

EN ESTE NUMERO

● ENSAYO - ARQUITECTURA:

Rama: una experiencia de planificación urbana en la emergencia del Huracán Juana.

● APLICACIONES TECNOLOGICAS:

Pre-Amplificador de Audio.

● CIENCIA FUNDAMENTAL:

Observaciones astronómicas en Nicaragua 1985 - 1989

● DEBATE DE LA REVISTA :

El imperialismo cultural de la tecnología.

Editorial

Al presentármese la oportunidad de escribir para la sección editorial de la Revista Científica **NEXO** me fue inevitable pensar en el debate recién generado alrededor del artículo "El Imperialismo Cultural de la Tecnología", cuyo contenido podríamos seguir discutiendo en todos los tonos imaginables y al cual no pretendo referirme aunque sí al hecho.

Es precisamente la discusión, desarrollada en un ambiente de libre argumentación y contra-argumentación, el hecho más relevante de este asunto y la expresión más clara de civilización y ansias de mejora en nuestra Universidad, asegurándonos que en esta casa de conocimientos no hay verdades absolutas siendo la línea de desarrollo las ideas con el debate adjunto y no los axiomas o el fanatismo *trasnochado* que históricamente podemos demostrar que han entorpecido el dinamismo natural de la sociedad.

No hablo aquí con la intención de motivar el caos o la anarquía poniendo en discusión todo lo que pensamos o hemos hecho si no más bien hablo del debate, argumentando con conciencia de las posibilidades actuales y los errores históricos, como única posible vía de seguir los pasos de una sociedad que con sus cambios sella de temporales aun las más seguras verdades relativas.

Puedo asegurar que hay sobrados motivos de orgullo de pertenecer a "una Institución Democrática y Revolucionaria" (Arq. Edgar Herrera Zúniga) que no teme al enfrentamiento de ideas y que pretende hacer historia y no padecerla.

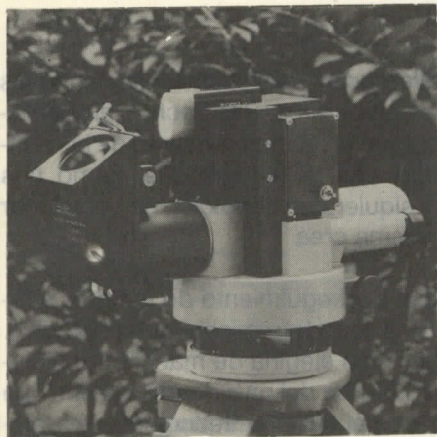
Finalmente quiero apuntar que las ideas y la "discusión sin prejuicios son el principio y desarrollo de nuestra Revolución" (Cmdte. Tomás Borge Martínez) y que lo útil de todo debate son los hechos, políticos o cambios para no caer en el "contemplatismo filosófico".

Lo estamos haciendo bien y lo podemos hacer mejor, mis felicitaciones a **NEXO**.

Leonel Plazahola Prado.

Director

Escuela de Ingeniería Eléctrica- Electrónica-UNI.



APROXIMACIONES

TECNOLOGIA Y DESARROLLO

Dr. Donato Capozzi

Redacción:

- Francisco Arellano Oviedo
- Gloria María Blanco Vargas.

Colaboradores permanentes:

- Edgar Herrera Zúniga.
- Donato Capozzi.
- Rafael Acevedo.

Los artículos publicados no reflejan necesariamente los criterios del editor. Se permite la reproducción total o parcial del contenido con el único requisito de citar la fuente.

Dirección y Administración UNI.
Apartado Postal SV-30, Managua,
Nicaragua.

Teléfonos: 44273 (directo), Central
teléfonica: 44257, 44287, 41309,
44753, extensión 37.

SUSCRIPCIONES

Nicaragua:

(sólo para organismos
internacionales) US\$15.00 cuatro
números.

Exterior:

Correo aéreo: US\$25.00 cuatro
números.

Enviar cheque a nombre de **NEXO
REVISTA CIENTIFICA** y remitirlo a
NEXO REVISTA CIENTIFICA.

Apartado Postal SV-30, Managua,
Nicaragua.

La tecnología tendría que ser un instrumento valioso que permita multiplicar las fuerzas del hombre para concederle la posibilidad de un aprovechamiento más completo y rentable de los recursos naturales disponibles. Lo dicho es con el propósito de aumentar la cantidad de bienes y servicios a su disposición y, en la práctica, mejorar la calidad de sus condiciones de vida.

El modelo de desarrollo del Norte y la tecnología que se ha desarrollado para sustentarlo y alimentarlo, tiene como su característica principal la homogenización de los usuarios y la concentración de la producción.

El progreso técnico de los países desarrollados, además, está orientado al ahorro de trabajo y no al ahorro de capital. Esta es la tarea principal de las investigaciones de nuevos recursos tecnológicos, desarrollar métodos de producción con alta concentración de capital y reducción de la fuerza de trabajo necesaria para lograr metas más altas.

Este tipo de tecnología bien se podría llamar "apropiada" para los países del Norte, si no fuera que, como ya hemos visto, el modelo de desarrollo correspondiente parece no ser sostenible a largo plazo.

Las necesidades de los países en desarrollo difícilmente pueden tener respuesta por medio de recursos tecnológicos que tengan estas características.

En primer lugar, estos países no tienen el mismo "standar" homogéneo de usuarios. Sus necesidades prioritarias son mucho más básicas y distintas según los casos y, por otro lado, falta la infraestructura tecnológica y organizativa para aprovechar de mecanismos concentrados de producción.

En segundo lugar, la tecnología que estos países necesitan es de una clase que sea intensiva en trabajo y ahorre capital. Los capitales disponibles son, por lo general, muy escasos, mientras que hay suficiente mano de obra, siendo el desempleo uno de los problemas sociales más graves de estos países.

La búsqueda y generación de modelos tecnológicos apropiados para el Tercer Mundo son, por lo tanto, tareas que tienen que enfrentar los países interesados, a través del conseguimiento de su propia autodeterminación tecnológica. Al momento actual, el 98% de las inversiones en investigación científica es financiado por los países desarrollados. La tarea de estas investigaciones es, por supuesto, la de dar respuesta a los problemas tecnológicos que pone el modelo de producción de estos mismos países, y no de dar respuesta a las necesidades tecnológicas del Tercer Mundo.

Hemos analizado muy rápidamente las diferencias más sustanciales entre las "tecnologías apropiadas" al desarrollo de los países ricos y las "tecnologías apropiadas" al desarrollo de los problemas que surgen en el mejoramiento de las condiciones de vida de las poblaciones, contra una tecnología que, como nos estamos dando cuenta, a menudo no está ni siquiera en condición de solucionar los graves problemas ambientales que ella misma crea.

Hemos identificado como imprescindible al conseguimiento de mejores condiciones de vida (o sea al desarrollo mismo) la autodeterminación tecnológica. Esto no significa dejar de importar tecnología, sino elegirla de manera condicionada por la estructura económica, social y productiva del país donde se tiene que usar. Esto es lo que tenemos que entender con el término "tecnología apropiada", que no es lo mismo que tecnología sencilla, casera y rudimentaria.

OBSERVACIONES ASTRONOMICAS EN NICARAGUA 1985-89

Karl Pauly, Bonn RFA



Il m'a paru que si tous les corps agissaient en distance, à proportion de la matière qu'ils contiennent, & selon les autres loix qu'on sait, de si grandes masses devaient produire un effet marqué.

P. Bouguer, Théorie de la Figure de la Terre, 1749

1. INTRODUCCION

Atendiendo a una sugerencia del Ing. M. Rudin, Director del IGN de Costa Rica, que había mencionado al autor unas discrepancias muy llamativas dentro de la red geodésica de Costa Rica, controlamos, en diferentes zonas de Nicaragua la escala de la red durante los años 1982/83 e hicimos observaciones astronómicas también en los años 1985/86 y 1989.

Se observó una serie de estaciones astronómicas determinando simultáneamente latitud y longitud con el astrolabio Ni2 de Carl Zeiss.

En total se observaron la longitud y la latitud en 43 estaciones en la región del pacífico de Nicaragua, con resultados muy estimulantes como veremos más adelante.

2. LA DETERMINACION ASTROGEODESICA DE LA DEFLEXION DE LA VERTICAL (DV)

A partir de las coordenadas astronómicas latitud y longitud queda definida la dirección local de la plomada en un sistema geocéntrico ligado al globo terrestre.

Esos parámetros de la dirección de la plomada sirven pues para la orientación de las mediciones geodésicas terrestres, que tienen relación con la dirección de la gravedad (direcciones y ángulos horizontales acimutes, ángulos cenitales, cotas determinadas por nivelación).

La determinación de la dirección de la plomada ha adquirido mayor importancia debido a los métodos de posicionamiento con satélites (Seeber 1985)

Para las triangulaciones nacionales y mediciones de ingeniería de precisión es necesario conocer la D.V.

Como en Nicaragua se sigue trabajando frecuentemente dentro de la red de I. y II. orden, hay que tener en cuenta la DV para la reducción de los ángulos horizontales.

La combinación correspondiente de los datos exige, ante todo, para la coordenada z el conocimiento detallado de la dirección de la plomada (Torge 1985).

Introduciendo un modelo elipsoidal, se linearizan las ecuaciones de observación y en consecuencia, se obtiene en lugar de los parámetros φ y λ la Deflexión de la Vertical.

Comparando los valores astronómicos con los geodésicos, se obtiene la Deflexión relativa de la Vertical (DV).

Esta es un vector que se describe generalmente por sus componentes meridional (η) y en dirección del primer vertical (ξ).

Se tiene

$$\eta = \varphi - \beta$$

$$\xi = (\lambda - L) \cos \varphi$$

donde B , L son las coordenadas geodésicas y φ , λ las astronómicas. A partir de estos valores se calcula un vector θ por módulo y dirección

En general se conocen los L , B de todos los puntos trigonométricos de I. y II. orden de una red nacional. En caso contrario se conocen al menos las coordenadas GAUSS E, N (sistema UTM o Gauss-Krueger) y a través de una transformación adecuada se obtiene de las E, N las elípticas L, B .

El término deflexión relativa de la vertical quiere decir que se ha determinado los parámetros η y ξ con referencia a un elipsoide específico. Como pueden existir para un país diferentes elipsoides de referencia, resultan en este caso diferentes parámetros para la DV (fig. 1).

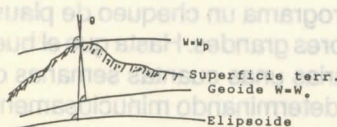


Figura 1.

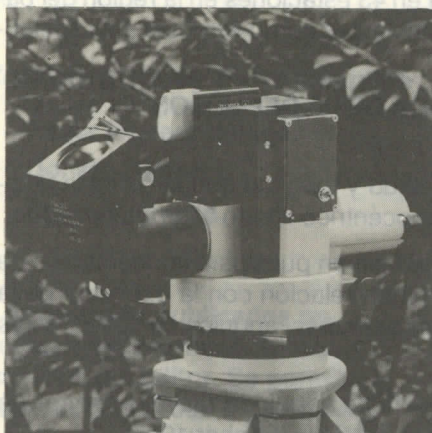


Figura 2.

3. METODOS ASTRONOMICOS

Hoy día se aplican dos métodos para la determinación simultánea de longitud/latitud:

- con astrolabio
- con cámara cenital

El método aplicado por el autor es el bien conocido del registro cronométrico del paso de una estrella por almicantarát, i.e. por un círculo de igual altura, en este caso de 60°.

De esta observación (que en la práctica es el registro de los pasos por 5 - 21 hilos paralelos horizontales) se calcula una "línea de posición" (LP). Teniendo unas cuantas LP que se pueden considerar tangentes a un círculo, se encuentra el centro de este círculo por el método de mínimos cuadrados como el lugar más probable para las coordenadas ϕ y λ .

Los resultados definitivos no se dejan calcular hasta aproximadamente un mes después de la observación debido a que los datos para el polo medio y DUT1 del International Earth Rotation Service (IERS) no son disponibles anteriormente.

La campaña de 1985/86 tenía debido a la corta preparación ciertos defectos con respecto a la mejor metodología, lo que quedó demostrado perfectamente durante las observaciones y después del regreso a Europa, cuando se analizó a fondo todo el material. Por eso se realizaron a partir de principios de 1987 las siguientes mejoras:

- construir un novedoso equipo de iluminación del retículo del astrolabio (fig. 2)
- adaptar el catálogo fundamental de estrellas FK4 y el programa de ajuste a un PC bajo MS-DOS
- concebir totalmente de nuevo el programa de precálculo de estrellas observables.

En base a estos resultados ejecutó el autor dos grandes series de observaciones astronómicas en Madrid-España en octubre de 1987 y en junio de 1988.

La primera tenía el objetivo de encontrar la cantidad mínima necesaria de hilos horizontales. Como resultado se obtuvo que, en lugar de 21 hilos que se utilizaron en Nicaragua, son suficiente 13, sin pérdida de precisión.

A continuación se elaboraron una serie de programas en BASIC que facilitan la entrada de datos al PC, formación de promedios, etc. Sin embargo se seguía registrando en cronómetro SEIKO con impresora, introduciendo manualmente al PC los valores tomados en cinta de papel. Aunque este equipo había funcionado sin problema alguno, es este procedimiento lento una fuente de errores.

Por eso se concibió en la segunda serie un programa en ensamblador que permite el registro de los "stops" en un PC pequeño y ante todo transportable (CASIO PB1000). Con ayuda de un programa adicional se calculan directamente los valores medios por estación. Además ejecuta el programa un chequeo de plausibilidad, que permite la detección automática de errores grandes. Hasta que el buen funcionamiento estuvo garantizado fueron necesarias unas cuantas semanas de dedicación absoluta para perfeccionar el método, determinando minuciosamente la marcha del reloj de cuarzo interior del PC, influencias de la temperatura ambiental, estudios de la recepción de señales horarias etc.

Con este equipo y programas es posible registrar miles de datos aunque en una estación, en general, no se suele observar más de 30 estrellas o un equivalente de 30×13 punterías = 390 stops. La computadora es una CASIO PB 1000 con 40 K de memoria; pesa solamente 435 grs.

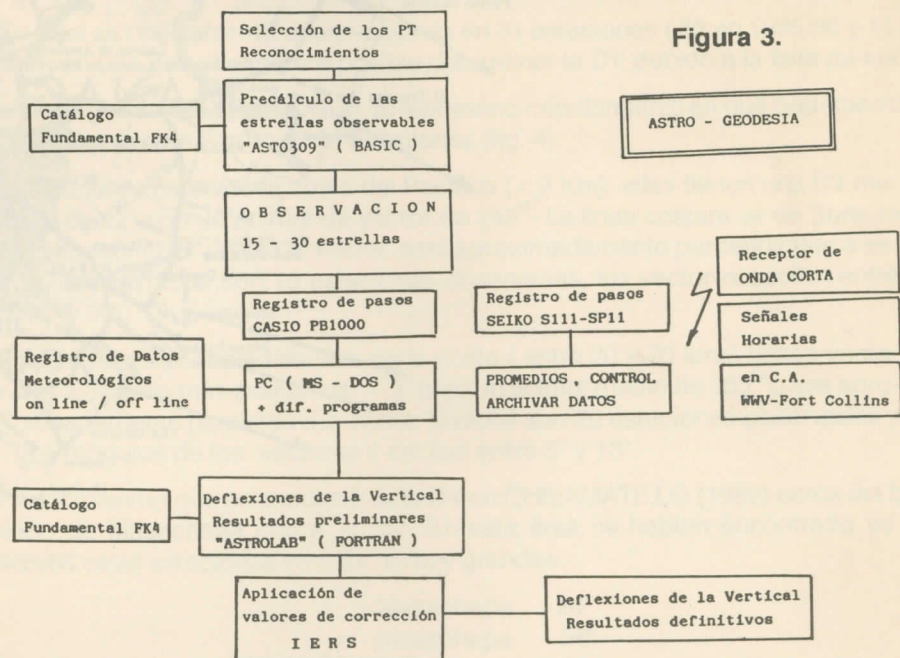
Según nuestro conocimiento se dedican hoy día, a la determinación astronómica y simultánea de φ , λ , sin incluir al autor, las instituciones siguientes:

- Universidad de Bonn - RFA
- Universidad de Hannover - RFA
- Universidad de Viena - Austria
- Universidad de Berlín - Berlín Occidental
- Instituto Universitario Navale, Nápoles - Italia

Es interesante mencionar los esfuerzos que ha emprendido la Universidad de Hannover con un equipo diferente: la cámara Cenital, llamada por sus constructores TZK1.

Esta cámara (el eje está dirigido hacia el cenit) permite tomar fotografías de estrellas cuyas posiciones se pueden determinar posteriormente con alta precisión, utilizando un estereocomparador u otro equipo fotogramétrico analítico.

Este método tiene la ventaja de carecer de los errores personales del observador y la toma de las fotografías en la estación requiere poco tiempo (1 hora).



Sus desventajas son el gran peso (90 kgs.) y el alto costo del equipo (50.000 \$), valores que son por el factor 10 más altos comparados con el astrolabio, sin contar que hace falta un equipo fotogramétrico de precisión para la restitución de las fotos.

El trabajo con el astrolabio no demora tampoco mucho más que con la TZK1: en Nicaragua se observaron 20 estrellas casi siempre en 1.5 horas, y el peso es un factor sumamente importante.

