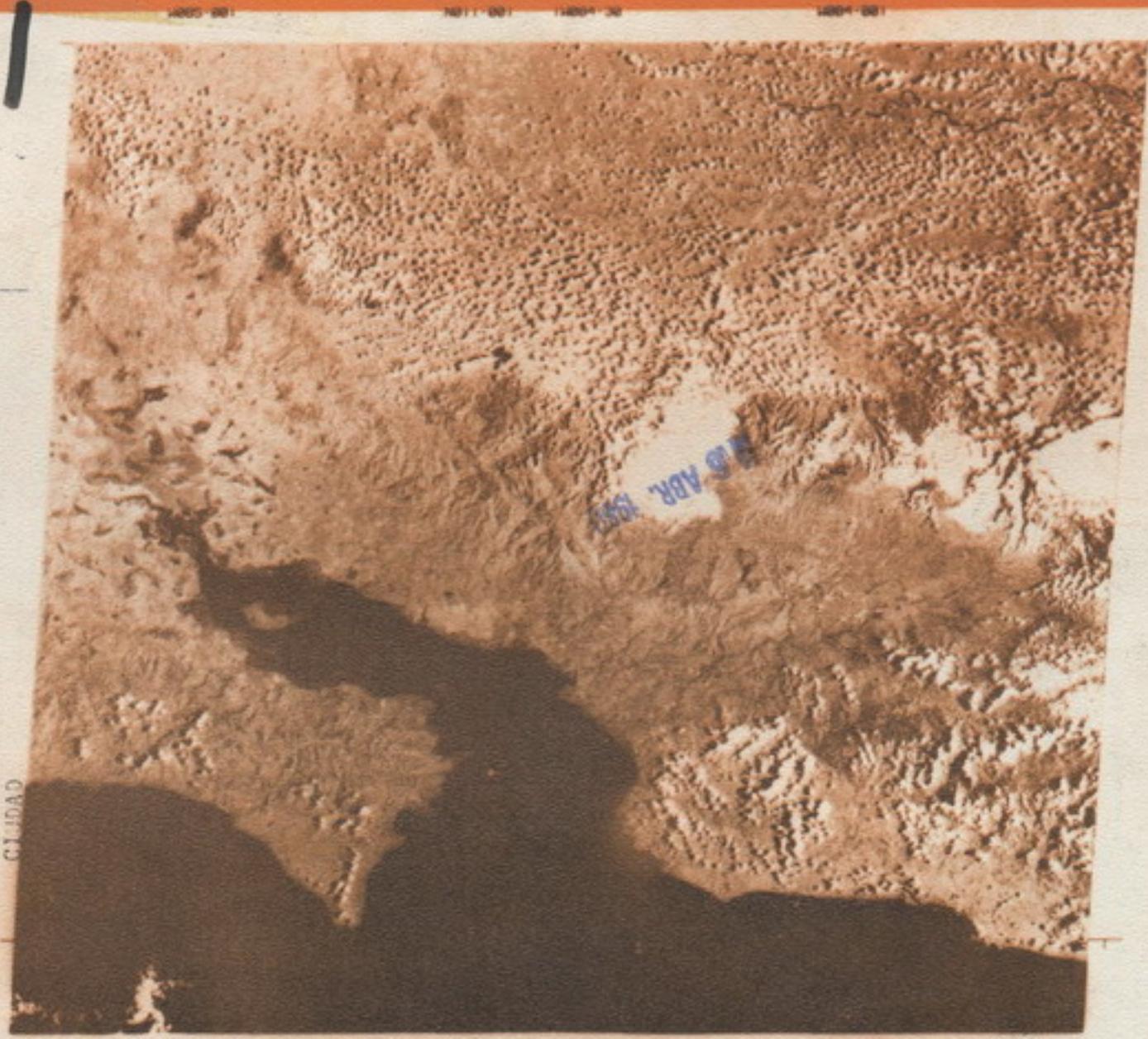


ORGANO OFICIAL DEL
620
71
**COLEGIO FEDERADO
DE INGENIEROS Y DE ARQUITECTOS**

71

IC 044

SEÑOR INGENIERO
FSPIRITU SALAS SALAS
APARTAMENTO 3639
CIUDAD



83PPR75 C N10-09-14004-34 N N10-09-14004-30 MS 6 R SUN EL49 PZ112 100-0500-0-1-N-D-2L NRSR EXTS E-2040-15153-E 82

Fotografía de parte de la costa Pacífica de Costa Rica desde un satélite LANDSAT.

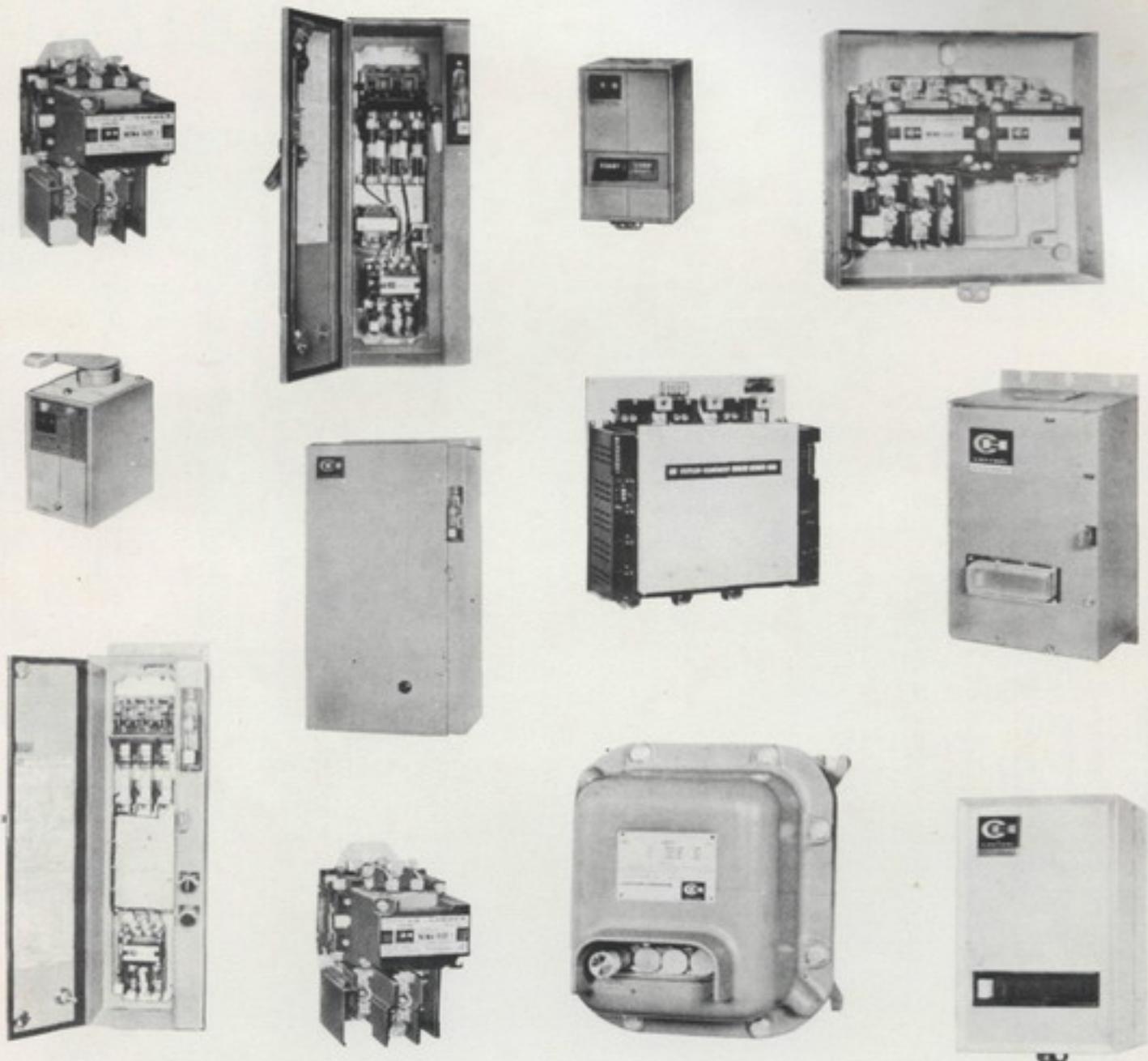
71

ENERO - FEBRERO - MARZO 1980



CUTLER - HAMMER

¡ su mejor decisión !



CUTLER - HAMMER

CENTROAMERICANA S.A.

Telex: 2170 CUTLER
Apdo: 10156-5163 San José
Tels: 35-60-44 - 35-60-22

DIESEL

VOLQUETES Thwaites



Capacidad: 1150 kg
Hace el trabajo de una
cuadrilla de 8 hombres!



SIERRAS Y PULIDORAS

SKIL.

MEZCLADORAS
Handy 75"

Capacidad: 1/2 saco
Motor eléctrico y de gasolina



Parker

LLANAS
MECANICAS

Bartell



de 4 aspas
Motor de gasolina
Diámetro: 92 cm

PLANCHAS
PARA ASFALTO

BOMAG

STERNSON

Productos
epóxicos.
Selladores
para juntas.
Revestimientos
industriales.



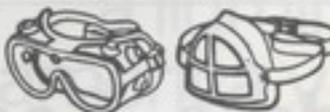
VIBRADORES
NEUMATICOS

Frecuencia VPM:
13.000,00
Manguera
de 4 metros



DYNAPAC

EQUIPO
DE SEGURIDAD



FIBRE-METAL

Surtido completo de equipo
de seguridad
e higiene industrial



STERNSON

Aditivos para concreto
Curadores. Selladores
Aditivos para repello

STERNSON

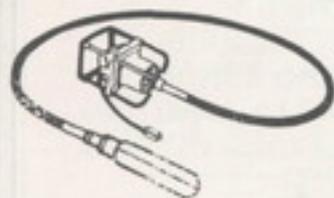
Endurecedores para pisos
Cementos expansivos
Morteros para azulejo

CORTADORAS
DE CONCRETO

Modelo: 8BR
Motor de 8 caballos y sierra
con punta de diamante

Felker

VIBRADORES
ELECTRICOS



WYCO.

COMPACTADORES

BOMAG



si es de construcción
INTACO LO ALQUILA
INTACO LO VENDE
pregúntele a



TEL 22-22-27

EQUIPOS Y MATERIALES ELECTRICOS DE CENTROAMERICA S.A.

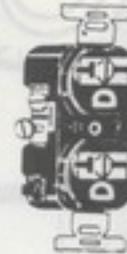
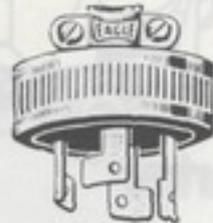
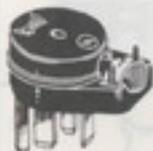


Apartado Postal: 10131 - San José, Costa Rica
Dirección Cablegráfica EQUIMATE
PAVAS 1 KM. AL OESTE DEL HOSPITAL PSIQUIATRICO



FABRICADO BAJO LICENCIA Y TECNOLOGIA DE

EAGLE ELECTRIC MFG. CO



Teléfono: 32 - 61 - 94

Laminadora Costarricense S.A.

COMUNICA A INGENIEROS
Y COMPAÑIAS CONSTRUCTORAS
QUE ESTAMOS FABRICANDO

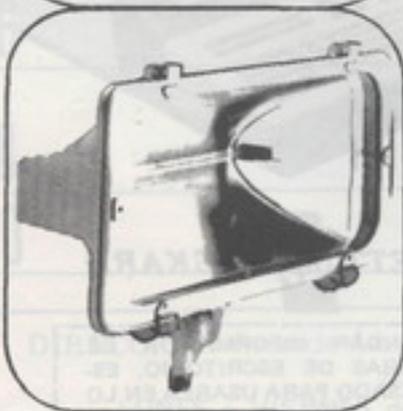
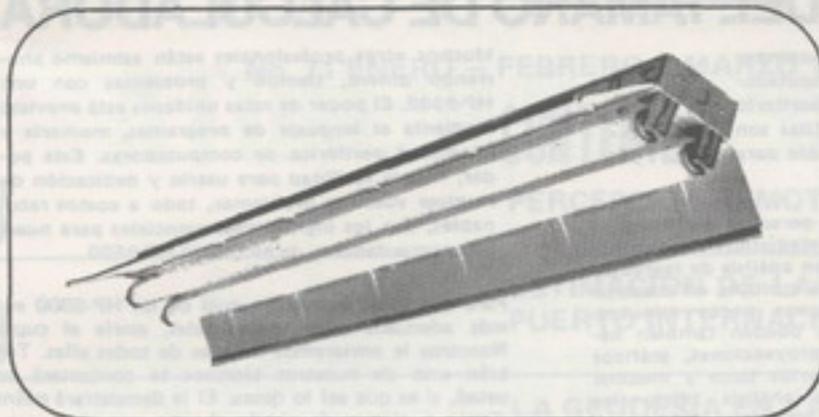
VARILLA DE GRADO 60

SEGUN ESPECIFICACIONES ASTM

PARA PEDIDOS FAVOR COMUNICARSE
CON DISTRIBUIDORES.

SYLVANIA

GTE



Sylvania es la única empresa que se dedica exclusivamente a iluminación en centroamérica y panamá.

Estamos seguros de que usted ya conoce los productos de SYLVANIA. También sabrá de su calidad, pues los ha utilizado durante mucho tiempo. Es por eso que hoy queremos recordarle algo muy importante: SYLVANIA es la única empresa en Centroamérica y Panamá que produce la línea más completa en iluminación: tubos, lámparas fluorescentes, lámparas incandescentes, de mercurio, de sodio, de tungsteno halógeno y de metalarc, son algunos elementos que la componen.

Ante las crecientes dificultades energéticas, buscar soluciones que realmente den una salida beneficiosa no es nada fácil.

Por esto, elaborar productos de alta eficiencia es la tarea de SYLVANIA. Como respuesta clara y efectiva al problema, SYLVANIA produce lo mejor en iluminación.

SYLVANIA

San José, Pavas
Apartado 10121
Teléfono 32 33 34

NUESTRA HP-9800 PARA GENTE CON PROBLEMAS DEL TAMAÑO DE COMPUTADORAS Y PARA PRESUPUESTOS DEL TAMAÑO DE CALCULADORA.

Si usted está ahora alquilando tiempo de una computadora o pensando en comprar una mini-computadora, una de nuestras computadoras de escritorio HP-9800 puede ahorrarle mucho dinero. Ellas son inexplicablemente efectivas y baratas, eso sólo para mencionar una de sus cualidades.



Las personas dedicadas a las estadísticas pueden hacer un análisis de regresión lineal múltiple en cuestión de unos pocos minutos. Ellos pueden también hacer proyecciones, gráficos de varios tipos y muchos otros análisis adicionales con gran velocidad y facilidad.

Si usted es ingeniero de estructuras, imagínese que puede hacer un diseño de una estructura de 4 pisos en menos de un día y automáticamente analizar una columna diseñada en cuestión de minutos.



Los hombres de negocios pueden obtener más ganancias utilizando también una HP-9800. Contabilidad, inventarios, balances y funciones de pago pueden ser fácilmente computados. Al mismo tiempo resuelven pronta y rápidamente los análisis y las inversiones más complejas.



Si usted está en un laboratorio clínico, la HP-9800 le proporcionará datos de ensayos en minutos y es también ideal para el manejo de aquellos trabajos tales como informaciones sobre pacientes, contabilidad y facturación.



Muchos otros profesionales están asimismo ahorrando dinero, tiempo y problemas con una HP-9800. El poder de estas unidades está provisto mediante el lenguaje de programas, memoria y capacidad periférica de computadoras. Este poder, más la facilidad para usarlo y dedicación de resolver vuestros problemas, todo a costos razonables, son los ingredientes esenciales para nuestras computadoras de escritorio HP-9800.

Para que usted encuentre cuál de las HP-9800 es la más adecuada a sus necesidades, envíe el cupón. Nosotros le enviaremos detalles de todas ellas. También uno de nuestros técnicos se contactará con usted, si es que así lo desea. El le demostrará cuánto dinero y tiempo le puede ahorrar una de nuestras HP-9800.



HEWLETT **hp** PACKARD

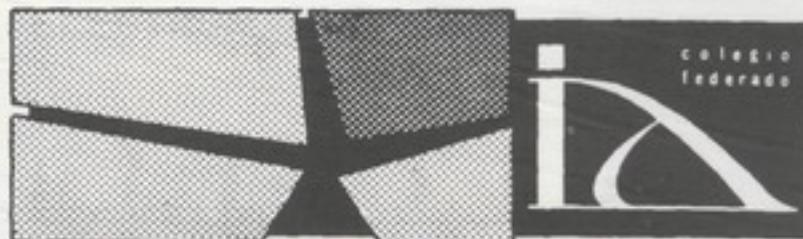
FAVOR MANDAR INFORMACION DE COMPUTADORAS DE ESCRITORIO, ESTOY INTERESADO PARA USARLA EN LO SIGUIENTE:

Nombre _____
 Dirección _____
 Ciudad _____
 País _____

CIENTIFICA COSTARRICENSE S.A.

TELEFONOS: 24-38-20 24-08-19 APARTADO: 10.159.

DE LA IGLESIA DE SAN PEDRO DE MONTES DE OCA 100 MTS. SUR Y 300 MTS. AL OESTE



No. 71 ENERO - FEBRERO - MARZO 1980

CONTENIDO

8	PERCEPCION REMOTA Y RECURSOS NATURALES <i>Lic. Carlos L. Elizondo solís</i>
19	ESTIMACION DE LA CAPACIDAD MAXIMA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA. <i>Ing. Franz Ulloa Hoffmann</i>
35	LA GEODESIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS. <i>Ing. Martín Chaverri R. Manuel Gutiérrez</i>
43	INFORME ANUAL DE LABORES - COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS.
45	CALCULO DE TUBERIAS DE CONDENSADO. <i>Ing. Eduardo Castresana Chaves</i>
52	CASA EN ESCAZU. <i>Arq. Rolando Barahona Sotela</i>
56	PERSPECTIVAS DE PRESENTACION <i>Mariano Prado.</i>
58	FIRMADO CONVENIO PARA LA ELABORACION DE NORMAS MINIMAS DE ALGUNOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.
60	INFORMACIONES

DIRECCION: Avenida 4a. Calle 42. teléfono 23- 01- 33. Apartado 2346 San José

Horas de oficina

LUNES a VIERNES de 8 a.m a 12 m.
de 2 p.m a 6 p.m.

Lic. Eduardo Mora Valverde
Director Ejecutivo

COMISION EDITORA:

BERNAL LARA Ingeniero Civil
JORGE GRANE Arquitecto
VICTOR M. ALFARO Ingeniero Electricista
MARTIN CHAVERRI Ingeniero Topógrafo
COORDINADOR

Editada por

DISTRIBUIDORA PUBLICITARIA LTDA.
Luis Burgos Murillo, EDITOR.

El Colegio no es responsable de los comentarios u opiniones expresadas por sus miembros en esta revista. Pueden hacerse reproducciones de los artículos de esta revista, a condición de dar crédito al autor y al CFIA, indicando la fecha de su publicación.

PERCEPCION REMOTA Y RECURSOS NATURALES

Lic. Carlos L. Elizondo Solís*

Los diferentes problemas socio-económicos de un país como Costa Rica se derivan, en su mayor parte, del desconocimiento existente de su potencial físico y humano. La escasez de agua y alimentos, la poca fertilidad y erosión de los suelos, el deterioro ambiental y las inundaciones son solo una porción de la infinidad de situaciones conflictivas originadas por la mala planificación de nuestros recursos naturales. La investigación de los mismos es de vital importancia para el desarrollo de cualquier país.

La "Percepción Remota" es la técnica que utiliza instrumentos de precisión adecuados para adquirir información sobre las características, estado y posición de los distintos objetos o recursos, sin tener contacto físico directo con ellos. Estos instrumentos especiales son conocidos como "sensores remotos". La técnica forma parte, por lo tanto, del equipo requerido para la obtención de datos primarios, como las fotografías aéreas o terrestres utilizadas en las investigaciones geográficas. Todas las ciencias de la Tierra la emplean para el estudio de la naturaleza y de la interacción del hombre con ella.

La tecnología moderna ha abierto nuevas posibilidades para el estudio, evaluación y cuantificación

de los recursos terrestres, con el empleo de sofisticados instrumentos electrónicos a bordo de satélites. El sistema es relativamente reciente y su desarrollo ha sido acelerado; sus métodos y equipos son revisados y perfeccionados en forma constante.

SISTEMAS DE SENSORES

Un sistema básico de percepción remota se compone de cuatro partes fundamentales: la fuente de radiación, la transmisión de energía, el objetivo y el sensor o receptor.

La fuente de energía radiante o radiador más importante es el sol. La radiación es la "emisión y propagación de energía a través del espacio o de un medio material, en forma de ondas" (IPGH, 1973). Los sensores están relacionados con la radiación electromagnética, que puede diferenciarse según las distintas longitudes de onda; las cuales son medidas en micrones (millonésima parte de un metro = μm) o angstroms ($10.000 \text{ \AA} = 1 \mu\text{m}$). Cada receptor remoto se diseña para reaccionar en forma distinta ante una porción particular de la energía radiante, denominada "banda espectral".

ESPECTRO ELECTROMAGNETICO

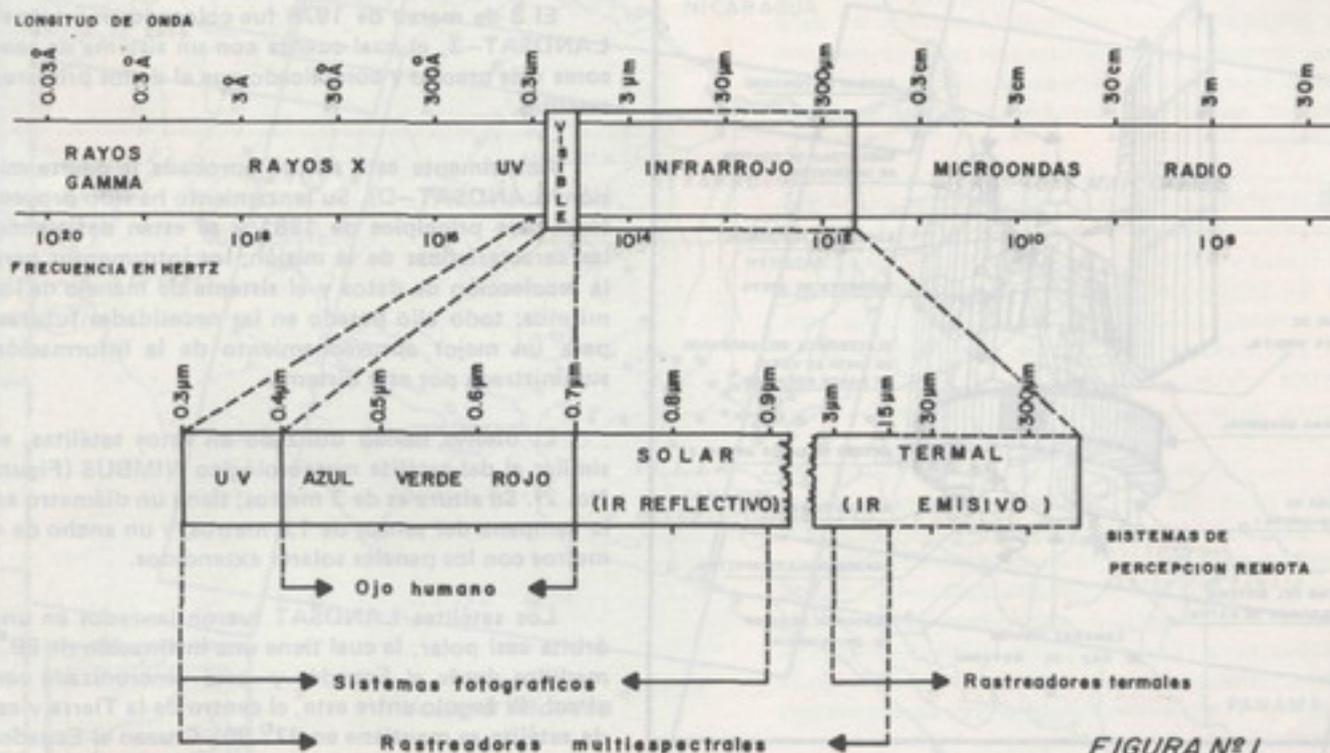


FIGURA N° 1

La Figura No. 1 muestra el espectro electromagnético que clasifica toda la energía de acuerdo a los diferentes tipos de longitud de onda. También se indica la banda correspondiente a los sistemas de percepción remota más conocidos.

El espectro se extiende desde los pequeños rayos cósmicos hasta la energía eléctrica, e incluye además, los rayos Gamma, los rayos X, las microondas y las longitudes de onda de televisión y radio. La banda espectral óptica corresponde a la radiación electromagnética que se encuentra entre 0.3 - 15.0 μm, cubriendo por lo tanto la radiación ultravioleta (0.3 - 0.4 μm), la radiación visible (0.4 - 0.7 μm) y la radiación infrarroja (0.7 - 15.0 μm).

Los sensores "miden" las características físicas de los objetos, según la transmisión, emisión, reflexión, refracción y absorción de energía electromagnética. Es decir, estos procesos físicos naturales afectan al sensor de acuerdo a la película utilizada, sensible a un tipo determinado de radiación.

El ojo humano es el sensor remoto más utilizado por el hombre. La energía se transforma en impulsos nerviosos, que forman imágenes al llegar al cerebro. Su percepción se limita a un rango muy pequeño del espectro, que corresponde a la radiación visible (bandas azul, verde y roja). Por esa razón, el hombre ha diseñado instrumentos de gran precisión para observar más de lo que puede con su sentido de la vista. Ha ideado perceptores que puedan captar la energía radiante en otras bandas espectrales; es decir,

estos instrumentos producen imágenes que no pueden percibirse con los limitados sentidos del hombre. Entre los sistemas de sensores se destacan los sensores fotográficos y los barreadores multispectrales.

Los sensores fotográficos cubren la porción del espectro electromagnético que se encuentra entre 0.3 - 0.9 μm, comprendiendo parte de la radiación ultravioleta, la banda visible y el infrarrojo cercano. Estos perceptores han sido utilizados por el hombre desde hace muchos años. Incluyen todas las cámaras terrestres y aéreas, que utilizan diferentes tipos de películas, en blanco y negro o color, y distintos tipos de filtros o lentes, con el propósito de adquirir mayor información espectral de los objetos.

Los barreadores multispectrales son perceptores de gran complejidad mecánica, que cubren un rango bastante amplio del espectro, correspondiente a la banda óptica (0.3 - 15.0 μm). Es decir, su rango espectral es mayor que el de los sensores fotográficos, comprendiendo gran parte de la radiación infrarroja (infrarrojo reflectivo y parte del emisivo, termal o lejano). Es un sistema óptico-mecánico de sensores, cuyos datos numéricos pueden transmitirse, archivarse, analizarse y procesarse en distinta forma y en cualquier ocasión.

