctrica nominal	X																				
209	Tensión sostenida de C.A., en seco, 60 Hz.																					
210	Tensión de Impulso																					
211	Tensión eléctrica aplicada																					
212	Tensión de descarga	E																				
213	Tensión de flanco en húmedo a 60 Hz	E																				
214	Tensión de flanco en seco a 60 Hz	E			X																	
215	Tensión de chispa	X																				
216	Tensión de perforación a 60 Hz	E																				
217	Tensión de recuperación	E																				
218	Tensión de impedancia				X																	
219	Tensión de carga en líneas de transmisión	X																				
220	Tensión de carga de flotación baterías																					
221	Tiempo				X																	

PRUEBAS REALIZADAS ACTUALMENTE Y DONDE SE REALIZARAN EN EL FUTURO

No.	PRUEBAS.	ACTUALMENTE SE REALIZAN										DEBEN REALIZARSE EN:								
		COMPAÑIAS U ORGANIZACIONES						UNIVERSIDADES		FABRICAS		LABORATORIOS								
		G.	E.S.	H	N	C.R	P.	UNIVERSIDAD GUATEMALA	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	INDUSTRIAL	CONDUCTORES	LABORATORIO CENTRAL	LABORATORIO LOCAL							
222	Tiempo de apertura					X														
223	Tiempo de cierre	X																		
224	Tiempo de descarga																			
225	Velocidad normal o nominal																			
226	Viscosidad					X	X													
227	Visual					X	X													
228	Visual de color					X														
<p>NOTA: Con relación al lugar donde se sugiere que se realicen las pruebas, se notará que varias de ellas son susceptibles de realizarse en dos o en tres de los laboratorios. Esto es debido a que en más de un laboratorio se contará con cierto equipo que es necesario en cada uno para cubrir otras pruebas específicas de un laboratorio determinado, lo que facilita que pueda realizarse una misma prueba en más de un lugar.</p>																				
<p>4/ q = Area química. m = Area mecánica. e = Area eléctrica. ef = Area eléctrica, (para futura adquisición) mq = Areas mecánica y química. eq = Areas eléctrica y química. c = común para las tres áreas em = Areas eléctrica y mecánica</p>																				



Apéndice III

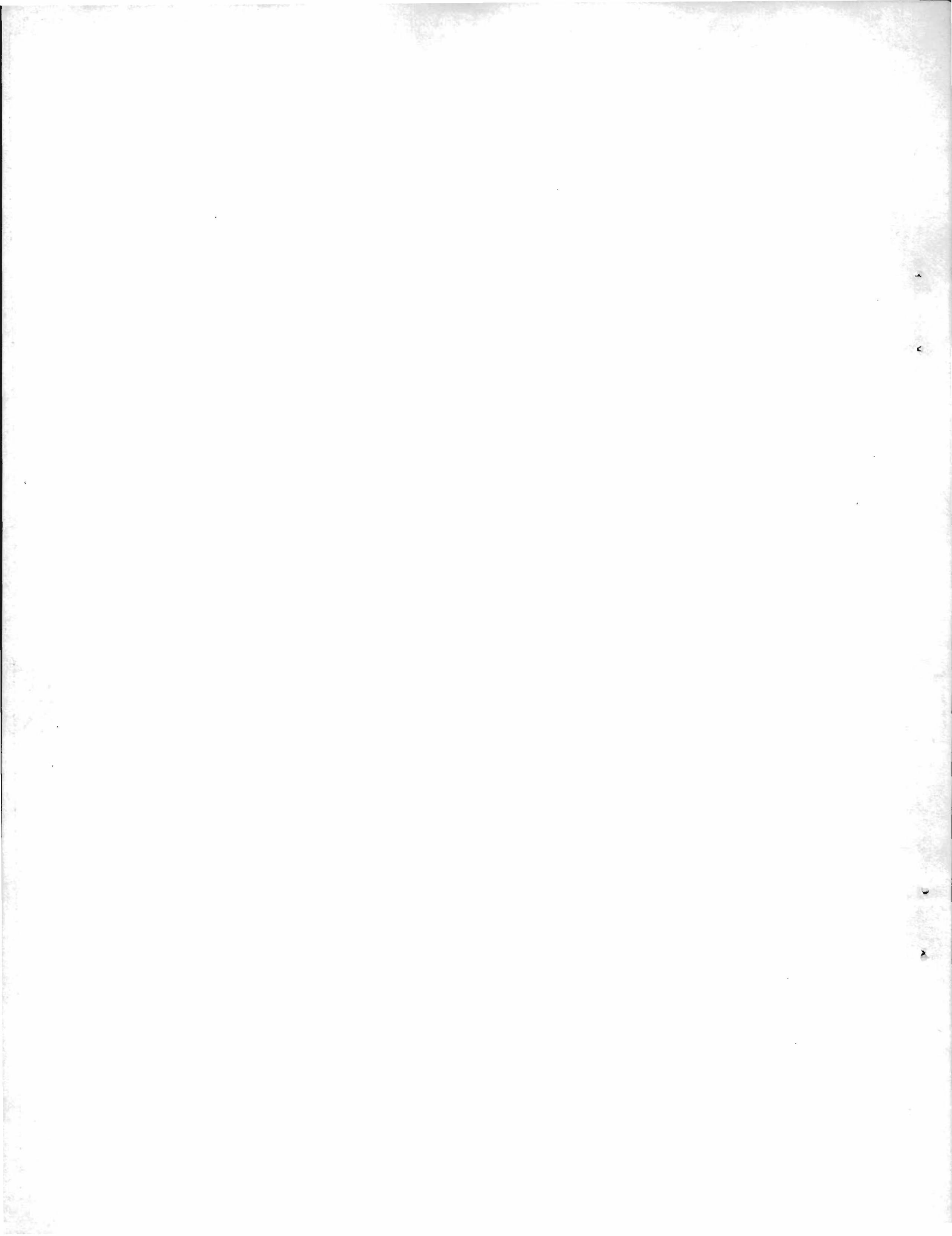
ISTMO CENTROAMERICANO: PROMEDIO ANUAL DE EQUIPO Y MATERIAL
ELECTROMECANICO MANEJADO POR LAS COMPAÑIAS DE
GENERACION, TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE
ENERGIA ELECTRICA (1970 O 1966-1970)