Wildermann (20) que realizó trabajos astro-geodésicos y gravimétricos en los Andes Venezolanos hace resaltar la importancia del poco peso del astrolabio en zonas montañosas.

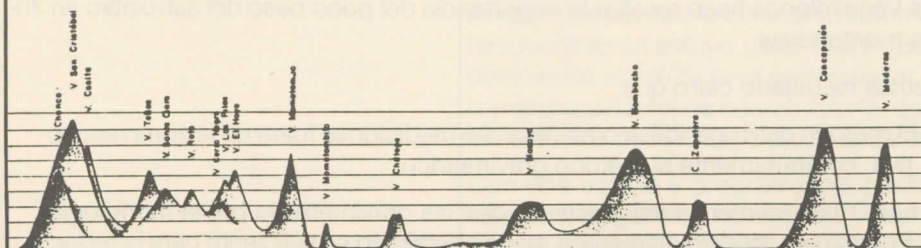
Además ha dejado claro que:

1. El método astro-geodésico no necesita mediciones fuera de la zona respectiva, contrariamente al método gravimétrico.
2. Las DV están menos influenciadas que las gravimétricas por la morfología. Por esto un modelo altimétrico menos detallado es suficiente para la reducción de los datos.

CIENCIA FUNDAMENTAL



Figura 4.



BIBLIOGRAFIA.

1. Anderson, D.L. y Dzienonski, A.M., Tomografía Sísmica, editado en "La Tierra" (Scientific American, 2a. ed. Barcelona, 1988).
2. Arnone, F., Pugliano, A., Turturici, L., Automazione di una Stazione astrogeodetica effettuata con astrolabio Zeiss Ni2, Bolletino di Geodesia e Scienze affini, No. 3 1987, 275-278
3. Burchfiel, B.C., La Corteza Continental, editado en "La Tierra" (Scientific American, 2a. ed. Barcelona, 1988).
4. Bohnhoff, U., Automatisierung des Mess- und Auswertvorgangs beim Verfahren der simultanen Bestimmung von Breite und Länge mittels Ni2-Prismenastrolabium, AVN 11-12/1986
5. Francheteau, J., La Corteza Oceánica, editado en "La Tierra" (Scientific American, 2a. Barcelona, 1988).
6. Gessler, J., Astronomisch-geodaetische Arbeiten in Niedersachsen, Nachr. Nieders. Verm.-u. Katastervw. 35, 97-107, 1985.
7. Gerstbach, G. Bestimmung der Sedimentdicke aus Lotabweichungen im Testfeld "Wiener Becken", ZfV 107/1982, 346-357
8. Pauly, K., El Pilar Astronómico de la Universidad de Chile como Punto Laplace/Reducción de Angulos Horizontales, Publ. 3/68 del Centro de Geodesia de la U. de Chile. Santiago de Chile 1968.
9. Incer, J., Nueva Geografía de Nicaragua, Managua 1970.
10. McKenzie, D.P. El Manto Terrestre, editado en "La Tierra" (Scientific American, 2a. ed. Barcelona, 1988).
11. Pauly, K., Trabajos Astronómicos en Nicaragua 1985/86, Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales, 1986; en esta publ. se encuentran 16 referencias más.
12. Pauly, K., Astronomisch-Geodaetische Arbeiten in Nicaragua 1985/86, monografía, que es traducción revisada y aumentada de (11), conteniendo 10 nuevas referencias bibliográficas.
13. Pauly K., Die Astro-Campagne Madrid Oct.1987, monografía Bonn, XII/1987.
14. Pauly, K., Astrolab und Computer, monografía, Bonn 1988.
15. Pellinen, L.P. Perspektiven der Entwicklung der Forschung auf dem Gebiet der astronomischen Geodäsie, Vermessungstechnik 11, 362-364, 1987.
16. Piehler, H., Einfuehrung, editado en "Vulkanismus" (Spektrum der Wissenschaft, edición alemana del Scientific American, 2a. ed. Heidelberg 1988).
17. Reigber, Ch., Balmino, G., Moynot, B., Mueller, H., Gooid 1981 DGF.
18. Situación del Control Vertical Geodésico en Nicaragua, Instituto Geográfico Nacional, 1979.
19. Torge, W., Untersuchungen zur Höhen- und Geoidbestimmung im dreidimensionalen Testnetz Westharz, ZfV 102, 173-186, 1977
20. Wildermann, W. Vertical Deflection and Geoid Determination in the Venezuelan Andes, Institut fuer Erdmessung der Universitaet Hannover, sin año.

4. OBSERVACION Y REGISTRO

Una vez instalado el astrolabio y habiendo poco viento (en Nicaragua rige en general un fuerte viento del este), la realización para un observador experto que cuente con un ayudante hábil, no presenta mayores dificultades.

La magnitud aparente de las estrellas no debería exceder 4.5. En general no se tarda más de 1 - 2 horas en una estación. Los valores registrados se transfieren a un disquette de 3.5" todavía en el campo.

Consideramos que el cálculo (ajuste) de las observaciones todavía en la estación no es necesario en ningún caso.

Un observador experimentado sabe con toda seguridad, durante la observación misma, si ésta ha sido exitosa.

Como resultado de estas investigaciones se dispone ahora de un método bastante flexible como se puede apreciar en el diagrama de flujo (fig. 3).

5. RESULTADOS ASTRO-GEODESICOS

En total se realizaron 43 observaciones en 31 estaciones (32 en 1985/86 y 11 en 1989); en una estación no era posible determinar la DV debido a la falta de coordenadas geodésicas (BOLONIA). El fenómeno más llamativo en que podemos distinguir claramente 2 grupos de estaciones (fig. 4):

1. Estaciones cerca de la costa del Pacífico (< 2 Km); ellas tienen una DV media de $22''$ con un acimut de vector de 245° . La línea costera va de Sureste a Noreste (315°) o sea el vector está aproximadamente perpendicular a esta línea. En total son 10 estaciones observadas, los vectores oscilan entre $16''$ y $30''$.
2. Las estaciones más distantes de la costa (entre 20 y 70 kms) tienen vectores 2.5 veces más pequeños = $9''$ bajo un acimut medio de 300° o sea aproximadamente paralelos a la costa. En total son 20 estaciones observadas y los módulos de los vectores θ oscilan entre $5''$ y $13''$.

El valor máximo que se encontró es la DV en CHILAMATILLO (1989) cerca del balneario de Masachapa con $\theta = 30''$. En esta área se habían encontrado ya en 1985/86 otras estaciones con DV's muy grandes

-Masachapa	24''
-Masachapa	26''
-Tocolapa	26''

Y por eso se le denominó a este fenómeno local Anomalía de Tecolapa.

Hacia Norte y Sur disminuyen los valores de la DV, oscilando alrededor de $16''$.

Con excepción de pocas estaciones donde las condiciones meteorológicas influían negativamente sobre la distribución de las estrellas, se ha obtenido una precisión interior de:

$m \varphi + - 0.5''$	$m \lambda + - 0.6''$	(1985/86)
$m \varphi + - 0.4''$	$m \lambda + - 0.3''$	(1989)

La estación con el mejor resultado ha sido Agüismil donde se obtuvo por medio de 23 estrellas:

$m \varphi + - 0.20''$	$m \lambda + - 0.12''$	(1989)
------------------------	------------------------	--------

También la precisión exterior (determinada por repetición en otra época) es muy satisfactoria: $+ - 0.5''$ y claramente visible en estaciones que están situadas a poca distancia y con características geológicas-morfológicas similares, p.e.:

	η	ξ	θ	χ
Base Este	5.50	-7.08	8.96	308
Base Oeste	5.06	-7.42	8.98	304
Chico Pelón	4.92	-7.42	8.90	303
El Paso 1986	3.55	-9.12	9.31	291
El Paso 1989	3.50	-10.26	10.84	289

El valor extraordinario de la DV en Chilamatillo (1989) tiene desgraciadamente una precisión insuficiente debido a la distribución muy desigual de las estrellas lo que fue originado por un firmamento casi totalmente cubierto durante la permanencia en la estación; una repetición está prevista.

La extensión de esta zona se estima en 40 km (costa) x 10 km hacia el interior = 400² Km.

Según (18) existen datos gravimétricos y de nivelación (líneas D-16 y D 16 M) de la mencionada zona, material que requiere a partir de ahora una atención especial.

6. EFECTOS GEODINAMICOS

En Nicaragua, como en toda América Central, datan las primeras triangulaciones geodésicas, ejecutadas por el Inter American Geodetic Survey (IAGS) de los años 1946-48.

Creemos que en general son de bastante calidad, aunque últimamente están surgiendo cada vez, más dudas en la precisión de las bases geodésicas (comentarios personales del Ing. E. Doerries, San José de Costa Rica, 1988). La experiencia propia del autor permite sospechar que también las observaciones astronómicas de aquellos años dejan que desear.

La norma del IAGS era observar en cada país 5-6 coordenadas astronómicas y 2-3 acimutes astronómicos, dependiente del número de bases geodésicas instaladas.

PRINCIPALES PLACAS LITOSFERICAS y sus límites. La litosfera comprende la corteza y la parte superior rígida del manto. En regiones intermedias del océano, distantes del centro de expansión, la litosfera tiene unos 100 kilómetros de grosor. Los cinco o siete kilómetros superiores corresponden a la corteza. Las placas litosféricas se mueven unas con respecto a otras, y los bordes se definen en función de ese movimiento relativo. En bordes divergentes las placas se separan; los centros de expansión, en las dorsales meso-oceánicas, se incluyen en esa categoría. En las fallas transformantes las placas resbalan una por delante de la otra. En bordes convergentes, las placas litosféricas se aproximan y una placa se introduce debajo de la otra, en el proceso llamado de subducción. Así, la corteza oceánica, en una suerte de reciclaje, se genera en bordes divergentes y se destruye en bordes convergentes.

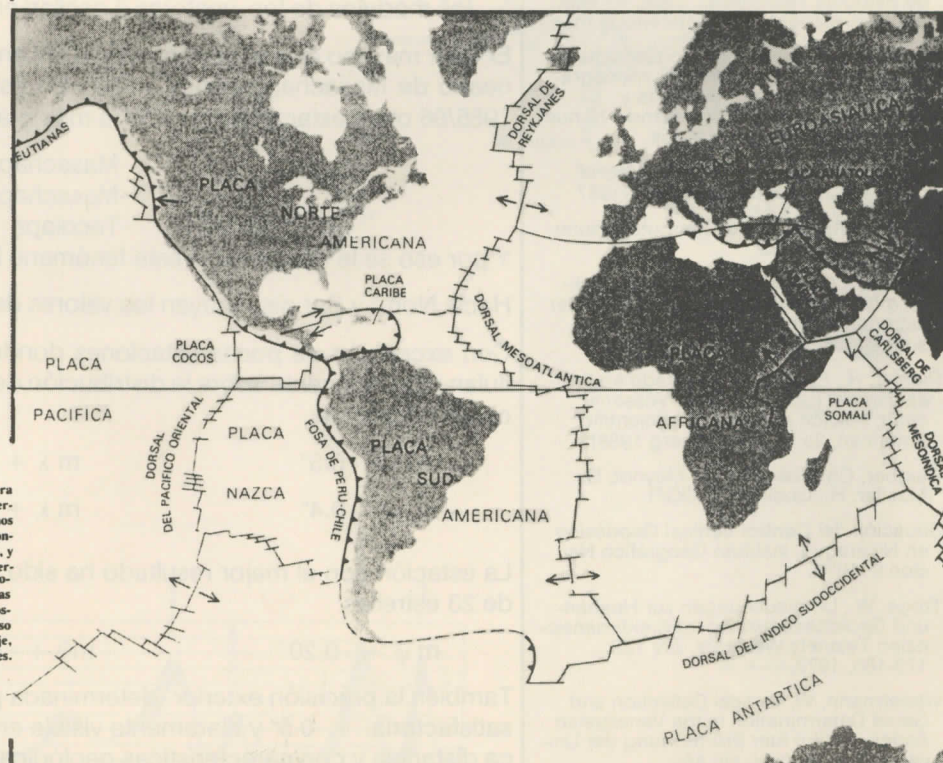


Figura 5 (Según Francheteau)

Esta crítica constructiva, tiene más importancia si se tiene en cuenta que en Nicaragua hay tendencia a organizar una re-triangulación total del país, en un futuro próximo.

La exposición anterior se refiere más a la geometría del globo terrestre o en una parte de ello y menos a los posibles fenómenos geofísicas.

Desde hace años los métodos gravimétricos proporcionan un aporte importante para la investigación de la corteza terrestre, utilizando casi exclusivamente el módulo del vector gravitacional, mientras que su dirección o sea la DV, no se ha tomado en consideración salvo en algunos casos.

Como Gerstach (7) ha demostrado, se puede localizar la inclinación de estratos de diferente densidad en el subsuelo, si las observaciones DV están distribuidas en un área suficientemente extensa y se han reducido topográficamente.

Es posible que sus explicaciones puedan aplicarse a nuestro material, ante todo si tenemos presente que existen datos de nivelación, de precisión y gravimetría.

Más interesante por el momento nos parece la siguiente teoría: La corteza terrestre, la litosfera, está formada por placas noelásticas de un grosor de 100 kms aproximadamente; este grosor no basta para influir sobre el campo gravitacional, sin embargo toda la dinámica se produce en los bordes de las placas ya que ellas se desplazan con una velocidad de varios cm/año (fig. 5). Se distinguen tres tipos de movimientos relativos de placas:

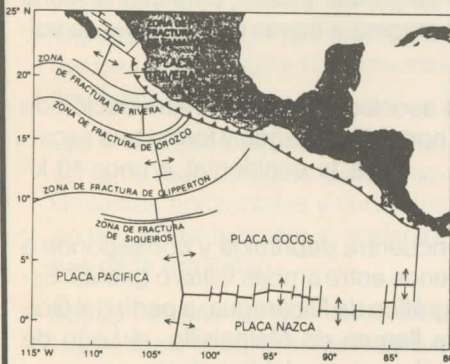
- divergentes (placas que se separan)
- transformes (deslizándose paralelamente en sentidos opuestos)
- convergentes (moviéndose una contra la otra y sumergiéndose una por debajo de la otra en la llamada zona de subducción).

La zona convergente muestra en general una secuencia de características muy pronunciadas como queda demostrado por B.C. Burchfiel (3). Especialmente significativo es un arco volcánico, alimentado por la placa subducida y el manto.

La costa occidental de América Central lindan con una pequeña placa, denominada placas de Cocos que se está sumergiendo debajo de la Placa Caribe, por lo que la costa es zona convergente. Según Pichler (17) se desliza la placa de Cocos de Suroeste a Noreste o sea en sentido opuesto a la dirección de los vectores DV del litoral.

Si existe aquí una correlación general habría que investigarse a fondo (fig. 6).

Las características descritas por Burchfiel (ver ante todo figura 8) se pueden identificar en toda la zona del Pacífico de Nicaragua.



DORSAL DEL PACIFICO ORIENTAL frente a la costa meridional de México. Presenta una geometría compleja, que incluye muchas fallas transversales a la dirección, o eje principal, de la dorsal. Este discurre a lo largo del límite entre la placa Pacífica y la placas Cocos; las flechas señalan el sentido de movimiento de las placas. Las zonas de fracturas revelan los puntos donde grandes fallas transformantes atraviesan la dirección. En las zonas de fracturas, el eje de la dorsal está dislocado. En la zona desencajada el sentido de movimiento de la corteza de un lado de la falla es opuesto al de la corteza del otro lado. Entre las zonas de fractura hay muchas fallas menores. Gran parte de las investigaciones recientes del autor, a bordo del Cyana y del Jean Charcot, se han realizado entre las zonas de fracturas de Clipperton y Orozco.

Fig. 6 (según Francheteau).

Mapa Geológico de Nicaragua
(Segun J. Incer)

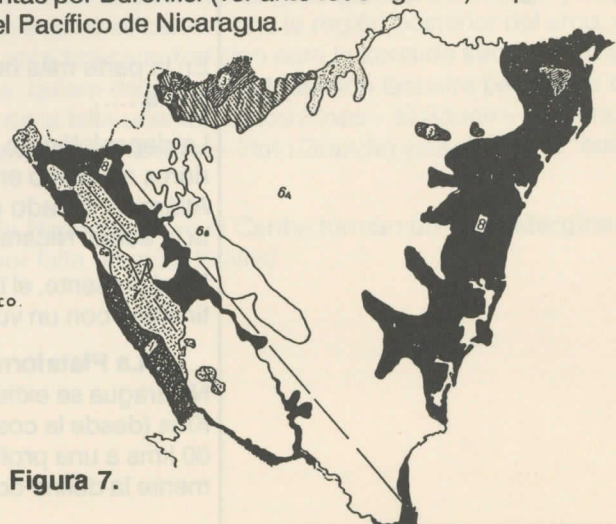
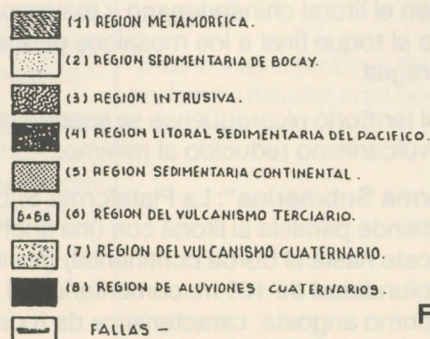


Figura 7.