SISTEMA LANDSAT

El Sistema LANDSAT es uno de los sistemas de percepción remota que la ciencia moderna ha aportado al mundo, para el conocimiento y la planificación

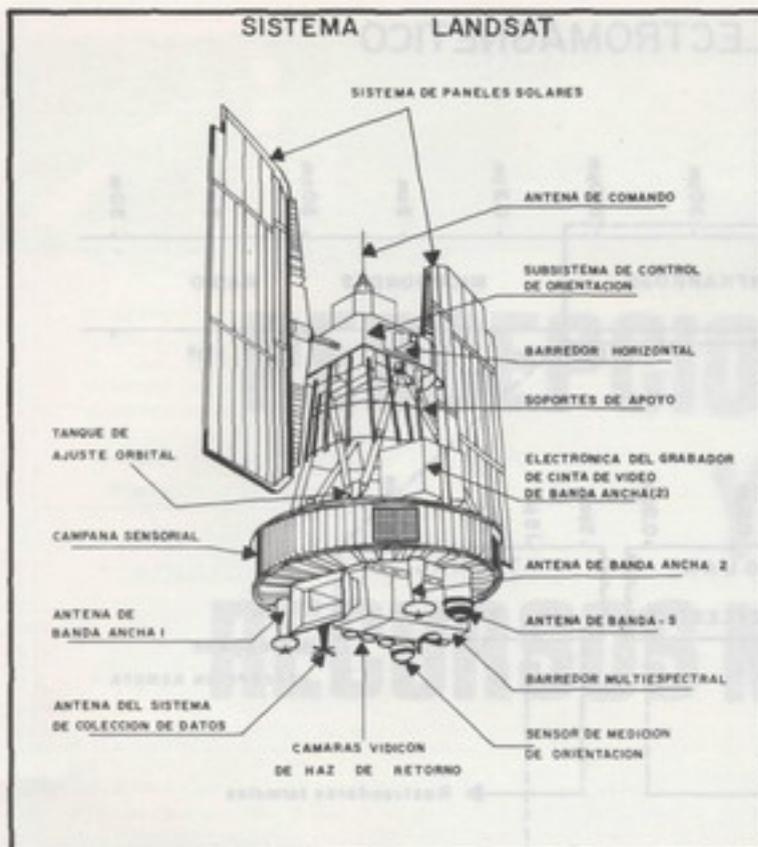


FIGURA Nº 2

de los recursos naturales del planeta.

La idea original fue producto de una serie de reuniones y discusiones informales, llevadas a cabo durante la década de los años sesenta, por un grupo de científicos del Departamento del Interior de los Estados Unidos y de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA).

El concepto de Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres (ERTS) fue incorporado al Sistema de Observación para Recursos de la Tierra (EROS); el cual es un Programa administrado por el Servicio Geológico, que fue establecido en 1966 para la aplicación de las técnicas de percepción remota al inventario, control y manejo de los recursos naturales.

El primer satélite (ERTS-A) fue lanzado el 23 de julio de 1972; a partir de entonces se denominó ERTS-1. Inicialmente se creyó que operaría por el período de un año; sin embargo, suspendió su operación el 10 de enero de 1978 (cinco años después de su lanzamiento).

El ERTS-B fue desarrollado como un reemplazo del primer satélite; pero dadas las buenas condiciones de este, su lanzamiento se efectuó hasta el 22 de enero de 1975. Cuando estuvo en órbita se le nombró LANDSAT-2 y el ERTS-1 se renombró LANDSAT-1. El Programa ERTS fue denominado de esa forma ("Programa LANDSAT") para que pudiera distinguir-

se de otros satélites, proyectados para el estudio de los recursos terrestres, tal como el satélite oceanográfico SEASAT.

El 3 de marzo de 1978 fue colocado en órbita el LANDSAT-3; el cual cuenta con un sistema de sensores más preciso y complicado que el de los primeros satélites.

Actualmente está siendo aprobada la cuarta misión (LANDSAT-D). Su lanzamiento ha sido proyectado para principios de 1981 y se están definiendo las características de la misión, los instrumentos para la recolección de datos y el sistema de manejo de los mismos; todo ello basado en las necesidades futuras, para un mejor aprovechamiento de la información suministrada por este Sistema.

El diseño básico utilizado en estos satélites, es similar al del satélite meteorológico NIMBUS (Figura No. 2). Su altura es de 3 metros; tiene un diámetro en la campana del sensor de 1.5 metros, y un ancho de 4 metros con los paneles solares extendidos.

Los satélites LANDSAT fueron lanzados en una órbita casi polar; la cual tiene una inclinación de 99° , medidos desde el Ecuador y está sincronizada con el sol. El ángulo entre este, el centro de la Tierra y cada satélite se mantiene en $37^{\circ} 30'$. Cruzan el Ecuador cada 103 minutos (período de órbita) en sentido Nor-este-Suroeste; que es el mismo tiempo en que la Tierra rota una distancia de 2760 Km. debajo del satélite, en el Ecuador. En total, cada uno realiza 14 órbitas al día y repite la cobertura a los 18 días; es decir, la órbita es sincronizada de manera que cubre la misma área en ese lapso, bajo condiciones similares de ángulo solar y hora local.

La distancia entre cada paso orbital adyacente es de 158 Km. en el Ecuador y 122 Km. a 40° de latitud (N. o S.). Su altitud modelo es de 918.5 Km.; sin embargo, su órbita actual se encuentra entre 880 y 940 kilómetros (Taranik, 1978).

Costa Rica está cubierta por 3 pasos orbitales; cada uno cubre 185 Km. de ancho. El país se completa en forma total con seis imágenes de estos satélites. La Figura No. 3 muestra la cobertura de cada imagen, según su punto del centro nominal; el cual puede variar, dependiendo de condiciones atmosféricas o mecánicas. Cada satélite para siempre sobre Costa Rica a las 9:15 horas, aproximadamente.

LANDSAT tiene dos tipos de perceptores remotos para obtener imágenes: el Barredor multiespectral y el Vidicón de haz de retorno; también cuenta con un Sistema receptor y transmisor para la colección de datos y dos Grabadores de cinta de video de banda ancha (Figura No. 2). el peso total de su carga es de 240 kilogramos.

El Barredor multiespectral tiene un espejo oscila-

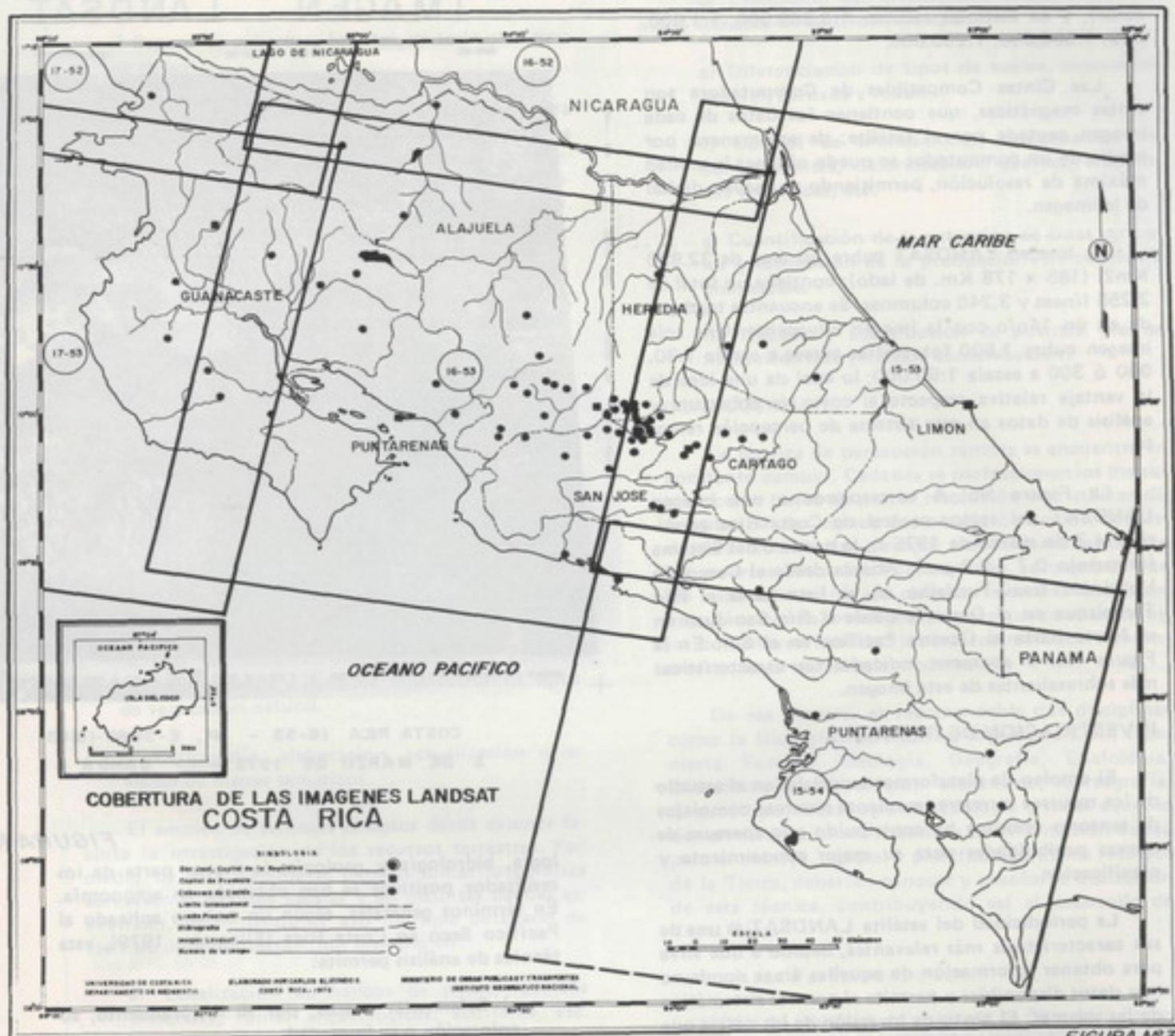


FIGURA N°3

dor, que explora la superficie de la Tierra de Oeste a Este, en 33 milésimas de segundo. El espejo oscila en una frecuencia de 13.62 hertz. Se exploran seis líneas de datos al mismo tiempo: cada una tiene 185 Km. de longitud terrestre, por 79 metros de ancho. Se utilizan 24 detectores en LANDSAT 1 y 2 y 26 en LANDSAT 3, para registrar las líneas de datos en cuatro bandas espectrales (5 en el LANDSAT 3).

Cada detector adquiere 3.300 muestras lineales; es decir, el campo visual instantáneo del satélite es de 79 x 79 m.; que se mueve 56 metros entre cada muestra en el terreno. Por lo tanto, las dimensiones mínimas del barredor multispectral son de 56 x 79 m.; esta área se denomina "Elemento pictórico de LANDSAT" o "PIXEL". Si se toma en cuenta el área cubierta en el campo visual instantáneo, se mide la energía de un área de 6.241 m².; sin embargo, el elemento de resolución se presenta en 4.424 m².

La radiación electromagnética captada por el satélite es procesada en señales electrónicas. De esa manera, puede captarse en las estaciones terrestres construidas con ese fin; las cuales abarcan un radio de 2.800 Km. Si el satélite se encuentra fuera del área de influencia de una estación, entonces almacena la información, para transmitirla posteriormente.

El Centro de vuelos espaciales Goddard de la NASA convierte la señal electrónica recibida, en forma de Cintas Compatibles de Computadora y en Imágenes Fotográficas; de las cuales se obtienen copias, que son archivadas en el Centro de Datos del Sistema de Observación para los Recursos de la Tierra (EROS Data Center) en Sioux Falls, Dakota del Sur. En este Centro, las imágenes son reproducidas para ofrecerlas a los interesados, en diferentes formas: cintas magnéticas, diapositivas, películas negativas o positivas, impresiones en papel (banda en blanco y negro, o tres bandas conjugadas en falso

color), y en distintas escalas: 1:3.369.000, 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000.

Las Cintas Compatibles de Computadora son cintas magnéticas, que contienen los datos de cada imagen captada por el satélite; de esa manera, por medio de un computador se puede obtener la unidad máxima de resolución, permitiendo el análisis digital de la imagen.

La imagen LANDSAT cubre un área de 32.930 Km². (185 x 178 Km. de lado); contiene un total de 2.256 líneas y 3.240 columnas. Se encuentra traslapada en un 14o/o con la imagen adyacente. Una sola imagen cubre 1.500 fotografías aéreas a escala 1:30.000 ó 300 a escala 1:60.000; lo cual da una idea de la ventaja relativa respecto al costo de cobertura y análisis de datos en este sistema de percepción remota.

La Figura No. 4 corresponde a una imagen LANDSAT del sector central de Costa Rica adquirida el 3 de marzo de 1975 en la banda 6 del Sistema (infrarrojo 0.7 - 0.8 μ m). Abarca desde el Complejo Volcánico Irazú-Turrialba en el Este hasta el Río Tempisque en el Oeste, y desde el Río San Juan en el Norte hasta el Océano Pacífico en el Sur. En la Figura No. 3 aparecen indicadas las características más sobresalientes de esta imagen.

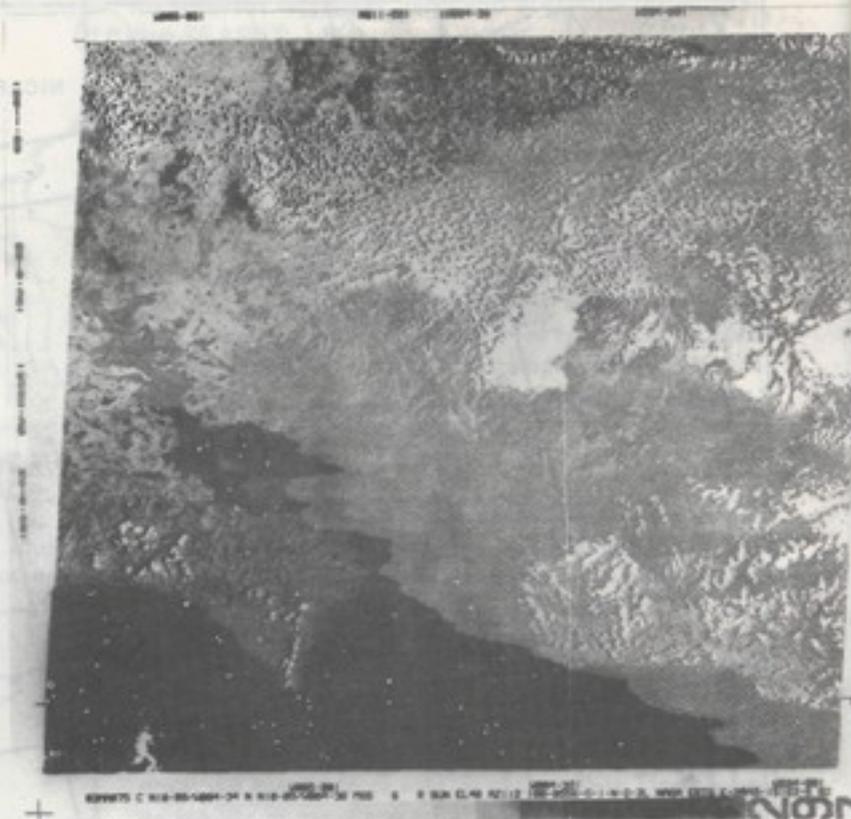
INVESTIGACION DE RECURSOS

El empleo de plataformas espaciales en el estudio de los recursos terrestres mediante sistemas complejos de sensores remotos ha contribuido a la apertura de nuevas posibilidades para su mejor conocimiento y planificación.

La periodicidad del satélite LANDSAT es una de sus características más relevantes, debido a que sirve para obtener información de aquellas áreas donde no hay datos disponibles y permite el control sistemático de las mismas. El costo de inversión de los países que aprovechan este sistema es muy bajo en término de los recursos utilizados. El satélite cubre grandes áreas en poco tiempo, obteniendo información que puede analizarse a diferentes escalas. El uso de aviones para la adquisición de fotografías aéreas de zonas similares tiene un costo muy elevado.

La imagen LANDSAT puede procesarse digitalmente por medio de computadoras e instrumentos electrónicos, permitiendo la obtención de la unidad mínima del barredor multispectral o elemento pictórico (Pixel). Es decir, existe la posibilidad de adquirir información de cada 0.44 hectárea; lo cual aumenta su valor si se considera que se encuentra en diferentes bandas espectrales.

El análisis digital puede utilizarse sobre todo en estudios agropecuarios y forestales. Aunque se han realizado investigaciones sobre su aplicación en edafo-



COSTA RICA 16-53 - Nº. E-2040-15163
3 DE MARZO DE 1975 — BANDA 6

FIGURA Nº 4

logía, hidrología y geología, la mayor parte de los resultados positivos se han obtenido en agronomía. En términos generales, según un trabajo aplicado al Pacífico Seco en Costa Rica (Elizondo, 1979), esta técnica de análisis permite:

- a) Diferenciar pastos, por su mejoramiento, su coloración o su humedad.
- b) Diferenciar tipos de bosque, según las características arbóreas y la densidad.
- c) Diferenciar otros tipos de vegetación natural, como manglar, pastos, charral y vegetación de marismas.
- d) Determinar cultivos agrícolas, como caña de azúcar.
- e) Diferenciar la erosión y la humedad del terreno, áreas de salinas y áreas de cultivos cosechados.
- g) Diferenciar tipos espectrales de agua, por su contenido de sedimentos.
- h) Analizar el estado de crecimiento de los cul-

tivos.

i) Separar la cobertura forestal, de todo otro tipo de clases.

La interpretación visual de las imágenes es otra técnica para el aprovechamiento de los datos captados y equivale a la fotointerpretación en métodos convencionales. Las bandas espectrales son utilizadas individualmente según la finalidad de la investigación. De esa manera, se pueden obtener los siguientes resultados:

1. Hidrología: delimitación del patrón de drenaje, delimitación del agua superficial, estudio de sedimentación y contaminación.

2. Geología: delineación de fallas, ubicación de minerales y fuentes geotermales, determinación de estructuras.

3. Edafología: delineación de asociaciones de suelos.

4. Rasgos antrópicos: ubicación de principales centros urbanos, delineación de principales vías de comunicación.

5. Uso de la tierra: diferenciación de cultivos agrícolas, pastos y bosques, delineación de tipos de vegetación natural.

6. Cartografía: elaboración, actualización o revisión de mapas temáticos.

El empleo de sensores remotos desde aviones facilita la investigación de los recursos terrestres. Por medio de este sistema se pueden tomar fotografías aéreas en diferentes escalas y en distintas bandas espectrales, permitiendo el uso múltiple detallado de ese tipo de información; por ejemplo en:

a) Localización de bancos de peces, recursos minerales, ruinas arqueológicas, acuíferos, etc.

b) Análisis de cambios ocurridos por movimientos sísmicos, erosión y sedimentación.

c) Evaluación del crecimiento de los centros e insectos en cultivos y bosques.

c) Diferenciación de tipos de suelos, vegetación natural, cultivos y rocas.

f) Control de inundaciones, diseminación de contaminantes, deforestación, quemas, erupciones volcánicas, etc.

g) Cuantificación de la extensión de áreas agrícolas y estimación de la producción de cultivos a gran escala.

h) Trazado y construcción de puentes, plantas hidroeléctricas y vías de comunicación.

CONCLUSION

La técnica de percepción remota se encuentra en constante cambio. Cada día se perfeccionan los instrumentos en busca de mayor resolución y se utilizan diferentes bandas espectrales para la obtención detallada de características o rasgos físicos desconocidos de los recursos naturales. Por esa razón, es necesario que los especialistas de las ciencias terrestres conozcan estas técnicas de investigación, para que puedan asimilar con mayor facilidad los nuevos métodos suministrados por la tecnología moderna.

De esa manera, es recomendable que disciplinas como la Biología, Agronomía, Ingeniería Civil, Ingeniería Forestal, Geología, Geografía, Edafología, Climatología, Hidrología, Urbanismo, Cartografía, Arqueología, Oceanografía, Ecología y todas aquellas que en distinta forma requieran de información básica para el manejo, control y planificación de los recursos de la Tierra, deberían conocer y enseñar la utilización de esta técnica, contribuyendo así al desarrollo de Costa Rica.

**LIC. CARLOS L. ELIZONDO SOLIS*

Licenciado en Geografía, especializado en Percepción Remota, Jefe de la Sección de Geografía y Coordinador del Programa de Percepción Remota del Instituto Geográfico Nacional. Profesor del Departamento de Geografía de la Universidad de Costa Rica.

**CON UNA SOLA MAQUINA
UN TALLER COMPLETO :
TRABAJE
CON AGRADO
TRABAJE
CON EXITO.**



SIERRA DE CINTA
SIERRA CIRCULAR
SIERRA DE MARQUETERIA
SERRUCHO DE CALAR
LIJADORA DE BANDA
LIJADORA DE DISCO
MORTAJADORA
FRESADORA (TUPI)
MACHIHEMBRADORA
RANURADORA
ACANALADORA
TORNO DE MADERA
AFILADORA
EJE FLEXIBLE
CEPILLADORA
REGRUESADORA

INDEPENDICEMSE CON
LA MULTIPLE

emcostar

NOSOTROS GARANTIZAMOS
USTED ECONOMIZA!

MILLER HNOS. LTDA.

TELEFONOS: 22 - 43 - 83 - 22 - 44 - 83 - APARTADO: 2890

ABONOS AGRO S.A.



**OFRECE SU NUEVA
LINEA EN LAMINAS
DE MADERA
AGLOMERADA**

BURPANEL

LO MAS PRACTICO
PARA LA
CONSTRUCCION
MODERNA

TELEFONO: 21 - 67 - 33
CON 8 TRONCALES
AP. 2007 SAN JOSE.

DELE ENCANTO A SU HOGAR EXHIBICENTRO CEBI. "EL BUEN GUSTO"



**Exhibicentro Cebi: Su nuevo y Exclusivo
Centro de Exhibición y Venta.
Le ofrecemos asesoramiento
profesional y una completa línea
de accesorios de la más fina calidad
para su construcción,
con diseños exclusivos.**

- Cerámica Cernova
- Klintkote
- Weiser
- Kohler



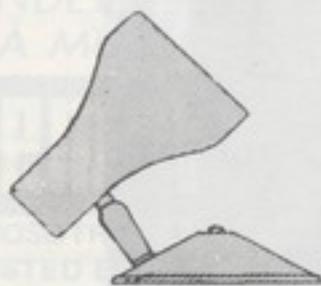
**Exhibicentro CEBI,
con una excelente
ubicación entre
Avenida Central
y calle 9.**



DISTRIBUIDORA

LUZCO, S.A.

"LA CASA DE LAS LAMPARAS"



**A LOS INGENIEROS y CONSTRUCTORES
LES OFRECEMOS TODA
CLASE DE LAMPARAS
FLUORESCENTES**

**ADEMAS NOVEDOSA VARIEDAD DE LAMPARAS
INCANDESCENTES, COMERCIALES Y ORNAMENTALES**

VISITENOS...!

Teléfono: 23-03-81
Apartado. 7-720
Dirección Cablegráfica
LUZDECO.
SAN JOSE, COSTA RICA
100 m. Este de Asamblea
Legislativa, Ave. Central

COMERCIAL TECNICA S.A.

LA URUCA, SAN JOSE
APDO. 5113 - TEL. 23-24-93

FABRICANTES DE ESPUMA DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (**STYROPOR**)

DECOPOR[®]

EL CIELO RASO IDEAL
PARA CADA CASA

LAMINAS

MODULO:

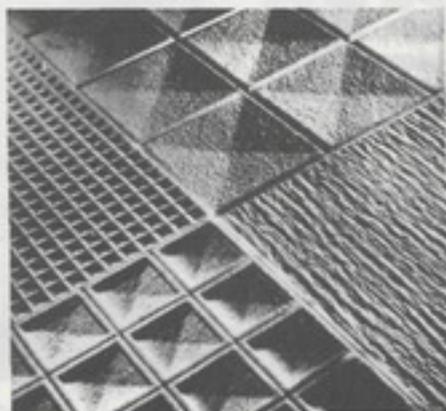
61 X 122 cms. X 20 mm.

EN 4 DISEÑOS

DECORATIVO
ACUSTICO
AISLANTE

CARE

PIRAMIDE



NIDO

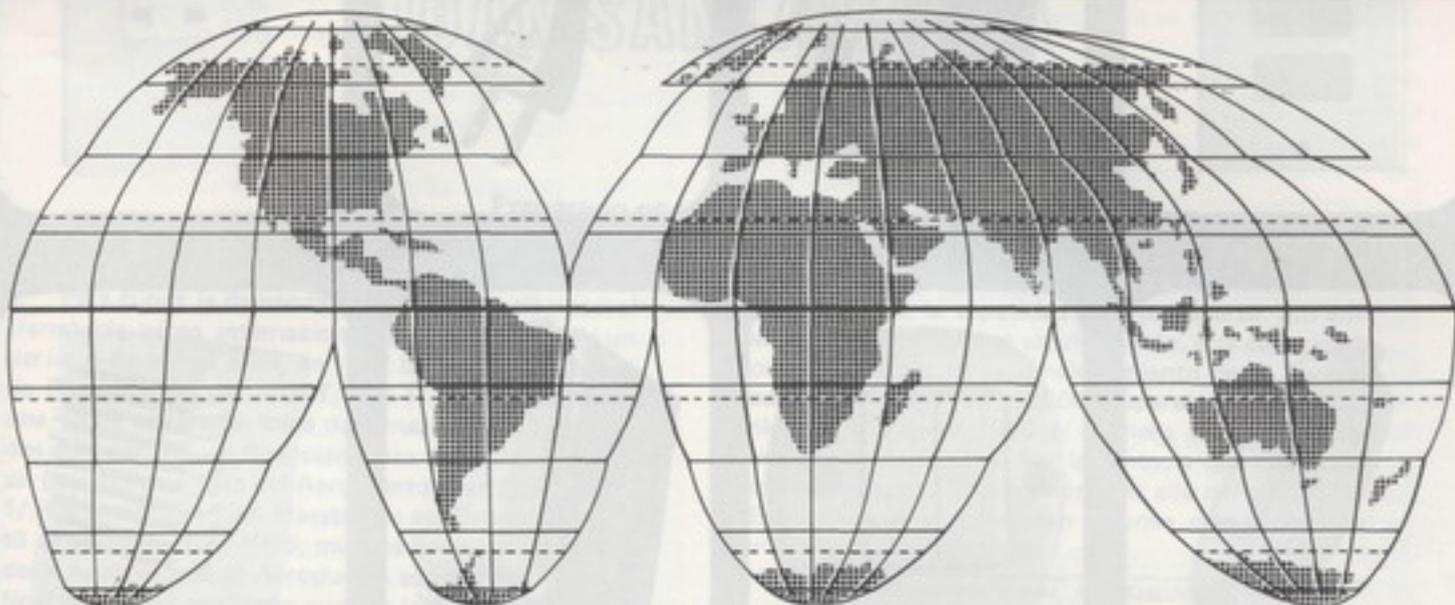
TERMOPOR[®]

AISLANTE DE
POLIESTIRENO
EXPANDIDO

ESPECIAL PARA TECHOS
AIRE ACONDICIONADO
FRIGORIFICOS

LAMINAS HASTA 122 cm X 244 cm

Le ahorramos su tiempo y gastos de traslado



Usted no necesita trasladarse de un lugar a otro dentro del territorio nacional para hacer los contactos que desee. El servicio TELEX le da acceso a todo el país, o al resto del mundo, por ser:
Un medio de comunicación escrito, recíproco, sencillo, eficiente y rápido.