CANTIDADES PROYECTO ANUALES DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO, MANEJADAS POR LAS CIAS. DE GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.

MATERIAL Y EQUIPO.	UNIDAD	GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA		PANAMA	
		INDE	EEG	CEL	CAESS	ENEE	ENALUF	ICE	CNFL	IRHE	CPFL
I. SUBESTACIONES.				N							N
Aisladores soporte bus	Pz				6 E		100				N
Cuchillas fusible (Alta tensión)(Corta circuitos fusible)	Pz		400 E		36 E	500	700	* 624 E			35 E
Cuchillas seccionadoras o desconectoras (Cortacircuitos desconectores)	Pz				14 C		46-30				25 E
Equipos de medición	Pz	* 500	1000 B.T.E 1000 A.T.E		34 E	12					800 E
Estructuras de acero estructural	Jgos						10				
Fusibles alta tensión	Pz	* 100	2000 E		6500 E		20				200 E
Fusibles de potencia, alta capacidad interruptiva	Pz		30 E		2 E						
Interruptores en volumen reducido de aceite	Pz	* 15			7 I		12-10				
Interruptores en gran volumen de aceite	Pz	* 9					48-30				
Pararrayos o apartarrayos, tipo estación	Pz	* 6	12 E		3 E	500	27				5000 E
Transformadores trifásicos de potencia, 60 Hz:											
<u>Para circuitos de 13.8 - 2.4 KV</u>											
4 MVA.	Pz						2				
<u>Para circuitos de 14.49 - 2.5/4.33 KV.</u>											
1 MVA.	Pz					* 2 E-A					
<u>Para circuitos de 24.9 - 2.4 KV</u>											
1 MVA.	Pz						1				
3.75 MVA.	Pz						2				
<u>Para circuitos de 69 - 13.8 KV</u>											
5 KVA	Pz						1				
10 KVA	Pz						3				
15 KVA	Pz						4				
50 KVA	Pz						1				
<u>Para circuitos de 69 - 24.9 KV</u>											
3.75 MVA.	Pz						1				
5/6.25 MVA.	Pz						5				
<u>Para circuitos de 138 - 69 KV</u>											
5/6.25 MVA	Pz						2				
40 MVA	Pz						1				
<u>Otros cuyas tensiones no fueron especificadas:</u>											
150 KVA	Pz				X						
300 KVA	Pz				X						
1500 KVA	Pz				X						
2500 KVA	Pz				X						
6500 KVA	Pz				X-C						
Características no especificadas.	Pz										
	Pz										15 I
	Pz	* 150									

A. Alemania
 E. E. U. A.
 I. Italia
 (*) En 5 años
 C. Canadá
 X Indica que se manejan pero no especificaron cantidades.
 N No proporcionaron datos.
 A.T. Alta Tensión.
 B.T. Baja Tensión.