Será ventajoso citar en este lugar a J. Incer (9) con su descripción de la geología de la zona mencionada:

....."El vulcanismo cuaternario y la Depresión lacustre..... Posiblemente desde el Plioceno, pero más extensivamente durante el Pleistoceno (Cuaternario), el viejo vulcanismo que se inició en Centroamérica, dio paso a una nueva y más creciente actividad volcánica, esta vez paralela a la Costa del Pacífico, desde Guatemala hasta Panamá.

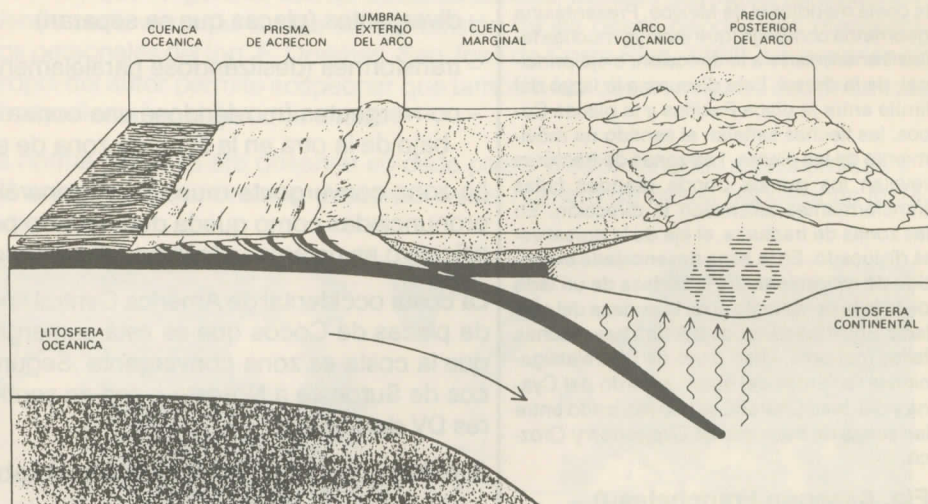
Los volcanes de la cordillera de los Marrabios son el producto de esta nueva actividad y su alineamiento revela la formación de grietas y fallas, paralelas al litoral del Pacífico, que han permitido el escape del magma a través de una serie de volcanes en sucesión.

En Nicaragua se localizan dos grandes fallas asociadas con esta reanudación de actividades. Una de ellas, la oriental, corre al norte de los lagos y forma una escarpa levantada en sentido Noroeste-Suroeste.....Otra, la occidental, a unos 40 kilómetros al suroeste.....(fig.7).

El área comprendida entre ambas fallas se encuentra deprimida y corresponde a un "graben", formado por el desplome de terrenos entre ambas fallas o grietas. Este Graben se nota claramente en el mapa orográfico de Nicaragua, a partir del Golfo de Fonseca, los bajos del Estero Real, la llanura de Malpaisillo, el Lago de Managua, el Istmo de Tipitapa, el Gran Lago y la cuenca del San Juan.

BORDE DE PLACA CONVERGENTE, en el que colisiona dos placas. Está marcado por una secuencia característica de estructuras en la placa superior. En la configuración más usual, la litósfera oceánica (corteza y manto superior) subduce bajo la litósfera continental. Los fragmentos de la corteza oceánica y las rocas sedimentarias arrancados de la placa que subduce forman un prisma de acreción y un umbral exterior del arco. Aparece a continuación una cuenca marginal, que acumula sedimentos procedentes de las elevaciones adyacentes, y luego un arco volcánico, la estructura más característica que resulta de la subducción. Parte del magma que asciende desde la zona de subducción solidifica en la corteza. La región posterior del arco, tras los volcanes, puede mostrar convergencia (fracturación o plegamiento de la corteza continental) o divergencia (adelgazamiento cortical y subsidencia).

Fig. 8 (según Burchfiel)



En la parte más hundida del graben se acumuló agua dulce y formó ambos lagos.....

La deposición de sedimentos cuaternarios no consolidados en las llanuras interiores así como en el litoral chinandegano y mayormente a lo largo del litoral Atlántico, a dado el toque final a los mosaicos geomorfológicos que hoy presenta la actual Nicaragua.

En el presente, el territorio nicaragüense se encuentra en una fase de erosión continental, con un vulcanismo reducido al mínimo.

....."La Plataforma Submarina": La Plataforma Submarina del Pacífico, frente a Nicaragua se extiende paralela al litoral con una anchura de aproximadamente 80 Kms (desde la costa hasta el borde continental) (frente a Masachapa llegamos en 60 kms a una profundidad de 100 m, comentario del autor); anchura que relativamente la define como angosta, característica de todas las plataformas del Pacífico.

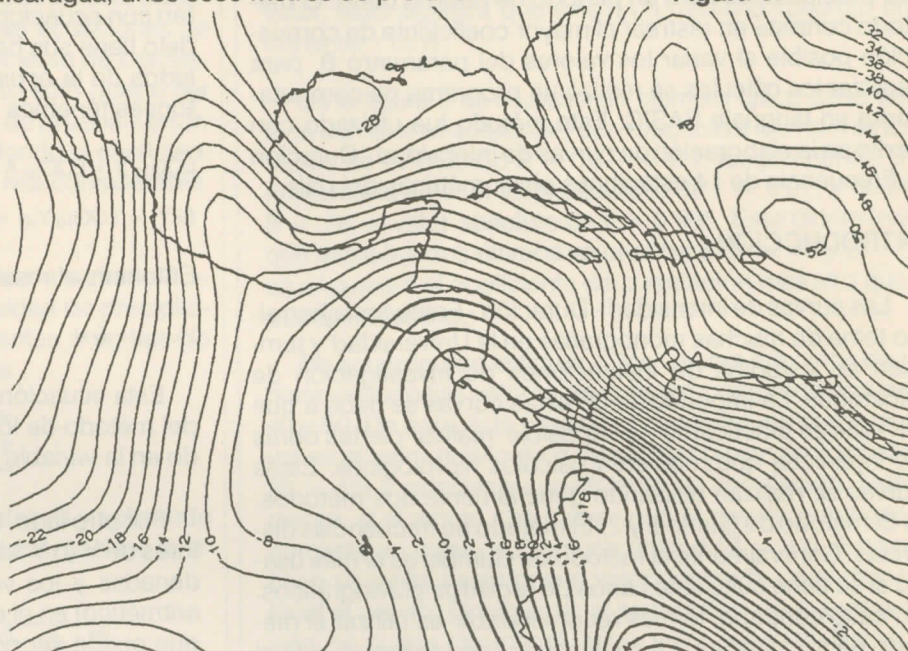
RESUMEN

- La región centroamericana es debido a su estructura geológica sin duda, una de las más interesantes en el mundo.
- Las investigaciones geodinámicas son cada vez más importantes para el trabajo de los geodestas, diferenciados en tareas globales, regionales y locales (con extensiones de 10.000, 1000 y 100 Kms respectivamente).
- Las investigaciones locales incluyen ante todo estudios de los movimientos horizontales y verticales de la corteza terrestre y variaciones de la gravedad.
- Según nuestro conocimiento, son los trabajos descritos, los más extensos en esta materia en Centroamérica.
- Llama la atención que en Nicaragua no se siguen haciendo nivelaciones de control con cierta frecuencia y los proyectos de control horizontal, iniciados en 1982, se han abandonado por el momento, probablemente debido a la falta de recursos económicos. En los próximos años tiene que ser la nivelación de precisión combinada con mediciones gravimétricas y astronómicas, el principal medio para el control de los sistemas geodésicos y para la investigación de los PROCESOS GEODINAMICOS LOCALES, lo que se puede realizar sin mayores inversiones en equipos nuevos y métodos (por ejemplo satélites).
- Esto puede llevar a un mejor entendimiento de los fenómenos en la región centroamericana y dar al mismo tiempo a los investigadores jóvenes los impulsos necesarios.
- Lo considero imprescindible que estos propósitos se realicen en TODA América Central para llegar a un intercambio fructífero en la materia.

co, en contraposición a las plataformas dilatadas del Atlántico. Además, a diferencia de estas últimas, la inclinación de la plataformas del Pacífico es más pronunciada, en correspondencia con las alturas continentales (cordilleras, cadenas volcánicas) próximas al litoral de este océano.

La plataforma del Pacífico frente a nuestras costas, es más bien de tipo arenoso, debido a la erosión de la cordillera de volcanes próximos; aunque la sedimentación es bastante pobre por la corta afluencia fluvial de los ríos que desembocan en dicho océano. El talud se precipita hasta el fondo oceánico, unos 3000 metros más abajo, a partir del cual se abre la FOSA MESOAMERICANA, a manera de alargada trinchera submarina que corre paralela al litoral (a unos 120 km mar adentro) y que se extiende desde México hasta Costa Rica. La fosa alcanza, frente a Nicaragua, unos 5000 metros de profundidad.

Figura 9.



D.P. McKenzie (10) ha demostrado que cuando hay un efecto convectivo i.e. material caliente sube, se tiene una anomalía gravimétrica positiva, debido a su masa adicional, aunque pequeña, a pesar de la menor densidad (donde el geoide está por encima del elipsoide, la anomalía gravimétrica es positiva).

Refiriéndome a Burchfiel y a la fig. 8, se puede deducir que hemos realizado nuestras observaciones del litoral en la Cuenca Marginal (fore-arc basin) y las DV pequeñas están situadas en el arco volcánico y no la región posterior del arco, pues hay que suponer que el arco tan característico para la zona de subducción es en Nicaragua un arco doble, quiere decir que la depresión lacustre pertenece todavía al arco y sólo al este de la falla oriental (Cinco Pinos - El Sauce - San Francisco del Carnicero - Las Banderas - Tecolaste - Hato Grande) está situada la "cuenca posterior".

Si las zonas orientales de Nicaragua con el Caribe forman un "Mar Marginal" no podemos discutir aquí por falta de más detalles.

DETERMINACION DE ECUACIONES DE AJUSTES APLICADAS A LAS CURVAS I-D-F POR EL METODO DE RASTREO DEL MAXIMO COEFICIENTE DE CORRELACION

Autor: Carlos A. Estrada
M.S. en Ingeniería Agrícola

ABSTRACTO

Se presenta un método para ajustar ecuaciones de la forma $y = A / (X + B)^n$ a los datos de intensidad vs Duración de precipitación para un período de retorno dado. El método consiste en rastrear el mayor coeficiente de correlación posible al variar los valores del parámetro B. para agilizar los cálculos se realizó un programa de computadora en lenguaje BASIC. Este método fue utilizado con éxito en la elaboración de curvas de Intensidad - Duración - Frecuencia de 14 estaciones pluviométricas del país.

INTRODUCCION

Las curvas de intensidad - Duración - Frecuencia han sido tema de muchas monografías en la Universidad y también en estudios de instituciones de investigación de Nicaragua. La importancia de estas curvas se debe a que sin ellas es prácticamente imposible realizar ciertas obras de ingeniería que requieren cálculos hidrológicos. Estas curvas se realizan utilizando generalmente dos métodos: 1) El método de Gumbel y 2) El método de frecuencias discretas. Generalmente el método de Gumbel es el más usado si se tiene suficientes años de registros pluviográficos. En caso contrario, lo más recomendable es utilizar el método de frecuencias. En cualesquiera de los casos, al final es necesario ajustar los datos resultantes de intensidad con la duración de la lluvia para un período de retorno dado. para esto se realiza un análisis de regresión y correlación con los datos de intensidad versus duración de la lluvia y se obtiene una ecuación de ajustes que representa los datos originales.

Existen muchos modelos de ecuaciones de ajustes que en ciertos casos pueden emplearse para las curvas I-D-F. No obstante, en la mayoría de los casos se utilizan ecuaciones de ajuste de la forma:

$$Y = \frac{A}{(X + B)^n}$$

en donde A, B, y n son parámetros que se obtienen gráficamente o por medio de un análisis de regresión, y x, y son las variables independiente y dependiente, respectivamente.

El objetivo de este trabajo es describir un método para obtener ecuaciones de ajustes de las curvas I-D-F- con el más alto valor de coeficiente de correlación posible.

Este método fue desarrollado a la par que se elaboraban las curvas I-D-F- de 14 estaciones meteorológicas del país (Estrada, 1984). Las ecuaciones de ajuste de todas las curvas I-D-F- obtenidas con este método tienen muy buenos coeficientes de correlación y son estadísticamente significantes ($\alpha = 0.05$).

ECUACIONES DE AJUSTE DEL TIPO $y = A / (X + B)^n$ DETERMINADAS POR EL METODO DE RASTREO- DEL MAXIMO COEFICIENTE DE CORRELACION

En la mayoría de las relaciones, las curvas I-D-F- se ajustan con ecuaciones de la forma $Y = A / (X + B)^n$. Este modelo tiene sus bases en la recta de regresión. Si a ambos lados de la ecuación se aplican logaritmos vulgares, entonces tenemos que:

$$\text{LOG}_{10} Y = \text{LOG}_{10} A - n \text{LOG}_{10} (X + B) \quad [1]$$

$$\text{Si } Y' = \text{LOG}_{10} Y, \alpha = \text{LOG}_{10} A, \delta = -n, Y' X' = \text{LOG}_{10} (X + B),$$

Entonces el resultado es una ecuación lineal de la forma:

$$Y' = \alpha + \delta x' \quad [2]$$

Esta ecuación puede ser resuelta para α y δ por medio del método de los mínimos cuadrados. El valor de B, incluido en la variable x' es obtenido por prueba y error.

Por otro lado, si se grafican en papel logarítmico los valores de Y (ó Y' si el papel es aritmético) en el eje de las ordenadas y los valores de $(X + B)$ (o X' si el papel es aritmético) en el eje de las abscisas se obtienen una gráfica que puede ser cóncava, una línea recta, o de forma cóncava dependiendo del valor que tome al parámetro B.

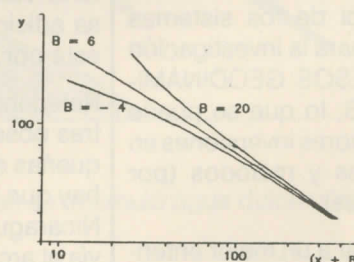


Figura 1. Variación de Y vs x con la variación de B

El procedimiento común es probar diferentes valores de B. que la gráfica se aproxime a una línea recta (Wisler et al, 1959). En la figura 1, por ejemplo, se han planteado tres curvas que tienen idénticos valores de x y y. La única variación se da en el parámetro B. La gráfica inferior es cóncava siendo el valor de B, -4. La gráfica superior es convexa debido a que el valor de B. ha sido excesivamente incrementado a 20. Por último, la gráfica del centro es una línea recta correspondiente a B = 6. el problema de estar probando valores de B. por métodos gráficos es que en mu-

chas ocasiones se pueden realizar una cantidad considerable de pruebas y no llegar a resultados satisfactorios. Generalmente, en las curvas I-D-F- el valor de B. se encuentra entre 0 y 100. Finalmente, el valor del parámetro A incluido en la ecuación de ajustes correspondientes al valor de la ordenada para la cual $(X + B) = 1$, y el término n es la pendiente de la recta (Wisler et al, 1959).

Para efectos de encontrar analíticamente una ecuación que represente los datos de Intensidad-Duración para un determinado tiempo de concurrencia, se utilizan la metodología de los mínimos cuadrados y el conocimiento del comportamiento de los datos de intensidad vs duración cuando hay variaciones en los valores de B. En este trabajo el método analítico usado para obtener ecuaciones de ajustes tiene como premisa que el coeficiente de correlación sea tan alto como sea posible. Esto sólo puede ser llevado a cabo por medio de un proceso de prueba y error, asignando diferentes valores a B. y calculando el coeficiente de correlación hasta que este último sea considerablemente cercano a -1.

Para una serie de pares ordenados, sea la variable X = duración de la lluvia (min), Y Y = intensidad de precipitación (mm/h). Estos datos, correspondientes a un tiempo de recurrencia específico, tiene la forma:

X	X ₁	X ₂	X ₃X _n
Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃Y _n

Sumando a las absisas un valor tentativo B y aplicando logaritmos tanto absisas como a ordenadas, se tiene lo siguiente:

X'	LOG ₁₀ (X ₁ + B)	LOG ₁₀ (X ₂ + B)...	LOG ₁₀ (X _n + B)
Y'	LOG ₁₀ (Y ₁)	LOG ₁₀ (Y ₂)...	LOG ₁₀ (Y _n)

Para estos datos se obtiene el coeficiente de correlación r. Generalmente r se aproxima a -1, ya que la gráfica de intensidad vs duración tiene pendiente negativa. Valores típicos de coeficientes de correlación encontrados en Estrada (1984), son -0.978, -0.985, -0.993, etc. Si r es muy alto (se aleja mucho de -1), entonces se asigna otro valor a B. y se calcula un nuevo coeficiente de correlación.

El primer valor tentativo que es recomendable asignarle a B. es 0. En este caso, si r = -1 lo mejor es para el proceso ya que este es el máximo valor que se podría encontrar. En caso contrario, asignarle a B. un valor 10 unidades mayor al anterior (en este caso B = 10) y calcular el nuevo coeficiente de correlación. El valor absoluto previo de r¹ se compara con el actual y si el último r es mayor que el primero, entonces se prueba con otro valor de B aumentándolo en 10 unidades (B = 20).