Ahorre combustible y tiempo usando el TELEX para sus compras locales e internacionales, con múltiples ventajas:

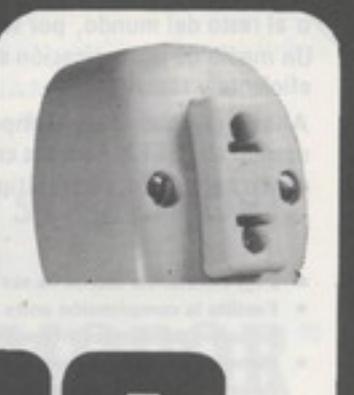
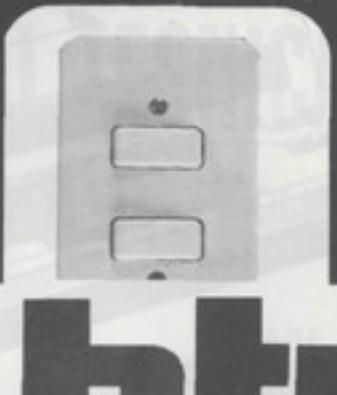
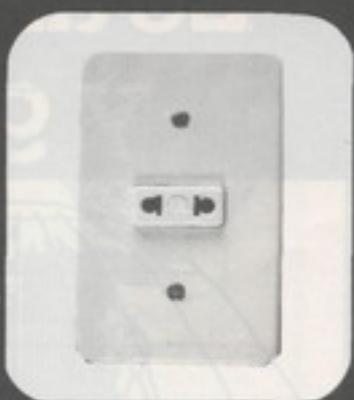
- ★ Deja constancia escrita de sus mensajes.
- ★ Facilita la comprensión entre abonados situados en países de idiomas diferentes.
- ★ Permite enviar una mayor cantidad de información en el tiempo utilizado.
- ★ Recibe información aún fuera de horas de oficina.
- ★ Recepción simultánea a la emisión.

El servicio TELEX combina las características de seguridad, rapidez y confidencialidad.



**Radiográfica Costarricense
S.A.**

Depto. de Operaciones
Oficina Comercial
Telex 1012
Tel: 23-58-80 Exts.: 235
23-31-00 230



bticino

TICINO INDUSTRIAL DE CENTROAMERICA, S.A. TINCASA
LOS MEJORES ARTICULOS ELECTRICOS I



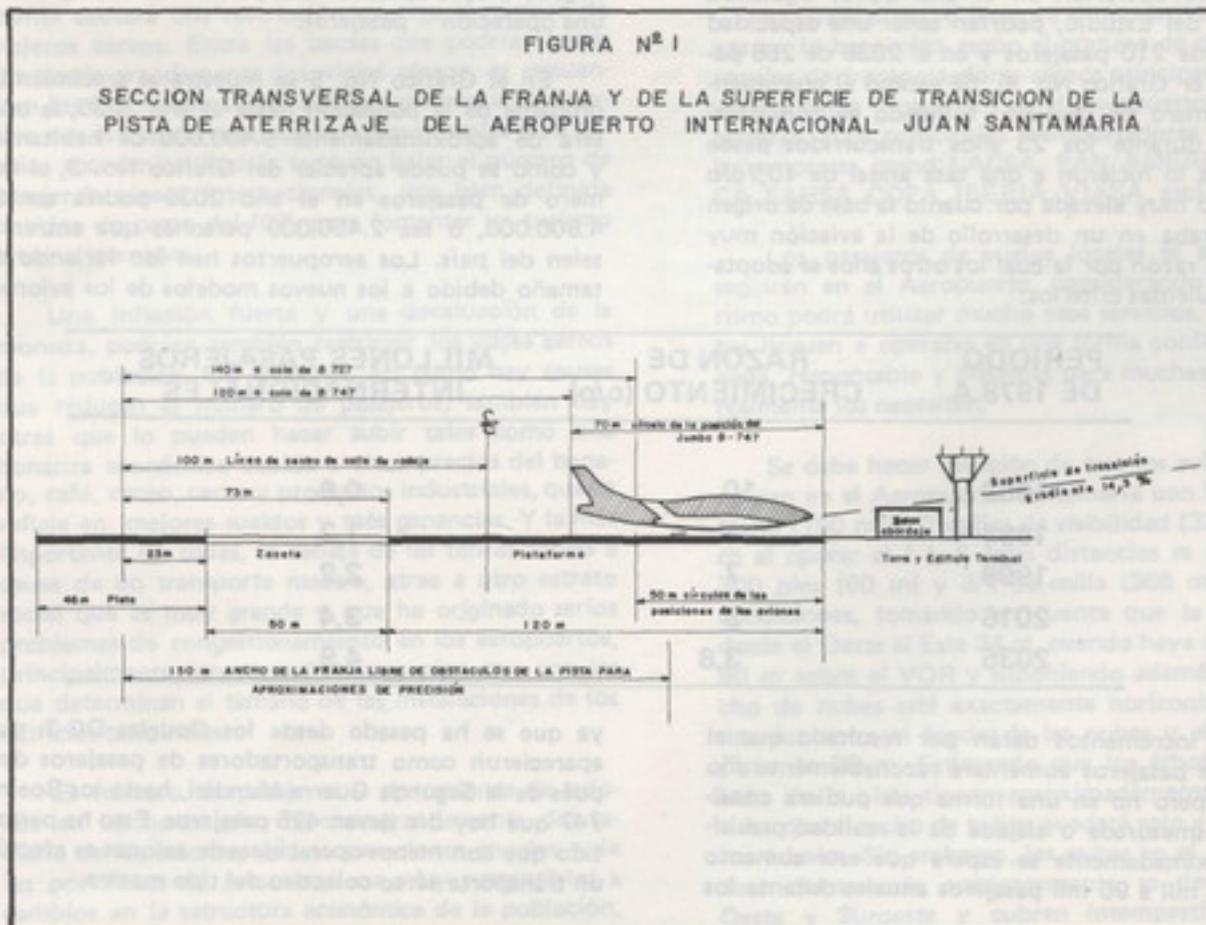
ESTIMACION DE LA CAPACIDAD MAXIMA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA

Preparado por
Ing. Franz Ulloa Hoffmann

Para cubrir la demanda del país en relación con el transporte aéreo internacional, pronosticada para un período de veinte años, en 1977 la Dirección General de Planificación del MOPT, con el asesoramiento de una firma norteamericana de consultores especializados en aviación y el financiamiento del BCIE, preparó un Estudio detallado del Aeropuerto Juan Santamaría 1/. Pero como el Plan Maestro de ese Estudio se limitó al período 1977-1996, muchas personas han llegado a suponer que el Aeropuerto sólo servirá hasta el final del plazo analizado cuando la verdad es que en ese año el número de operaciones aéreas estará muy

por debajo de la capacidad del Aeropuerto. Sin embargo, como se destaca seguidamente, esta capacidad, tomando en cuenta el funcionamiento del ILS y del radar, se estima en 125000 operaciones anuales, mientras que para 1996 el número de operaciones previstas es de 68.313. Por lo tanto, y que debe preservarse su actual localización más allá del año 2000. (En el Anexo se presentan algunos problemas que originaría su reubicación).

1/ R. Dixon Speas Associates, Inc. Estudio del Desarrollo del Aeropuerto Juan Santamaría, Informe Final, DGP/MOPT, San José, Costa Rica, Octubre de 1977.



No obstante, es cierto que en la actualidad el Aeropuerto necesita activar urgentemente la construcción de una nueva plataforma de estacionamiento de aviones, e iniciar de seguido las obras del nuevo edificio, para poder afrontar las demandas de la aviación a corto y mediano plazo. En la Figura No. 1 se puede apreciar que, proyectando los datos del Estudio del Juan Santamaría, para el año 2016 se esperan unas 97.500 operaciones y que no será sino hasta en el año 2035 en que se alcancen las 125.000 operaciones anuales que constituyen la capacidad última del Aeropuerto. Cabe advertir, sin embargo, que aún esta capacidad podría ser mejorada con la construcción de mejores salidas de la pista y, en última instancia, construyendo una segunda pista paralela, al sur de la actual.

El número de operaciones de los principales transportadores aéreos internacionales continuará creciendo de manera que en el año 2016 podrían esperarse 28.000 operaciones y 37.200 en el año 2035. (Ver Gráfico No. 2).

Usando de nuevo los datos del Estudio del Juan Santamaría como base, se puede esperar que para el año 2016 se movilicen 3.400.000 pasajeros internacionales, y que para el año 2035 éstos lleguen a la magnitud de 4.900.000. (Ver Gráfico No. 3). Lo anterior supone una razón de crecimiento, a partir de 1978, de 3,8o/o anual. Para los 23 años de 1955 a 1978 la razón de crecimiento fue de 10,7o/o. Los aviones que operarían en el año 2016, siguiendo el criterio del Estudio, podrían tener una capacidad promedio de 210 pasajeros y en el 2035 de 258 pasajeros. (Ver Gráfico No. 4). Se estimó el crecimiento del número de pasajeros tomando en consideración que durante los 23 años transcurridos desde 1965 éstos lo hicieron a una tasa anual de 10,7o/o que resultó muy elevada por cuanto la base de origen se encontraba en un desarrollo de la aviación muy incipiente, razón por la cual los otros años se adoptaron los siguientes criterios:

PERIODO DE 1978 A	RAZON DE CRECIMIENTO (c/o)	MILLONES PASAJEROS INTERNACIONALES
1983	10	0,9
1988	8	1,2
1998	7	2,2
2016	5	3,4
2035	3,8	4,9

Estos incrementos darán por resultado que el número de pasajeros aumentará razonablemente año con año, pero no en una forma que pudiera considerarse desmesurada o alejada de la realidad previsible. Aproximadamente se espera que este aumento sea de 80 mil a 90 mil pasajeros anuales durante los

próximos años (ver Cuadro A).

De todas maneras, si los pasajeros en el año 2035 en vez de 4,9 millones fuesen 9,3 millones, todavía podrían transportarse en el avión típico previsto para la época con una utilización cercana al 100o/o. En tal caso, el número de operaciones sería el mismo previsto, pero el avión debería tener origen y destino en el Juan Santamaría. Esta situación a menudo hoy día se presenta y es la razón por la cual la PAN-AM ha procurado que muchos de sus vuelos tengan origen y destino en varios países, para no tener que hacer los llamados vuelos lecheros que van aterrizando y despegando en varios lugares hasta llenar el avión.

Debe señalarse que es probable que en el futuro más gente viaje en los sistemas colectivos, y que esto a su vez redunde en menos cantidad de aviones pequeños, cuya operación es muy cara. El resultado será una disminución proporcional del número total de operaciones en el Aeropuerto.

Pocos países en el mundo han llegado a tener un volumen de turistas que sea igual al número de sus habitantes, entre éstos se cita a España y Grecia que tienen mucho que mostrar principalmente de sus antiguas culturas y monumentos, pero nuestro país es poco lo que tiene en esos aspectos, razón por la cual no se considera que el número de personas que viajen por avión llegue a superar al número de sus habitantes. (Para efectos de control en los aeropuertos, cada llegada o cada salida de una persona se cuenta como una operación - pasajero).

En el Gráfico No. 5 se muestra el crecimiento probable de la población hasta el año 2035, la cual será de aproximadamente 5.400.000 de habitantes y como se puede apreciar del Gráfico No. 3, el número de pasajeros en el año 2035 podría ser de 4.900.000, ó sea 2.450.000 personas que entran y salen del país. Los aeropuertos han ido variando de tamaño debido a los nuevos modelos de los aviones,

ya que se ha pasado desde los Douglas DC-3, que aparecieron como transportadores de pasajeros después de la Segunda Guerra Mundial, hasta los Boeing 747 que hoy día llevan 425 pasajeros. Esto ha permitido que con menos operaciones de aviones se efectúe un transporte aéreo colectivo del tipo masivo.

Respecto al tamaño de los aviones, se puede observar que hoy día algunos aviones Boeing 747 llevan 425 pasajeros y en el futuro, si le hacen el piso superior, podrían fácilmente llevar hasta 650 pasajeros. Esta aeronave sirve en rutas de gran demanda pero al mismo tiempo crea grandes problemas a sus operadores. Pareciera que un tamaño entre 200 y 425 pasajeros será el tamaño normal de la mayoría de los aviones del futuro.

Para que el Aeropuerto pueda continuar hasta el año 2.035 en el Juan Santamaría, y tal más allá de ese período, debería proveérsele de terrenos circunvecinos tales que le permitan ampliar edificios, aéreas de estacionamiento para autos, carreteras de acceso, ayudas a la navegación aérea, hangares, zonas de estacionamiento de aviones, etc. Por ejemplo, el edificio terminal requiere 14 metros cuadrados por pasajero local y 19,5 metros cuadrados por pasajero internacional, por lo que su área deberá crecer conforme aumente la demanda de pasajeros.

Actualmente, en algunos países subdesarrollados existen muchas personas ávidas de conocer otros pueblos, y como a veces disponen de dinero entonces lo gastan en viajes. Esto origina problemas con las divisas, y por esta razón, países como Brasil han tenido que establecer un impuesto de \$1.500 a los naturales que quieren salir del país, lo cual lógicamente causará una restricción enorme del país, lo cual lógicamente causará una restricción enorme al número de viajeros aéreos. Entre las causas que podrían hacer disminuir grandemente los viajes aéreos, se encuentran los incrementos de los cargos actuales a los usuarios que el Estado imponga para fines fiscales o de política económica. Podría también bajar el número de pasajeros aéreos internacionales, una bien definida política de parte del ICT, para fomentar un turismo interno intensivo.

Una inflación fuerte y una devaluación de la moneda, podrían también restringir los viajes aéreos de la población. Sin embargo, así como hay causas que reducen el número de pasajeros, también hay otras que lo pueden hacer subir tales como una bonanza económica debida a altos precios del banana, café, cacao, carne y productos industriales, que se refleje en mejores sueldos y más ganancias. Y la más importante de todas, la rebaja de las tarifas aéreas a causa de un transporte masivo, atrae a otro estrato social que es muy grande y que ha originado serios problemas de congestión en los aeropuertos, principalmente, provocando horas pico que son las que determinan el tamaño de las instalaciones de los edificios terminales.

El número de pasajeros y operaciones de aviones en las horas pico depende grandemente del tamaño de los aviones, de las operaciones anuales y de las posiciones de aviones y son muy susceptibles a cambios en la estructura económica de la población.

Como se puede apreciar del Gráfico No. 6, el número de operaciones anuales contra el número de operaciones en horas pico tiende a crecer en forma de una recta cuando se dibuja en papel logarítmico. En el Gráfico No. 7 se puede apreciar el movimiento de pasajeros en hora pico en relación con el número de pasajeros anuales, según la F.A.A. y según R.D.S.A. (R. Dixon Speas Associates). Esta última, como se ve, utilizó un crecimiento un poco menor suponiendo que en el Aeropuerto se suceden horas pico durante el día. (Ver Cuadro C).

En el Gráfico No. 8 se muestra el número de posiciones de aeronaves esperado de acuerdo con las proyecciones. Además de esas posiciones en los aeropuertos, siempre es necesario tener otras posiciones de espera que se muestran en el Cuadro B y en el Gráfico No. 8; estas posiciones no necesariamente deben estar cerca de los edificios terminales o las bodegas.

El Gráfico No. 6 muestra, en forma esquemática, como los aviones estacionados en el edificio actual quedan más cerca de la pista que aquellos que se estacionarán en el futuro edificio terminal. Este nuevo edificio, propuesto en el plan maestro, se localizó lejos de la pista para evitar una posible tragedia cuando el aeropuerto sea usado en vuelos por instrumentos, ya que hoy día se cuenta con un I L S (Instrument Landing System).

El Gráfico No. 6 muestra el número de operaciones en la hora pico según el número de operaciones anuales de transportadores aéreos principales de pasajeros y carga y pasajeros en el Aeropuerto Juan Santamaría. (Los principales transportadores aéreos son las empresas como LACSA, PAN AMERICAN, TACA, SAHSA, COPA, IBERIA, VIASA, etc).

Los pasajeros de vuelos locales se supuso que seguirán en el Aeropuerto, considerando que el turismo podrá utilizar mucho esos servicios, cuando estos lleguen a operarse en una forma confiable, ordenada, responsable y eficiente para muchas zonas que realmente los necesitan.

Se debe hacer mención de que los aviones ahora operan en el Aeropuerto Santamaría con 500 pies de techo (150 m) y 2 millas de visibilidad (3200 m), pero al operar el I L S éstas distancias se reducirán a 300 pies (60 m) y 3/4 de milla (366 m). En estas condiciones, tomando en cuenta que la pista sube desde el Oeste al Este 34 m, cuando haya un techo de 90 m sobre el VOR y suponiendo además que el techo de nubes esté exactamente horizontal, quedará una luz entre el fondo de las nubes y el final de la pista de 56 m. Estimando que los árboles del otro lado de la pista tienen aproximadamente 22 m, resulta que el techo de nubes quedará solo a 34 m sobre los árboles. Sin embargo, las nubes en el Aeropuerto Juan Santamaría corrientemente se desplazan del Oeste y Suroeste y cubren intempestivamente la

pista hasta el suelo. En tales condiciones, si un avión tratara de aterrizar podría darse el hecho de que dependa únicamente de los instrumentos, en este caso del localizador de la línea centro. Pero los aviones situados en la plataforma actual quedan dentro de la franja peligrosa y podrían chocar y ser destruidos, ocasionando una de las más espantosas tragedias de la aviación. Esta tragedia sería más grave si se considera que en la plataforma podría haber, en determinado momento, más de 1000 personas entre pasajeros entrando y saliendo, personal de tierra y los mismos pasajeros del avión (cifra que se duplicará en el año 2000), personas todas que podrían sufrir las consecuencias de un avión que se desvíe de la línea centro de la pista, que queda a menos de 200 m de las colas de las aeronaves estacionadas en la plataforma actual 1/.

Del análisis de la situación futura a largo plazo del Aeropuerto Juan Santamaría, resultan las siguientes consideraciones:

- 1.— La pista del Aeropuerto es suficiente para acomodar el tráfico de aeronaves esperado hasta el año 2035.
- 2.— Si las aeronaves pequeñas constituyeran un problema se debería proceder a construir la segunda pista.
- 3.— Definitivamente, las áreas actuales del edificio no serán suficientes para afrontar el problema que se avecina por la falta de espacio requerido por los pasajeros e instalaciones de un aeropuerto internacional, en el que año con año crecen el número de pasajeros y sus necesidades.
- 4.— Urge construir más plataformas para estacionamiento de aviones, lo indicado es empezar a construir ya la plataforma para 13 aviones de pasajeros del nuevo edificio terminal con sus calles de rodaje. Actualmente en las horas pico se estacionan hasta 14 aviones (cargueros y de pasajeros) frente al edificio, signo inequívoco de congestión.

5.— Las instalaciones del ILS están casi listas para funcionar, sólo falta agilizar la puesta en servicio del radar para lograr como resultado una pérdida menor de vuelos por mal tiempo.

6.— Al entrar en funcionamiento el ILS, las aeronaves frente al edificio con pasajeros estarán más expuestas a accidentes. Evidentemente, todas esas aeronaves, e inclusive el edificio actual con su torre de control, quedarán dentro de la zona de seguridad de la pista. Por esta razón los consultores del Estudio del Desarrollo del Aeropuerto localizaron el edificio nuevo mucho más lejos de la pista que el edificio viejo. (Ver Figura 1).

7.— Realizar inversiones millonarias que no están plenamente justificadas en el edificio actual no es recomendable, es preferible empezar el nuevo edificio lo más pronto posible.

8.— Es altamente recomendable abocarse a la tarea de adquirir más terrenos para el Aeropuerto a fin de satisfacer las necesidades de: 1) zonas de seguridad, 2) zonas para estacionamiento de automóviles en el futuro, 3) zonas para la segunda pista, 4) zona para trasladar a COOPESA, 5) zonas para evitar la realización de urbanizaciones o construcciones que puedan llegar a causar problemas al Aeropuerto y, 6) zonas para futuras ampliaciones de la plataforma y del edificio.

9.— Es muy conveniente fomentar una mayor divulgación del Plan Maestro del Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, ya que si no se siguen sus recomendaciones se pueden llegar a producir, en muy corto tiempo, pérdidas millonarias al Estado.

1/ En la plataforma actual, de la línea centro de la pista las colas de los B-747 están a 135 m (deberían estar a 258 m), las de los BAC-111 a 150 m, las de los cargueros hasta 70 m, el edificio a 200 m, etc.

GRAFICO Nº 1

OPERACIONES TOTALES DE PASAJEROS, CARGA Y OTROS EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

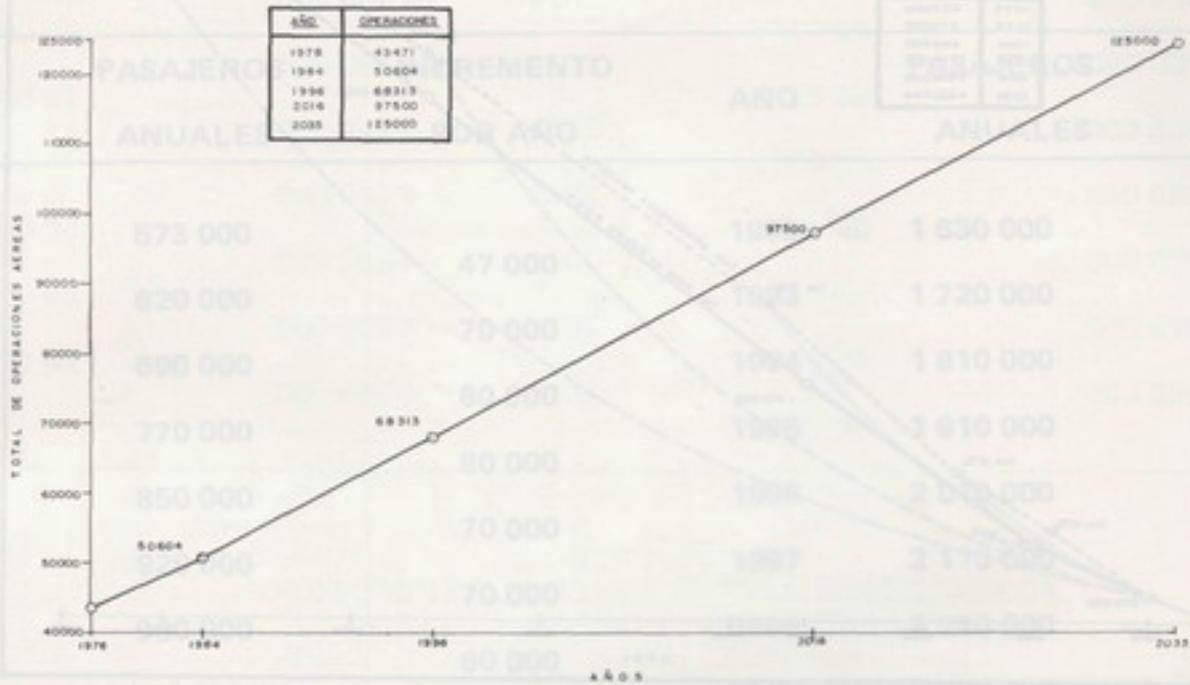


GRAFICO Nº 2

NUMERO DE OPERACIONES INTERNACIONALES DE LOS PRINCIPALES AVIONES CON PASAJEROS EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