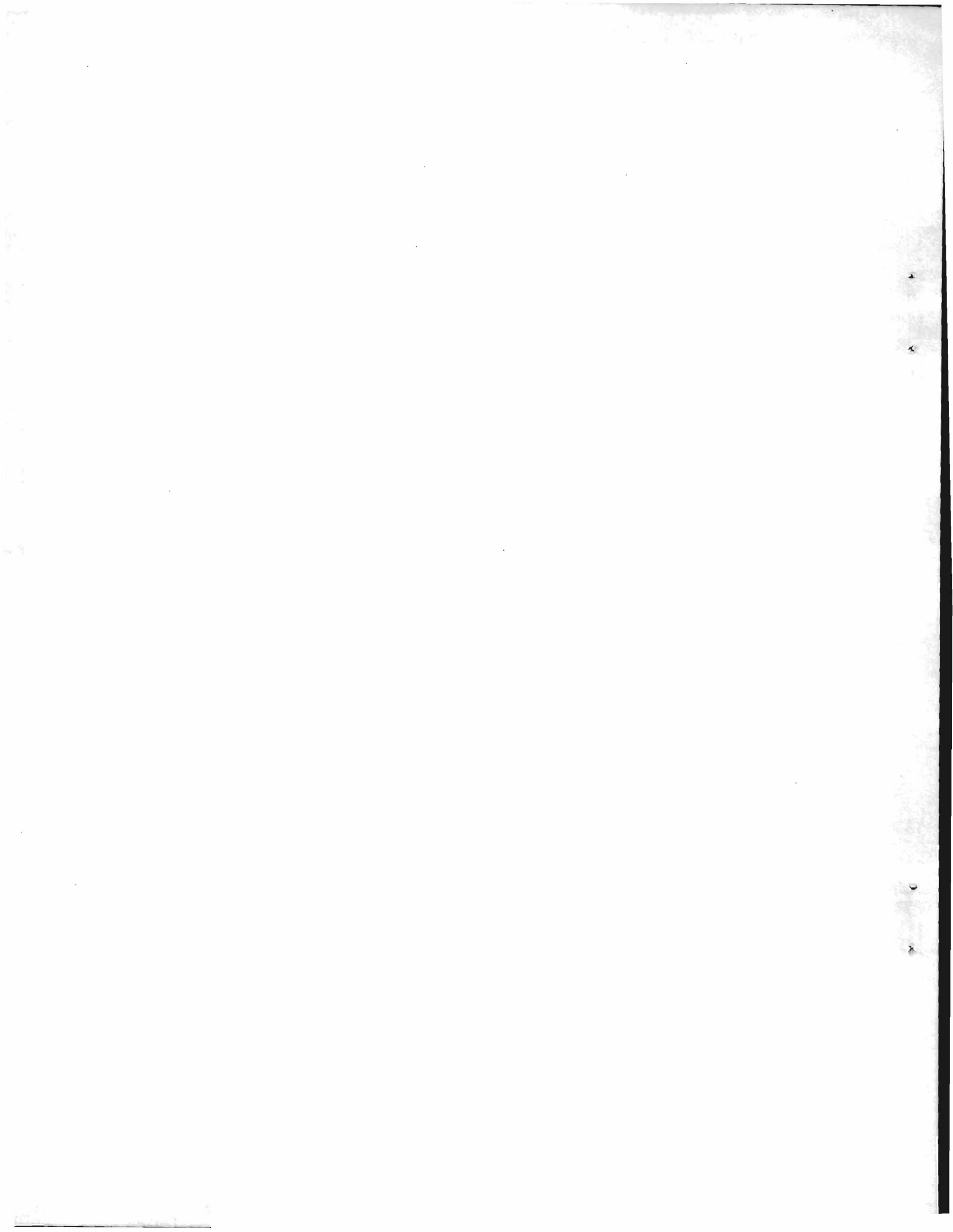
/Continúa



CANTIDADES PROMEDIO ANUALES DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO, MANEJADAS POR LAS CIAS. DE GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.