¹ Mientras no se indique lo contrario se entiende que r es el valor absoluto del coeficiente de correlación

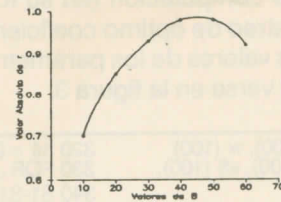


Figura 2. Variación de r con respecto a B.

Este proceso se repite hasta que el r actual sea menor o igual que el r previo. En este caso, si r ha ido aumentando y luego hay un decaimiento o un estancamiento en su valor, esto significa que existe un máximo absoluto en la curva de r vs B.

En la figura 2 se muestra un ejemplo típico de la variación del valor absoluto de r con respecto a los valores asignados de B. Cuando B = 10, r = 0.7, luego cuando B es aumentada a 40, el valor absoluto de r = 0.97, y cuando B = 50, el valor absoluto de r = 0.965. Esto último indica que entre los dos últimos valores de B (B = 40 y B = 50) se encuentra el coeficiente de correlación más alto que se pueda encontrar.

De acuerdo con la figura 2, los valores máximos de r se tiene cuando los valores de B están comprendidos entre 40 y 50. De aquí, si la precisión lo amerita, es conveniente volver al valor previo de B, aumentarlo este en 1 unidad (B = 41) y calcular su coeficiente de correlación. Nuevamente, si el actual r es mayor que el previo, entonces se aumenta en valor de B en una unidad (B = 42). Este proceso se repite hasta que el valor nuevo de r sea menor o igual al previo. Finalmente, si se requiere de mayor precisión, se puede retornar al último valor previo de B e incrementar el mismo en 0.1 unidades y repetir el proceso de búsqueda del máximo coeficiente de correlación.

La ecuación de ajustes es determinada de acuerdo con valor de B para el cual el valor absoluto de r es máximo o lo suficientemente cercano a 1. Una práctica recomendable es comparar la diferencia absoluta entre los valores previos y nuevos de r. Si ésta diferencia es menor que 0.001 entonces se para el proceso y se calculan los parámetros A y n.

Aplicando antilogaritmos a la ecuación resultante (ec.[1]).

$$\text{LOG}^{-1}_{10} (\text{LOG}_{10} Y) = \text{LOG}^{-1}_{10} (\text{LOG}_{10} A - n \text{LOG}_{10} (X + B)) \quad [3]$$

$$Y = (X + B)^n * A, \text{ donde } n < 0 \quad [4]$$

$$\text{Finalmente } Y = \frac{A}{(X + B)^n}$$

Un programa de computación (en su forma más simple) que realiza el rastreo de óptimo coeficiente de correlación y que calcula los valores de los parámetros de la ecuación de ajuste puede verse en la figura 3.

```

10 DIM x (100), y (100), w (100)
20 DIM T (100), h (100), a$ (100),
B$ (100)
30 CLS
40 INPUT "No. DE Datos = ";M
50 INPUT "Estación = ";AS
60 CLS
70 FOR I=1 TO M
80 PRINT "X( ";I; ") = ";
90 INPUT X(I)
100 W(I) = X(I)
110 PRINT;PRINT
120 NEXT I
130 CLS
140 K=0
150 FOR J=1 TO M
160 PRINT "Y( ";J; ") = ";
170 INPUT Y (J)
180 T(J) = Y(J)
190 PRINT;PRINT
200 NEXT J
210 CLS
220 B1=0
230 RO=0
240 S=10
250 FOR J=1 TO M
260 IF B1=0 THEN GOTO 280
270 B1 = (-1)*B1
280 X(J) = LOG(W(J) + B1)
290 Y(J) = LOG(T(J))
300 NEXT J
310 S1=0:S2=0:S3=0
320 S4=0;S5=0
330 FOR J=1 TO M
340 S1=S1+X(J)
350 S2=S2+Y(J)
360 S3=S3+X(J)*X(J)
370 S4=S4+Y(J)*Y(J)
380 S5=S5+X(J)*Y(J)
390 NEXT J
400 M1=S1/M
410 M2=S2/M
420 D1=Sqr (S3-S1*S1/M)
430 D2=SQR (S4-S2*S2/M)
440 R=(S5-S1*S2/M)/(D1*D2)
450 IF ABS(R) > .99 THEN
GOTO 490
460 RO=R
470 B1=B1+S
480 GOTO 250
490 RO=0
500 S=S/10
510 IF S.01 THEN GOTO 540
520 B1=B1-20*S
530 GOTO 250
540 N=R*D2/D1
550 A=M2-N*M1
560 A=EXP (A)
570 K=K+1
580 PRINT "A = ";A
590 PRINT "B = ";B1
600 PRINT "n = ";N
610 PRINT "R = ";R
620 END

```

figura 3. Listado de programas para determinar los parámetros de la ecuación de ajustes $Y = A / (X + B)^n$ por el método de rastreo del máximo coeficiente de la correlación.

Fuente : Estrada (1984)

DISCUSION

El método de rastreo del máximo coeficiente de correlación es un método lento, debido a que en muchas ocasiones se tiene que realizar docenas de operaciones para encontrar un coeficiente satisfactoriamente alto. Sin embargo, con la ayuda de las computadoras el trabajo es posible hacerlo analíticamente con un mínimo de tiempo.

Por otra parte, encontrar el máximo r no garantiza que los datos de intensidad vs duración estén bien representados con la ecuación propuesta. En todo caso, aunque este coeficiente sea sumamente cercano a -1, es necesario realizar un análisis de regresión para tener seguridad que la ecuación de aproximación es representativa de los datos. En muchas ocasiones es notorio que las curvas I-D-F- son ajustadas a ecuaciones cuyos coeficientes de correlación andan por el orden de 0.98 a 0.99 y sin embargo las intensidades evaluadas a partir de dichas ecuaciones dan resultados no muy convincentes y en otros casos muy

alejados de la realidad. Por ejemplo, la ecuación polinomial de grado 8 a 10 cuando es aplicada a los datos de intensidad vs duración arroja coeficientes de correlación casi coincidentes con -1, y en muchos casos -1. La predicción de las intensidades utilizando los valores de duración originales y las ecuaciones de ajustes obtenidas, da como resultado valores coincidentes a las intensidades originales y por lo tanto las desviaciones encontradas son casi nulas. Sin embargo, si se evalúan intensidades con valores de duración no utilizados al hacer el análisis de regresión los valores predichos pueden ser extraordinariamente altos o excesivamente bajos. Esto es debido a que este tipo de funciones de aproximación tienen la característica de ajustar bastante bien todos los puntos de un conjunto de datos; sin embargo, la forma de estas ecuaciones está compuesta de muchos máximos y mínimos en todo el dominio de la función.

El problema anteriormente citado no es compartido por el modelo de ajuste que se ha estado analizando en esta investigación. Generalmente, las ecuaciones de este tipo son continuas y asintóticas a los ejes X y Y. Por otro lado, la experiencia demuestra que la mayoría de los datos de intensidad vs duración pueden ser ajustados por este tipo de ecuaciones. De esta manera, es bastante acertado basarse en el coeficiente de correlación para decidirse acerca de la selección de este tipo de ecuación de ajuste. En todo caso, si después de haber encontrado el coeficiente de correlación más alto posible, la gráfica y un análisis de varianza indican que este ajuste no es propicio para representar los datos originales, se deberán buscar otras alternativas de ajuste.

REFERENCIAS

Estrada, Carlos A. 1984. Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia de 14 estaciones pluviográficas de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales. Managua, Nicaragua. 147 págs.

Wisler, C.O. y E.F. Brater, 1959. Hydrology. Second Edition. John Wiley & Sons. New York. pág. 394.

La Dirección de NEXO

Invita a todos los colaboradores de 1989 a un acto de entrega de estímulos.

Esta actividad se realizará el día 7 de febrero de 1990 a las 3 p.m.

Local: Sala de Educación Continua.

Recinto Universitario "Pedro Aráuz Palacios".

ARRANQUE DEL LUGAR Y ACELERACION DEL CONJUNTO DEL TRACTOR

Autores:

Dr. Nurzhauov Amangueldy

Ing. Daniel Cuadra H.

Br. Wilber Ramírez

Catedráticos de la UNI.

La duración del proceso del arranque del lugar y aceleración de un conjunto de tractor ocupa un tiempo pequeño en el proceso total de su trabajo. Pero en el caso de la transmisión de fuerza del tractor se provocan las cargas dinámicas, las cuales pueden ser muchas veces mayor que las transmitidas durante su trabajo en el régimen estacionario. Por eso sin saber las particularidades de este proceso no es posible realizar una construcción segura del tractor, ni realizar su explotación racional.

El proceso de arranque del lugar y aceleración del tractor de caracteriza por medio de los parámetros siguientes:

tiempo t_a del arranque del lugar y de la aceleración del conjunto del tractor;

trabajo L de flotamiento del embrague;

coeficiente K_d de carga dinámica, en la transmisión de fuerza del tractor.

El coeficiente K_d , de carga dinámica, se determina como una relación entre el momento dinámico M_{dim} en el árbol primario, que ocurre durante el proceso de arranque del lugar y aceleración, y el momento nominal M_n del motor, o sea:

$$K_d = \frac{M_{dim}}{M_n} \quad [1]$$

Al examinar el proceso de arranque del lugar y aceleración del conjunto de tractor es cómodo presentarlo como un sistema multimasas. Para facilitar las investigaciones de este proceso presentamos el conjunto del tractor como un sistema dinámico de dos masas con sus momentos de inercia I_m y I_r . En este sistema todas las masas móviles están sustituidas por dos volantes. Uno de estos volantes, de momento de inercia I_m , que es igual al momento de inercia de todas las piezas móviles del motor, está instalado en el cigüeñal. Otro volante está instalado en el árbol primario de la transmisión de fuerza del tractor. Su momento de inercia I_r es igual a la suma de los momentos de inercia de las masas móviles del conjunto del tractor (fig. 1). Los árboles indicados pueden ser unidos y desunidos por medio de un embrague de fricción.

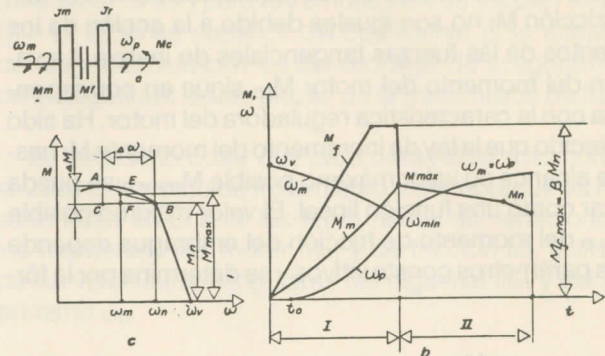


Fig. 1. Diagrama de arranque del lugar y aceleración del conjunto del tractor.

El momento M_m del motor está aplicado sobre el cigüeñal y el momento reducido de resistencia M_c actúa sobre el árbol primario de la transmisión de fuerza. La magnitud del momento M_c se determina por la fórmula y depende de la resistencia exterior del conjunto del tractor, del número del escalón conectado de velocidades y de las cualidades dinámicas del conjunto.

El proceso total del arranque del lugar y de la aceleración del conjunto del tractor se puede distinguir en dos períodos. El primer período coincide con la duración del tiempo, desde el origen del proceso de conexión del embrague hasta el tiempo de igualdad de las velocidades angulares del cigüeñal ω_m y del árbol primario ω_p . El segundo período dura hasta que el conjunto del tractor alcance su régimen estacionario de movimiento.

El proceso de arranque y de aceleración del conjunto del tractor se realiza de la manera siguiente:

Una vez puesto en marcha el motor, el conductor lo pone a trabajar en el régimen de marcha en vacío, con la velocidad angular de su árbol ω_v . Luego, desacopla el motor de la transmisión de fuerza y la conecta a una etapa de velocidad determinada. Después, por medio del embrague, comienza suavemente el acomplamiento con la transmisión de fuerza. Entre los discos conductores y conducidos del embrague, ocurre y comienza el aumento del momento de fricción M_f . Para el motor, M_f sirve como un momento de resistencia, disminuyendo la frecuencia de rotación de su árbol ω_m . Pero para el árbol primario, M_f sirve como un momento conductor cuando M_f alcance el valor del momento de resistencia M_c , el árbol primario de la caja de cambio comienza a girar y su velocidad de rotación ω_p aumenta. La rotación del árbol primario se transmite a través de los elementos de la

APLICACIONES TECNOLOGICAS

transmisión de fuerza a las ruedas motrices y por lo tanto el tractor comienza a moverse y acelerarse.

Durante el primer período de la aceleración del conjunto del tractor, los valores de los momentos del motor M_m y de fricción M_f no son iguales debido a la acción de los momentos de las fuerzas tangenciales de inercia. La variación del momento del motor M_m sigue en correspondencia con la característica reguladora del motor. Ha sido establecido que la ley de incremento del momento M_f hasta que alcance su valor máximo posible $M_{fmax.p}$ se pueda aceptar como una función lineal. El valor máximo posible $M_{fmax.p}$ del momento de fricción del embrague depende de sus parámetros constructivos y se determina por la fórmula:

$$M_{fmax.p} = \beta \cdot M_n,$$

donde β es el coeficiente de la reserva del embrague; M_n es el momento nominal del motor.

En caso particulares, el momento de fricción del embrague no alcanza su valor máximo posible $M_{fmax.p}$. La magnitud máxima $M_{fmax.p}$ del momento de fricción depende de la condición de conexión del embrague de la experiencia del tractorista, etc.

Durante el primer período, la velocidad angular ω_m del motor comienza a disminuir desde su magnitud ω_v debido a la acción de freno del momento de fricción M_f del embrague. Pero el árbol primario de la transmisión de fuerza durante el tiempo t_0 se queda sin mover hasta que el momento de fricción de M_f del embrague alcanza el valor del momento reducido de resistencia M_c . Después bajo la acción de la diferencia entre los momentos M_f y M_c , el árbol primario comienza a girar aceleradamente. Entonces durante este período tiene lugar un patinaje entre los elementos conductores y conducidos del embrague y se produce un trabajo inútil de frotamiento L .

A medida que la velocidad angular ω_n del cigüeñal disminuye y la ω_p del árbol primario aumenta, la diferencia entre ellas disminuye también y al final del primer período, será igual a cero. Al final de este período las velocidades de ambos árboles alcanzarán un valor determinado ω_{min} .

El momento de fricción M_f del embrague que alcanza su valor máximo posible $M_{fmax.p}$, debido a las particularidades del embrague, no se puede sobrepasarlo y hasta el final del primer período se queda constante e igual a $M_{fmax.p}$.

En el segundo período, ambas masas I_m e I_r comienzan a acelerarse conjuntamente. Por lo tanto la dirección de acción del momento de fuerzas tangenciales de inercia, de masa I_m , cambia bruscamente a contrario. Por eso el momento de fricción M_f del embrague baja también bruscamente hasta el valor máximo del momento del mo-

tor M_{max} . Comenzando desde este instante el momento de fricción M_f del embrague que se queda igual al momento M_m del motor. Entonces durante el primer período, el momento de fricción M_f del embrague sirve como un momento conductor del tractor. Pero durante el segundo período, la aceleración del conjunto se asegura bajo la acción del momento M_m del motor, la variación de éste sigue en correspondencia con su característica reguladora. En el segundo período de la aceleración del conjunto del tractor, el carácter de la variación de la velocidad angular ω_m del cigüeñal, y por lo tanto de la ω_p del árbol primario, depende de la diferencia entre el momento M_m del motor y el reducido M_c de resistencia.

En general, el carácter del proceso de arranque y aceleración de un conjunto de tractor depende también de muchos otros factores. Al proceso de aceleración ejercen influencia la flexibilidad y rigidez de los piñones y árboles de la transmisión de fuerza, de las piezas del tren de rodaje, la característica y el estado del suelo, experiencia del tractorista, etc. Para simplificar el estudio del proceso de aceleración del conjunto del tractor supongamos, que el momento reducido M_c de la resistencia es igual al momento nominal M_n del motor; la conexión de los elementos del embrague se produce instantáneamente y en este momento la velocidad angular de rotación del cigüeñal es igual a su valor nominal ω_n .

Examinemos la dinámica del proceso de aceleración del conjunto del tractor por separado en sus períodos.

El primer período: Como ha sido indicado, en este período el momento M_f de fricción del embrague sirve con un momento de resistencia para el motor y simultáneamente con un momento motriz para el árbol primario de la transmisión de fuerza. Por eso las ecuaciones de la dinámica del cigüeñal y del árbol primario de la transmisión de fuerza del sistema aceptado va a tener las formas:

$$M_m = M_f - I_m E_m \quad (3)$$

y

$$M_f = M_c + I_r E_p \quad (4)$$

$$\text{donde } E_m = \frac{d\omega_m}{dt} \text{ y } E_p = \frac{d\omega_p}{dt}$$

son aceleraciones del cigüeñal y del árbol primario de la transmisión de fuerza respectivamente.