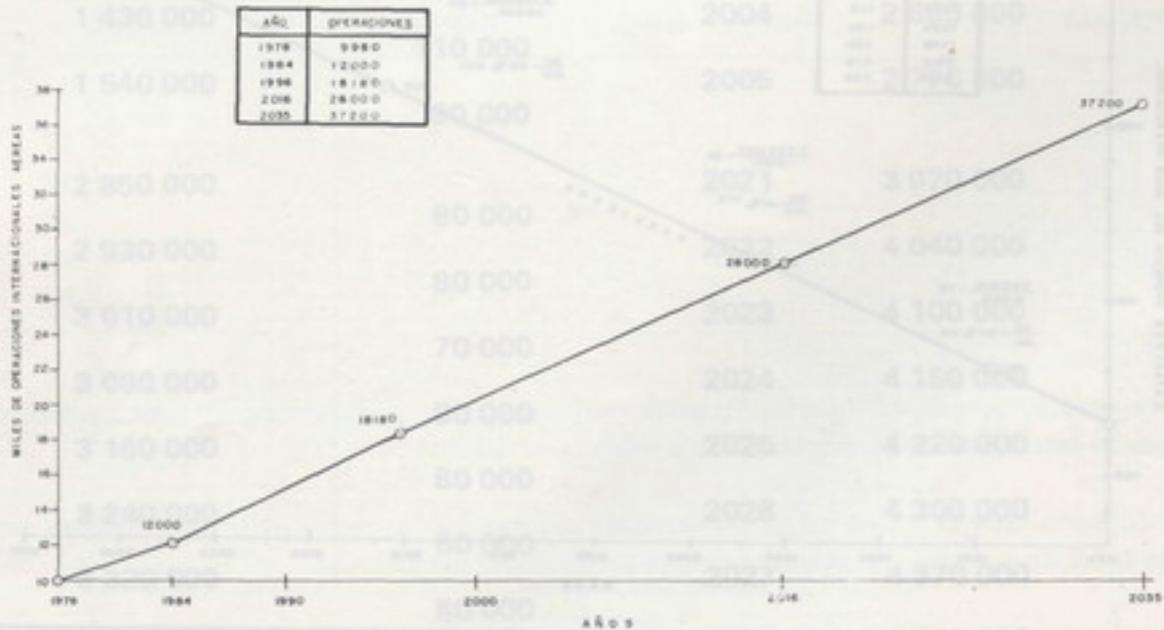


GRAFICO Nº 3

PROYECCION DEL NUMERO DE PASAJEROS INTERNACIONALES EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

AÑO	PASAJEROS
1975	473000
1978	573000
1984	640000
1996	1774000
2016	3400000
2035	4900000

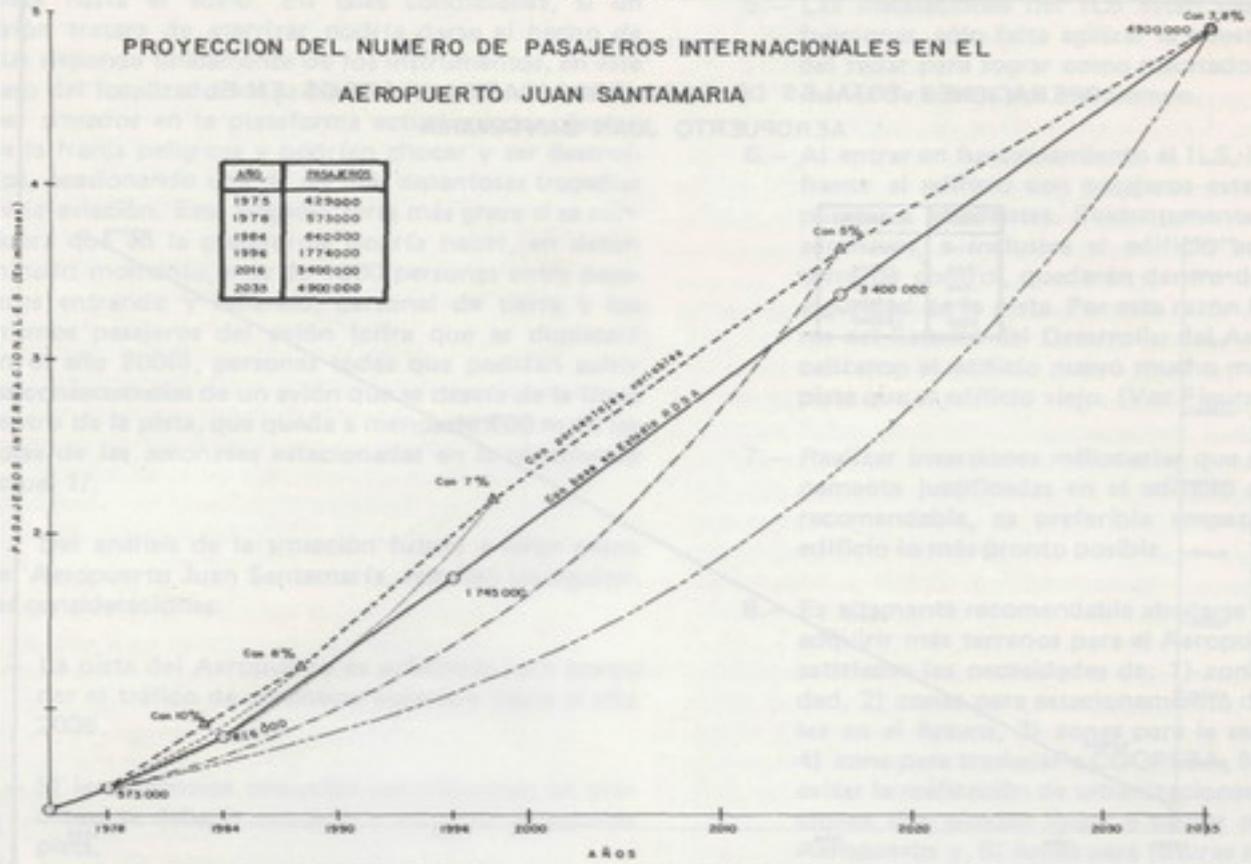
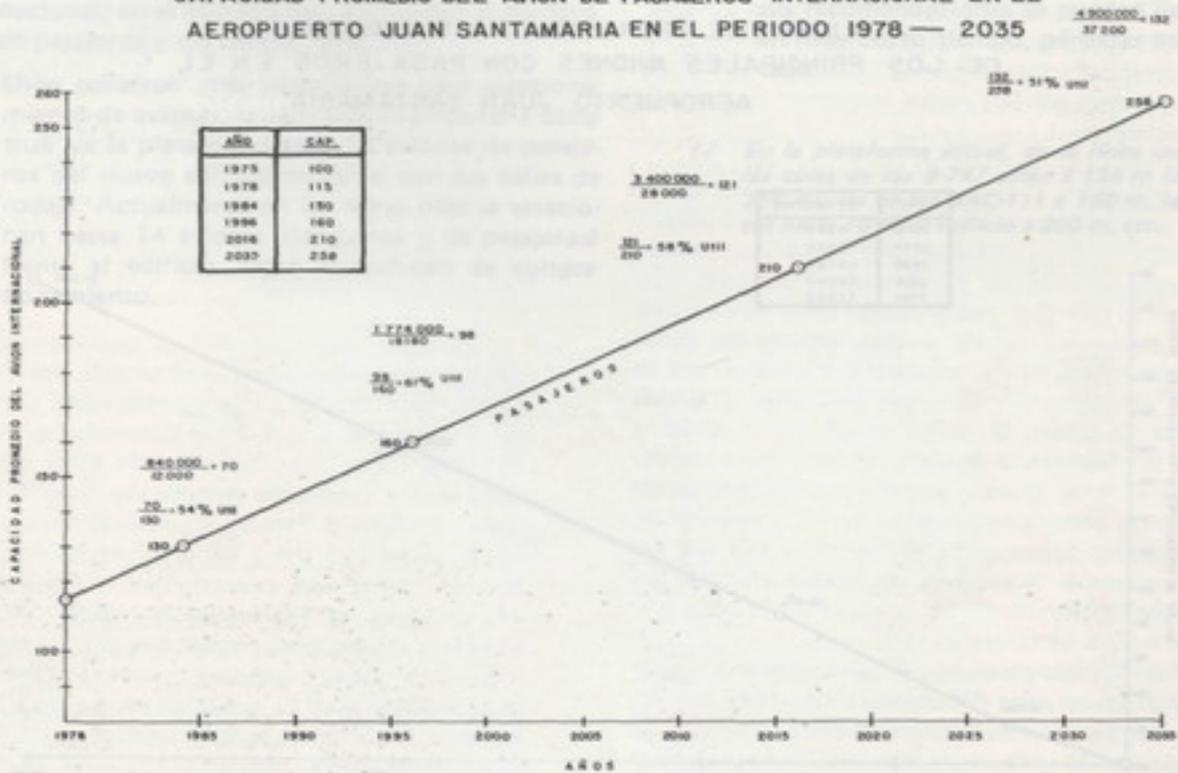


GRAFICO Nº 4

CAPACIDAD PROMEDIO DEL AVION DE PASAJEROS INTERNACIONAL EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA EN EL PERIODO 1978 — 2035

AÑO	CAP.
1975	100
1978	113
1984	130
1996	160
2016	210
2035	258



CUADRO A
CRECIMIENTO ANUAL DE PASAJEROS INTERNACIONALES EN EL AEROPUERTO
JUAN SANTAMARIA DE ACUERDO CON LA CURVA DE PORCENTAJES VARIABLES

AÑO	PASAJEROS ANUALES	INCREMENTO POR AÑO	AÑO	PASAJEROS ANUALES	INCREMENTO POR AÑO
1978	573 000		1992	1 630 000	
1979	620 000	47 000	1993	1 720 000	80 000
1980	690 000	70 000	1994	1 810 000	90 000
1981	770 000	80 000	1995	1 910 000	100 000
1982	850 000	80 000	1996	2 010 000	100 000
1983	920 000	70 000	1997	2 110 000	100 000
1984	990 000	70 000	1998	2 220 000	110 000
1985	1 050 000	60 000	1999	2 300 000	80 000
1986	1 140 000	90 000	2000	2 380 000	80 000
1987	1 200 000	60 000	2001	2 460 000	80 000
1988	1 255 000	55 000	2002	2 530 000	80 000
1989	1 340 000	85 000	2003	2 610 000	80 000
1990	1 430 000	90 000	2004	2 690 000	80 000
1991	1 540 000	110 000	2005	2 770 000	80 000
		90 000			80 000
2006	2 850 000		2021	3 970 000	
		80 000			70 000
2007	2 930 000		2022	4 040 000	
		80 000			60 000
2008	3 010 000		2023	4 100 000	
		70 000			50 000
2009	3 080 000		2024	4 150 000	
		80 000			70 000
2010	3 160 000		2025	4 220 000	
		80 000			80 000
2011	3 240 000		2026	4 300 000	
		80 000			70 000
2012	3 320 000		2027	4 370 000	
		80 000			70 000
2013	3 400 000		2028	4 440 000	

CONTINUACION CUADRO A

AÑO	PASAJEROS	INCREMENTO	AÑO	PASAJEROS	INCREMENTO
	ANUALES	POR AÑO		ANUALES	POR AÑO
2014	3 480 000	80 000	2029	4 150 000	70 000
2015	3 560 000	80 000	2030	4 590 000	80 000
2016	3 650 000	90 000	2031	4 660 000	70 000
2017	3 710 000	60 000	2032	4 730 000	70 000
2018	3 770 000	60 000	2033	4 780 000	50 000
2019	3 825 000	55 000	2034	4 830 000	50 000
2020	3 890 000	65 000	2035	4 900 000	70 000
		80 000			

**CUADRO B
POSICIONES DE AERONAVES EN EL AEROPUERTO
INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA**

**CUADRO B
POSICIONES DE AERONAVES EN EL AEROPUERTO
INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA**

AÑO	POSIC. DE TRANSP. AEREOS INTERN. PRINCIP.	POSIC. PARA AVIONES CON PASAJ. NAC.	POSIC. DE ESPERA	POSIC. TOTALES PARA CARGA Y PASAJ. 1/
1978	8	3	3	12
1984	9	4	4	15
1996	12	5	5	20
2016	17	7	7	29
2035	21	9	9	37

1/ Las posiciones totales toman en cuenta: transportadores aéreos principales, aviones de servicio local, aerotaxis, aviones internacionales, transeúntes y aviones cargueros.

NOTA: No es necesario que la suma total de transportadores aéreos más nacionales, más en espera, sea igual a la total de aviones, ya que esta es una generalidad del sistema.

CUADRO QUE MUESTRA SU COMPORTAMIENTO DE LOS TRANSPORTADORES AEROS INTERNACIONALES DE PASAJEROS
PROYECCION DE LA POBLACION DE COSTA RICA

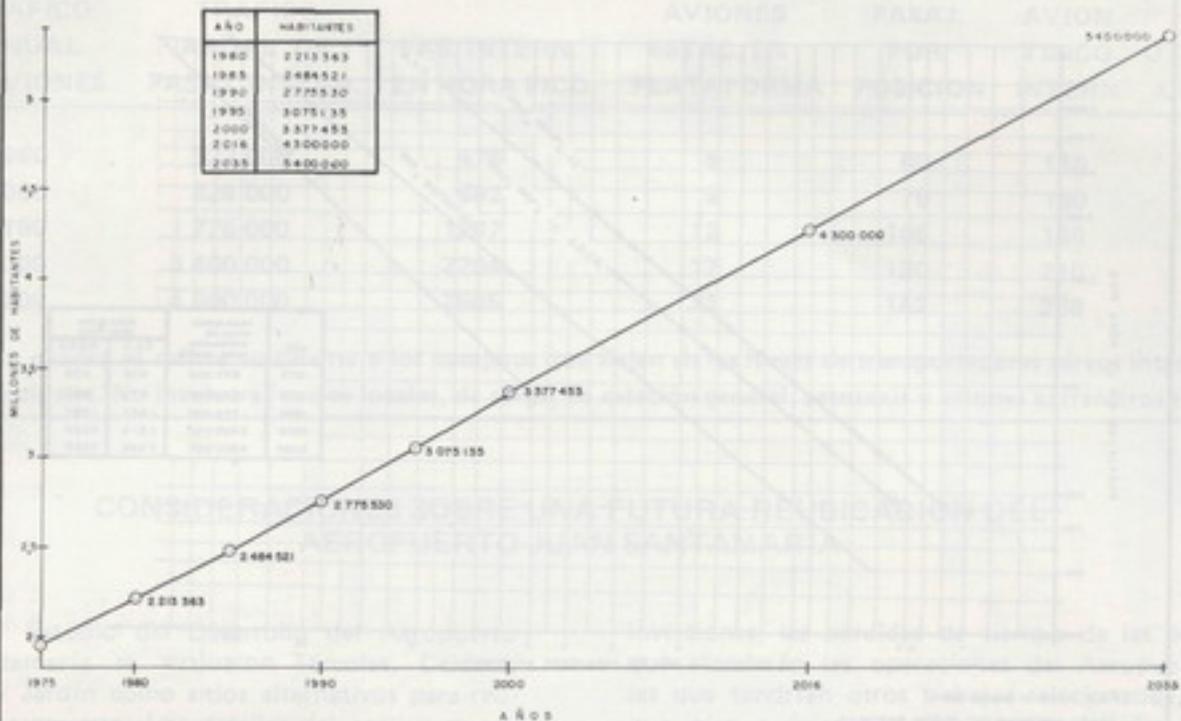


GRAFICO Nº 6

NUMERO DE OPERACIONES EN LA HORA PICO SEGUN EL NUMERO DE OPERACIONES ANUALES DE TRANSPORTADORES AEROS PRINCIPALES DE PASAJEROS Y CARGA Y PASAJEROS EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

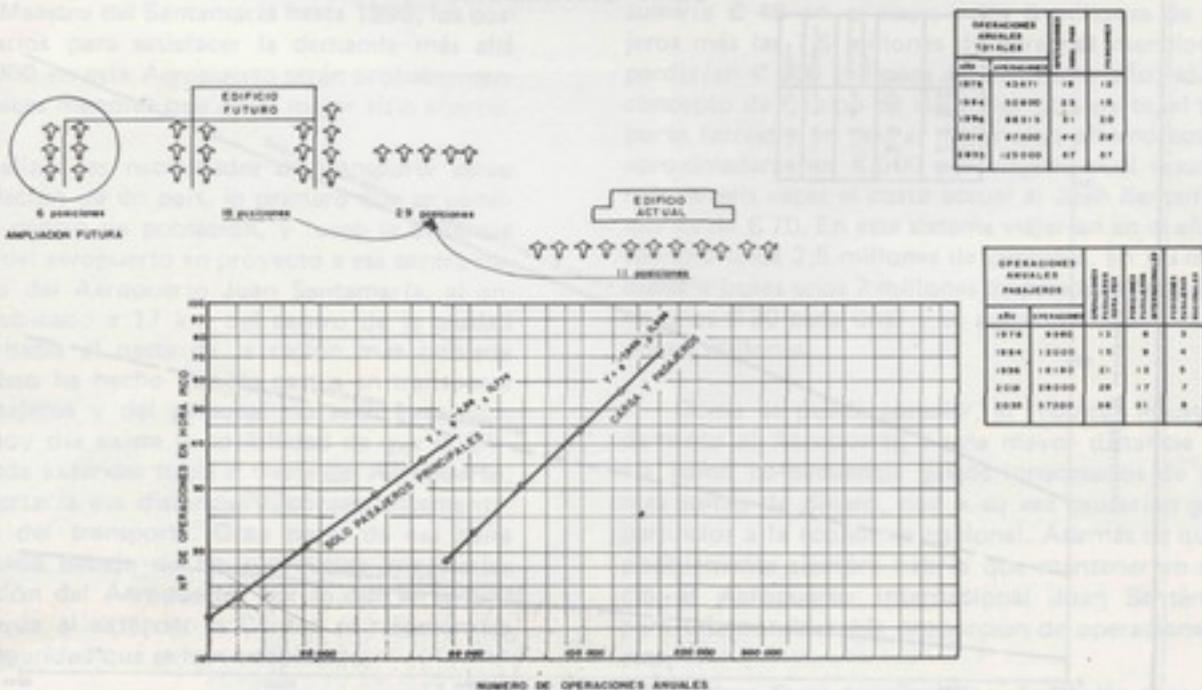
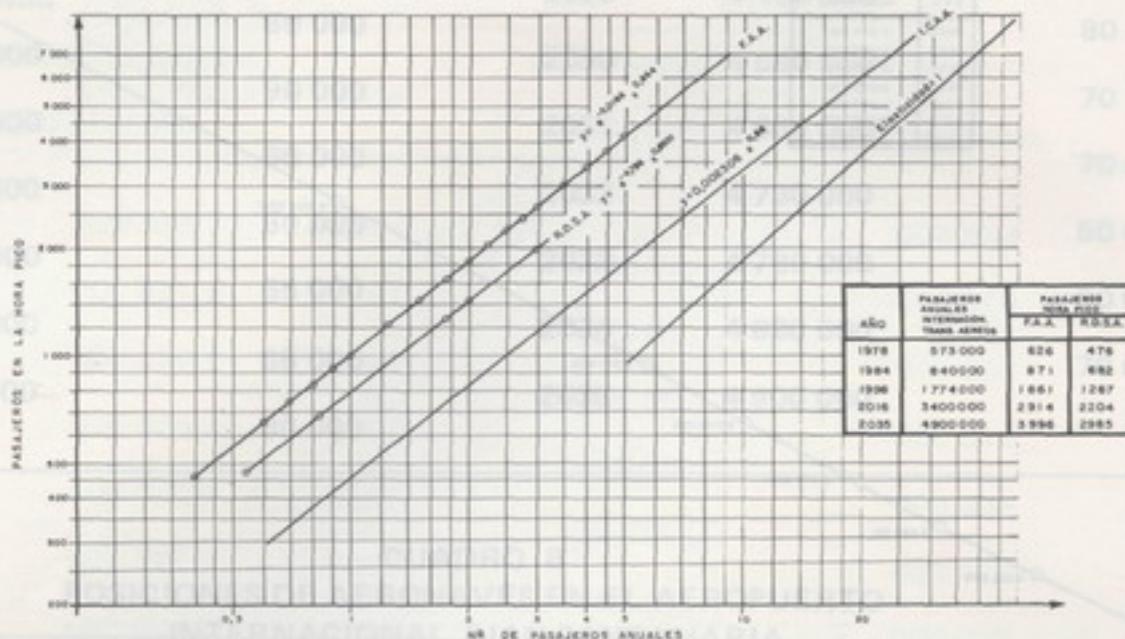


GRAFICO Nº 7

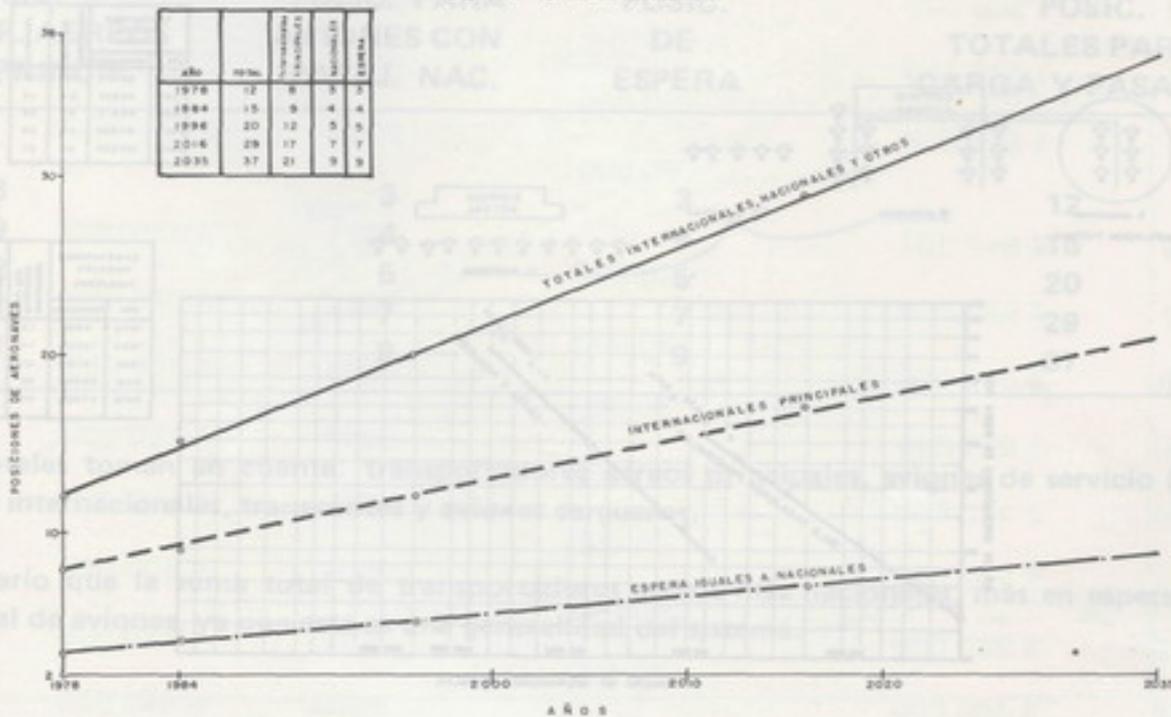
Nº DE PASAJEROS EN LA HORA PICO SEGUN EL Nº DE PASAJEROS INTLS. ANUALES EN EL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA



F.A.A. - Federal Aviation Agency
 I.C.A.A. - Internationa Civil Aviation Assosiation
 R.D.S.A. - R. Dixon Speers Associates

GRAFICO Nº 8

NUMERO DE POSICIONES PARA AERONAVES EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA



CUADRO C
CUADRO QUE MUESTRA SOLAMENTE EL COMPORTAMIENTO DE LOS
TRANSPORTADORES AEREOS INTERNACIONALES DE PASAJEROS
EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL JUAN SANTAMARIA

AÑO	TRAFICO ANUAL DE AVIONES	TRAFICO ANUAL DE PASAJ. INTERN.	PAS. INTERN. EN HORA PICO	AVIONES ESTAC. EN PLATAFORMA	No. PASAJ. POR POSICION	PAS./ AVION TIPICO INTERN.	o/o DE UTILIZACION DEL AVION
1978	9 980	573 000	476	8	60	115	52
1984	12 000	826 000	682	9	76	130	58
1996	18 180	1 775 000	1267	12	106	160	66
2016	28 000	3 400 000	2204	17	130	210	62
2035	37 200	4 900 000	2985	21	142	258	55

NOTA: Este cuadro se refiere solamente a los pasajeros que viajan en las líneas de transportadores aéreos internacionales, principales. No involucra: vuelos locales, de carga, de aviación general, aerotaxis y aviones extranjeros transeúntes.

CONSIDERACIONES SOBRE UNA FUTURA REUBICACION DEL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

En el Estudio del Desarrollo del Aeropuerto Juan Santamaría se evaluaron Tárcoles, Caldera, Pitahaya y Jardín como sitios alternativos para reubicar el Aeropuerto. Los detalles del análisis se encuentran en el Informe Técnico No. 2 1/.

En resumen, del análisis resultó que la inversión que se haga en el Juan Santamaría para adaptarlo a las necesidades del tráfico aéreo de los próximos veinte años, es muy inferior a la mitad del costo del desarrollo en el sitio de reemplazo más económico. Evidentemente, si se realizan las inversiones previstas en el Plan Maestro del Santamaría hasta 1996, los costos necesarios para satisfacer la demanda más allá del año 2000 en este Aeropuerto serán probablemente 3 ó 4 veces menores que en el mejor sitio alterno.

Al analizar las necesidades de transporte aéreo de la población de un país, lo primero que se considera es su centro de población, y luego la distancia más corta del aeropuerto en proyecto a ese centroide. En el caso del Aeropuerto Juan Santamaría, al encontrarse ubicado a 17 km del centro de la ciudad principal, hacia el oeste de la región más poblada del país, ésto ha hecho que los gastos en transporte de los pasajeros y del personal no sean excesivos. Además, hoy día existe la posibilidad de que la Ciudad se pueda extender hacia el Oeste del Aeropuerto, lo cual acortaría esa distancia y, consecuentemente, los costos del transporte. Gran parte de esa zona queda situada debajo de las superficies imaginarias de protección del Aeropuerto, por lo que sería fundamental que al extender la Ciudad se respeten las zonas de seguridad que se han establecido.

Pesaron mucho en la evaluación, además de las

inversiones, las pérdidas de tiempo de las personas que atenderán las operaciones del Aeropuerto, de las que tendrían otros trabajos relacionados, de las que irían a dejar o recibir pasajeros y, finalmente, de los pasajeros.

Por ejemplo, se puede estimar que en el edificio del Aeropuerto, por cada pasajero habrán 1,5 personas más, o sea que para 5 millones de pasajeros anuales habrá 7,5 millones de personas más. Si una persona gasta 3 horas en ir y volver al nuevo aeropuerto, al valor de ₡ 16 por hora, entonces cada una consumiría ₡ 48 en el viaje, y los 5 millones de pasajeros más las 7,5 millones de personas mencionadas perderían ₡ 600 millones en el mismo año, sólo en concepto de tiempo de viaje. Por otra parte, el transporte terrestre en taxi al mejor sitio alterno costaría aproximadamente ₡ 500 por viaje lo cual resultaría más de seis veces el costo actual al Juan Santamaría, que es de ₡ 70. En este sistema viajarían en el año del ejemplo unos 2,5 millones de personas, en los microbuses y buses unos 7 millones de personas (a un costo de unos ₡ 30 cada una) y en automóviles particulares unas 3 millones.

Como se puede apreciar, el reubicar injustificadamente el Aeropuerto a una mayor distancia traería como consecuencia gastos innecesarios de enormes sumas de dinero, que a su vez causarían graves perjuicios a la economía nacional. Además de que posiblemente siempre habría que mantener en servicio al Aeropuerto Internacional Juan Santamaría para una considerable proporción de operaciones aéreas.

1/ R. Dixon Speas Associates, Inc., Evaluación de la Reubicación del Aeropuerto Juan Santamaría, Informe Técnico de Trabajo No. 2, DGP/MOPT, San José, Costa Rica, Febrero de 1977.

CENTRO MUEBLES

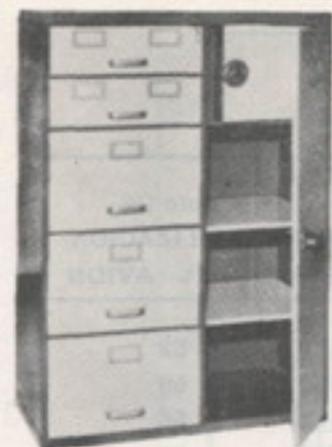
DELTA

Tel: 23 27 16 C4-6 Av.10 Ap. 557

San José C.R.

TODO TIPO DE MUEBLES PARA OFICINA

- ESCRITORIOS
- ARCHIVOS
- SILLAS EJECUTIVAS
- TARJETEROS
- BIBLIOTECAS, etc.
- MUEBLES ESPECIALES EN MADERA Y METAL.



ARCHIVADOR CAJA FUERTE

2 gavetas en la parte superior para tarjeteros. 3 gavetas "legal" estantería para libros y un adicional con cerradura especial de laminación.



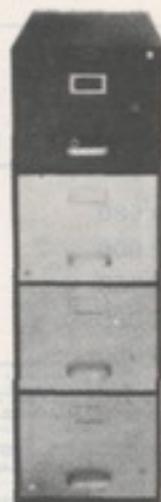
ESCRITORIO TIPO ESCUADRA

Cuerpo de metal y sobre de formica. 2 gavetas al lado izquierdo (una de archivo); un armario y una gaveta pequeña al lado derecho.



SILLAS TIPO SECRETARIALES

700 - 703. Dos tipos de escoger para su mayor comodidad en varios colores. Reclinables y fijas.

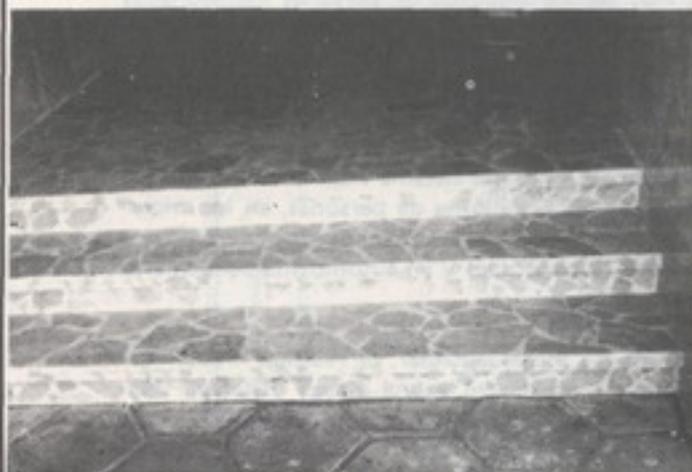


ARCHIVADOR MODULAR

4 gavetas 001 -C 001 -L
2 gavetas 003 -C 003 -L
Todo color
Tamaño carta - oficio

CASA COLOCACIONES Y ACABADOS S. A.