MATERIAL Y EQUIPO.	UNIDAD	GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA		PANAMA	
		INDE	EEG	CEL	CABSS	ENEE	ENALUF	ICE	CNFL	IRHE	CPFL
II. TRANSMISION, DISTRIBUCION Y SERVICIOS:											
Aisladores de alfiler o espiga	Pz		8000 E		3600 E	6000	2000	* 2630 J		5000 E	
Aisladores de carrete	Pz				5200 J	8000	1500	* 29718 J		9000 E	
Aisladores de disco o suspensión	Pz		6000 E		3000 E	2000	1000	* 5154 J		2500 J	
Aisladores de tensión (piña)	Pz					2000		* 1107 J			
Accesorios para alambres y cables	Pz				16000 E	2000					
Alambres conductores desnudos de cobre	Km				8			* 10554 CA		900 E	
Alambres conductores desnudos de aluminio	Km					8					
Alambres conductores aislados	Km					4					
Arbotantes	Pz	* 100			900 E	1300	2000	* 1358 E y CA		7500 E	
Cables de acero para retenidas y/o hilo de guarda.	Km				15 J	12		* 15124 A		60 C	
Cables conductores aislados	Km		170					* 2371,862 CA			
Cables concéntricos	Km						36.6	* 14912 CA		15 E	
Cables conductores desnudos de cobre	Km				438					100 E	
Cables conductores desnudos de aluminio	Km		55			121					
Cables conductores desnudos de A.C.S.R.	Km		370					91.5			
Capacitores A. T.	Pz o KVAR		3600KVAR E		* 3600KVAR E	* 5000KVAR E				* 2.50 E	
Crucetas o cruceros de fierro o acero estructural	Pz				1350 E	500		* 1524 E			
Crucetas o cruceros de madera	Pz		3600		200	1000	4000			10000 E	
Estructuras de fierro o acero para subestación	Conjun- to				* 2 Unida- des-C						
Herrajes para líneas de transmisión y redes de distribución:											
Abrazaderas	Pz				14400	4000		* 4389 E		13000 E	
Bola y ojo	Pz				500 E			* 1570			
Calavera y bola	Pz				500 E			* 1570			
Calavera y ojo	Pz				500 E			* 1570			
Clemas o grapas de suspensión y/o de tensión	Pz				500 E			* 1570			
Conectores	Pz		1000000 E		60000 E	90000	20000	* 15584 E		180000 E	
Contravientos	Pz				1000 E			* 1396 E			
Ganchos	Pz				500 E						
Grapas paralelas	Pz				10000 E					2000 E	
Horquillas	Pz				500 E						
Muerlos o anclas para retenida	Pz				10000 E					2000 E	
Pernos ancla	Pz				10000 E					2000 E	
Tornapuntas o tirantes	Pz				1100 E						
Tornillos y tuercas	Pz				23400 E	40000		* 91707		95000	
Varillas para tierra	Pz				1200 E	500	500	* 8247 E		5000 E	
Pararrayos o apartarrayos tipo distribución	Pz		400 E		250 E	800	1000	* 282 E		1000 E	
Postes de concreto	Pz		892		1500	400	1500	* 852		300	
Postes de madera	Pz		2030		120	500	3000			8500 E	
Postes tubulares de acero	Pz					200		* 861 B		100	