La variación de las velocidades angulares ω_m y ω_p para el primer período se determinan por las fórmulas:

$$\omega_m = \omega_v - E_m t; \quad (5)$$

$$\omega_p = E_p \cdot t. \quad (6)$$

Las velocidades ω_m y ω_p de ambos árboles en el momento del tiempo t_1 , que corresponde al final del patinaje del embrague, deberán ser iguales, o sea:

$$\omega_v - E_m t_1 = E_p t_1,$$

de donde, teniendo en cuenta suposiciones aceptadas, tenemos:

$$t_1 = \frac{\omega_n}{E_m + E_p} \quad (7)$$

Las magnitudes de aceleraciones de rotación de los árboles del sistema se determinan por las fórmulas (3) y (4):

$$E_m = \frac{M_f - M_n}{I_m} \quad (8)$$

$$E_p = \frac{M_f - M_c}{I_r} \quad (9)$$

La velocidad V y la aceleración j lineales del movimiento del tractor en este período se puede determinar por las fórmulas siguientes:

$$V = \frac{\omega_p}{i} r_t (1 - \delta) = \frac{E_p t}{i} r_t (1 - \delta); \quad (10)$$

$$j = \frac{d_v}{dt} = \frac{E_p}{i} = r_t (1 - \delta) \quad (11)$$

donde i es la relación de reducción de la transmisión de fuerza; r_t es el radio dinámico de la rueda motriz;

δ es el patinaje de las ruedas motrices.

Determinamos el trabajo de frotamiento L del embrague. En correspondencia con las suposiciones aceptamos que en el primer período de la aceleración, el momento de fricción M_f es constante y es igual a su magnitud máximo posible $M_{\max.p}$. Entonces el trabajo de frotamiento L del embrague en este período de la aceleración del conjunto de tractor se determina por la fórmula:

$$L = \int_0^{t_1} M_f (\omega_m - \omega_p (1 - \delta)) dt \quad (12)$$

Integrando la fórmula (12) y sustituyendo las magnitudes E_m y E_p las fórmulas (8) y (9) y teniendo en cuenta la (2) obtendremos:

$$L = \frac{\omega_n^2 I_m I_r}{2(1 - 1/\beta)(I_r + I_m)} \quad (13)$$

De la fórmula (13) vemos, que el trabajo de frotamiento L del embrague aumenta si el sistema tiene altas magnitudes de su velocidad angular nominal ω_m y de los

momentos de inercia I_m e I_r . También el trabajo de frotamiento del embrague aumenta al disminuir el coeficiente de reserva β del embrague. Si el coeficiente β es igual a uno ($\beta = 1$), entonces el trabajo de frotamiento será igual a infinito. Por eso para los embragues de fricción siempre ($\beta > 1$). El límite superior del coeficiente β se acepta en correspondencia con las condiciones de aseguramiento de la seguridad de las piezas de la transmisión de fuerza.

Es necesario notar que para determinar más correcto el valor del trabajo de frotamiento del embrague es necesario tener en cuenta las leyes reales de variaciones de los momentos del motor M_m y de fricción M_f , asimismo de las velocidades angulares del cigüeñal ω_m y del árbol primario ω_p .

EL SEGUNDO PERIODO DE ACELERACION: Este período se caracteriza con una aceleración conjunta de ambas masas del sistema.

Al principio del período la velocidad angular de rotación de las masas I_m e I_r es igual a $\omega_v - E_m t_1 = E_p t_1$. Y el momento motriz del sistema es igual a la magnitud máxima del momento del motor $M_m = M_{\max}$. A continuación del período, la diferencia entre el momento del motor M_m y el de resistencia M_c determina el carácter de variación de la velocidad angular de rotación de las masas. Ha sido establecido que en la característica reguladora del motor, la curva AB se puede sustituir por la línea AB. Entonces de la semejanza de los triángulos ABC y BEF tenemos:

$$M_m - M_n = \frac{\Delta M}{\Delta \omega} (\omega_n - \omega_m) \quad (14)$$

La ecuación de la dinámica para este período tiene la forma siguiente:

$$M_m = M_c + E (I_m + I_r)$$

de donde la aceleración angular del sistema:

$$E = \frac{d\omega_m}{dt} = \frac{M_m - M_c}{I_m + I_r} \quad (15)$$

entonces

$$dt = \frac{I_m + I_r}{M_m - M_c} d\omega_m$$

Teniendo en cuenta la expresión (14), nuestra suposición que $M_c = M_n$ e integrando en los límites ω_1 ω_n la ecuación última, determinamos el tiempo del segundo período de la aceleración del conjunto del tractor de esta manera:

$$t_2 = \int_{\omega_1}^{\omega_n} \frac{\Delta \omega}{\Delta M} (I_m + I_r) \frac{1}{\omega_n - \omega_m} d\omega_m = \frac{\Delta \omega (I_m + I_r)}{\Delta M} \ln \frac{\omega_m - \omega_1}{\omega_n - \omega_n} \quad (16)$$

APLICACIONES TECNOLOGICAS

como vemos en esta fórmula, el tiempo t_2 es igual a infinito. Este resultado de nuestras investigaciones es justo para las suposiciones aceptadas cuando el momento de resistencia M_c es igual al momento nominal del motor M_n . Pero para estimar las calidades de aceleración de los tractores comprobados se recomienda usar la fórmula (16) suponiendo que el proceso de aceleración del conjunto de tractor va a terminar en el momento del tiempo cuando la velocidad angular de rotación del motor alcance una magnitud que es igual a $0,95 \omega_n$. Entonces la fórmula (16) recibirá la forma siguiente:

$$t_2 = \frac{\Delta\omega (I_m + I_r)}{\Delta M} \ln \frac{\omega_n - \omega_1}{0,05 \omega_n}$$

El tiempo total del proceso de arranque del lugar de la aceleración del conjunto de tractor es igual a la suma de los tiempos. t_1 y t_2

La aceleración lineal del movimiento del conjunto de tractor durante el segundo período se determina por la fórmula:

$$j_2 = \frac{E}{I} r_t (1 - \delta)$$

Determinamos el tiempo desde el momento de desconexión del embrague hasta que el conjunto del tractor pare. A partir del momento de la desconexión del embrague, el conjunto del tractor va a moverse bajo la acción de la energía cinética de la masa reducida I_r . Entonces, en este caso la ecuación dinámica del sistema tiene la forma siguiente:

$$-E_p I_r = M_c$$

Pero $M_c = M_n$, por tanto la desaceleración angular $-E_p$ del árbol primario será igual

$$-E_p = \frac{M_n}{I_r}$$

o sea

$$\frac{d\omega_p}{dt} = -\frac{M_n}{I_r}$$

De allí que el tiempo buscado

$$t = -\zeta \omega_n \frac{I_r}{M_n} d\omega_p = \frac{I_r}{M_n} \omega_n \quad (19)$$

PRE-AMPLIFICADOR DE AUDIO

Autores:

Ing. Hiram Del Castillo Sabido

Ing. Rodolfo Gutiérrez González

Catedráticos de la UNI

RESUMEN

Actualmente, aún cuando debido al desarrollo de los circuitos integrados, variados equipos de alta y mediana calidad utilizan, como componentes activos, circuitos integrados propiamente diseñados para éstos fines, proponemos un circuito pre-amplificador de audio, capaz de ser conectado a micrófono, unidad fonocaptora o cabezal de grabadora, que utiliza como elementos activos de Amplificadores Operaciones de Propósito General (A.O.P).

INTRODUCCION

Como su nombre lo indica un pre-amplificador es un circuito amplificador electrónico que está colocado entre la fuente de sonido: micrófono, cabeza magnética, aguja de cerámica, etc. y el amplificador de potencia.

FUNCIONES FUNDAMENTALES

En forma general, podemos afirmar que las funciones fundamentales de un pre-amplificador de audio son las siguientes:

- Elevar la señal de los transductores al nivel adecuado para la correcta excitación del amplificador de potencia.
- Corregir las características de frecuencia de las fuentes de sonido para compensarlas debidamente.
- Controlar el nivel de las amplitudes de los diferentes componentes de frecuencia que serán aplicadas al amplificador de potencia mediante la red de tonos.
- Controlar el nivel de la señal global que es aplicada al amplificador de potencia, mediante un ajuste manual, a disposición del usuario denominado control de volumen.

Independiente que encontremos esquemas de amplificadores con características especiales, los aspectos señalados constituyen los más sobresalientes.

DESARROLLO

Los amplificadores comerciales adoptan diversos tipos de estructuras circuitales, por ello responden a un nombre particular. Entre las configuraciones más importantes tenemos:

- Ecuilizador-red de tonos.
- Mezclador.
- Ecuilizador Gráfico

DE ELLAS TRATAREMOS LA PRIMERA:

Como se muestra en el circuito general mostrado en la figura 1. la red ecualizadora se encuentra en el primer paso, colocada en la red de realimentación del amplificador operacional 741(1). De acuerdo con lo mencionado antes, su función consiste en realizar una corrección de la carac-

terísticas de respuestas de la fuente de sonido por ejemplo, cuando se realiza la grabación de un disco es necesario enfatizar las componentes de alta frecuencia siguiendo una característica estandarizada (R.I.A.A de grabación) para evitar la pérdida de estas componentes cuando se realiza la reproducción, que es el caso que nos ocupa, se hace necesario restablecer la grabación original, para lo cual se requiere introducir en el primer paso del pre-amplificador una característica de respuesta (R.I.A.A de reproducción) contraria a la que se practicó en el proceso de grabación.

Al colocar un conmutador para seleccionar cada una de estas redes, pueden conectarse a la entrada de las diferentes fuentes de sonido. En muchos casos prácticos, no extraemos la señal directamente del elemento transductor, sino que utilizamos los elementos correctores del propio equipo (grabadora de cassette, tocadiscos, etc) y en estos casos el conmutador deberá colocarse en el punto A, lo que dará una respuesta lineal en el margen de audio. Un punto idóneo para extraer la señal en este caso, será el centro del control de volumen de nuestro equipo, fuente de sonido. En muchos equipos se tiene disponible al exterior, este punto.

Las ventajas que posee un amplificador construido directo, lo que significa que las características en el intervalo de bajas frecuencias no se verán limitadas, teniéndose sólo presente la máxima frecuencia posible de trabajo del A.O.P para una aplicación dada.

—La ganancia de lazo abierto de extremadamente alto valor, permite obtener altas linealidades. Esto es lógico, si partimos de la base que en los esquemas pre-amplificadores se emplea generalmente la técnica de realimentación negativa donde:

$$A_f = \frac{A_v}{1 + \beta A_v}$$

Siendo A_v la ganancia de lazo abierto, en la mayoría de los casos el valor de A_v está entre 10 000 y 200 000. Entonces:

$$A_f = \frac{1}{\beta}$$

Y por tanto el valor de A_f sólo dependerá de la característica de respuesta de frecuencia de la red de realimentación formada por elementos pasivos.

—Las características de presentar valores pequeños de voltajes y corrientes offset, así como pequeñas variaciones con la temperatura de estos parámetros, hace que sea idóneo para la aplicación en sistemas de acople directo, tal y como lo requiere generalmente el primer bloque que compone un pre-amplificador.

Seguidamente al paso ecualizador se encuentra la red de tonos que también está incluida en el paso de realimentación de un A.O.P. 741(2), del tipo Baxandall.

CONCLUSIONES

El circuito mostrado ha sido construido y probado como parte de un sistema para alimentar un amplificador de potencia de 150 watts, desarrollado en la Escuela de Eléctrica/Electrónica de la Universidad Nacional de Ingeniería (U.N.I), reportando características similares a sus homólogos comerciales tales como:

Nivel de Señal de Entrada: 80 mv (rms)

Nivel de Salida (Sin Recorte): 3.5v(rms)

Control de Bajos: ± 20 db a 20 Hz

Control de Agudos: ± 16 db a 15 Hz

Respuesta de Frecuencia: 16 Hz a 20 HKz

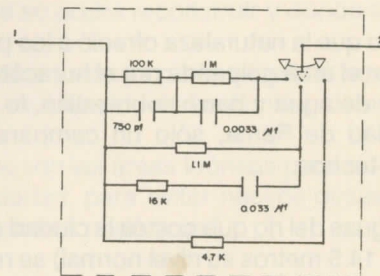
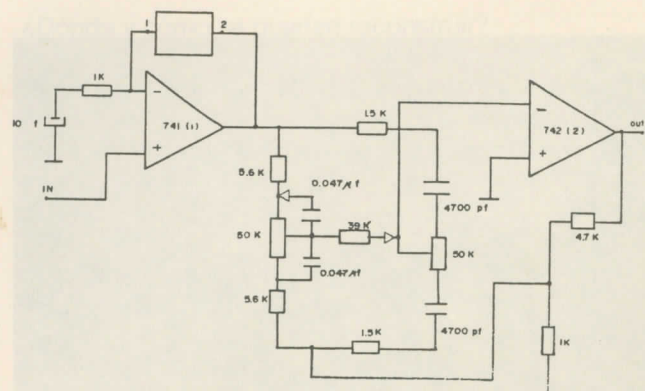


Fig. 1



RAMA: UNA EXPERIENCIA DE PLANIFICACION URBANA EN LA EMERGENCIA DEL HURACAN JUANA.

Autores: Arq. Stefania Biondi
Arq. Mauricio Leonelli

En Nicaragua todos recordamos la noche entre el 21 y el 22 de octubre del año 1988, cuando el Huracán Juana embistió violentamente las zonas Atlántica y Central del país.

La capacidad organizativa de los órganos del gobierno central y local y del Frente Sandinista de Liberación Nacional logró evitar que la catástrofe natural provocase centenares de muertos. Las áreas urbanas de las zonas que según las previsiones habrían sido las más castigadas (Corn Island, Bluefields y Rama) fueron evacuadas rápidamente. Pero los daños sufridos en las habitaciones, las infraestructuras, los servicios, la producción fueron inevitables y enormes.⁽¹⁾

El espectáculo que la naturaleza ofreció a los primeros que sobrevolaron el área golpeada por el huracán era desolador: del mar de agua y barro sobresalían, lo que había sido la ciudad de Rama, sólo un campanario, las palmas y pocos techos.

Cuando las aguas del río que costea la ciudad (que había superado en 14.5 metros su nivel normal) se retiraron, arrastrando consigo todo aquello que no tuviese bases sólidas o raíces profundas, los primeros grupos de socorro y los primeros ciudadanos autorizados a entrar en la ciudad, pudieron apreciar en toda su magnitud el desastre provocado por el viento, las lluvias y la inundación.



Restos de la antigua ciudad Rama
Notas:

(1) El valor total de los daños fue estimado oficialmente en el orden de los 800 millones de dólares.

Inmediatamente se formaron, en los Ministerios relativos, grupos de trabajo integrados por técnicos y profesionales encargados de la evaluación de los daños, del estudio de las consecuencias del huracán y de las posibilidades de reconstrucción, así como de la elaboración de los planes y redacción de los proyectos de construcción.

Nosotros, como arquitectos involucrados en un proyecto de cooperación en el campo de la Planificación Territorial y Urbana en el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), tuvimos el privilegio de ser incluidos en el grupo de trabajo destinado a la ciudad de Rama, en la Quinta Región. Pudimos, de esta manera, realizar una de las experiencias más interesantes desde el punto de vista profesional y humano, de estos años de trabajo en Nicaragua, además de dar nuestro aporte profesional a los esfuerzos sobrehumanos que Nicaragua realiza para superar también este desastre natural.

LA CIUDAD DE RAMA Y SU TERRITORIO: DAÑOS SUFRIDOS

La ciudad de Rama es la tercera, por tamaño e importancia, de la Quinta Región, cuya cabecera es Juigalpa, en la macro-región central de Nicaragua.

Es el principal punto de confluencia de las vías de comunicación y de las actividades económicas, comerciales y de servicio de la Región, por su ubicación geográfica. En efecto está situada en las confluencias de tres ríos, uno de los cuales —el Río Escondido— es la única vía de comunicación entre la zona del Pacífico y la Región Autónoma del Atlántico Sur.

Al puerto fluvial de Rama llegan, por río, todas las mercancías que desde el Atlántico son desembarcadas al puerto de Bluefields; de Rama, por tierra, parten hacia la capital.

El Municipio de Rama tiene una gran extensión territorial (con sus 6,232 Km² es uno de los más vastos del país), y está caracterizado por una economía casi exclusivamente agrícola y forestal, muy golpeada antes por la guerra contrarrevolucionaria y luego por el huracán⁽²⁾.

Las vías de comunicación son escasas y los campesinos deben recorrer jornadas de camino, a pie o a caballo, para alcanzar la ciudad, único punto donde se le brindan determinados servicios y para comercializar sus productos.

Notas:

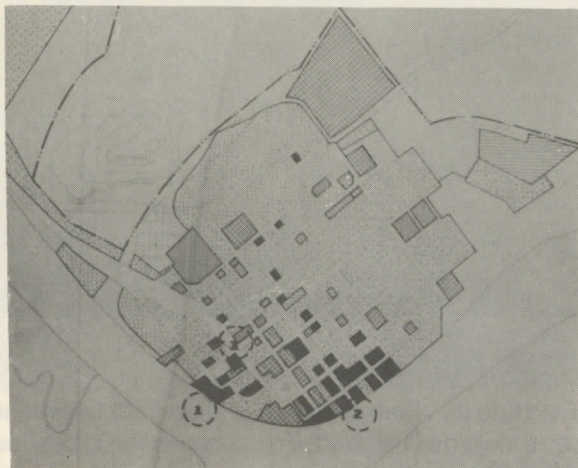
(2) En el estudio realizado se calculó que en el municipio de Rama se perdió por el Huracán: el 48% de las siembras de granos básicos; el 56% de los cultivos perennes y 2.470 cabezas de ganado. El 80% del patrimonio forestal del área fue dañado. Además, siempre a nivel del municipio de Rama, quedaron destruidos el 77% de las casas, el 63% de las escuelas, el 67% de los servicios de salud, el 100% de la red de servicio de comercio.