Apartado 058 - San Francisco de Dos Ríos
Bomba Gasotica 100 mts. Sur y 50 mts. Oeste - Tels: 27-12-22 27-17-66



LA EMPRESA DE MAYOR RESPONSABILIDAD
EN COLOCACION Y ACABADOS DE
TERRAZOS, PALADIANAS Y PEDRINES.

**LE OFRECEMOS
UNA NUEVA DIMENSION EN
MUEBLES DE METAL
PARA SU OFICINA...**

que le ayudarán en una mayor eficiencia de su trabajo y el de su personal.

Colores y estilos modernos para combinar con la decoración de su oficina.



ESCRITORIO SECRETARIA DORICA

Cuerpo de metal, patas de tubo cuadrado, 2 gavetas al lado derecho, una tipo archivo carta, y una gaveta central con llavín automático para todas.



ARCHIVADORES TIPO CARTA Y LEGAL.

De 4 gavetas. Rieles telescópicos montados en cojinetas de bolas. Cerradura para las cuatro gavetas. Prensas fuertes.



PORTA PLANOS:

Con rodines o con niveladores, capacidad para 50 planos de diferentes medidas.



SILLON EJECUTIVO

Construído de tubo cuadrado. Brazos tapizados o en formica. Giratoria y reclinable, graduador de altura, rodines de lujo. Espuma de uretano. Varios colores.



SILLA SECRETARIA RECLINABLE.

Ajuste de altura para el asiento y para el respaldo. Asiento reclinable, giratoria, espuma de uretano, tapices de primera, rodines de lujo.

FABRICA DE MUEBLES DE METAL



TELEFONOS: 35-44-71 y 35-45-06
APDO. 175 - SAN JOSE, COSTA RICA

TIBAS-200 M. ESTE y 100 M. NORTE DE
ESQUINA NORTE DE LA IGLESIA

PORTEROS ELECTRICOS

JUNG ANG

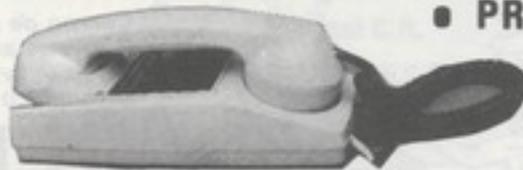
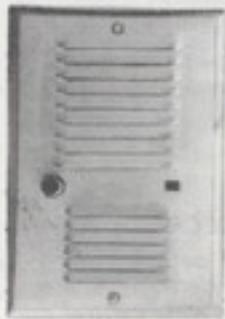
• VARIOS MODELOS

• ELECTRICOS Y DE BATERIAS

• PRECIOS DESDE

₡190,00 EL JUEGO

+ 8% I. V.



CENTRO COMERCIAL GUADALUPE
COSTADO ESTE Mc DONALD'S - TEL: 21-14-56

SATEC

CLIPSCI

ARQUITECTOS INGENIEROS CONSULTORES

- Factibilidad Técnico - económica
- Arquitectura
- Urbanismo
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Mécanica

. Rodolfo Castro . Carlos Manuel Escalante . Armando Gutiérrez . Adrián Guzmán . Edgar Vargas . Raúl Goddard
Miguel Fernández . Rodolfo Alvarado . Oscar Carboni . Humberto Chacón . Eduardo Flores . Alfredo Povedano
. Fernando Chavarría . Juan Carlos Sotela . Alvaro Rojas .

DISEÑOS Y PROYECTOS S.A.

Teléfono 21-93-11 Apartado 2529 San José
Calle 31- Av. 13

**Fabricamos
bloques
más sólidos, para
construcciones
más seguras**



**construya
con lo mejor...**

**TICO BLOQUE
SUPERIOR S.A.**

en ayuda del constructor

Planta: Bo. El Carmen, Guadalupe.

teléfonos: 25-96-56, 25-85-25

Apartado: 313 Centro Colón — San José

CORTINAS DE ACERO



SAN FRANCISCO DE DOS RIOS,
DE CARROCERIAS MARIO LEIVA
100 mts. OESTE y 100 mts. AL SUR.

TELEFONO:
27-13-13

CORTINAS TUBULARES
Garantía de protección y exhibición

PRODUCIMOS CORTINAS METALICAS
EN LOS SIGUIENTES MATERIALES:

- ACERO GALVANIZADO
- ALUMINIO (MILL FINISH)
- ALUMINIO PINTADO AL HORNO
- TUBULARES CON ESLABONES DE ALUMINIO.



**OFRECEMOS EQUIPO ELECTRICO
Y SUS ACCESORIOS PARA
CUALQUIERA DE NUESTRAS
CORTINAS.**

LA GEODESIA EN LA CONSTRUCCION DE OBRAS

PARTE FINAL.

Extractos del artículo: *REPLANTEO DE LA PRESA DE LAS PORTAS, PRESA CUPULA DE DOBLE CURVATURA.*

Por Manuel Gutiérrez Cabanas
Herminio Moreno García
Ingenieros Técnicos en Topografía

De la Revista *TECNICA TOPOGRAFICA*, del Ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos en Topografía, España. Vol. II N. 5

5. ESTUDIO DEL REPLANTEO DE LA PRESA DE LAS PORTAS, SISTEMA UTILIZADO. DETERMINACION DE ERRORES.

El sistema adoptado para el replanteo de la presa fue el de intersección de dos visuales, denominado también como de bisección.

El sistema de intersección tiene como ventaja fundamental el simplificar las operaciones de campo, ya que, disponiendo de un equipo perfectamente adiestrado, el replanteo de una tongada es cuestión de minutos.

El replanteo se utilizó con dos teodolitos WILD T.2, cuyas características fundamentales son las siguientes:

Sensibilidad del nivel acimutal s'' : 20''.

Apreciación en la lectura acimutal a : $2'' \approx 0''65$.

Aumento del antejo A: X 28.

Al efectuar la bisección con dos aparatos es necesario conocer previamente el error angular acimutal que se comete, por lo que vamos a calcular el valor de los errores accidentales que se cometen al utilizar este sistema.

Estudio de errores

Unicamente nos vamos a limitar en este estudio a considerar las observaciones angulares.

Error de verticalidad

$$e_v < 1,12 \cdot a'' < 1/12 \cdot 20'' < 1''67$$

Error de dirección

Suponemos que el estacionar el teodolito sobre el pilar de observación no se comete ningún error

(centrado forzoso). Por otro lado, suponemos que al efectuar la puntería sobre la mirilla de alineación cometeremos un error de 0,002 m., con lo que el error de dirección será:

$$e_d < 0,002/100 \cdot 206265 \approx 4''13$$

Error de puntería

$$e_p < 10''/A \cdot \left(1 + \frac{4 \cdot A}{100}\right) = 0''76$$

Error de lectura

$$e_l < 2/3 \cdot a = 2/3 \cdot 0''67 \approx 0''47$$

Error total acimutal

$$e_a < \sqrt{e_v^2 + e_d^2 + e_p^2 + e_l^2}$$

$$e_a < \sqrt{1,67^2 + 4,13^2 + 0,76^2 + 0,47^2} < \sqrt{20,6443} < 4''54$$

que expresado en radianes:

$$e_a < 4''54/206265 = 0,00002$$

Error tolerable

$$E_t < e_a \cdot \sqrt{2} = 0,00002 \cdot 1,41 = 0,00003$$

Error máximo en la intersección

Vamos a considerar como longitud máxima de las visuales 250 m. y dando valores al ángulo en la fórmula de la elipse de tolerancia:

$$e = L \cdot \frac{e}{\frac{8000}{2}}$$

obtendremos el valor del radio e , lo que es lo mismo, la impresión en la intersección.

Para $\alpha = 100^\circ$:

$$e_1 = \frac{250 \cdot 0,00003}{0,7071} = 10 \text{ mm.}$$

Para $\alpha = 60^\circ$:

$$e_2 = \frac{250 \cdot 0,00003}{0,4540} = 16 \text{ mm.}$$

Para $\alpha = 50^\circ$:

$$e_3 = \frac{250 \cdot 0,00003}{0,3826} = 19 \text{ mm.}$$

Para $\alpha = 25^\circ$:

$$e_4 = \frac{250 \cdot 0,00003}{0,1951} = 38 \text{ mm.}$$

Como la precisión fijada previamente en el pliego general de condiciones facultativas para la construcción de la presa era de 25 mm., vemos, a tenor de los errores calculados, que el ángulo de intersección de las visuales no debe ser inferior a los 50 centesimales. Hemos insistido sobre este respecto mucho a lo largo de toda la obra, y la experiencia nos ha demostrado lo calculado en teoría.

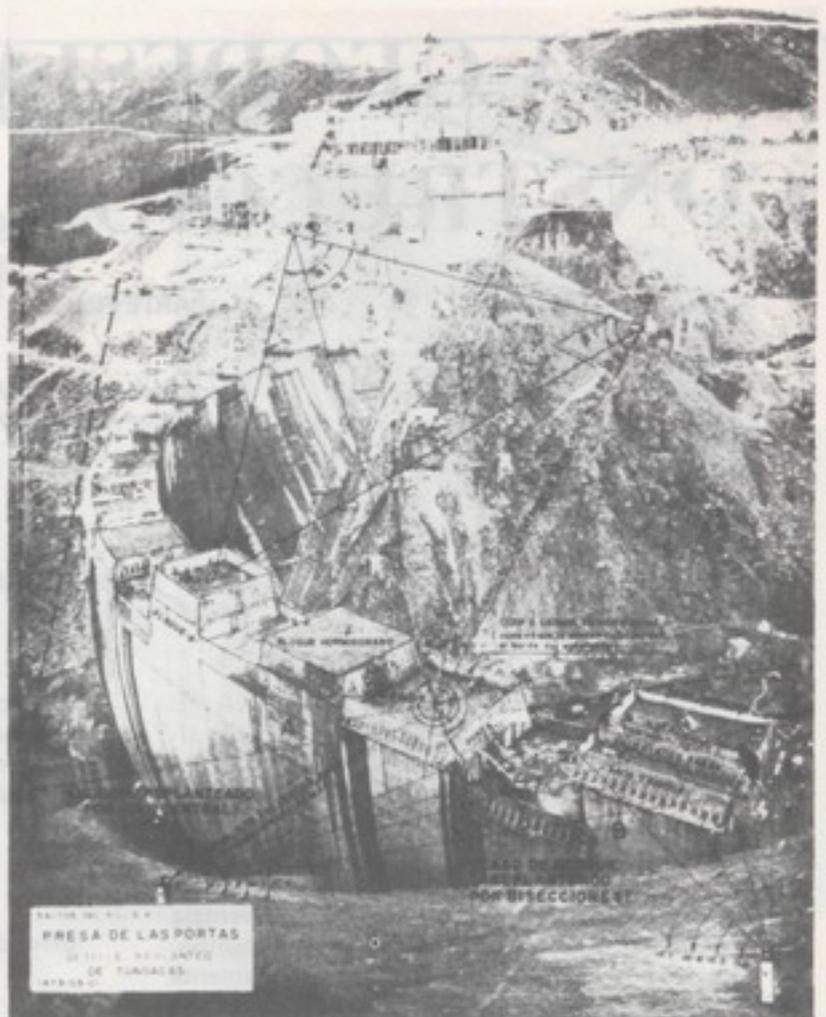
Aun cuando podíamos prever de antemano todo lo relativo al replanteo, debido a la topografía del terreno, debían cumplirse determinadas condiciones en la elección de los vértices que deberían intervenir en cualquier tongada, como son:

1. Que con los vértices colocados tuviésemos cubierta toda la presa, es decir, con cada dos de una margen, pudiésemos obtener buenos triángulos en los puntos de replanteo de la otra margen.

2. Dado que según se fuese hormigonando un bloque y al aumentar la cota nos iríamos quedando sin visuales desde vértices situados en cota inferior, había que distribuirlos a diferentes cotas, desde el cuenco de la presa a su coronación y por encima de ella. Era necesario evitar las visuales muy inclinadas, para atenuar el error de la bisección.

3. Posibilidad de replantear puntos desde pilares situados en distintas márgenes.

Conocidos los cuidados necesarios para evitar los errores en el replanteo, hubimos de preparar los cálculos de manera muy ordenada, con objeto de abreviar en lo posible el trabajo de gabinete y a la vez evitar posibles equivocaciones.



Se calcularon todas las intersecciones de los arcos con las juntas, según cotas de tongada, es decir, cada 2.50 m., con lo que quedaron definidas las cuatro esquinas del bloque.

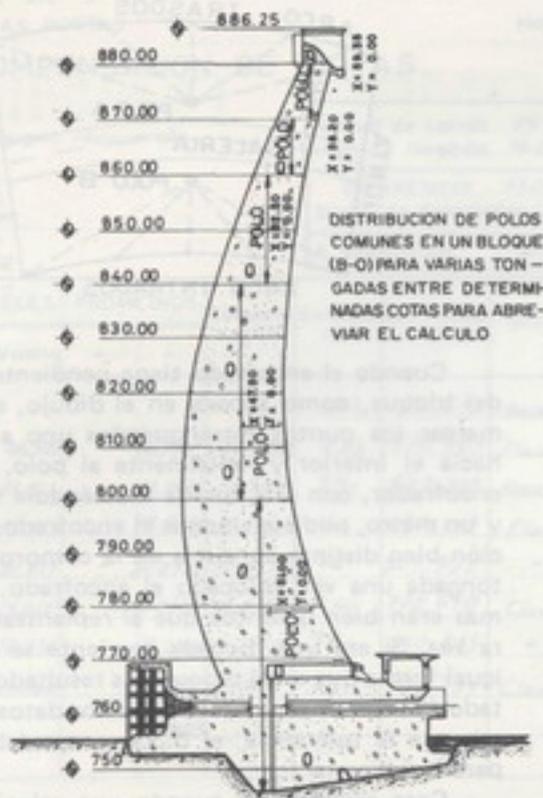
Este trabajo se hizo en serie utilizando un ordenador.

En un principio se pensó replantear por bisección estas cuatro esquinas, a continuación por ordenadas sobre la cuerda replantearíamos el trasdós, y por ordenadas sobre la tangente, el intradós. Como comprobación, también se medirían las longitudes de las juntas y las diagonales del bloque, con lo que sabríamos con certeza que el bloque quedaba perfectamente geometrizado.

Debido a que el encofrado utilizado en el hormigonado impedía ver desde los pilares los cuatro puntos de las juntas, decidimos introducir en el bloque a hormigonar un punto de coordenadas previamente conocidas, que denominamos POLO, y por radiación se replantearon el resto de los puntos que consideramos necesarios e imprescindibles para la geometrización de cada tongada.

Evidentemente, el tener un polo para cada tongada nos obligaba a efectuar bastante más cálculos en gabinete, y, lo que es más importante, al tener que manejar bastantes más datos, nos inducía a introducir equivocaciones.

Por ello, mantuvimos el mismo polo para varias tongadas, como ejemplo citaremos la ménsula correspondiente Bloque O (bloque central de la presa) y,



por tanto, la más alta, en que únicamente se utiliza- ron cinco polos para el replanteo.

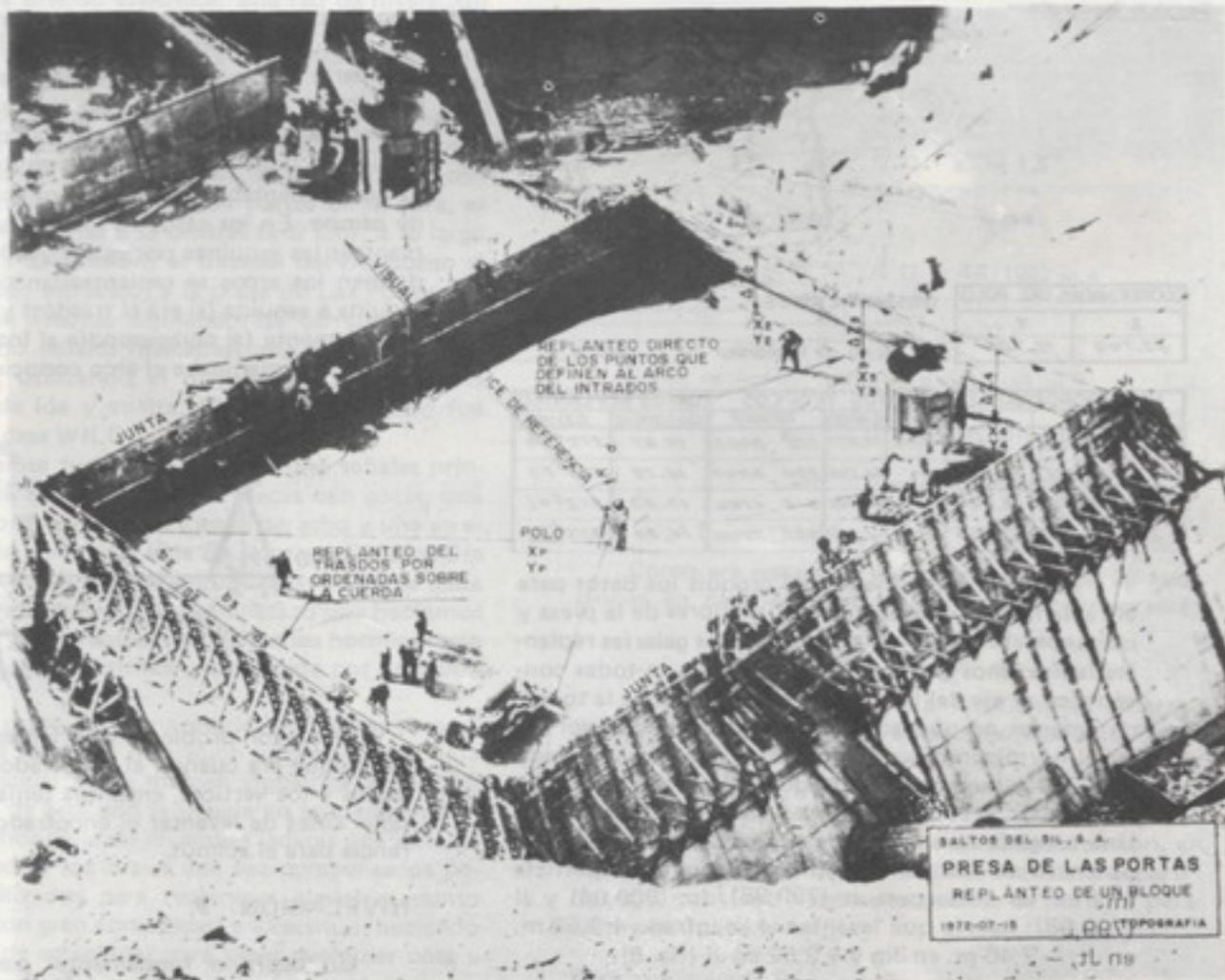
En un principio se pensó replantear este polo por trisección desde tres pilares, el efectuar la compensación gráfica sobre el bloque del centro de la elipse de tolerancia era un trabajo que, debido a la celeridad con la que se debería efectuar el replante, no era posi- ble hacer, por lo que se fijó en gabinete el exceso an- gular permisible de tener en el cierre del triángulo for- mado por los dos pilares de replanteo y el polo en la tongada a replantear, para ajustarnos a lo exigido en el pliego de condiciones facultativas.

Este exceso angular se fijó en los 10 segundos centesimales, más que suficiente.

La materialización del polo se efectuaba por me- dio de un clavo SPIT de acero que se clavaba en el hormigón de la tongada ya hormigonada y, por tanto, fácil de identificar.

Para cada tongada se replanteaban 10 puntos, cinco en el trasdós de la bóveda y otros cinco en el intradós.

Elaboramos un estadillo en el que venían calcul- ados los acimutes y distancias desde cada polo (por cotas y bloques) a cada uno de los puntos de replan- teo; de igual forma se adjutaban en el mismo los acimutes a los pilares de la triangulación visibles des- de los bloques.



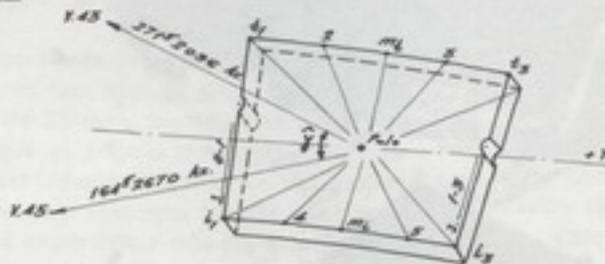
Así, el topógrafo que tenía que replantar una tongada, por ejemplo, a la cota 800, miraba el polo que le correspondía ($x = 52,700$, $y = 15,700$) y miraba qué vértices eran los mejores para observar el centro del bloque, lugar aproximado donde iría el polo. Veía, por ejemplo; que los mejores eran el V.43 y el V.45; leía en el estadillo los siguientes datos: acimut del polo al V.43, acimut del polo al V.45, acimut del polo a otro vértice elegido para comprobación y, finalmente, el acimut del V.43 al V.45, ó viceversa. Con estos datos se sabía si el triángulo era óptimo.

Si esto sucedía, y conocidos α y β con dos operadores se replanteaba el polo, comprobando con vuelta de campana si había error. Después, uno de los operadores, con el croquis de la tongada, iba al mismo bloque y, antes de replantar nada, comprobaba el tercer ángulo ψ y visaba a otro u otros vértices como comprobación de que el aparato estaba bien orientado y que la diferencia con lo teórico no excedía de los 10 segundos centesimales.

El croquis de las tongadas estaba elaborado de antemano en la oficina. En él figuraban calculados todos los datos necesarios para el replanteo de todos los elementos de la tongada. Un ejemplo claro lo tenemos en la figura.

SALTOS DEL SIL, S.A.
Presa de las Portas
Servicio Topografía

REPLANTEO TONGADAS
Bloque 1 Tongada 32 Cota 800



COORDENADAS DEL POLO	
X	Y
52.700	15.700

OBSERVACIONES: _____
Fecha de Replanteo _____ Hora _____

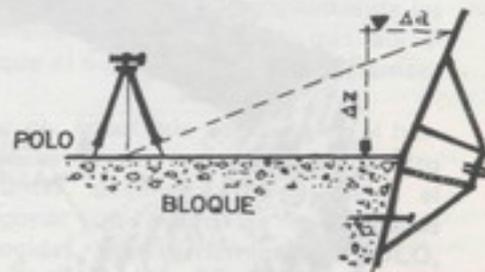
Nº PUNTO	COORDENADAS		DATOS TEÓRICOS		DATOS REPLANTEO	
	X	Y	cota	distancia	distancia	azimut
J61	38.239	9.145	800	15,877	272° 30'63"	15.87 372°30'
2	38.711	15.707	"	14.130	290° 39'00"	14.12 290°39'
Jm6	39.372	18.246	"	13,898	312° 0'60"	13.87 312°01'
3	40.220	22.753	"	14.330	332° 7'00"	14.34 332°75'

También se incluían en el croquis los datos para el replanteo de galería y pozos interiores de la presa y otros aparatos de auscultación. Para las galerías replanteábamos unos puntos del eje, que es en todas concéntrico al eje del trasdós. Como la solera de la tongada anterior no quedaba toda a la misma cota, por dejar el hormigón descarnado, había que dársela a cada uno de los puntos replanteados para ver lo que había que realizar el encofrado para dejarlo a su cota exacta. Una tongada que fuese a la cota 802,5 y hubiésemos obtenido de los puntos replanteados en la superficie inferior las cotas para Jt (799,98), Jm (800,04) y Jl (799,98); habría que levantar el encofrado +2,58 m. en Jt, - 2,46 m. en Jm y + 2,52 en Jl (fig. 6).



Cuando el encofrado tiene pendiente hacia fuera del bloque, como sucede en el dibujo, era necesario marcar los puntos retranqueados uno a dos metros hacia el interior y radialmente al polo, para que el encofrador, con una cuerda indicándole la alineación y un metro, pudiese situarse el encofrado. Otra operación bien distinta consistía en la comprobación de la tongada una vez colocado el encofrado. Los problemas eran bien distintos que al replantar por primera vez. Si era una tongada corriente se procedía de igual forma que en el croquis los resultados en el apartado "datos de replanteo". Si estos datos no sobrepasaban a la tolerancia, el bloqueo quedaba dispuesto para hormigonar.

Caso especial era cuando una galería atravesaba la tongada; en la foto podemos ver un caso de este tipo. Entonces para comprobarla teníamos la dificultad de que al quedar dividido el bloque en dos, de una parte no se veía la otra. Teníamos dos soluciones: meter dos polos, uno en cada parte, o si el borde del encofrado coincidía con la cota de la tongada, podíamos replantar todos los puntos por bisección, lo que aumentaba el cálculo pero abreviaba el trabajo de campo. En los casos en los que sólo se podían replantar las esquinas por este método, los puntos que definen los arcos se replanteaban tirando un hilo de esquina a esquina (si era el trasdós) y retranqueándolo paralelamente (si correspondía al Intradós). Sobre esa cuerda se replanteaba el arco conociendo las abscisas y las ordenadas.



El mayor problema que teníamos al comprobar un bloque era cuando el encofrado nos tapaba las visuales a los vértices, entonces teníamos que meter el polo antes de levantar el encofrado y dejar una referencia para el acimut.

NIVELACION

Un capítulo fundamental para el replanteo y

COMPENSACION DE COTAS

Itinerario Margen izquierda de V.41

a E3 aforador
Error tolerado
 $\sigma_n < 3.9 \sqrt{K}$

Altitud de salida	897,555
Iden de llegada	161,3570
DIFERENCIA	130,1980
Suma de desniveles	130,2065
A compensar	-0,0085

EJES	DESNIVELES		PROMEDIOS		Compensación	Estaciones	ALTITUDES metros	SITUACION
	Ida	Vuelta	+	-				
V.41-V.40	26,520	26,521	26,521	26,520		V.41	897,555	Base pilar
V.40-SN1	21,261	21,261	21,261	21,260		V.40	870,965	Placa pilar
SN1-V.6	19,548	19,547	19,547	19,546		SN1	849,205	Roca cascote
V.6-V.2	20,431	20,431	20,431	20,430		V.6	830,159	Placa pilar
V.2-P.60	15,033	15,033	15,033	15,032		V.2	809,722	" "
P.60-SN3	14,276	14,276	14,276	14,275		P.60	790,690	Clavo aguas arriba
SN3-E3	13,060	13,060	13,060	13,059		SN3	750,415	" "
			130,2065			E3	767,357	Clavo aforador

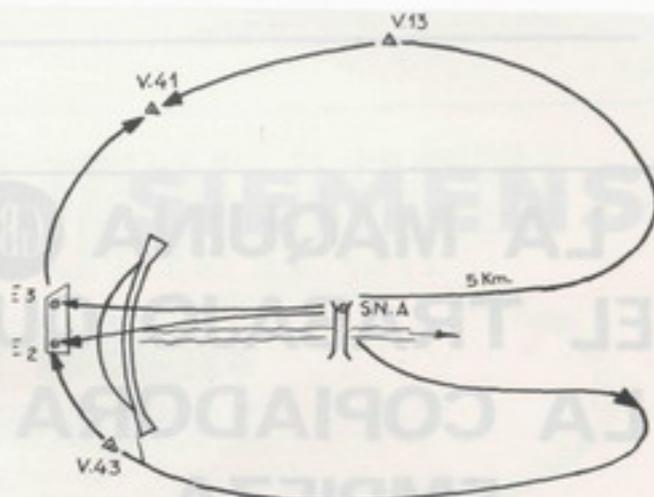
comprobacion de los bloques era dar cota en cada tongada. Era preciso establecer una red de nivelación de forma que una vez compensadas todas las cotas tuviésemos errores inferiores a los 0.005 m. Procedimos así:

Partimos de una señal principal que estaba tomada de la red nacional a la que supusimos como buena. Arrancando de la referida cota, partimos con varios itinerarios a las distintas partes de la obra, es decir, llevamos cotas a la central (a 5 km), a lo largo de la galería de presión, al trasvase del río Conso al Camba y, por supuesto, a la presa de Las Portes. La nivelación se efectuó siguiendo las carreteras de la obra, dejando señales niveladas cada 200 m. aproximadamente, utilizando el método del punto medio con cierre de ida y vuelta. El aparato utilizado fue un N2 de la casa WILD.