E. Egipto
C. Canadá
E. E.U.A.
J. Japón
(*) En 5 años
Es. España
CA. Centro America
A. Alemania



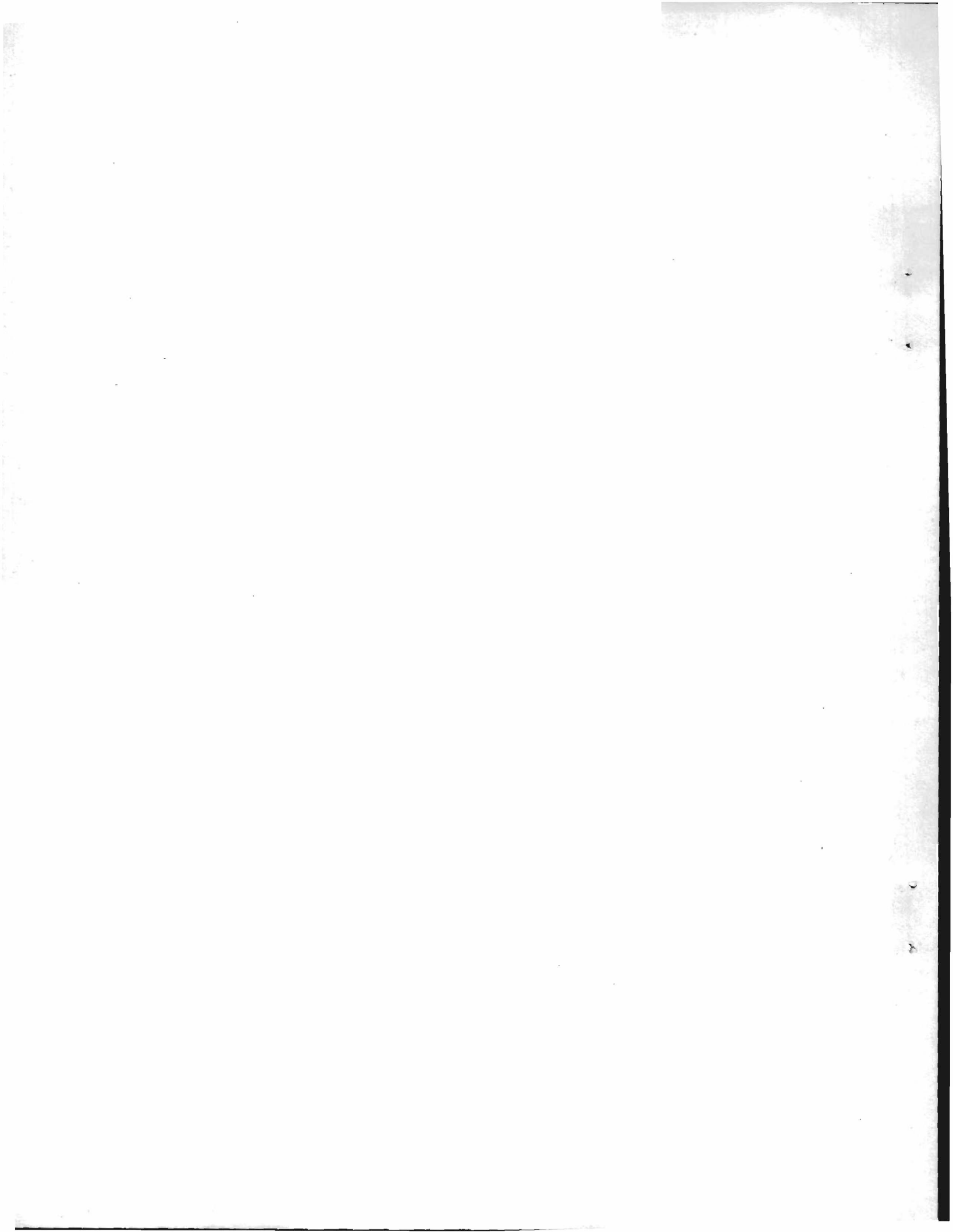
CANTIDADES PROMEDIO ANUALES DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO, MANEJADAS POR LAS CIAS. DE GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.

MATERIAL Y EQUIPO.	UNICO	GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA		PANAMA	
		INDE	EEG	CEL	CAESS	ENEE	ENALUF	ICE	CFNL	IRHE	CPFL
Lámparas y/o Luminarias	Pz				900 J	1300	2000	* 1358 E	CA.	7500	
Medidores o wathorímetros monofásicos	Pz	* 4300			10500 J.E	3000	10000	* 10411 E		20000 E	
Medidores o wathorímetros polifásicos	Pz		643 E								
Restauradores o reclosers	Pz	* 10					5 E	150-1g	* 9 E		
Torres o estructuras de celosía	Tons							* 5300			
Transformadores de corriente (T.C.)	Pz	* 15	120 E		100 E	80 E		* 1000			
Transformadores de potencial (T. P.)	Pz	* 15	32 E		100 E	80 E		800		25 I	
Transformadores distribución, 60 Hz.:										25 I	
<u>Para circuitos de 4160/2400 - 240/120 V.</u>	Pz				400 to- tal de:						
5 KVA monofásicos	Pz					14 E					
10 KVA monofásicos	Pz					XCE	5 E				
15 KVA monofásicos	Pz					XCE	77 E				
25 KVA monofásicos	Pz					XCE	81 E				
37.5 KVA monofásicos	Pz					XCE	33 E				
50 KVA monofásicos	Pz					XCE	5 E				
75 KVA monofásicos	Pz					XCE	33 E				
100 KVA monofásicos	Pz					XCE	16 E				
150 KVA monofásicos	Pz						3 E				
167 KVA monofásicos	Pz						19 E				
500 KVA monofásicos	Pz						9 E				
<u>Para circuitos de 13200 - 240/120 V.</u>											
10 KVA monofásicos	Pz							* 50			
75 KVA monofásicos	Pz							* 50			
<u>Para circuitos de 13200/7620 - 240/120 V.</u>											
10 KVA monofásicos	Pz		250 E			33 E					
15 KVA monofásicos	Pz										
25 KVA monofásicos	Pz					59 E					
50 KVA monofásicos	Pz		200 E								
75 KVA monofásicos	Pz		75 E								
100 KVA monofásicos	Pz		30 E								
167 KVA monofásicos	Pz					18 E					
<u>Para circuitos de 13200 - 480/220V.</u>						2 E					
50 KVA monofásicos	Pz							* 100			
75 KVA monofásicos	Pz							* 100			
<u>Para circuitos de 24940/14490 - 240/120 V.</u>											
15 KVA monofásicos	Pz					54 E					
25 KVA monofásicos	Pz					14 E					
37.5 KVA monofásicos	Pz					5 E					
50 KVA monofásicos	Pz					35 E					
100 KVA monofásicos	Pz					2 E					