La población del Municipio es de 61,150 habitantes, con una densidad de apenas 9.8 h. por Km² y amplias zonas completamente deshabitadas.

La población está distribuida entre 55 localidades rurales (que suman en total el 86% de la población) y la ciudad cabecera (8,458 habitantes); ésta ha registrado en los últimos años una alta tasa anual de crecimiento⁽¹⁾, por causa de las migraciones desde el campo hacia la ciudad, sobretodo desde las zonas de guerra.

Existía, antes del huracán, un estudio de la ciudad, denominado "Esquema Urbano de Desarrollo y Ordenamiento Físico-Programático" (EUDOF), que estimaba el número de casas del área urbana alrededor de 1,200 (2). Del censo realizado después del huracán, el 44.5% de éstas resulta completamente destruido y el 31.3% seriamente dañado.

Además, las redes infraestructurales – vías de comunicación, redes telefónicas, de agua potable y de energía eléctrica (el alcantarillado sanitario no existía) – fueron destruidas en un 80%; el puerto de pasajeros resultó completamente destruido y el de mercancía presentó graves daños permaneciendo inutilizable por un largo período. Por último, dos de las cinco escuelas primarias de la ciudad quedaron destruidas.



Uso del territorio antes del Huracán Juana.

NUESTRO TRABAJO

Cuando, una semana después del huracán, llegamos a Rama con el grupo de técnicos de INETER (3), la ciudad no había sido aún repoblada completamente. Una

Nota:

(1) El último censo fue realizado en Nicaragua en 1971; los hechos sucesivos (terremoto del 1972, guerra de liberación, guerra de agresión) hacen que los datos de población y de viviendas obtenidos de proyecciones de los datos del Censo, no sean confiables.

Actualmente, cuando se enfrenta un estudio de una área urbana, se recurre a fuentes secundarias para la población (MICOIN, ACEM, CDS) y a levantamientos directos en el campo de las viviendas.

Nota:

(2) el grupo de técnicos de INETER estaba integrado por los arquitectos Mauricio Leonelli, Marta Loyman, y Stefania Biondi; los economistas Ninette Montes y Alejandro Ocón; el ingeniero Roberto Martínez y el técnico de Planificación Física Ma. de los Angeles Rodríguez.

gran parte de los habitantes vivía todavía en las tiendas de campaña de la Cruz Roja a lo largo de la carretera a Juigalpa.

Pero las tareas de reconstrucción habían ya iniciado y desde cualquier ángulo de la ciudad llegaba el sonido de las "obras en curso": cada cual, una vez individualizado el lugar en el cual el agua había dejado su propia casa, comenzaba a desarmarla para recuperar los materiales, especialmente madera. El mismo se depositaba ordenadamente en el lugar originario de la vivienda, en espera de disposiciones de la Alcaldía sobre la posibilidad de reconstruir en el mismo lugar.

Al mismo tiempo, el Ministerio de Construcción había comenzado la obra de despeje del trazado vial urbano.

No había tiempo que perder: era necesario entrar en seguida en el ritmo acelerado del trabajo y dar una respuesta, lo antes posible, a una serie de interrogantes.

¿Dónde se podrá reconstruir y dónde no?

¿En cuáles áreas se podrán realizar nuevas lotificaciones para la reubicación de las familias damnificadas?

¿Cuáles son las áreas idóneas para el futuro crecimiento de la ciudad, para evitar nuevos desastres debido a las inundaciones periódicas?

¿Qué requerimientos de áreas edificables surgirá en los próximos años, debido al crecimiento demográfico de la población urbana?

¿Cuántos y cuáles son los servicios dañados?

¿Dónde y cómo se pueden reconstruir?

Cabe decir que el objetivo de reconstruir la ciudad de la mejor manera posible se amplió a la exigencia de darle perspectivas de futuro crecimiento, ligado a la realidad económica y de reorganizar y reordenar la ciudad existente.

La primera acción emprendida, con la ayuda de un equipo voluntario de estudiantes de la Escuela de Arquitectura (4), fue la realización de un censo de viviendas y de edificios de Rama, según su uso, sus materiales de construcción, su estado y los daños sufridos.

(3) En el período 1971–1986 se estima una tasa anual de crecimiento de la población urbana del 10.7% contra el 1.1% de la población rural en el mismo período.

En los años 1986–1988 la población urbana crece con una tasa del 13.6% anual; la población rural, del 4.9%.

Hasta el 1971 la población rural crecía con un ritmo mayor que la urbana. El municipio en su conjunto ha registrado una continua disminución de la tasa de crecimiento demográfico.

Nota:

(4) El grupo de estudiantes estaba integrado por Griselda Malespín Argüello, Dulce M. González Corea, Ana Patricia Toruño Sampson, Johanna Lazo Argüello, Marvin López Erazo, Malcon Romero Zúñiga y Ana Francis Ortiz Oviedo.

ENSAYO – ARQUITECTURA

Esta operación permitió, además de una evaluación detallada de las consecuencias del huracán sobre el patri-

monio edilicio, un estudio del uso del suelo urbano y de la estructura urbana.

Esta última resultó heterogénea y desequilibrada por el crecimiento espontáneo y descontrolado de la ciudad a lo largo del eje de comunicación vial con la cabecera regional.

Desde un punto de vista físico-estructural, así como funcional, la ciudad estaba compuesta por dos sectores bien caracterizados en su tipología urbana, homogéneos internamente pero diferentes entre sí.

El primero de ellos, de forma compacta y redondeada, estaba constituido por el centro original con calles perpendiculares y cuadras bien delineadas: en éste se ubicaban los centros de actividad comercial y administrativa y la mayoría de los servicios; y era el único sector de la ciudad dotado de redes infraestructurales.

El segundo sector estaba constituido por núcleos de habitaciones precarias, dispersos a lo largo de la carretera al Oeste del centro originario; la conformación de este sector fue condicionado fuertemente por las características físicas del terreno, ya que éste es muy accidentado y está surcado por numerosos canales naturales de desagüe pluvial.

Hecha la excepción de una pequeña escuela primaria, no existía ningún tipo de servicio ni de red infraestructural.

Además, ambos sectores estaban físicamente divididos por una colina que estando muy cerca del río, creaba un estrangulamiento en la ciudad por el que pasaba la calle principal.

Esta estructura resultó alterada completamente por el huracán y la inundación, que borraron barrios enteros y calles, en particular en la parte Este de la ciudad.

La acción de diseño de una nueva estructura urbana significó también una reorganización de la estructura administrativa de la ciudad, a través de una nueva y más racional delimitación de los barrios, y ha sido guiada por criterios que permitiesen rediseñar la ciudad como un conjunto homogéneo, equilibrado e integrado.

Por esto se ha asignado un significado particularmente importante al uso al cual destinar aquellos elementos físico-naturales que precedentemente constituían una barrera (como la colina y el río) y a la distribución de los elementos físico-artificiales como los servicios y las redes de comunicación vial.

Naturalmente, era necesario dar al mismo tiempo una respuesta a quienes no podían volver a construir su vivienda en el sitio original. Para esto se habían elegidos terrenos ideóneos y se había procedido a su lotificación y asignación a la población.

Además, durante el levantamiento de campo de las informaciones, se intentó una clasificación tipológica de la "vivienda típica" del Rama, a través de levantamientos de los edificios tradicionales y más significativos de la ciudad.

La vivienda tradicional está construida prevalentemente con madera o con el sistema de minifalda, sobre pilotes por la fuerte humedad del terreno, fácilmente sujeto a inundaciones en el período de las lluvias. Presenta un pórtico en el frente principal y un patio posterior, en el que se encuentran la cocina, el lavadero y la letrina.



El tipo de construcción tradicional

Este tipo de vivienda está difundido particularmente en la parte vieja de la ciudad. En los barrios crecidos recientemente, en cambio, prevalecen las construcciones tipo rancho y casetas precarias construidas con materiales pobres. Obviamente, éstas últimas resultaron las más golpeadas y destruidas por el huracán.

La transcripción gráfica de los datos resultantes del censo y la superposición con las informaciones referidas a la topografía del terreno, al uso del suelo, a la delimitación de las áreas inundables periódicamente, permitió obtener un primer e importantísimo instrumento de trabajo: un mapa del área urbana a escala 1:1,000 sobre cuya base se formularon propuestas y se discutieron las medidas a tomar con la población, en asamblea popular convocada por el Alcalde.

Sobre este mapa se ubicaron todos los edificios y las viviendas, aún precarias, de la ciudad, caracterizado cada uno por un diferente color según el estado y la gravedad de los daños sufridos.

Este, tal vez, haya sido el aspecto más interesante de todo el trabajo, más allá de los graves problemas técnicos que se debían resolver. La participación popular, la toma de conciencia de la población y la consiguiente aceptación de normas y restricciones, son fundamentales para el éxito de un plan, sobre todo si no existe aún una legislación urbanística que de valor legal al plan y prevea la obligación a respetarlo.



La participación popular en la reconstrucción fue significativa.

El Alcalde de la ciudad, una persona muy respetada y de gran popularidad, demostró tener claras ideas sobre cuáles medidas adoptar en la búsqueda de un interés colectivo qué hacer por el interés de la comunidad.

Con palabras claras y convincentes tradujo las indicaciones técnicas y la normativa urbana a un lenguaje accesible a todos.

La participación fue grande: discutieron, preguntaron, aprobaron y, al fin, muchos quisieron ubicar en el plano su propia casa, confirmar que hubiese sido censada y ubicada correctamente, controlar que se encontrara en una zona con permiso de reconstrucción o, de lo contrario, ver donde se encontraba la zona donde se les había asignado un nuevo lote.

Terminada la etapa de recopilación de las informaciones necesarias se pasó a la fase en que se determinaron detalladamente la destinación que se debía dar a los lotes no edificables, se diseñaron los servicios en base a los estándares adoptados, se señalaron una serie de proyectos: productivos, de infraestructura, de servicios, sobre cuya base, el gobierno local pudiese orientar la ayuda internacional de emergencia.

Finalmente, la propuesta elaborada se discutió con los órganos de gobierno local y regional, se ajustó, en la medida de lo posible, a las sugerencias aportadas y se aprobó definitivamente el 9 de febrero del año 1989.



Oficina provisional de la UNAG - Rama funcionando en una tienda de campaña en los días que siguieron al siniestro.

La publicación de la Sección: Ensayo-Arquitectura, se realiza con apoyo económico de la "Cooperativa Librería Universitaria del Politécnico" CLUP, Italia.

lea la Gaceta UNI.
Organo Oficial de la
Universidad Nacional de Ingeniería.

EL DEBATE SOBRE EL IMPERIALISMO CULTURAL DE LA TECNOLOGIA

Francisco Arellano Oviedo

RESUMEN DEL ENSAYO DEL ING. BOOGARD

- La intención del artículo es generar un debate amplio sobre los aspectos filosóficos y prácticos de la cultura y de la tecnología.
- El autor defiende la posición que establece que el desarrollo tecnológico sólo se logra si simultáneamente se efectúan ciertas transformaciones culturales.

MARCO CULTURAL

Existe relación directa entre tecnología y cultura.

Las culturas más avanzadas en el campo tecnológico, desarrollaron justamente esas tecnologías por tener en su seno el ambiente cultural, que a su vez se adaptó por interacción con la tecnología.

Si reconocemos que la tecnología funciona de manera enraizada, dentro de un marco cultural, debemos promover cambios culturales, similares a los del país que desarrolló la tecnología que se desea adaptar.

QUE SE HA HECHO

En 1979, se optó por el ingreso masivo a la educación, confundiendo el derecho a la educación con el derecho al título. En vez de intensificar y mejorar la educación, se creó el tabú de la mala nota y la indulgencia.

- Lo anterior fue acompañado de un clima de intolerancia que tildó de burgués a la persona que tenía el coraje de criticar la situación.
- Se puede afirmar que la dependencia tecnológica ha aumentado por el deterioro de la educación y por la fuga de cerebros que se ha dado en los últimos años.
- La tendencia natural de un sistema educativo que no explota la creatividad de la gente sino que se restringe a reproducir es descendente.
- Para una Universidad la investigación es la única vía de garantizar el nivel y la adaptación constante de sus programas a nuevos desarrollos.
- Si decidimos tomar parte en el desarrollo tecnológico tendremos que analizar nuestra cultura y las de dominancias tecnológicas: de acuerdo con ese balance se determina qué elementos culturales se deben adquirir y después se modifica el sistema de Educación. Promover la introducción de elemen-

El día 28 de noviembre del año en curso, 1989, se realizó formalmente el Debate de la Revista sobre el contenido del ensayo: "EL IMPERIALISMO CULTURAL DE LA TECNOLOGIA" del Ing. Maurits Boogard, publicado en el No.8 de NEXO.

Es importante señalar que el ensayo en referencia despertó toda una variedad de comentarios y opiniones, desde el momento de su aparición, tanto dentro del sector universitario como en sectores ajenos a éste. A este Debate asistieron: El Rector de la Universidad, Decanos, Directores de Escuela, Representantes de Organismos o Instituciones de solidaridad y/o apoyo a la Universidad; asimismo asistieron representantes del MED, INETER, y ATD-ANDEN.

Antes del Debate, el autor hizo una breve intervención en la que expresó que en su ensayo había querido sistematizar una cantidad de observaciones vistas y oídas en nuestro país durante los cuatros últimos años. Asimismo expresó que había lanzado la piedra hacia un ángulo con el propósito de que se empezara a hablar de una manera más clara y se pudiese ensayar el trazo de una línea más general.

En esta ocasión los 2/3 de un total de 31 participantes, expusieron sus puntos de vista para contradecir, apoyar y contraargumentar contenidos en el ensayo y otros puntos de vista más allá del mismo.

Tratando de ordenar y resumir el contenido del debate, expongo a continuación los criterios vertidos en contra del ensayo del Ing. Boogard:

- El ensayo es una mezcla de juicios, prejuicios y opiniones.
- El trabajo es una pedrada lanzada contra Nicaragua
- Muchos análisis no están basados en la experiencia propia ni en la experiencia educativa de la Escuela de Eléctrica-Electrónica.
- En relación con la crítica del burocratismo, se debe considerar que en Holanda y en otros países desarrollados la superación del burocratismo llevó hasta 40 años.
- No aparecen claros los criterios utilizados para determinar lo que es un buen ingeniero.
- No se está de acuerdo en que los países desarrollados sean los que tienen los mejores ingenieros, ya que precisamente por éstos se ha adelgazado la capa de ozono y el mundo se encuentra metido en una inútil carrera armamentista.
- Los estudiantes europeos no estudian para desarrollar sus propios países, sino para ganar más; es decir, priva en éstos un criterio individualista y no el de la sociedad.
- El criterio elitista basado en el individualismo es lo que se debe sellar de burgués.
- Es necesario partir de la realidad nicaragüense:

La masividad nace de la realidad de un pueblo con pocos recursos y de un pueblo al que se le había negado todo derecho a la educación.

- La masividad es necesaria para crecer.
- No es posible aceptar lo referido al ambiente del relajamiento ni al retroceso en educación. En Nicaragua ha habido una Cruzada Nacional de Alfabetización, una Transformación Curricular y un reconocimiento del avance educativo dado por la UNESCO la que ha puesto a este país como ejemplo.

tos culturales ajenos a esta praxis es admitir un imperialismo cultural en forma concreta.— Dominar una tecnología significa saber definir los criterios tecnológicos para un sistema y después basados en esos criterios escoger entre distintas soluciones para realizarla. (Sobre el particular el autor critica la ineficiencia de ciertos Organismos creados por el Estado para unificar el flujo de equipo que entra al país.

- Las actitudes contraproducentes en el campo científico-tecnológico son el resultado de diez años de experimentos con la educación, alimentados por el deseo de hacer todo distinto después de siglos de opresión y la distorsión cultural que esto ha causado.
- Como factores que impiden el desarrollo tecnológico en general, el autor señala 18, dos de éstos son los siguientes:
- Miedo a la discusión verdadera
- Inflación de normas, lo mediocre se llama excelente para que todos gocen.

LA UNI PUEDE CAMBIAR LAS ACTITUDES QUE OBSTACULIZAN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO:

- Utilizando contratos de trabajos que corrijan el abandono de éste en cualquier momento y permita la transferencia de tareas a otras personas.
- Terminando con el Infantilismo; para ello se debe diseñar un nuevo sistema que aumente la responsabilidad del estudiante para su propia formación.
- Instaurando un sistema con un primer año duro, pero factible, que contenga sólo clases de física y matemática para compensar las graves deficiencias de la secundaria.
- El actual sistema de exámenes perjudica el interés científico.
- El país no necesita una Universidad con 80% de R.A. y cuyos ingenieros sean incapaces; mejor es un ingeniero que diez malos. Estos pueden hacer más daño que lo que puede reparar el bueno.

PARA EL FUTURO INMEDIATO:

- Se tienen dos indicadores fuertes del nivel insuficiente de las Carreras actuales que son:
- Los grandes problemas que tienen los estudiantes nicaragüenses becados en el exterior.
 - Y la valoración negativa sobre la calificación de los ingenieros de parte de algunas industrias e instituciones.
 - Finalmente el autor considera que deben congelarse los proyectos de maestrías en el país porque desvían recursos.