En la presa fueron colocadas como señales principales de partida tres clavos o placas con cotas, una en el estribo izquierdo, otra en el derecho y una en el puente, en la parte más baja de la presa. Si coincidía que la red estaba próxima a un pilar o vértice, se daba cota a la parte superior en un granetazo que hacíamos en la placa, y si no coincidía dejábamos hormigonado un clavo de cabeza esférica y protegido por un tapón a rosca.

Para la presa, al ser necesarias más cotas para su replanteo, se hizo una nivelación secundaria que unía la cota principal de la margen izquierda con la del cuenco y la de éste con la dejada en la margen derecha. Así fuimos dejando en ambas laderas una serie de clavos acotados, los cuales una vez compensados podían ser utilizados para replantear cualquier punto de la presa con gran comodidad y exactitud, haciendo un mínimo de estaciones para pasar cualquier cota a los bloques.

Hicimos una comprobación con el anillo princi-



pal, formado por un ramal que, partiendo de la señal origen V.13, se dirigía al V.41 y otro que, saliendo igualmente del V.13 a cerrar al V.41 (ver figuras). Otro anillo partía de la SN.A, y pasando por el V.43 bajaba por la ladera derecha a cerrar otra vez con el SN.A.

A continuación referimos un ejemplo de cálculo de errores y tolerancias que hicimos con el anillo principal.

El aparato, como hemos dicho antes, es un N2 de características:

Sensibilidad de nivel: $s = 30''$

(27)

Aumentos: $A = \times 25$.

Error angular: $e_a = \sqrt{2 \frac{s^2}{n} + e_s^2}$

Error horizontal:

$e_h < 1/20 \cdot s'' = 1,5''$

Error de puntería:

$e_p < 50''/A (1 + 4A/100) = 4''$

$e_p = 4,272''$

Como se hacían lecturas a unos 35 m.,

arc. = rad. \times áng. en rad.

arc. = E = 4,272''/206265

E = 0,725 m. de mira en cada estación.

Como era necesario hacer entonces unas 29 estaciones en cada kilómetro el error kilométrico será:

$E_k < 0,725 \sqrt{29} = 3,90 \text{ mm.}$

Como calculamos que el anillo tiene un desarrollo aproximado de 5 km., el error tolerado de cierre será:

$E_t < E_k \sqrt{K} = 8,72 \text{ mm.}$

Como se ve en el estadillo de compensación, el error de cierre está dentro de la tolerancia y repartido este error entre tantas estaciones es mínimo para cada una de ellas.

BIBLIOGRAFIA

Archivo técnico de SALTOS DEL SIL, S.A.

LA MAQUINA **GBC** COMBO TERMINA EL TRABAJO QUE LA COPIADORA EMPIEZA.



Folletos, documentos, textos, se encuadernan fácilmente; a un costo mínimo y con el máximo de presentación con la compacta máquina encuadernadora GBC COMBO.

No olvide que sus reportes, ofertas, información técnica, memorias causarán mejor impresión si van mejor encuadernados.

¡Y es tan fácil! que su secretaria puede hacerlo rápidamente en su oficina.

LLAME O VISITE A SUS DISTRIBUIDORES



22 93 84

SUPLIDORA DE EQUIPOS S.A.

APARTADO 7-2520 - SAN JOSE COSTA RICA

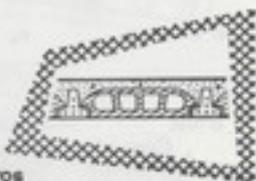
Calle 9 Avenidas Central y 2 - Del Bar Chelles 75 Metros Sur

COPRECO

PROCEDIMIENTOS

Freysinet

DE HORMIGON PREFORZADO



CONCRETO PREFORZADO DE COSTA RICA, LTDA.

APARTADO 5119, SAN JOSE, COSTA RICA

PLANTA Y OFICINA 600 METROS ESTE CINCO ESQUINAS DE TIBAS

Teléfono 22-37-36 Cable: COPRECO

**FABRICA DE: VIGUETAS PRETENSADAS
CABLES POSTENSADOS SISTEMA "STUP"
BALDOSAS PARA ACERAS
BLOCKS DE ENTREPISO
BLOCKS TIPO PAVAS**

SIEMENS

Equipo Eléctrico Industrial

No solamente vendemos equipo



ofrecemos:

ASESORIA
MANTENIMIENTO
SERVICIO

GARANTIA
PRESTIGIO

¡MERCADO DE CALIDAD!

Si nos visita una vez,
usted se convertirá en nuestro cliente.



**Equipo eléctrico industrial Siemens:
su mejor alternativa.**

SIEMENS S.A. Teléfono: 21 50 50 LA URUCA

VIBRADORES DE CONCRETO



ELECTRICOS Y DE GASOLINA

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO
LAPEIRA S.A.

TELEFONOS 22-43-65 y 22-28-52 — APARTADO 616 — SAN JOSE
300 Mts SUR DE BARZUNA — Bo. CORAZON DE JESUS

DEMOLICIONES Ltda.

TELEFONO: 26-61-40
HABITACION: 26-10-45

APARTADO 1688



**HORACIO COVER D.
GERENTE**

ESPECIALIZADOS Y CON AMPLIA
EXPERIENCIA A TRAVES DE 18
AÑOS EN DEMOLICION DE EDIFI-
CIOS Y SERVICIO DE NIVELACION
Y EXCAVACIONES.

AHORA CON SERVICIO DE
COMPRESOR EN ALQUILER EN
CUALQUIER LUGAR DEL PAIS.

*PERSONAL TECNICO Y EQUIPO ESPECIAL
BODEGA DE MATERIALES USADOS A MUY BUEN PRECIO.*

CONSULTENOS: Carretera a San Sebastián 400
metros antes de la Iglesia a mano derecha.

COLEGIO DE INGENIEROS TOPOGRAFOS

INFORME ANUAL DE LABORES

NOVIEMBRE 1978- OCTUBRE 1979

Estimados Colegas:

Con todo el respeto que me merecen y en cumplimiento con lo que la Ley establece, paso a hacer un informe de la labor realizada en el año que hoy termina, con las recomendaciones de la labor a realizar en el nuevo año.

La Junta Directiva que he tenido el honor de presidir, dirigió sus esfuerzos en poner orden en el Colegio y la profesión, con el afán de lograr para todos los Colegas una condición digna y justa.

La labor a realizar es enorme y no fue posible buscar solución para todas las cosas a la vez, sin embargo, creo que se han logrado avances significativos.

Como ustedes recordarán, estimados Colegas, hace un año, el problema más angustioso de los topógrafos, era la Oficina del Catastro Nacional. En ese entonces, si bien es cierto que dicha Oficina estaba atravesando una situación caótica, no es menos cierto también que el prestigio de nuestro Colegio y profesión estaban muy bajos, ya que este problema se había tratado en forma poco acertada y se había llegado a situaciones bastante desagradables.

Establecimos los contactos necesarios con la Señora Ministra de Justicia, el Señor Director del Registro Nacional y el por ese tiempo Director del Catastro Nacional, Ing. Bentacourt y se inició así un beneficioso diálogo tendiente a encontrar una solución integral del problema. Producto de esto fue la promulgación del Reglamento para Inscripción de Planos y el Proyecto de Ley de Catastro, actualmente en la Asamblea Legislativa.

El Reglamento tenía como finalidad encontrar la concordia, la paz, un clima adecuado para poder trabajar en lo que realmente era el proyecto, darle a Costa Rica un verdadero Catastro, una verdadera Oficina de Información Territorial: que cumpliera su función en el desarrollo y la planificación del país. En otras palabras, pasar de una oficina de entramamiento burocrático y despilfarro, a una institución de desarrollo y progreso. El Reglamento ha cumplido su función, y aunque se presentaron algunos problemas, no por el Reglamento, sino por las

raras interpretaciones que algunos funcionarios del Catastro dieron al mismo, posiblemente a causa de su falta de preparación, rápidamente fueron subsanadas estas dificultades, gracias a la oportuna intervención del Director del Registro Público, Lic. Jaime Weissleder, a quien nos dirigimos, ya que la oficina de Catastro ha estado, hasta la fecha, sin Director; en espera de la nueva orientación que la Ley dará a la institución.

El Gobierno, mediante decreto ejecutivo, creó la Comisión Nacional de Catastro de la que tengo el honor de formar parte, como Presidente de este Colegio, y en la cual trabajaron como asesores, los estimados Colegas Ing. Lionel Gutiérrez Arce, Ing. Martín Chaverri Roig y T.T.C Alfredo Masís, quienes con su gran capacidad y eficiencia, hicieron posible que esta Ley ya esté en la Asamblea Legislativa, donde tuvo una gran acogida y esperamos que pronto sea Ley de la República. Para que tengan una idea del trabajo que significó esta Ley, basta decirles que solo las reuniones de la Comisión Nacional de Catastro significaron las tardes de los jueves durante casi todo este año.

Esta Ley, además de los beneficios que para el país significa, contiene una disposición que establece que los cuatro cargos de más jerarquía, deben ser ocupados por Ingenieros Topógrafos, lo cual significa para nosotros una gran conquista, y para el país, la garantía de que estos cargos van a ser ocupados por profesionales realmente capaces, preparados para hacer realidad lo que la legislación establece. En este campo, es de vital importancia seguir trabajando para que se promulgue la ley y se haga una realidad esta institución.

Otro asunto de vital importancia para nuestro Colegio, es el escalafón de topografía, sobre todo en la Administración Pública. A este respecto, puedo decirles que nos entrevistamos con el Director del Servicio Civil y formamos una Comisión que preside el P.T. Jorge A. Hernández, de la cual aún no hay resultados concretos; pero es de esperar que a finales de este año o principios del próximo, se encuentre una solución adecuada. De todas maneras, es un problema que debe tener prioridad máxima en el nuevo año.

El otro gran problema que se ha tratado este año, ha sido el de las reformas a la Ley Orgánica del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos. Se ha trabajado muy duro y se ha dado una fuerte lucha dentro del Colegio Federado, para lograr una nueva ley, más justa y equitativa.

Acaba de realizarse la Asamblea de Representantes, en que el Colegio Federado aprobó el proyecto que va a enviar a la Asamblea Legislativa, con la oposición de nuestro Colegio. La ley es mucho mejor que la actual, y definitivamente considero que para nuestro Colegio tiene muchos aspectos favorables, y es más positiva que la Ley anterior. Sin embargo, tiene defectos que deben ser estudiados con calma y debe tratarse de mejorarla para bien del Colegio Federado. Sin embargo, debo hacer la observación de que es muy necesario actuar con mucho tacto e inteligencia en este asunto, ya que nuestra acción debe estar encaminada a engrandecer el Colegio y Profesión y una actitud torpe y obsecada, solo conducía a lo contrario.

Debo dar públicamente las gracias al Ing. Alfredo Oreamuno A., en reconocimiento a su ardua labor en este problema de la Ley del Colegio, ya que fue larga y difícil su actuación en defensa de nuestros intereses y tomando en cuenta una serie de factores adversos con que tuvo que enfrentarse, indudablemente, fue una labor exitosa.

Debo decirles estimados Colegas, que me siento orgulloso de la labor realizada, que considero que en este momento estamos pasando una de las situaciones más difíciles, ya que tenemos que tomar decisiones sumamente serias, con respecto a las reformas de la ley.

Lo más importante, es que mantengamos una actitud de calma, de seriedad, de responsabilidad y en un ambiente de este tipo, tomar las decisiones que puedan beneficiar grandemente a nuestro Colegio.

Quiero decirles también, que me ha preocupado que aparentemente en la Junta Directiva se haya hablado de temas sin un acuerdo y espero que esto no pase más que de especulaciones; porque la ecuanimidad que podamos tener depende en mucho el futuro del Colegio.

Tenemos que pensar que lo más importante es la labor que podamos realizar aquí, que es la del propio Colegio.

Muchas Gracias.—

ING. FERNANDO SOLÍS F.,

Presidente Colegio de Ingenieros Topógrafos.



SEÑORES INGENIEROS Y CONSTRUCTORES

Si desean instalar calidad...
no lo piensen mucho,
instalen



Tubos Fluorescentes.
Reflectores
y Bombillos



ALFREDO EIQUEVEL
& Cía. S.A. TEL 22 92 22
APT 855 SAN JOSÉ

En General Eléctrico lo tenemos todo.
Tel. 22-92-22

CALCULO DE TUBERIAS DE CONDENSADO

Ing. Eduardo Castresana Chaves

Aun cuando pareciera sencillo el diseño de tuberías de retorno es, hasta cierto punto, complejo debido a que al ser descargado el condensado a una presión más baja éste se vaporiza en parte por su alta temperatura todavía presente. Esto es, parte del condensado se vaporiza y se convierte de nuevo en vapor. Normalmente el volumen de vapor es mucho mayor que el volumen de condensado sobre todo en sistemas de alta presión. Como sucede en la mayoría de los casos, las tuberías de condensado son diseñadas para llevar a agua únicamente, pero cuando este condensado se vaporiza al bajar la presión, este vapor viajará a mayores velocidades que las estipuladas sobre el agua, produciendo vibración, erosión y ruido. No se debe olvidar que en un caso así el agua y el vapor invariablemente viajan a la misma velocidad.

La cantidad de vaporización para una carga de condensado determinado depende de la presión del vapor y de la temperatura del condensado antes de la trampa y de la presión en la línea de retorno. La Tabla No. 3 ofrece el porcentaje de vaporización para varias presiones de la línea de vapor y de retorno.

La velocidad de la mezcla de agua-vapor en la línea de retorno, depende mayormente del volumen de vaporización del condensado, por tanto se debe diseñar el tamaño de la tubería para transportar ambos a velocidades razonables para evitar erosión. Después de observaciones y experiencia, se ha determinado que una velocidad de 5.000 pies/min. es aceptable, claro está que se puede escoger cualquier otro valor teniendo en cuenta por ejemplo que a una presión del vapor baja, el porcentaje de vaporización es bajo y la mezcla, por lo tanto, será agua en su mayoría en cuyo caso se deberá utilizar una velocidad mucho más baja la cual puede ser entre 3.000 pies/min. a 3.500 pies/min.

Para resaltar el efecto de la vaporización del agua de condensado observemos el ejemplo:

Presión del vapor: 125 psig, línea de retorno: 10 psig, carga de condensado: 4.000 lbs/hr. Si no tomamos en cuenta la vaporización y diseñamos para condensado únicamente, una tubería 3/4" nos dará una velocidad de por lo menos 300 ft/min. lo cual es perfectamente razonable, pero bajo estas condiciones el volumen de vaporización del condensado es alrededor de 120 veces el volumen de agua y la velocidad será entonces de 36.000 pies/min. Se puede pensar, claro, que si la tubería es pequeña, la presión aumentará y si ésta aumenta se reducirá la vaporización del condensado. Sin embargo, las bajas presiones existentes en las tuberías de condensado no contribuyen en nada a que este fenómeno se lleve a cabo y la erosión, vibración y ruido son perfectamente perceptibles en tuberías de diámetro inadecuado.

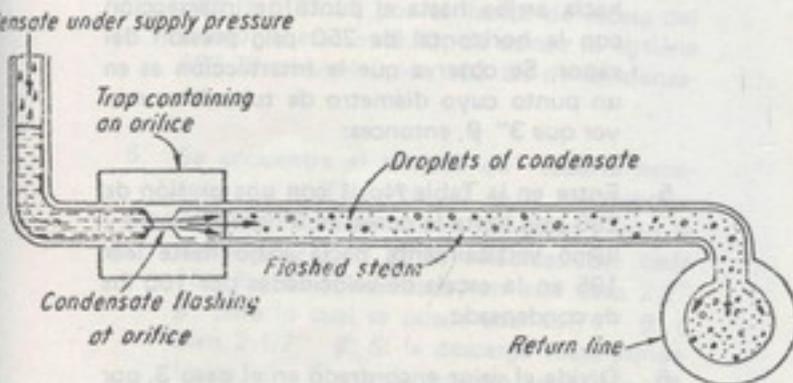
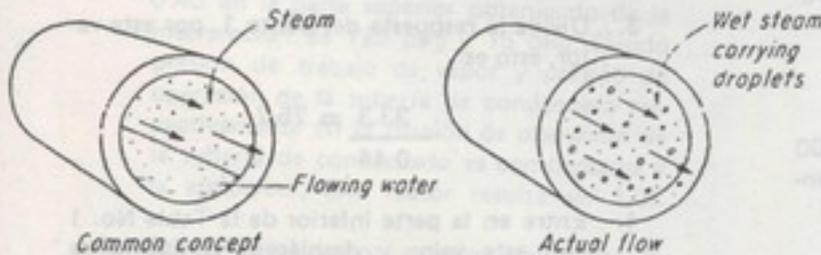
Los aspectos más importantes a considerar en el diseño de tuberías de condensado son:

- Presión del vapor
- Presión del tanque de condensado — sería la misma de la tubería de retorno de condensado.
- Carga de condensado
- Tamaño de la tubería de condensado
- Velocidad en la tubería de condensado.

La Tabla No. 1 ofrece los tamaños de 1/2 hasta 3" de diámetro. Para tuberías mayores simplemente utilizaremos la Tabla No. 2.

Se ilustrará con ejemplos el diseño adecuado de tuberías de retorno de condensado. Ejemplo No. 1:

Encontrar la velocidad existente en un sistema que tiene 200 psig de presión de vapor, una línea de retorno de 2 pulgadas de diámetro con una presión



regulada de 10 psig y la carga de condensado de 3.000 lbs/hr.

1. Se entra en la Tabla No. 1 con 200 psig, se sigue horizontalmente hasta la curva de 2" y luego verticalmente hacia abajo hasta encontrar la velocidad de 370 pies/min. por cada 100 lbs/hr. de condensado.
2. Dado que la descarga es en una línea de 10 psig de retorno, se entra de nuevo a la Tabla No. 1 a una presión de 200 psig y se sigue horizontalmente hasta la curva a puntos que corresponde a 10 psig y luego verticalmente hacia arriba donde se lee el factor de escala 0.53 aproximadamente.
3. Multiplique 370 del paso 1.0 por 0.53 del paso anterior para obtener 196.
4. Multiplique 196 por la carga de condensado dividida por 100

$$\frac{196 \times 3.000}{100} = 5.880 \text{ ft/min. de velocidad.}$$

Si la línea de retorno descarga a la atmósfera, omite los pasos 2 y 3 y en vez del valor de 196 en el paso 4, utilice el valor de 370 pies/min. por cada 100 lbs/hr. de condensado.

Ejemplo No. 2

Determinar el tamaño de la línea de retorno de condensado para las siguientes condiciones: Presión del vapor, 150 psig; presión de la línea de retorno, 5 psig; carga de condensado, 4.000 lbs/hr. La velocidad en la línea de retorno no excederá los 5.000 ft/min.

Solución

1. Multiplique la velocidad permisible por 100 y divida el resultado por la carga de condensado.

$$\frac{5.000 \times 100}{400} = 125$$

2. Entre a la Tabla No. 1 a 150 psig y horizontalmente siga hasta la línea de puntos de 5 psig de retorno de condensado, luego verticalmente hacia arriba hasta encontrar el factor de escala, sea 0.69.
3. Divida el resultado del punto 1. por el del punto 2., esto es:

$$\frac{125}{0,69} = 181 \text{ ft/min. por 100 lbs/hr de carga condensado.}$$

4. Entre a la Tabla No. 1 por su parte inferior en el valor 181 y proceda hacia arriba hasta la última línea que corta con la presión del vapor a 150 psig y observe la localización de la intersección.
5. Después del paso anterior el valor se encuentra entre 2-1/2" y 3", se usa, desde luego, el más grande, sea 3". La velocidad definitiva puede obtenerse utilizando el ejemplo anterior.

Si el tamaño de tubería es más grande que 3" procesa de la siguiente manera:

Ejemplo No. 3

Encuentre el diámetro de la línea de retorno para una presión de 250 psig, con una presión de la línea de retorno de 15 psig, carga de condensado de 15.000 lbs/hr y velocidad permisible de 500 ft/min.

Solución:

1. Multiplique la velocidad permisible por 100, y divida el resultado por la carga de condensado:

$$\frac{5.000 \times 100}{15.000} = 33.3$$

2. En la Tabla No. 1 con 250 psig de presión de suministro, horizontalmente y luego verticalmente hacia arriba hasta encontrar el factor de escala, sea 0.44.
3. Divida la respuesta del punto 1. por este valor, esto es:

$$\frac{33.3}{0.44} = 75.7$$

4. Entre en la parte inferior de la Tabla No. 1 con este valor y desplácese verticalmente hacia arriba hasta el punto de intersección con la horizontal de 250 psig presión del vapor. Se observa que la intersección es en un punto cuyo diámetro de tubería es mayor que 3" ϕ , entonces:
5. Entre en la Tabla No. 1 con una presión de 250 psig hasta la curva de 3" de diámetro y luego verticalmente hacia abajo hasta leer 195 en la escala de velocidades por 100 lbs de condensado.
6. Divida el valor encontrado en el paso 3, por el valor anterior, esto es:

$$\frac{75.7}{195} = 0.388$$

7. Refiérase a la Tabla No. 2 para valores mayores de 3"; seleccione el diámetro de tubería cuyo factor de tubería es igual o menor que la respuesta del paso 6. En este caso una tubería de 5" será la respuesta correcta.
8. Si la línea de retorno descarga a la atmósfera — esto es sin presión regulada, omita los pasos 2 y 3 y use el resultado del paso 1 en el paso 6 y luego proceda normalmente.

A continuación hay dos cálculos muestra para ilustrar el uso de la Tabla No. 1:

Ejemplo No. 4

Dados:

Presión de vapor, 125 lbs; carga de condensado, 4.500 lbs; presión de la tubería de retorno, 15 psig; y velocidad permitida en las tuberías, 5.000 pies/min.

Solución

1. Se divide la carga de condensado por 100 para obtener la carga por cada 100 lbs; esto es 4.500 lbs/100 lbs, esto es 45 lbs/ 100 lbs.
2. Dividimos la velocidad en las tuberías por este factor $\frac{5.000}{45} = 111.11$ pies/min. por cada 100 lbs de condensado.
3. De la Tabla No. 1 encontramos el valor de 0.40 en la parte superior obteniendo de la intersección de 125 psig y 15 psig. Siendo presión de trabajo de vapor y presión de operación de la tubería de condensado respectivamente (si la presión de operación de la tubería de condensado es con descarga a la atmósfera, este factor resulta ser 1.0).
4. Se divide el factor anterior del punto 2, esto es 111.11 por el factor de escala del punto 3, esto es 0.40; de donde se obtiene 277.78 pies/min. por 100 lbs de condensado.
5. Se encuentra el tamaño de tubería necesario de la Tabla No. 1 en la intersección de la presión de vapor 125 psig y con la línea de 277.78 de la velocidad por cada 100 lbs de condensado, en este caso 2.2" \varnothing para lo cual se puede usar 2.1/4" \varnothing o bien 2.1/2" \varnothing . Si la descarga fuese atmosférica, el \varnothing de la tubería sería 4" \varnothing .

Utilice el ejemplo No. 3 o el No. 5 para conseguir el valor anterior.

Ejemplo No. 5

Presión de trabajo, 200 psig; carga de condensado, 12.000 lbs/hr; presión de la tubería de retorno, 10 psig; velocidad permitida en el retorno, 5.000 pies/min.:

1. Siguiendo el ejemplo anterior

$$\frac{12.000 \text{ lbs/hr}}{100 \text{ lbs/hr}} = 120$$

2. Luego se tiene $\frac{5.000}{120} = 41.67$

3. Luego el factor de escala sería 0.543 esto es al intersecar 200 psig de presión de trabajo con la curva de 10 psig presión del retorno de condensado.

4. Luego dividimos $\frac{41.67}{0.543} = 76.6$ pies/100 lbs de condensado a 10 psig.

5. Luego de revisar en la Tabla No. 1 la intersección de este valor con el de la presión de suministro (200 psig), vemos que está más allá de la curva de 3" \varnothing .

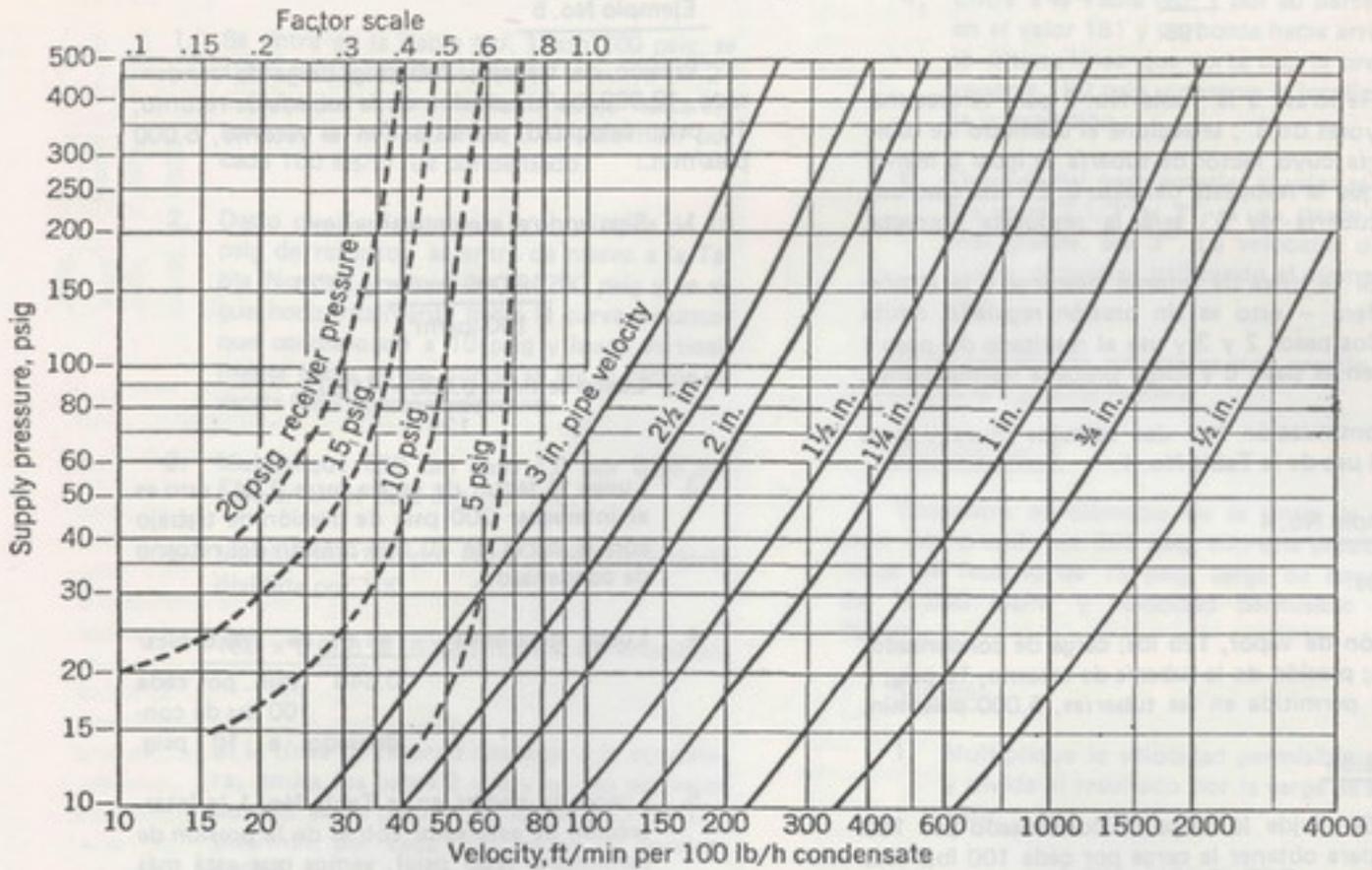
Luego entonces:

6. Debido a lo anterior, con la presión de 200 psig intersecamos la curva de 3" \varnothing y leemos 181 pies/min. por 100 lbs de condensado en la parte inferior de la Tabla No. 1
7. Luego, si obtenemos la razón del valor 76.6 y 181, esto es 0.42, lo comparamos con la Tabla No. 2 y de ahí obtenemos el diámetro adecuado escogiendo desde luego el diámetro superior siempre, por consiguiente 5" \varnothing . Para encontrar la velocidad invierta el procedimiento y utilice el factor de escala cuando sea necesario.