- C. Canadá
- E. E.U.A.
- I. Italia
- J. Japón
- (*) En 5 años

X Indica que se manejan pero no se especificaron cantidades.

/Continúa

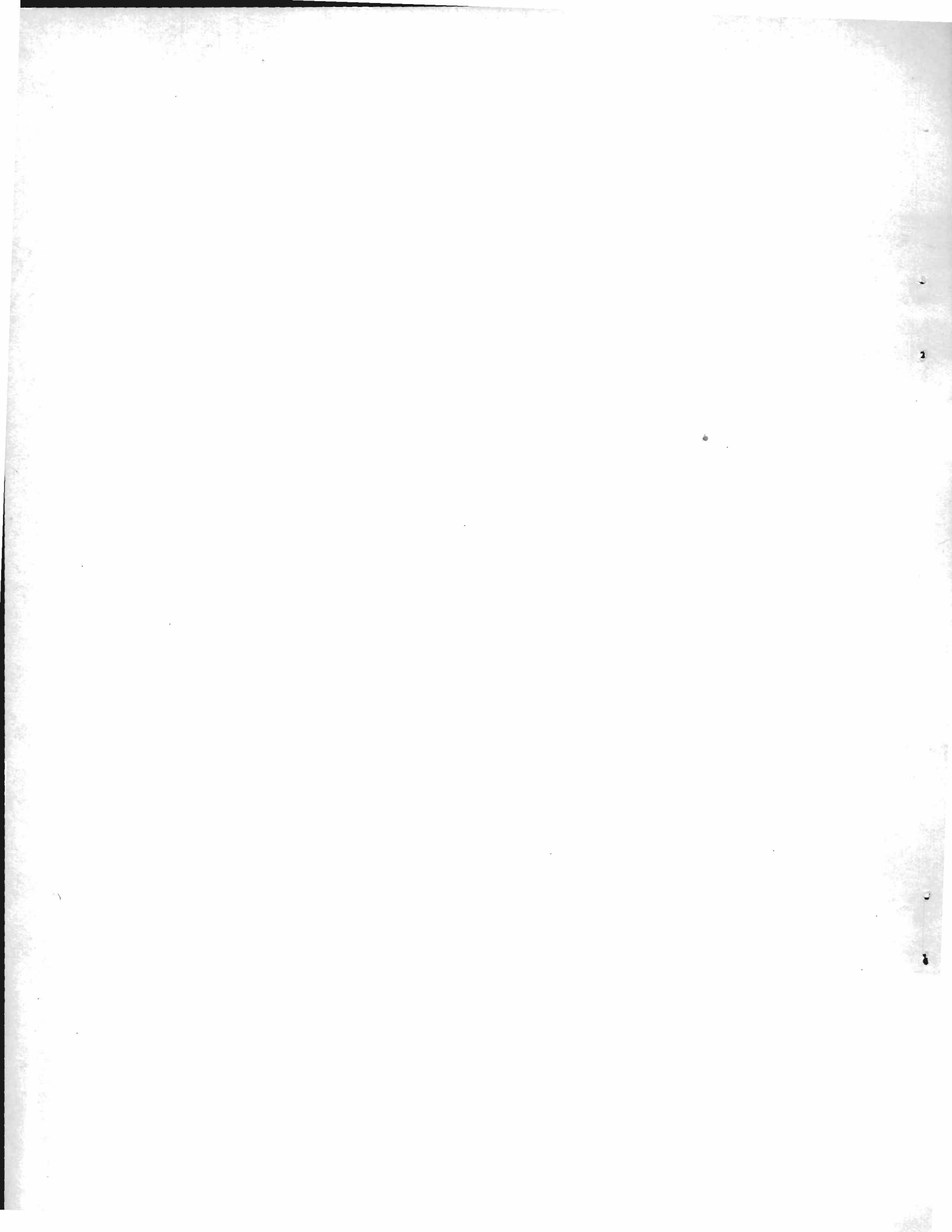


CANTIDADES PROMEDIO ANUALES DE EQUIPO Y MATERIAL ELECTRICO, MANEJADAS POR LAS CIAS. DE GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA.

MATERIAL Y EQUIPO.	UNIDAD	GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS	NICARAGUA	COSTA RICA		PANAMA	
		INDE	EEG	CEL	CAESS	ENEE	ENALUF	ICE	CNFL	IRHE	CPFL
167 KVA monofásicos	Pz					12 E					
250 KVA monofásicos	Pz					3 E					
Muy diversas capacidades en 13200 - 240 / 120 V. (12)	Pz						800-1000				
Características no especificadas	Pz									850 E	
<i>Datos recibidos a última hora en hoja anexa. -</i>											
III. GENERACION.											
Bancos de baterías	Bco	* 12			1 C		6				5 E
Cables aislados para alta tensión (Clase 15 KV o mayor)	m						1000				
Calderas	Pz						1				1 I
Calentadores y precalentadores	Pz						5				5 I
Combustibles Diesel	Lts						8.3x10 ⁶				X
Bunker	Lts						16x10 ⁶				X
Generadores	Pz	* 2					9				87 E
Gobernadores	Pz	* 2					6				
Motores eléctricos	Pz										
Moto-generadores	Pz	* 8					55				30 E
Plantas diesel	Pz	* 3					6				67 E
Reactores para neutro	Pz						2				
Reguladores de tensión	Pz						250				
Tableros	Pz	* 5					10				
Tanques de condensado	Pz						3				1 E
Tanques para almacenamiento de fluidos	Pz	* 1					10				2
Transformadores tipo seco	Pz						10				