EN FAVOR DEL ARTICULO SE ARGUMENTO LO SIGUIENTE:

- Las tendencias a imponer políticas de control que aseguren una mejor calidad de los recursos que se forman, no sólo existen en Holanda, sino también en Cuba, en Argentina, en Colombia. Cuando se amplía o mejora la Educación, se tensionan los recursos; entonces se echa mano de lo que se tiene y muchas veces lo que se tiene no cuenta con la experiencia adecuada y por eso los pocos cuadros o recursos calificados deben establecer grandes líneas de control.
- No se le debe temer a la crítica: no es válido que ningún sector de la Universidad busque el atrincheramiento.
- No se debe defender el aspecto negativo de la masividad; es importante definir en que nivel es válida la masividad: ¿En la enseñanza media, en el pregrado, en el postgrado?
- Se alertó sobre el acercamiento que la Universidad ha tenido con la industria. Un estrechamiento de relaciones y apoyo con y de la industria implica producción de ingenieros cada vez con mayor calidad; de lo contrario los vínculos se romperán.
- El relajo mencionado se manifiesta en avales deshonestos y excusas mentirosas a las cuales recurren todavía muchos estudiantes para esconder una negligencia.
- Se está claro que las metas se logran a través de un proceso que implica un período de tiempo; pero no es verdad que estos períodos de tiempo deban ser los mismos en diferentes lugares y épocas; no es posible soportar los 40 años que tardó la superación del burocratismo europeo si aquí recurrimos a la creatividad.

En torno a la temática se dieron algunas aclaraciones. Entre éstas se pueden citar:

- El reconocimiento de problemas en cuanto a la cantidad y calidad de los ingenieros que egresan de la Universidad.
- La aceptación de la existencia de problemas de organización. Sobre el particular se deben realizar análisis para determinar cuál deba ser el mejoramiento que impulse el gobierno y cuál el que promueva la Universidad.
- Conocer la realidad de un país es determinante para organizar y mejorar la Educación Superior del mismo.
- Para formar a un profesional tiene que existir el formador. El profesor no surge de la nada.
- Un profesor de alto nivel, difícilmente podría estar más de un mes en la Universidad porque ésta no tiene los recursos necesarios para pagar su alta calificación.
- El problema económico crea muchos efectos.
- Es necesario desarrollar un proyecto de capacitación integral de todos los recursos aunque no se tengan todos los equipos.

NEXO

Revista Científica de la
Univesidad Nacional de
Ingeniería.

Sea usted un colaborador de
nuestra Revista.

Adquiérala y difúndala.

Esté al día del desarrollo
científico-técnico de nuestro
país. NEXO le brinda esta
oportunidad.

Anuncie sus eventos en
nuestras páginas. Solicite
amplia información al teléfono
44273, Apartado Postal SV-30,
Managua, Nicaragua.

- La responsabilidad de sistematizar y trazar líneas de acción corresponde a los nicaragüenses.

Otras intervenciones causaron gran interés pero fueron más allá de la temática debatida. Entre éstas se pueden citar:

- El tema de la Autonomía Universitaria. Sobre el particular, ¿sinceridad o demagogia?
- El papel de la cooperación externa en el desarrollo de la Universidad. En relación con ésto se señaló que si la cooperación externa tiene el objetivo de desarrollar la Universidad debe unir esfuerzos para resolver los problemas. El papel de la cooperación externa no debe consistir en el traslado de los modelos de los países del Norte a los países del Sur.

Fue de amplia aceptación que el tema discutido no podía referirse únicamente a un fenómeno pedagógico sino que el mismo trascendía a otros aspectos como son la evolución y papel de la Universidad; su relación directa con el Sistema de Gobierno y con la sociedad en general. Desde estas perspectivas no se puede hablar de un fracaso de las políticas educativas porque cómo se explicaría la disminución del analfabetismo, la aspiración del 4to. grado de escolaridad para todos los nicaragüenses y el hecho de mantener abiertas las puertas universitarias cuando en otros países de la región las tienen cerradas?

Finalmente hubo coincidencia en que en el proceso enseñanza-aprendizaje se transmite también valores y no sólo conocimientos. La educación tiene sentido si en el estudiante y en los futuros profesionales se forma una voluntad de servicio a la sociedad.

La Universidad debe ser una entidad beligerante y crítica en la que se debatan las ideas y se discutan sin prejuicios todas las cosas que se deban discutir, sin pretender adueñarnos de la verdad y sin ceder la parte de verdad que nos corresponda.

Fue característico en este debate, en el que realmente se dio la confrontación de las ideas, el alto nivel académico y humano de todos los asistentes.

Please send me a subscription to NEXO, the Spanish language journal of the UNI. Enclosed is an international money order for U.S. \$25, payable to: **NEXO-REVISTA CIENTIFICA**

NAME

ORGANIZATION

ADDRESS

CITY, STATE, ZIP

COUNTRY

Send to: Nexo-Apartado Postal SV-30, Managua, Nicaragua
Teléfonos: 44273 (directo), Central
telefónica: 44257, 44287, 41309,

NECESIDADES DE LA COMPUTACION EN EL RUPAP

Pietro Munari

INTRODUCCION

En el mes de octubre de 1989, la organización GVC, a través de sus cooperantes que operan en el DINOT, estuvo encargada por la Vicerrectoría de investigar las necesidades de Computación en el Recinto Universitario Pedro Aráuz Palacios de la UNI.

Para tener una base concreta del análisis, se llevó a cabo una encuesta entre el personal técnico del DINOT y de las Escuelas de Ingeniería Civil, Mecánica, Agrícola e Industrial. La encuesta abarcó personal directivo, profesores, investigadores, asesores, alumnos ayudantes, tesis y personal administrativo (este último, limitadamente al DINOT).

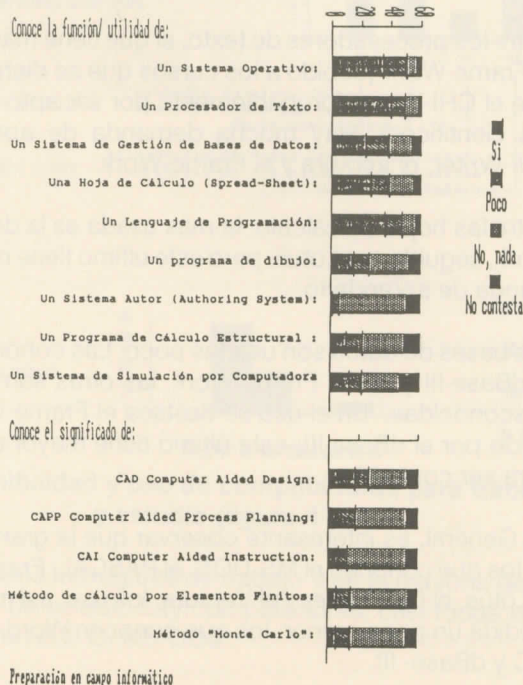
La encuesta, redactada en forma de preguntas escritas, cubría los temas siguientes:

- Preparación general en el campo informático.
- preparación en cálculo numérico
- conocimiento y requerimientos de preparación de los lenguajes de programación, los sistemas operativos y los paquetes de software más populares
- uso de una computadora programable de bolsillo
- disponibilidad de computadoras en el ambiente de trabajo y /o de estudio; uso de las mismas.
- necesidad de ampliación de la cantidad/calidad de las máquinas
- necesidades de software
- utilidad y provecho general de las computadoras

Se distribuyeron 80 encuestas, de las cuales regresaron compiladas 60.

Los datos de la encuesta fueron introducidos en una base de datos en dBase -IV y luego procesados en Frame-Work - II, hasta obtener los resultados en forma de gráficos que se presentan aquí.

A continuación, se analizan los resultados más relevantes acerca de cada tema.

Preparación General en Informática
(Figura 1)

Considerando que sólo en el DINOT existe un pequeño grupo de informáticos, que la mayoría de los que respondieron no están en la carrera de informática, se puede considerar satisfactorio el conocimiento de lo que es un Sistema Operativo, un Procesador de Texto, un Lenguaje de Programación, una Hoja de Cálculo y, un poco menos, un Sistema de Gestión de Bases de Datos.

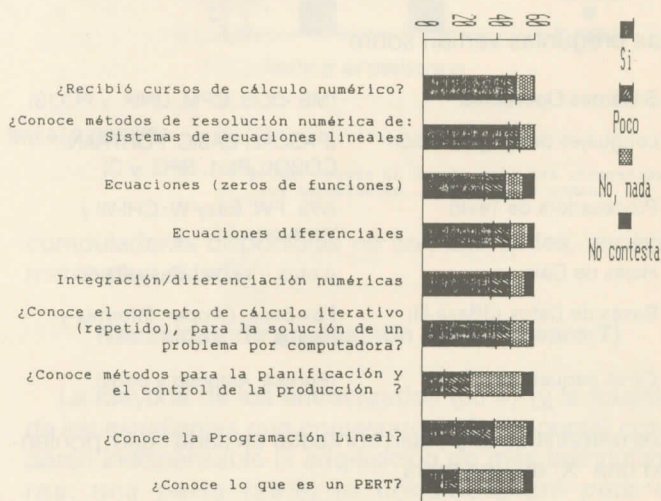
Extraña que pocos conozcan lo que es un Programa de Dibujo por computadora. Probablemente hay problemas de interpretación de los términos, lo que es confirmado por el hecho de que pocos conocen el significado de "CAD". Sin embargo, como veremos, la mayoría conoce la existencia del programa AUTOCAD y pide Software para dibujar.

La impreparación mayor se registra en las aplicaciones más ligadas con el trabajo de ingeniería: esto confirma la percepción de que los técnicos se han acercado a la computadora a través del "personal-computing": procesadores de texto principalmente y hojas de cálculo, bases de datos, editoría y telecomunicaciones secundariamente.

Tratándose de personal empeñado en la Mecánica, Hidráulica, Construcción y Energía, es bien grave el desconocimiento del Cálculo Estructural, de las técnicas por Elementos Finitos, del método "Monte Carlo" y de la Simulación.

Se recomienda al sistema didáctico llenar este vacío de conocimiento.

Preparación en cálculo numérico (figura. 2)



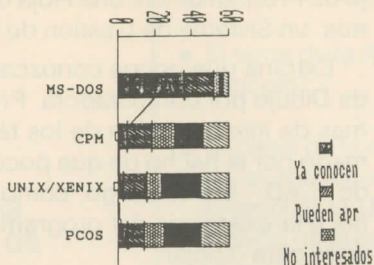
La mayoría del personal entrevistado tiene una preparación en cálculo numérico suficiente, a nuestro juicio, para enfrentar la comprensión de un software nuevo, en campo científico (no para desarrollarlo, probablemente, pero ésta es tarea de los Informáticos): recibió cursos de cálculo, conoce el concepto de Cálculo Iterativo, conoce métodos numéricos de resolución de ecuaciones, siste-

ENCUESTA

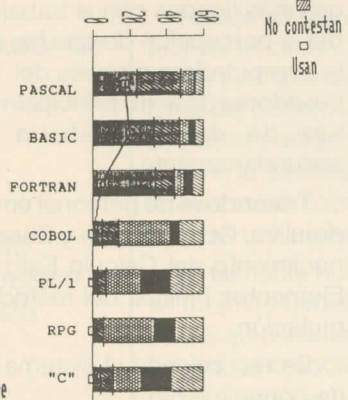
mas de ecuaciones lineales, ecuaciones diferenciales, integrales y derivadas.

Mucho más baja es la preparación en las técnicas numéricas de planificación (Planificación y control de la producción, PERT, Programación Lineal).

Sistemas Operativos



Lenguajes de programación



Conocimiento/uso/aprendizaje del software

Conocimiento de Lenguajes, Sistemas Operativos y Paquetes Software (figura 3).

Las preguntas vertían sobre:

- Sistemas Operativos (MS-DOS, CPM, UNIX y PCOS)
- Lenguajes de Programación (PASCAL, BASIC, FORTRAN, COBOL, PL/1, RPG y C)
- Procesadora de Texto (WS, FW, Easy-W, CHI-W y Ventura)
- Hojas de Cálculo (Lotus, r w, "4", Easy-Calc)
- Bases de Datos (dBase-III) Fox-Base, Clipper, Informix y Focus)
- Otros paquetes (Eureka, Autocad y otros)

Los entrevistados podían contestar en cada caso, poniendo una "X" en una tabla:

Usa		Conoce bien
Usó en pasado		Sabe que existe
Conoce poco		Desconoce qué es
Quiere aprender		

Se podían dar respuestas múltiples, por ejemplo: "Usa", "Usó en pasado", "Conoce bien" y, por supuesto, "Sabe que existe".

Se tuvo por lo tanto que sintetizar las respuestas para tener datos más fáciles de analizar.

Se reunieron en el grupo "Ya conocen" los que contestaron que "Usa", "Usó en pasado" o "Conoce bien". Este grupo se considera que ya conoce la materia (aunque algunos pusieron "Usa", "Conoce poco" y "Quiere aprender", porque tal vez quieren mejorar sus conocimientos).

En un segundo grupo, "Pueden aprender", se puso a quien, no estando en el primer grupo, contestó que "Conoce poco" o "Quiere aprender". Este es el grupo de los potenciales participantes a cursos sobre la materia.

Un tercer grupo "No interesados", reúne a quienes contestaron sólo que "Sabe que existe", sin manifestar un uso o un interés en aprender. Por ejemplo la mayoría sabe que existe el COBOL, sin estar interesados en él. Los primeros tres grupos, sumados, representan los que por lo menos conocen la existencia de la materia en cuestión.

Finalmente, hay un grupo que "Desconoce qué es" que podría, potencialmente, estar interesado en aprender a condición de que previamente se le explique el alcance y las ventajas del software en cuestión.

A parte, se mantuvo la información de los que "Usan". En los gráficos estos se representaron con una línea superpuesta al gráfico de los otros grupos (los que "Usan" son un subconjunto de los que "Ya conocen").

Casi todos conocen la existencia del MS-DOS, y muchos lo usan. Casi nadie usa CPM, UNIX o PCOS y pocos los conocen, pero hay un cierto deseo de aprenderlos (probablemente por la disponibilidad de máquinas con dichos Sistemas Operativos).

Mucha gente conoce el PASCAL, más el BASIC y aún más el FORTRAN, pero el lenguaje más usado es el BASIC, seguido por el PASCAL; casi no se utiliza el FORTRAN (por obsoleto).

Otros lenguajes no tienen significancia.

Entre los procesadores de texto, el que tiene más éxito es el Frame-Work (debido a los cursos que se dieron); lo sigue el CHI-Writer (probablemente por ser apto para textos científicos). Hay mucha demanda de aprender el CHI-Writer, el Ventura y el Frame-Work.

Entre las hojas de cálculo, la más usada es la del Frame-Work, seguida por Lotus, pero este último tiene mayor demanda de aprenderlo.

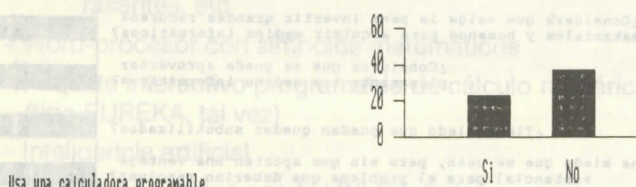
Las bases de datos son usadas poco. Las conocidas son el dBase-III y la del Frame-Work, las otras son bastante desconocidas. En el uso se destaca el Frame-Work, seguido por el dBase III; este último tiene mayor demanda para ser conocido.

En General, es interesante observar que la gran mayoría de los que conocen el MS-DOS, el PASCAL, Frame-Work, el Lotus, el CHI-Writer y el Ventura, los usa; así mismo, en medida un poco menor, los que conocen Word-Star, BASIC y dBase- III.

Esto confirma la eficacia de la preparación en estos temas (eficacia de los cursos).

Entre otros paquetes Software, es bastante reprochable que, en una Universidad de Ingeniería, de un potencial de Software científico y frente al deseo generalizado, expresado en la encuesta, casi nadie conozca y use Eureka u otros paquetes de cálculo matemático. Será una tarea importante de los Informáticos y de las estructuras didácticas tratar de llenar este vacío.

Uso de una calculadora programable de bolsillo (figura 5)



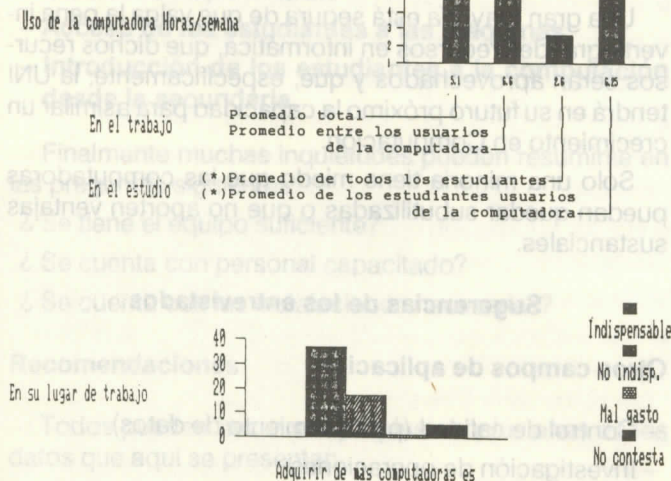
(*) Se han tomado en cuenta solo las respuestas de los estudiantes, de cualquier orden.

Menos del 40% de los entrevistados usa una calculadora programable.