La forma de controlar la presión del condensado en la línea de retorno es con reguladores de presión y se colocan usualmente antes de la trampa de vapor para evitar la vaporización del condensado aún en un corto tramo de tubería si es que se instalan después.

La carga de condensado de un período de tiempo largo se determina por la razón de condensación del equipo a drenar, claro está que la condensación instantánea puede ser mucho mayor que en un período largo, así como en el arranque de la maquinaria en donde está frío y la condensación es mucho mayor, por lo tanto, particular cuidado debe observarse al escoger las trampas para su capacidad de drenaje adecuadas.

TABLA No. 1



En la mayoría de los casos varias trampas descargan a una línea de condensado y un factor de diversidad se debe utilizar, como regla general se usa: si la carga es leve o pequeña hasta 1.000 lbs/hr, se supone que un 20o/o de las trampas descargan simultáneamente, si la carga es mediana 1.000 a 5.000 lbs/hr, se supone que un 40o/o de las trampas descargan simultáneamente y en cargas muy fuertes se asume que un 60o/o a un 70o/o descargan simultáneamente (de 5.000 lbs/hr en adelante).

Al diseñar las tuberías de retorno debe tenerse en mente la posibilidad de una futura expansión y desde luego debe dejarse esto previsto para facilitar la instalación futura.

Tabla No. 2

Tamaño de Tubería (Cédula 401)	Factor
4" Ø	0.58
5" Ø	0.37
6" Ø	0.25
8" Ø	0.15
10" Ø	0.095

TABLA No. 3

PORCENTAJE DE VAPORIZACION PARA VARIAS PRESIONES DE LA LINEA DE VAPOR Y DE RETORNO

SUMINISTRO DE PRESION, PSIG	PRESION DE RETORNO, PSIG					
	0	2	5	10	15	20
5	1.7	1.0	0			
10	2.9	2.2	1.4	0		
15	4.0	3.2	2.4	1.1	0	
20	4.9	4.2	3.4	2.1	1.1	0
30	6.5	5.8	5.0	3.8	2.6	1.7
40	7.8	7.1	6.4	5.1	4.0	3.1
60	10.0	9.3	8.6	7.3	6.3	5.4
80	11.7	11.1	10.3	9.0	8.1	7.1
100	13.3	12.6	11.8	10.6	9.7	8.8
125	14.8	14.2	13.4	12.2	11.3	10.3
160	16.8	16.2	15.4	14.1	13.2	12.4
200	18.6	18.0	17.3	16.1	15.2	14.3
250	20.6	20.0	19.3	18.1	17.2	16.3
300	22.7	21.8	21.1	19.9	19.0	18.2
350	24.0	23.3	22.6	21.6	20.5	19.8
400	25.3	24.7	24.0	22.9	22.0	21.1

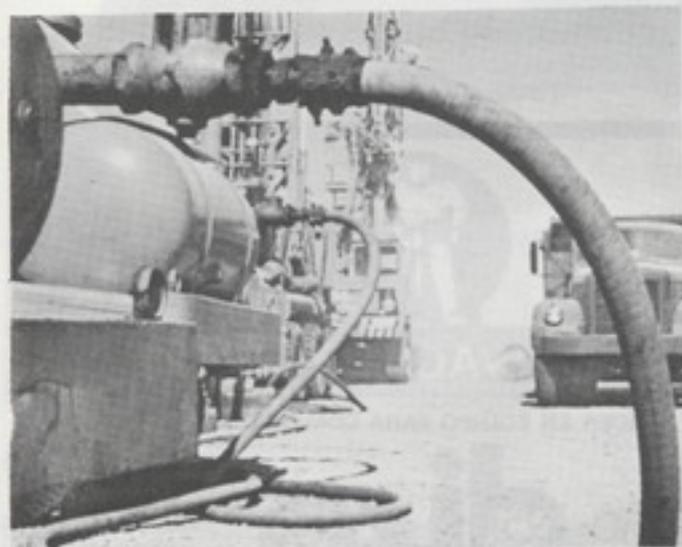


Mangueras y Conexiones de Costa Rica, S.A.

Teléfonos: 21-45-06 y 22-79-66
Diagonal México Bar - Barrio México



MANGUERAS **GOOD YEAR** PARA TODO USO Y DIFERENTES PRESIONES.



EL GRUPO WACKER

Compacta nuestras
carreteras y
contribuye al
progreso de
Costa Rica!



APISONADOR
CON MOTOR DE GASOLINA

VIBRADOR PARA CONCRETO,
MOTOR DE GASOLINA CON CABEZA
DE 25, 40, 57 y 65 M.M.



VIBRADORES PARA CONCRETO
MOTOR ELECTRICO 3 H.P.
CABEZAS 25, 35 y 45 M.M.



WACKER

LIDER EN EQUIPO PARA COMPACTACION



DISTRIBUIDORA S.A.

Avenida 10, 100 metros Oeste del Mercado de Mayorec
AMPLIO PARQUEO

Teléfonos: 22-62-00 y 22-92-55

Además del salario su "gente" necesita afecto.

Esta información va dirigida a usted,
amigo empresario.

Sus empleados, unidos en un
esfuerzo común, luchan por la empresa
y tienen su mismo objetivo:

La prosperidad.

Demuéstreles el afecto que
ellos se merecen, suscribiendo un
seguro colectivo.

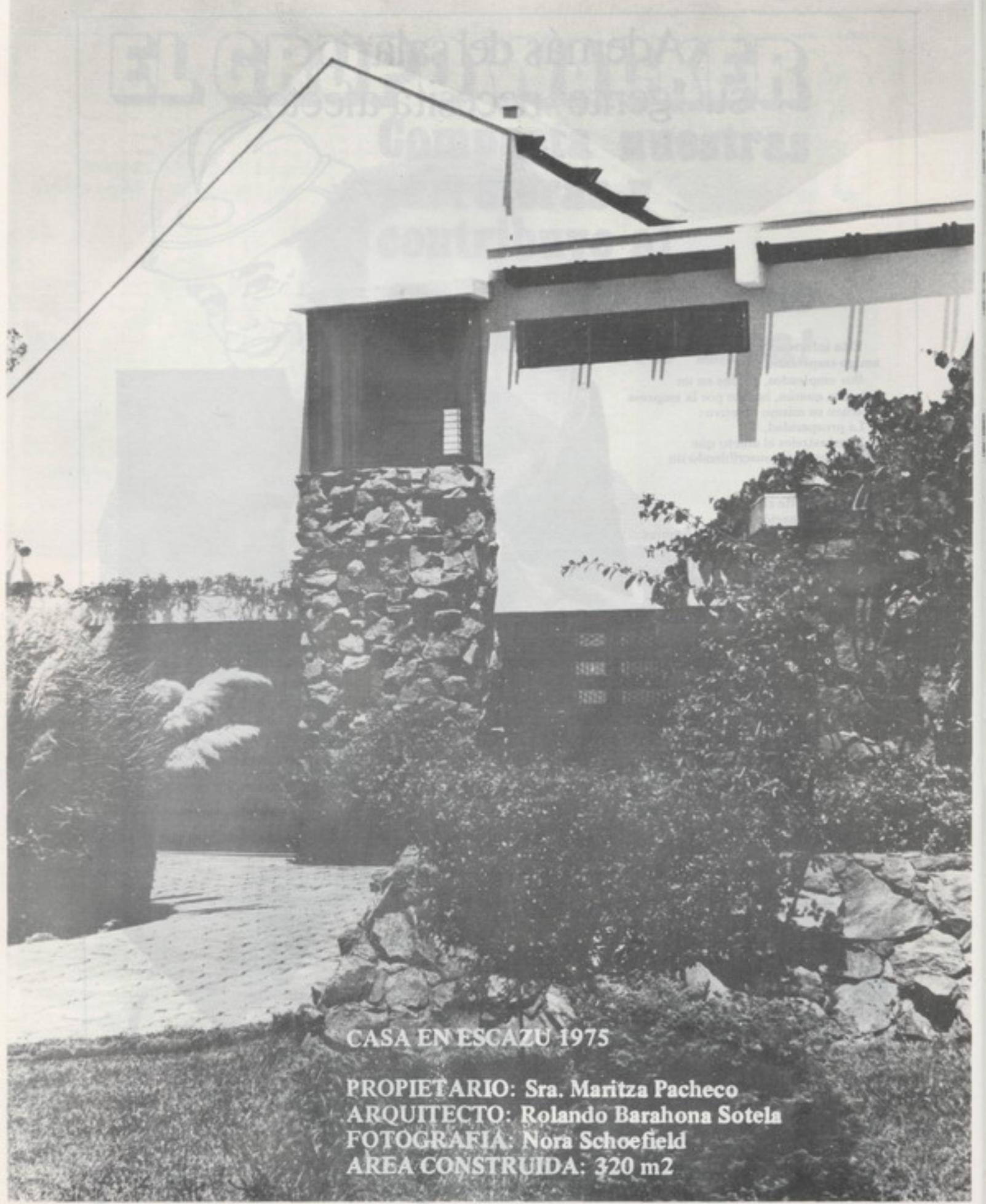
Es de bajo costo
y enormemente efectivo.

Pida información
en el INS, o a su Agente de Seguros.

SEGUROS COLECTIVOS
...unidos es más fácil protegerse.



INS
haciendo futuro.

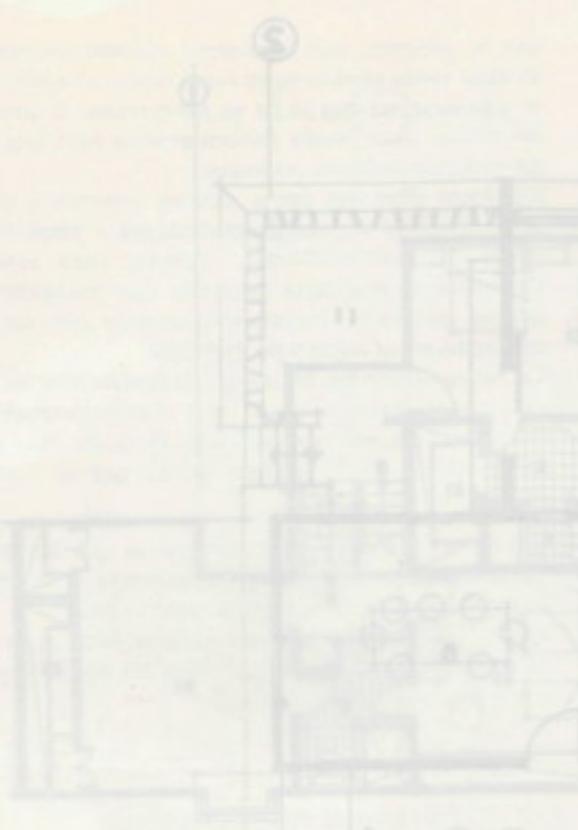


CASA EN ESCAZÚ 1975

PROPIETARIO: Sra. Maritza Pacheco
ARQUITECTO: Rolando Barahona Sotela
FOTOGRAFIA: Nora Schoefield
ÁREA CONSTRUIDA: 320 m²

MOTOR ELÉCTRICO S.M.P.
CABEZAS 25, 35 y 45 M.M.

Avenida 10, 100 metros Oeste del Mercado de Mayores
AMPLIO PARGUEO
Teléfonos: 22-62-00 y 22-62-55



La casa se plantea en cuatro núcleos autosuficientes unidos verticalmente por el cubo de escaleras que es a la vez cubo de luz y ventilación.

El vestíbulo, punto de partida, cuenta con los dos espacios comunes complementarios: baño de visitas y garage, pudiendo funcionar como cuarto de juegos durante el día.

Se ha utilizado el escalonamiento de medios niveles para lograr la función independiente de cada núcleo sin interferir con los demás.

Bajando del vestíbulo se encuentra el núcleo de reunión y recepción, escalonado en un primer nivel de sala y comedor, y un segundo nivel de terraza cubierta con bar y terraza abierta al jardín. Ambos niveles sobre la pendiente natural del terreno que culmina en el cauce del río. Del vestíbulo sube a primer descanso con acceso a núcleo dos que comprende, dormitorio principal con baño-vestidor orientados al este con vista al río, y a los taludes jardinados que bajan 18 metros del nivel más bajo de terraza.

Segundo descanso hacia arriba, el núcleo 3, con un dormitorio una alcoba-estudio comunicados internamente por un baño.

El núcleo cuatro de servicio se ubica en un cuerpo independiente con acceso directo de la rotonda de llegada, y comunicado al resto de la casa por una escalera en medio nivel del vestíbulo al antecomedor.

La fachada a carretera se mantiene en volúmenes cerrados con ventanas altas para lograr privacidad; a excepción de un nicho en cristal en la alcoba-estudio, para permitir el control visual del acceso y las montañas al sur.



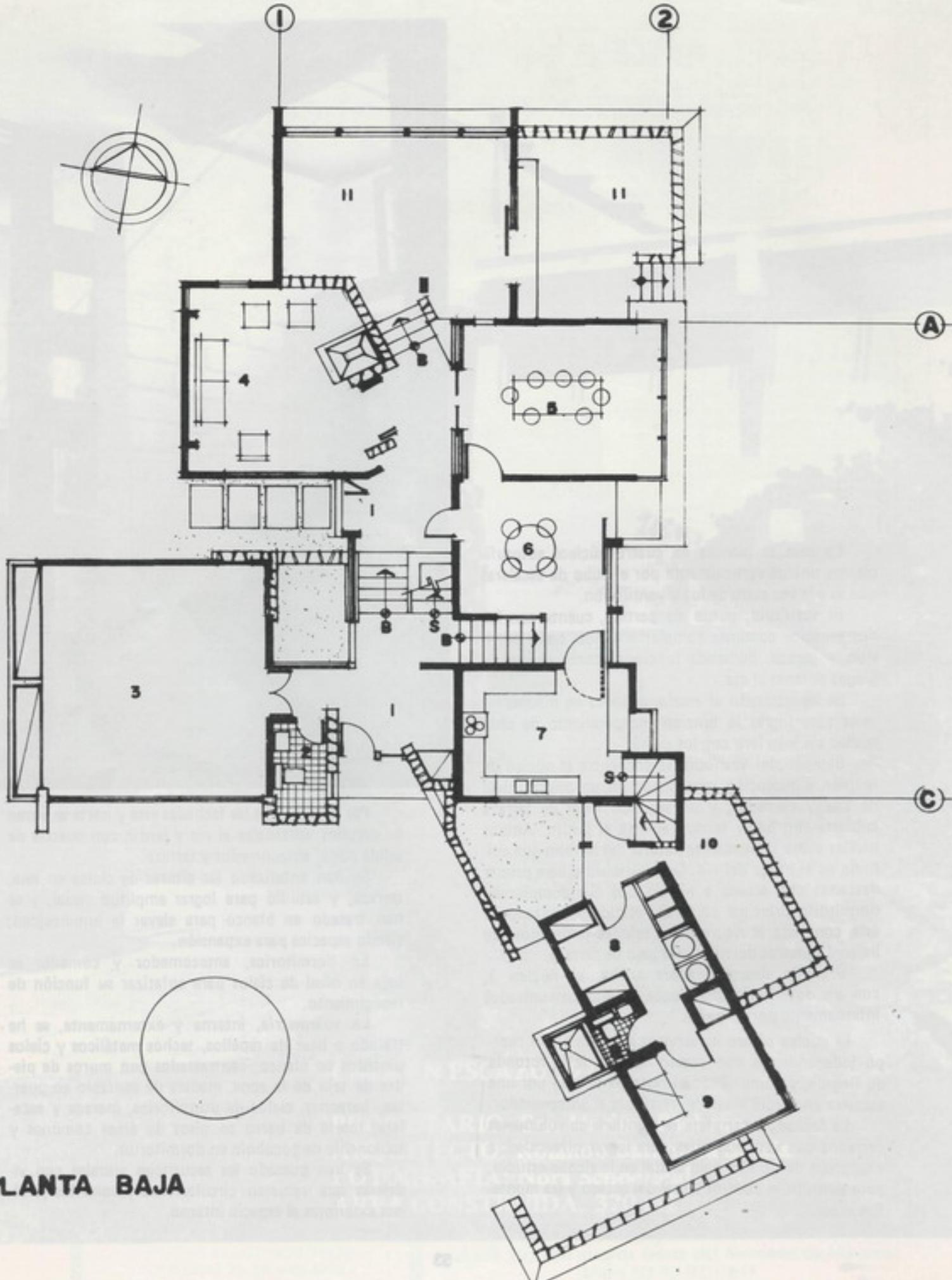
Por el contrario las fachadas este y norte se abren en amplios ventanales al río y jardín con puertas de salida por el antecomedor y terraza.

Se han enfatizado las alturas de cielos en sala, terraza, y estudio para lograr amplitud visual, y se han tratado en blanco para elevar la luminosidad; siendo espacios para expansión.

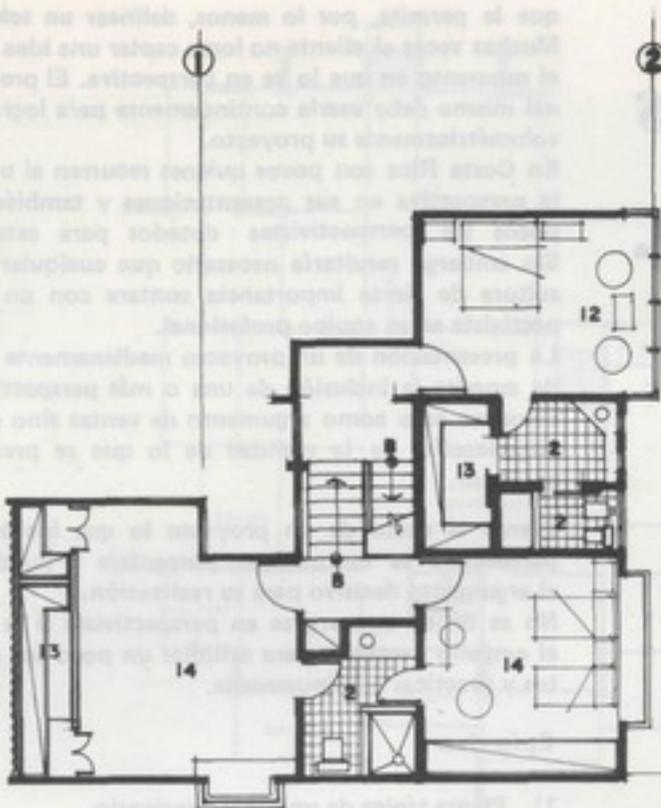
En dormitorios, antecomedor y comedor se baja en nivel de cielos para enfatizar su función de recogimiento.

La volumetría, interna y externamente, se ha tratado a base de repellos, techos metálicos y cielos pintados en blanco, contrastados con muros de piedra de tajo de la zona, madera de cenízaro en puertas, barandas, cielos de dormitorios, marcos y escalera; loseta de barro en pisos de áreas comunes y tabloncillo de cocobolo en dormitorios.

Se han buscado las secuencias visuales con vidrieras que rematan circulaciones y unen los jardines exteriores al espacio interno.



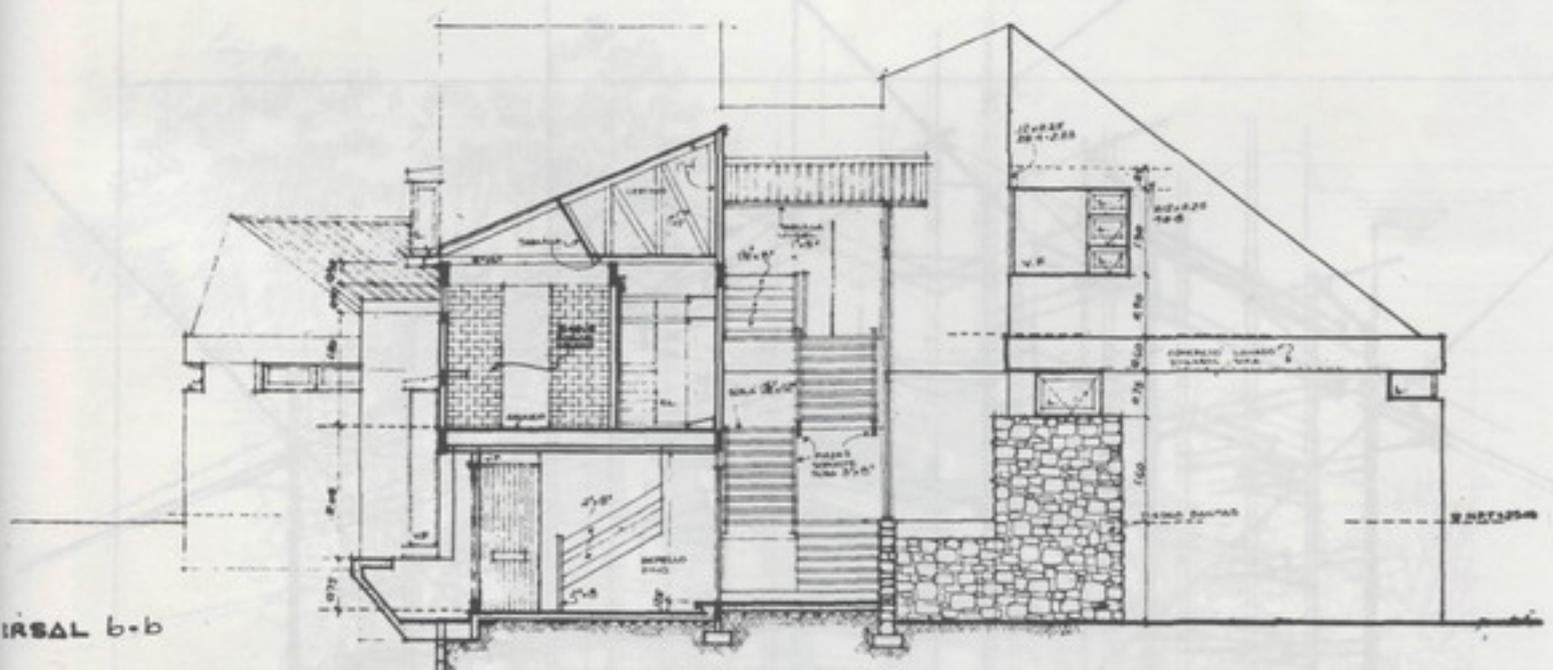
PLANTA BAJA



INDICE

- 1 VESTIBULO
- 2 BAÑO
- 3 GARAGE
- 4 SALA
- 5 COMEDOR
- 6 ANTE COMEDOR
- 7 COCINA
- 8 LAVADO y PLANCHADO
- 9 DORMITORIO SERVICIO
- 10 TENDIDO
- 11 TERRAZA
- 12 DORMITORIO PRINCIPAL
- 13 VESTIDOR
- 14 DORMITORIO

PLANTA ALTA



CORTE TRANSVERSAL a-a

L = LINTORNILLA - 1/4" x 2 1/2" - PLUMBE y VIDRIO.
 V.A = VENTANA DE ARRIBA - 1 PLUMBE y VIDRIO.
 CEL = CUBIERTA VIDRIO
 ALT = NIVEL DE PISO TERMINADO
 V.F = VIDRIO PLAO

Perspectivas de presentación.

por MARIANO PRADO

Se supone que tanto el arquitecto como el ingeniero recibe en la universidad conocimientos sobre el planteo de perspectivas y los principios básicos de las mismas: puntos de fuga, observador, línea de horizonte, etc.

Desgraciadamente a nivel de enseñanza, no se pone el énfasis necesario en esta disciplina y el profesional se queda, muchas veces, careciendo de una herramienta fundamental en su oficio de visualizar ideas. No podemos negar que hacer perspectivas es un don de la naturaleza como lo es cualquier expresión artística pero quien no ha sido tocado por este don deberá entonces trabajar duro y hacerse del oficio

que le permita, por lo menos, delinear un sketch. Muchas veces el cliente no logra captar una idea hasta el momento en que lo ve en perspectiva. El profesional mismo debe usarla continuamente para lograr ver volumétricamente su proyecto.

En Costa Rica son pocos quienes recurren al uso de la perspectiva en sus presentaciones y también son pocos los perspectivistas dotados para este fin. Sin embargo resultaría necesario que cualquier consultora de cierta importancia contara con un perspectivista en su equipo profesional.