Torres de enfriamiento	Pz						1				2 I
Tuberías a presión	m						2				1 C
Turbinas hidráulicas	Pz	* 2					2				2 C
Turbinas de vapor	Pz						1				1 I
Turbinas de gas	Pz	* 1					1				
Válvulas	Pz						500				
Ventiladores (tíros inducido y forzado)	Pz						2				

C. Canadá
 E. E.U.A.
 I. Italia
 (*) En 5 años

Las columnas en blanco corresponden a compañías que no proporcionaron esta información.



TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION^{a/}

Capacidad (kVA)	Tensiones	Sin prueba	
		Cantidad	Procedencia
150	13200-120/208	6	Japón
112.5	13800-120/208	12	Japón
112.5	4160-120/208	4	Japón
75	13200-120/208	23	Japón
75	20000/34500-120/240	2	Estados Unidos
75	7620/13200-120/240	9	Estados Unidos
50	2400/4160-120/240	8	Estados Unidos
50	7620/13200-120/240	16	Estados Unidos
50	34500/20000-120/240	1	Estados Unidos
45	13800-120/208	36	Japón
45	4160-120/208	3	Japón
37.5	2400/4160-120/240	16	Estados Unidos
37.5	7620/13200-120/240	14	Estados Unidos
30	13800-120/208	6	Japón
25	11000-120/240	1	Estados Unidos
25	2400/4160-120/240	16	Estados Unidos
25	20000/34500-120/240	3	Estados Unidos
25	13200-127/220	2	Japón
15	20000/34500-120/240	20	Estados Unidos
15	2400/4160-120/240	17	Estados Unidos
15	13200/7620-120/240	7	Estados Unidos
15	7620/13200-120/240	1	Estados Unidos
10	13200/7620-120/240	112	Estados Unidos
10	34500/20000-120/240	5	Estados Unidos
5	7620/13200-120/240	98	Estados Unidos

a/ Información recibida al finalizar el estudio.