Las calculadoras programables podrían tal vez solucionar problemas de cálculo con una inversión mucho más baja que la de las computadoras, tiempo de entrenamiento más reducido, costo de mantenimiento menor, gastos de insumos menores (papel, cintas, etc) y, finalmente, menor dependencia del fluido eléctrico.

El tema merece una mayor profundización.

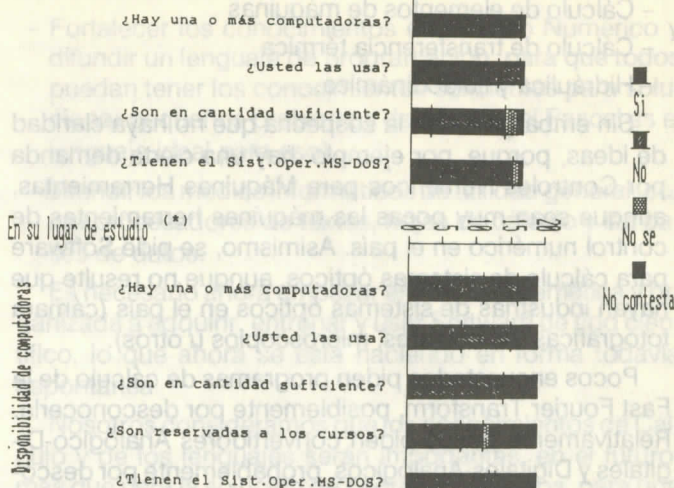
figura (6)



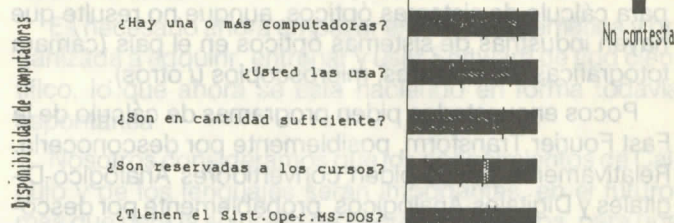
Disponibilidad y uso de computadoras para trabajo y estudio (figura 4 y 6).

En todos los lugares de trabajo y en la mayoría de los Centros de estudio hay computadoras, casi todas equipadas con el S.O. MS-DOS.

En su lugar de trabajo

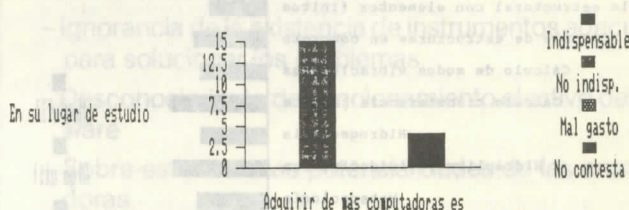


En su lugar de estudio (*)



Por trabajo, los entrevistados usan en gran mayoría estas computadoras, por un promedio de 6,6 horas/semana (tomando en cuenta sólo los usuarios). El porcentaje de uso baja a un 50% de los que contestan entre los estudiantes, con 6,25 horas/semana de uso promedio (entre los estudiantes usuarios).

Una gran mayoría de los entrevistados (y todos los que estudian y contestaron a la pregunta) afirman que las



Necesidad de equipamiento

(*) Se han tomado en cuenta solo las respuestas de los estudiantes, de cualquier orden.

computadoras disponibles no son suficientes, especialmente para estudio.

Necesidad de ampliación del Hardware (7)

La mayoría de los entrevistados (60%) (y la totalidad de los estudiantes que contestaron a la pregunta) consideran indispensable la adquisición de más computadoras; una parte (28%) lo considera útil pero no indispensable.

Solo el 2% contesta que es un mal gasto de recursos y el 18% no contesta.

Necesidades del Software (8)

Todos los temas propuestos de ampliación del Software tienen demanda.

En las aplicaciones a la Ingeniería, los temas que tienen mayor demanda de Software son:

ENCUESTA

- Programa de dibujo
- Cálculo de elementos de máquinas
- Cálculo de transferencia térmica
- Hidráulica y fluidodinámica.

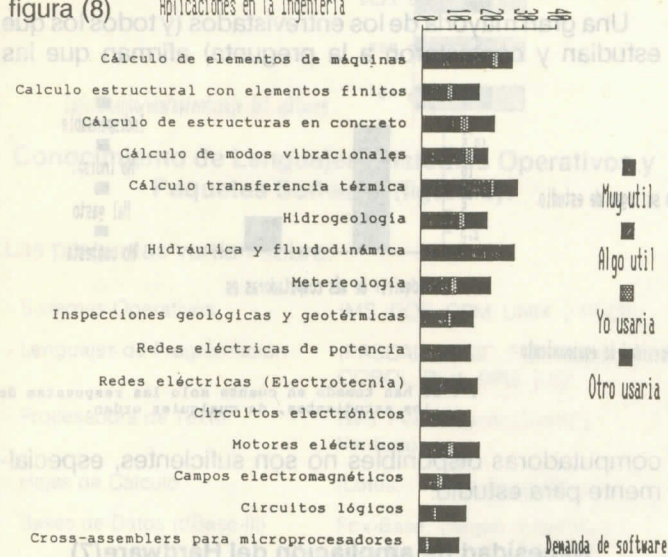
Sin embargo existe la sospecha que no haya claridad de ideas, porque, por ejemplo, hay una cierta demanda por Controles Numéricos para Máquinas Herramientas, aunque sean muy pocas las máquinas herramientas de control numérico en el país. Asimismo, se pide Software para cálculo de sistemas ópticos, aunque no resulte que hayan industrias de sistemas ópticos en el país (cámara fotográficas, binoculares, microscopios u otros).

Pocos encuestados piden programas de cálculo de la Fast Fourier Transform, posiblemente por desconocerla. Relativamente pocos piden convertidores Analógico-Digitales y Digitales-Analógicos, probablemente por desconocer el uso en medición y control.

En respuestas escritas, hay pedidos sobre otros temas, que no estaban entre las preguntas del cuestionario: estos pedidos están resumidos en el capítulo "Sugerencias de los entrevistados".

En el campo administrativo, hay demanda de Software

figura (8) Aplicaciones en la Ingeniería



re, en especial para gestionar:

- Cursos y notas de examen
- planificación del trabajo
- programas de instrucción por computadora
- datos generales de los estudiantes.

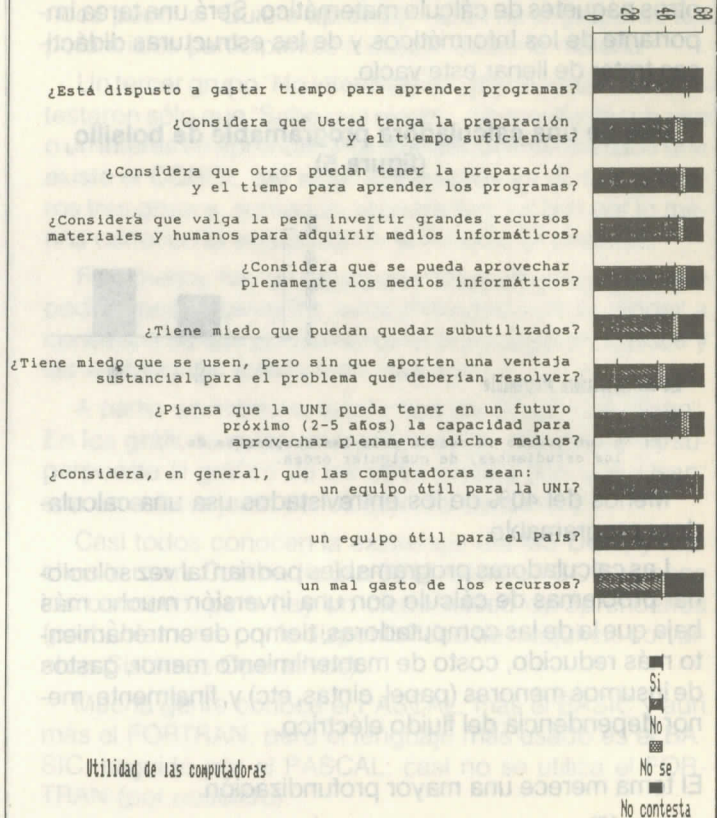
Utilidad y provecho general de las computadoras (figura 9).

El entusiasmo y la confianza en las computadoras es un hecho generalizado.

La casi totalidad de los entrevistados piensa que las computadoras sean un equipo útil para la UNI y para el

país. Nadie cree que constituyan un derroche de recursos.

La casi totalidad tiene voluntad para aprender programas (aunque algunos de estos piensan no tener la preparación o el tiempo suficientes para enfrentar esta tarea, y figura (9)



la prefieren demandar a otros).

Una gran mayoría está segura de que valga la pena invertir grandes recursos en informática, que dichos recursos serán aprovechados y que, específicamente, la UNI tendrá en su futuro próximo la capacidad para asimilar un crecimiento en Computación.

Sólo una minoría tiene miedo que las computadoras puedan quedar subutilizadas o que no aporten ventajas sustanciales.

Sugerencias de los entrevistados

Otros campos de aplicación

- Control de calidad (procesamiento de datos)
- Investigación de operaciones:
 - ruta crítica
 - asignación de recursos
 - PERT
 - programación matemática
- Planificación y control de la producción

- Planificación, organización, manejo y evaluación de proyectos
- Estadística
 - cadenas de Markov
 - técnicas de muestreo
 - análisis estadística de los datos
- Programa de trazamiento de gráficos
- Topografía
 - cálculo de poligonales
 - movimiento tierra
 - trazado de curvas
 - rasantes, etc.
- Word-procesor con símbolos matemáticos
- Paquete interactivo programable de cálculo numérico (tipo EUREKA, tal vez)
- Inteligencia artificial
- Correo electrónico con la UNI Central
- Manejo de planes de mantenimiento
- Cálculo termodinámicos
- Balance energético
- Gráficos de fluidos
- Estudio de suelos

Notas

- **Normalización del Software (muchos hablan de esto)**
- **Concentrar las computadoras en bodegas y distribuir las según las necesidades.**
- **Cursos de capacitación**
- **Acceso de los estudiantes a las máquinas**
- **Introducción de los estudiantes a la computación desde la secundaria.**

Finalmente muchas inquietudes pueden resumirse en las preguntas siguientes:

- ¿ Se tiene el equipo suficiente?
- ¿ Se cuenta con personal capacitado?
- ¿ Se cuenta con las instalaciones necesarias?

Recomendaciones

Todos pueden hacer sus propias conclusiones de los datos que aquí se presentan

Sin embargo queremos remarcar algunas ideas que pueden despertar intereses y temas de debate.

En el RUPAP se concentran usuarios de Software de tipo científico: los Informáticos son muy pocos, y se reducen a un grupo al interior del DINOT. Este grupo puede jugar un papel muy importante, como guía del desarrollo generalizado de la capacidad informática del Recinto.

La Universidad, en el RUPAP, ya se está moviendo en dos direcciones:

- Fortalecer los conocimientos en Cálculo Numérico y difundir un lenguaje de programación, para que todos puedan tener los conocimientos suficientes para solucionar pequeños problemas de cálculo (el Pascal es el lenguaje ideal para eso).
- Difundir los medios informáticos de utilidad general, como procesadores de textos, hojas de cálculo y las bases de datos.

Es necesario ahora empezar en forma sistemática y organizada a adquirir, entrenar y usar Software de tipo científico, lo que ahora se está haciendo en forma todavía espontánea.

Nosotros consideramos que los conocimientos de Cálculo y de los lenguajes serán importantes, en el futuro, más que para la solución de pequeños cálculos, para que todos tengan un conocimiento de base sobre la forma de solucionar los problemas por computadora, que les permita comprender la utilidad de Software ajeno.

El primer paso para la introducción de nuevo Software tiene que ser la aclaración, en principio en forma muy general, sobre el campo de aplicación, la utilidad, el alcance y las dificultades de capacitación del Software.

Una vez más, las dificultades mayores que denuncian los entrevistados se concentran en:

- Ignorancia de la existencia de instrumentos adecuados para solucionar los problemas.
- Desconocimiento del funcionamiento efectivo del Software
- Sobre-estima de las potencialidades de las computadoras.
- Sub-estima del esfuerzo necesario para transferir el problema del punto de vista humano al punto de vista de la computadora.



LA FORMACION CONTINUA EN LA UNI

Gloria Ma. Blanco Vargas.

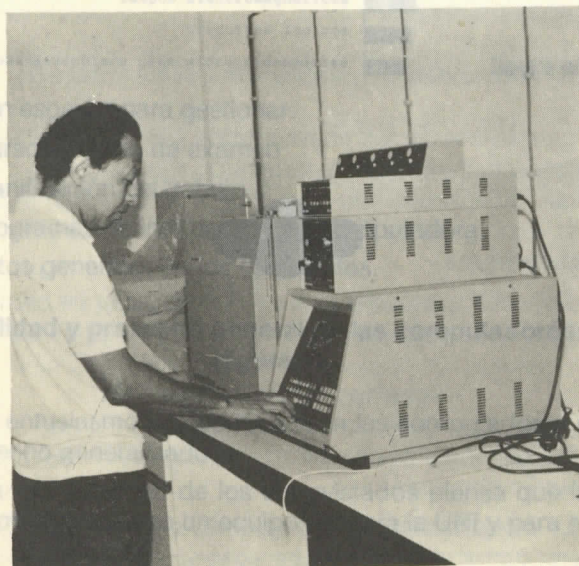
El miércoles 20 de diciembre recién pasado fue clausurado el curso sobre Higiene y Seguridad del Trabajo, último de una programación de 26, que sobre diferentes aspectos de la ciencia y la tecnología planificó la Dirección de Formación Continua de la Unidad de Postgrado de la Universidad Nacional de Ingeniería para el año académico de 1989.

El seguimiento y apoyo que nuestra Universidad ofreció a través de la formación continua, a Ingenieros, Arquitectos y Profesionales a fines que prestan servicio, ya sea en el sector productivo de las empresas o en el sector servicio de la educación, ha permitido no sólo una importante experiencia pedagógica sino una proyección más efectiva de nuestra Universidad en la tarea de transformación de la realidad y la búsqueda de un mejor nivel de vida para la sociedad.

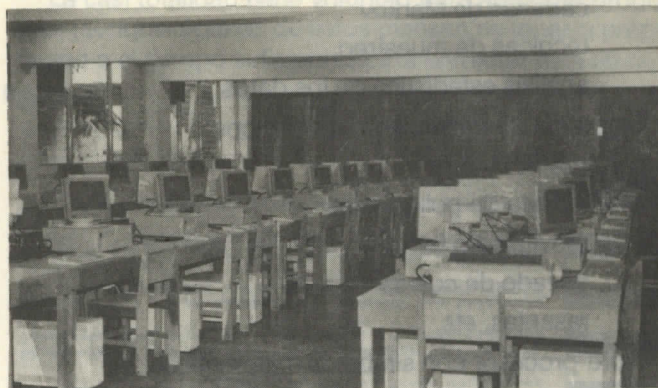
Los 26 cursos que versaron sobre: **Investigación, Computación, Instalaciones Eléctricas, Maquinaria Agrícola, Ingeniería Estructural, Construcción de Carreteras, Construcción de Modelos Químicos, Riego y Drenaje e Ingeniería Ambiental**, fueron de mucha utilidad para un total de 443 profesionales que constituyó la matrícula global. De este total, el 34% de los beneficiados eran catedráticos de la Universidad y el 66% funcionarios de otras Empresas. La efectividad de estos cursos, tomando como referencia el porcentaje de aprobados, fue del 84%.

Para el curso de 1990, desde el mes de agosto último pasado, se realizan encuestas sobre necesidades de recalificación de recursos entre diferentes empresas del país para conocer demandas y ser más efectivos en los servicios de la formación continua.

Felicitaciones a la **Dirección de Formación Continua** por los logros alcanzados y éxitos en la tarea de 1990.



LA UNIVERSIDAD EN 1989



Las compactaciones efectuadas antes del curso de 1989 tensionaron tanto los recursos humanos como los recursos materiales. Ello bien habría podido ser un indicador para pronosticar el deterioro de la calidad en el trabajo

universitario. Sin embargo, fueron de mucha efectividad las gestiones emprendidas por las autoridades universitarias y el trabajo unido y sostenido que a lo largo de todo el año realizaron todos los sectores de la Universidad: estudiantes, trabajadores docentes y no docentes y los diferentes gremios.

De esta manera, a pesar de las limitaciones de recursos, durante el año que se cierra, la Universidad Nacional de Ingeniería tuvo:

- Mayor número de estudiantes matriculados
- mayores exigencias en el trabajo docente
- nuevas instalaciones de equipos y laboratorios
- nuevas áreas construidas
- mayor disponibilidad de bibliografía y reactivos
- nuevos convenios para apoyo de la docencia e intercambio científico-académico
- mayor proyección en la comunidad nicaragüense y en el exterior

Manifestaciones de esa proyección universitaria son:

- Las instalaciones en la UNI del Centro de Informática de las Elecciones de 1990 con el apoyo de los recursos humanos de la Universidad.
- La realización de II Seminario sobre Fuentes Alternas de Energía que tuvo una representatividad internacional, coordinado por el DINOT y apoyado económicamente por la Universidad de Massachussets.
- El Taller Regional sobre Gestión de los Servicios de Agua y Saneamiento Urbano en Centro América. Este taller contó con la representatividad de los países de Centro América y Panamá.