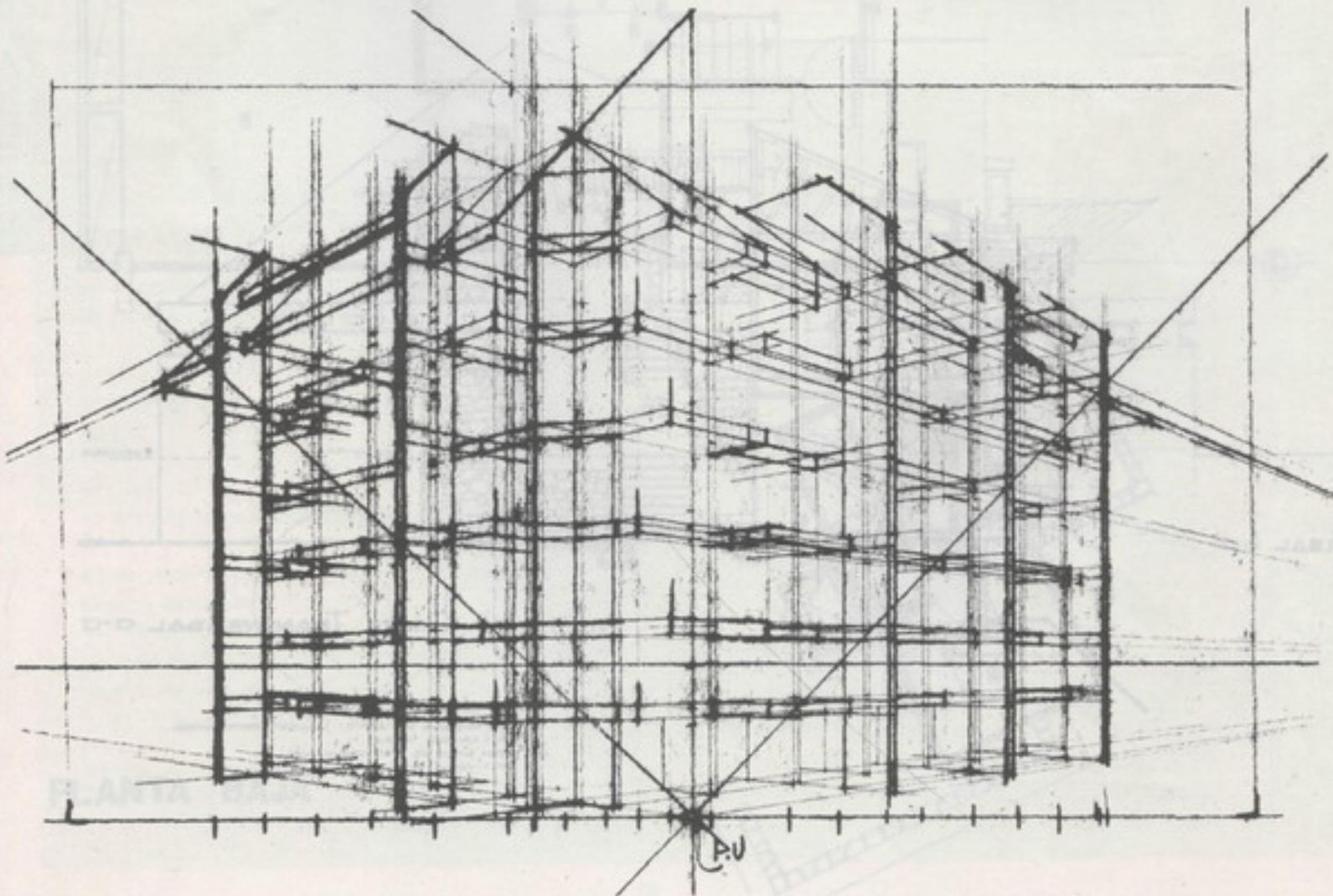
La presentación de un proyecto medianamente grande amerita la inclusión de una o más perspectivas a color no solo como argumento de ventas sino como visualización de la realidad de lo que se pretende construir.

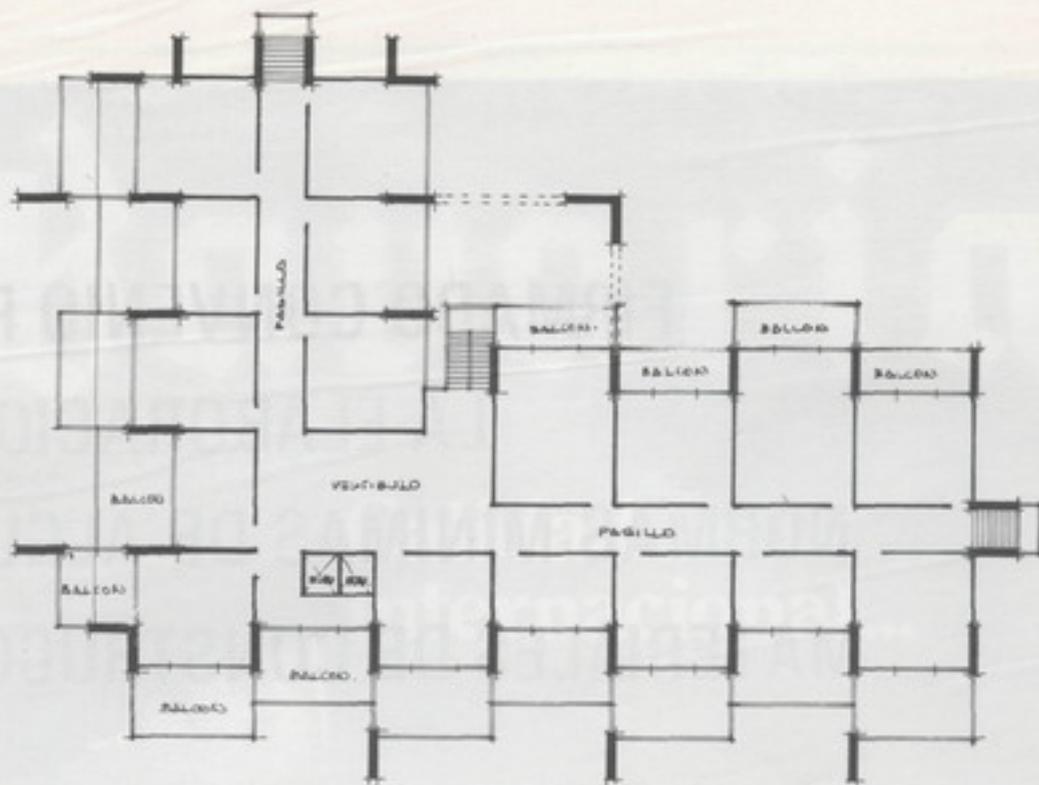
Frente al costo de un proyecto lo que incide una perspectiva es un mínimo porcentaje y puede ser el argumento decisivo para su realización.

No es difícil convertirse en perspectivista si se tiene el empeño necesario para estudiar un poco sus secretos y practicar continuamente.

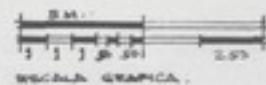
Epígrafes:

- 1) Planta típica de un hotel imaginario
- 2) Delineamiento visualizando principales volúmenes.
- 3) Perspectiva terminada con claroscuros.





PLANTA DISTRIBUCION TIPICA $esc: 1/200$.



Perspectivas de presentación.

FIRMADO CONVENIO PARA LA ELABORACION DE NORMAS MINIMAS DE ALGUNOS MATERIALES DE CONSTRUCCION.

El "COLEGIO DE ARQUITECTOS" y el "INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA", firmaron un convenio en el que declaran: Que las reglas internacionales para determinar condiciones mínimas de calidad de los materiales de construcción, resultan a veces de difícil aplicación en nuestro medio, por lo que se hace necesario la promulgación de un "Código de Normas Mínimas para Materiales de Construcción", especialmente adaptado a nuestras disponibilidades y desarrollo en esta materia. Asimismo resulta conveniente establecer medidas y mecanismos adecuados para estimular una sana competencia entre las empresas fabricantes de dichos materiales. Considerando las instituciones aquí representadas que deben contribuir a los expresados fines, se resuelve celebrar un convenio a través del cual "El Instituto" por medio de un equipo de profesionales preparará un proyecto de normas mínimas para los siguientes materiales: Bloque, loseta de barro, mosaico, terrazo y terracín, lámina de hierro galvanizado, lámina de asbesto y asfalto para techos, clavos, tornillos y pernos, tubería de hierro galvanizado, P.V.C., alcarraza, cobre, cemento y asbesto, contrachapados (como plywood y otros), tableros aglomerados (como durpanel y otros), vidrio plano, tubería para instalaciones eléctricas, pintura y varillas de construcción. Posteriormente se podrá aumentar la lista anterior, para incluir otros materiales. La metodología que se observará en la ejecución del trabajo se fundará primordialmente en el análisis y evaluación de las normas que actualmente se utilizan en Costa Rica y en otros países, con el objeto de seleccionar y/o diseñar normas específicas aplicables a nuestras condiciones. De conformidad con lo anterior, en la realización del trabajo se observarán las siguientes etapas: a) Inventario y análisis

de las normas existentes en Costa Rica. b) Inventario y análisis de las normas existentes a nivel centroamericano y en otros países fuera del área, que ya disponen de sus códigos y políticas tales como México y Chile. c) Establecimiento de los criterios, en base a los cuales se definirán los materiales que serán objeto de normalización o especificación. El principal criterio será el grado de incidencia de los materiales en la construcción en general, por lo cual se prestará especial atención a: bloques de concreto, agregado para concreto, ladrillo, mosaicos, adoquines, lámina para cubierta, aguas, varillas, clavos, madera, contrachapado, aglomerados y tubería de todo tipo, en un todo de acuerdo con la lista de la cláusula primera. d) Adaptación y/o diseño de las normas para los materiales elegidos. Las normas incluirán: Definición, Alcance, Límites de tolerancia en cuanto a dimensión, estabilidad, propiedades físicas (térmicas, acústicas, etc.), propiedades mecánicas, resistencia mínima y otras. — Metodología para la evaluación de las propiedades anteriores que incluye entre otros: sistema de muestreo, instrumentos de medición, fórmulas para su evaluación, forma de presentación de los resultados y datos a registrar. e) Redacción de las condiciones de cada material, en forma de normas que puedan integrarse posteriormente en el futuro Código de Normas Mínimas para Materiales de Construcción, que se desea poner en vigencia una vez completados los estudios correspondientes a todos los materiales de construcción que se utilicen en Costa Rica. f) Elaboración de un folleto que contenga los resultados obtenidos de una forma simplificada, para su difusión entre productores y consumidores de materiales de construcción.

Bavaria

Calidad
internacional...



Esta es la mejor cerveza que usted puede tomar!

Informaciones

CONSTITUIDA JUNTA ADMINISTRADORA DE LA FUNDACION PARA LA INVESTIGACION DE LA VIVIENDA Y LA CONSTRUCCION

El 22 de enero pasado se realizó la Sesión de instalación de la Junta Administradora de la Fundación en la cual fueron elegidos para el cargo de Presidente, el Arq. Nicolás Murillo, como Vice-Presidente el P. Topógrafo Luis Fernando Ramírez y Secretario el Arq. Alvaro Saborío. El Poder Ejecutivo señaló como su representante el Arq. Carlos Yankelevich y la Municipalidad de Montes de Oca al Ing. Enrique Cabezas.

Ejercerá las funciones de Director Ejecutivo el Arq. Jorge Grané.

La Junta Administradora agradece el apoyo de las instituciones que hicieron posible la creación de



la Fundación, particularmente el Colegio de Arquitectos quien fue el que desarrolló la idea de la misma y motivó el nombramiento del coordinador de la comisión que se encargaría de darle forma legal.

REUNION DE LA FEDERACION PANAMERICANA DE ASOCIACIONES DE ARQUITECTOS

Durante los días del 20 al 24 de febrero se realizó en San Juan, Puerto Rico una reunión del directorio de la Regional Centroamericana y Caribe de la Federación Panamericana de Asociaciones de Arquitectos (FPAA - CECA).

La reunión tenía como fin discutir y darle forma a la ponencia que se presentaría, por parte de la Regional CECA, en el próximo XVI Congreso de la FPAA a llevarse a cabo en Caracas, Venezuela en el mes de abril.

En una reunión anterior del Directorio, en Panamá, que se llevó a cabo en octubre de 1979, se nombró una comisión que se integraría junto con los miembros que forman el Directorio en la Comisión Redactora de la Ponencia anteriormente citada. Esta comisión auxiliar está compuesta por arquitectos de diferentes países que han tenido una actuación destacada en las reuniones del último período de la CECA. Con este criterio se integró la comisión con los siguientes arquitectos:

*Ramón Melhado de EL SALVADOR
Alfonso Yurrita de GUATEMALA
Nicolás Murillo de COSTA RICA
Pedro Galeano de CUBA
Plácido Piña de REPUBLICA DOMINICANA
Louise Mc Cloud de JAMAICA
Luis Torres Director Regional
Cifontes Quiñones de PUERTO RICO
Raúl Figueroa y
Julio Rovi de PANAMA*

El grupo trabajó con base en las reuniones regiona-

les realizadas durante los últimos años en San Juan, Puerto Rico; Sto. Domingo, Rep. Dominicana; Trinidad y Tobago; San Salvador y Panamá. En esas reuniones se tratan temas de gran trascendencia como la Formación del Arquitecto, la Vivienda y sus condicionantes, Transferencia de Tecnología en la Vivienda, Condicionantes y consecuencias y el Desarrollo en las ciudades capitales del Área.

La ponencia que se presentará en Caracas y que se preparó en Puerto Rico, resume todas las conclusiones y recomendaciones emanadas de esas reuniones regionales. La presentación será mediante el sistema Audio-Visual.

En esta reunión de San Juan se habló las consecuencias favorables que ha tenido el acuerdo de San Salvador respecto a la formación de Centros de Investigación de la Vivienda y la Construcción, proposición hecha por el Arq. Nicolás Murillo de Costa Rica y acordado por el plenario en Asamblea Regional. Se habló de la necesidad de tomar como modelo la Fundación para la Investigación de la Vivienda y la Construcción de Costa Rica, por ser la más elaborada en la región junto con la de Cuba.

También se comentó de la posibilidad de aprovechar Centros de Investigación o similares ya existentes o en vías de organización en otros países como parte de la red de intercambio de información sobre Vivienda a nivel del área. Esto también estuvo dentro de la propuesta de Costa Rica en el Salvador.

Estas conversaciones se intensificarán en Caracas del 19 al 25 de abril fecha en que se llevará a cabo el XVI Congreso Panamericano de Arquitectos.

SEÑORES CONSTRUCTORES Y MAESTROS DE OBRAS

SAQUELE PROVECHO AL PRESUPUESTO
DE SU CONSTRUCCION. LLEVE MAS Y MEJOR MADERA
CON MENOS COLONES.

VARIEDAD EN MADERAS
ORNAMENTALES

SERVICIO
DE SIERRA

ASERRADERO
Y DEPOSITO MADERAS

BARBARA S.A.

TELEFONOS: 22-09-69 - 22-01-38

APARTADO: 1383

FRENTE A CLINICA CLORITO PICADO
CINCO ESQUINAS DE TIBAS



THIRD INTERNATIONAL ELECTRIC VEHICLE EXPOSITION & CONFERENCE

MAY 20-22, 1980 • ST. LOUIS CONVENTION CENTER, ST. LOUIS, MISSOURI, U.S.A.

Este es el tercer año de la Feria-Exposición y significa el principal mercado de los compradores y vendedores internacionales para los productos y sistemas electromotores.

En el curso de esta feria Comercial serán presentados:

- * Automóviles, camiones, camionetas, buses.
- * Acumuladores, accesorios, cargadores.
- * Caravans, vehículos de transporte inter-usina, transporte público.

Para mayores información dirigirse al Agregado Comercial en la Embajada de los Estados Unidos.

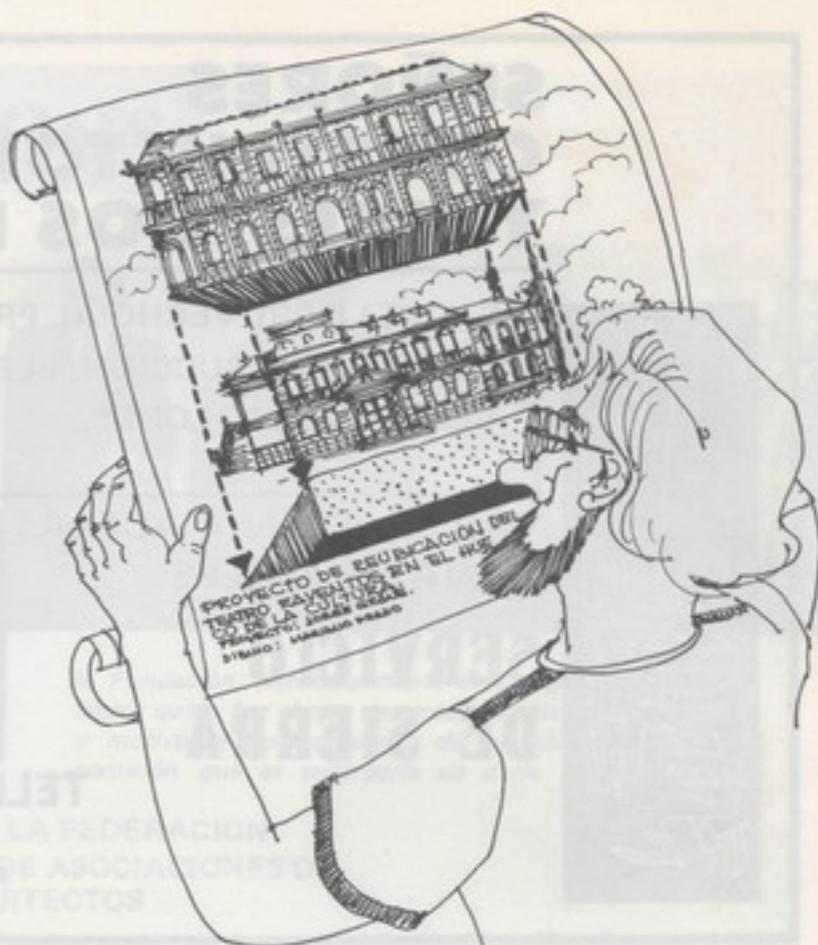
MANUALES TECNICOS Y DE CONSEJOS PRACTICOS

Las empresas Durman Esquivel S.A. y Concretera Nacional S.A., ofrecen a los profesionales relacionados con ellos una publicación en la que presentan sus productos, sus características técnicas y dan indicaciones sobre su mejor uso.

Durman Esquivel S.A. publica un manual técnico que puede ser solicitado en la misma empresa, de excelente presentación que resulta un complemento indispensable en el momento de proyectar y dimensionar.

Concretera Nacional S.A. ofrece un Manual de Consejos Prácticos sobre concreto en el que, en forma sencilla se dan indicaciones de como usar correctamente este material. Está editado en España y presenta gráficos explicativos.

Creemos que este es un importante pasaporte parte de estas dos empresas, que debería ser imitado por otras a fin de que los profesionales, consultoras e instituciones cuenten en sus oficinas con material de documentación e información de todos los materiales producidos en Costa Rica.



LLUVIAS EN MILIMETROS CAIDAS DURANTE EL AÑO DE 1979 EN LAS SIGUIENTES AREAS:

	AREA METROPOLITANA	LIMON	LIBERIA	PUNTARENAS
ENERO	2.4	129.7	0.0	0.0
FEBRERO	8.2	108.7	0.0	0.0
MARZO	0.0	117.5	0.8	0.0
ABRIL	268.0	615.8	122.3	41.3
MAYO	171.3	144.8	154.7	158.8
JUNIO	289.9	173.5	761.2	321.7
JULIO	259.3	250.2	176.7	116.5
AGOSTO	340.2	476.7	226.2	621.8
SEPTIEMBRE	300.6	177.1	640.1	341.5
OCTUBRE	294.8	73.3	294.5	366.9
NOVIEMBRE	112.3	225.9	74.1	84.1
DICIEMBRE	52.1	366.7	17.9	14.8

DATOS DEL INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL

16o CONGRESO PANAMERICANO DE ARQUITECTOS

El XVI Congreso Panamericano de Arquitectos, se celebrará en Caracas, Venezuela, del 19 al 25 de abril de 1980.

Tendrá como Objeto:

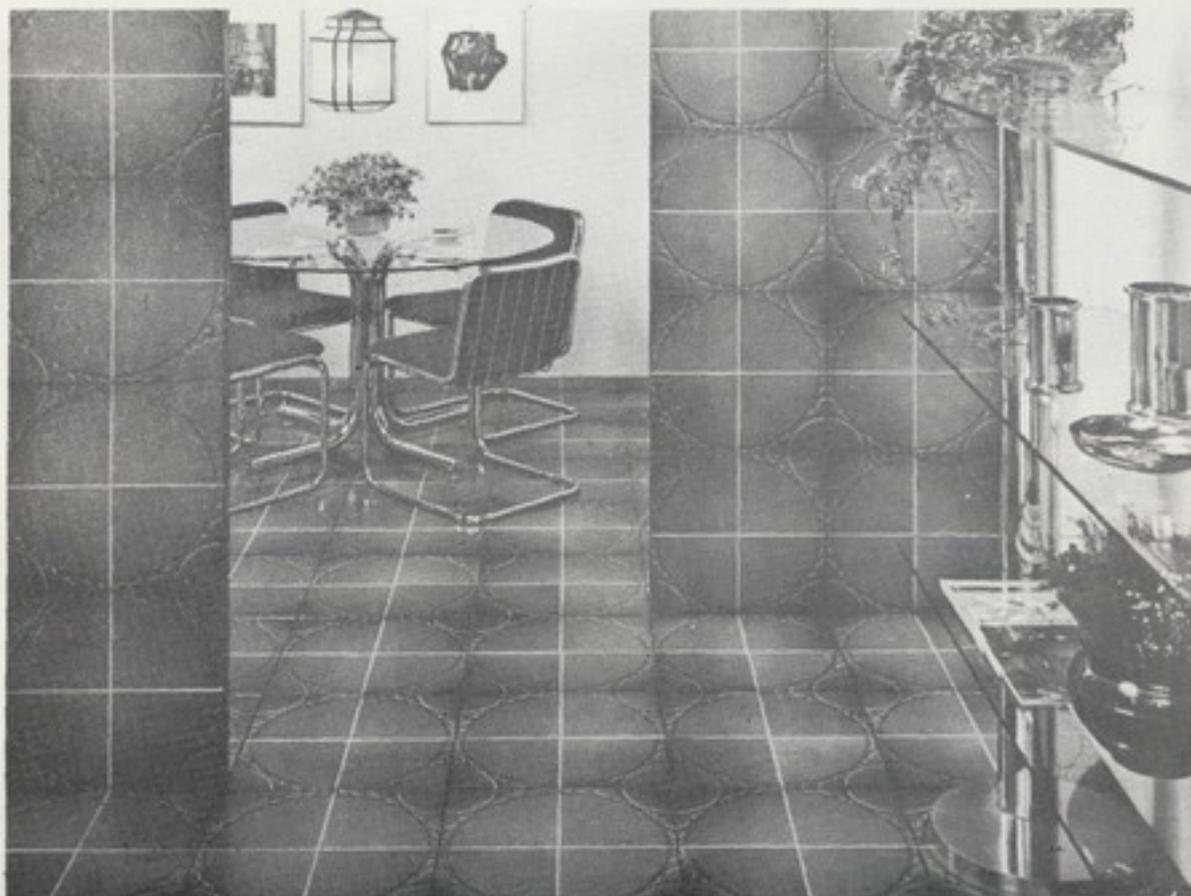
a) Contribuir a dilucidar la problemática de "El Habitat y sus Condicionantes", mediante el desarrollo del temario previamente aprobado y con base en las ponencias elaboradas al efecto.

b) Propiciar la divulgación y el conocimiento más amplio de las disciplinas urbana y arquitectónica, así como de las experiencias y adelantos tecnológicos logrados en esta materia en el Continente Americano.

c) Intercambiar experiencias y estrechar vínculos en beneficio de la profesión y del desarrollo integral y armónico de nuestros países.

Para mayor información dirigirse a la Secretaría del Colegio de Arquitectos.

**Si Usted necesita
pisos cerámicos:
solamente
llámenos !**

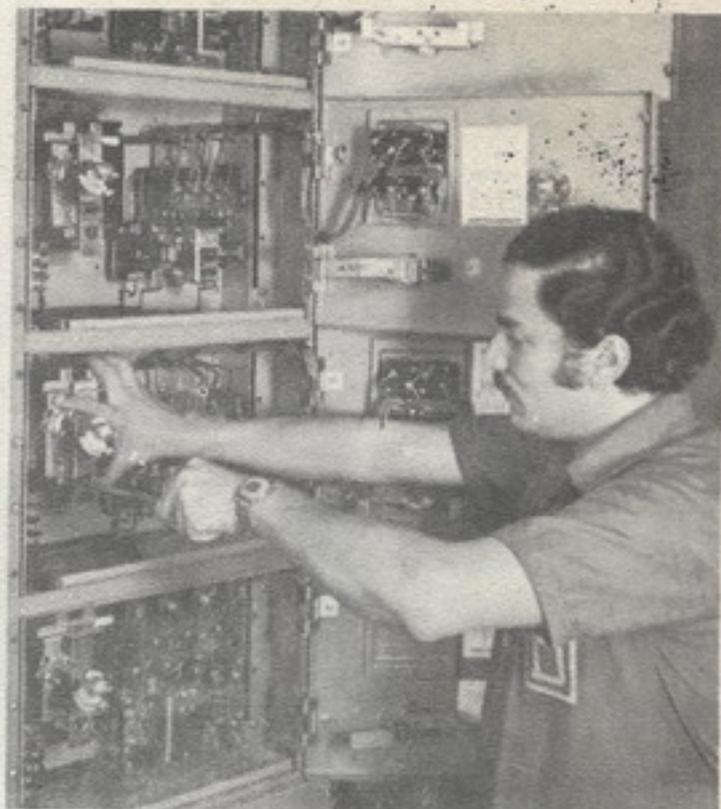


**Toda la línea de pisos cerámicos
del Grupo Chiarelli
es tratada como arte.**

DOLMEN S. A.

Teléfono: 21 97 20

PLANTA BAJA DEL CENTRO COLON



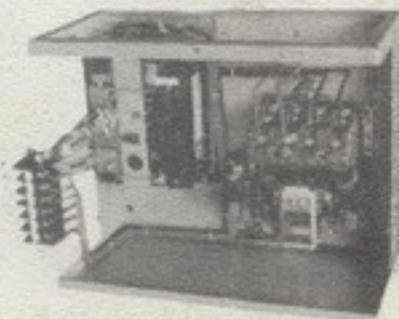
CENTROS DE CONTROL DE MOTORES SQUARE D CUANDO EL OBJETIVO DE LA INDUSTRIA ES PROGRESAR Y CRECER

La centralización de los sistemas, la producción ordenada en serie y la búsqueda de mayor rendimiento en la industria moderna, se ven reflejados claramente en nuestros CENTROS DE CONTROL DE MOTORES

LOS CENTROS DE CONTROL DE MOTORES SQUARE D permiten que la operación de mando automática o manual se concentre en un solo lugar de acuerdo a las necesidades de cada proceso industrial. En ellos podemos dejar prevista la futura expansión de su planta, gracias a sus circuitos de interruptores y arrancadores montados en silletas del tipo de enchufar, las cuales pueden ser instaladas fácilmente.

CONSULTENOS Y CONOZCA LAS INNUMERABLES VENTAJAS Y VERSATILIDAD DE NUESTROS CENTROS DE CONTROL DE MOTORES. SI SU PROBLEMA ES EL TIEMPO, EN NUESTROS CORTOS PLAZOS DE ENTREGA ESTA LA SOLUCION.

VISITE SU
DISTRIBUIDOR SQUARE D, O SOLICITE MAYOR INFORMACION ESCRIBIENDO A



SQUARE D CENTROAMERICANA S.A.

Dondequiera que se distribuye y controla electricidad.

PLANTAS Y OFICINAS
San José - Costa Rica
Telex: 2591
Cable: SQUARD
Apartado: 4123
Teléfono: 32-60-55

OFICINA DE VENTAS
Ciudad Guatemala - Guatemala
Telex: 5126
Apartado: 1153
Teléfono: 31-99-22
7a. Av. 7-28 Zona 4.
Edificio Centroamericano No. 103