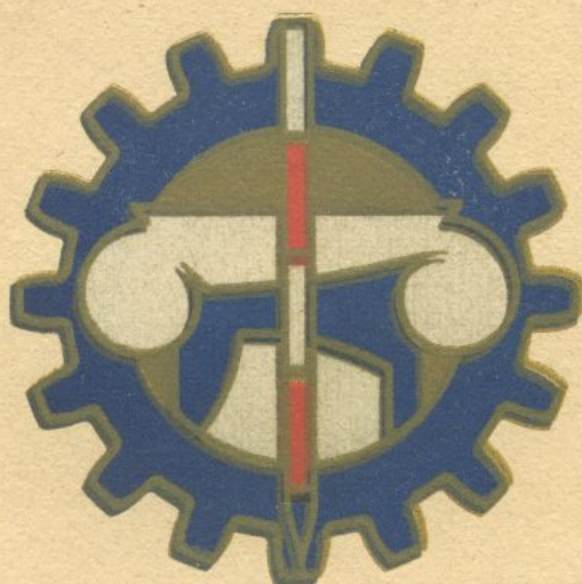


C. E. F. C. M.

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS

LORENZO O. COPPELLO
INGENIERO CIVIL



Nº. 5 - ROSARIO DE SANTA FE

Fábrica de Cerámica "La Etrusca"

PASCO N.º 1 AL 43 - TELEFONO 27289 - ROSARIO

RECOMENDAMOS LOS SIGUIENTES PRODUCTOS
:: DE NUESTRA FABRICACION ::

BALDOSA DE TECHO Y PISO "ESCUDO"
TEJAS COLONIALES Y ESCAMAS TIPO NORMANDAS
LADRILLOS PRENSADOS, HUECOS Y CANTO REDONDO
GRANSA COLORADA Y POLVO DE LADRILLOS ETE.

PEDIDOS Y PRECIOS A

Angeleri Jacuzzi & Cía.

CORDOBA 1501-29 - TELEFONO 22784 - ROSARIO

GRAN CARTONERIA

"LA NACIONAL"

SAREDO Hnos.

ESPECIALIDAD EN PLATOS Y
CAJAS DE CARTON PARA CON-
FITERIAS Y QUESERIAS

CAJAS MECANICAS DESARMABLES
PARA SASTRERIAS Y ROPERIAS

FABRICACION DE PANTALLAS,
CAJAS PARA ESTANTERIAS,
SOMBREROS, AJUARES, ZAPATOS,
:: CAMISAS, FARMACIAS, ETC. ::

BROWN 2269 - TEL. 8164

ROSARIO

MANTEQUERIA

"La Moderna"

SOLAMENTE ARTICULOS
DE CALIDAD GARANTIDOS
:: POR LA MARCA ::
"SUPERCLASS"

MANTECA PURA DEL DIA
QUESOS NACIONALES
QUESOS IMPORTADOS
ACEITES DE OLIVA DE LUCCA
EXTRACTO de TOMATE de PARMA
HONGOS SECOS MUY FINOS
CONSERVAS EN GENERAL
PASTAS ALIMENTICIAS DE NA-
POLES.

PEDRO LENTI

SAN LUIS 979-983 - Teléf. 22351

GUILLERMO BUSSOLATI

LADIES AND GENTLEMANS TAILOR
BREECHES MAKERS

●
SASTRE DIPLOMADO EN LONDRES Y PARIS
ARTICULOS INGLESÉS

●
RIOJA 1163-65

TELEFONO 4817

ROSARIO

BANCO
EL HOGAR ARGENTINO
SUCURSAL ROSARIO

ABONA:

CAJA DE AHORROS: 5 % DE INT. ANUAL
CTA. CTE. DEL HOGAR: 2 % DE INT. ANUAL
CUENTA CORRIENTE: 1 % DE INT. ANUAL

SANTA FE ESQ. GENERAL MITRE



*“Al Gas Moderniza
el Hogar”*

Instalaciones y Artefactos
en Mensualidades

SOLICITE PRESUPUESTOS E INFORMES A LA

Compañía General Argentina de Luz y Fuerza

EXPOSICIÓN Y VENTAS

MAIPÚ 826

U. T. 23235

RADIOTELEFONIA

Casa AGNOLI

El surtido más completo a los mejores

:: :: precios de plaza :: ::

— oijio —

EQUIPOS DE ONDA
CORTA Y LARGA

Bobinaje de transformadores quemados. — Bobinaje de cualquier tipo.

— Reparaciones en general —

— oijio —

Santa Fe 1618

U. T. 22251

ROSARIO

KRONFUSS:

ARQUITECTURA COLONIAL
EN LA ARGENTINA, \$ 30.--
Surtido completo de obras de Ingeniería. — Créditos a los estudiantes

LIBRERIA FERRER

— DE —

JOSE ISACH FERRER
SANTA FE 1316 U. T. 7509
Rosario de Santa Fe

ALVAREZ-MEIRA

PROYECTOS, PLANOS
Y PRESUPUESTOS

•
COPIAS DE PLANOS
•

MAIPU 1087 — SAN JUAN 579
TELEFONO 5886

Hojas Gillette

AZULES

SIRVEN PARA
30 AFEITADAS

UNA VERDADERA MARAVILLA

PIDALAS EN LO DE

Flanagan & Cía.

SAN LORENZO 1250

KUTTNIG & TROVATO

CORDOBA 1798 - ROSARIO

•
INSTALACIONES DE
:: CALEFACCION ::

QUEMADORES DE
PETROLEO

AGUA CALIENTE
:: CENTRAL ::

•
AGENCIAS:

CORDOBA: 27 DE ABRIL 450

SANTA FE: SAN GERONIMO 2345

En la Casa PEUSER

LIBROS DE TEXTO PARA LAS ESCUELAS PRIMARIAS,
COLEGIOS NACIONALES, NORMALES Y FACULTADES

—•••—
LOS MEJORES UTILES ESCOLARES Y
MATERIAL DE DIBUJO Y PINTURA

—•••—
GUARDE NUESTRAS BOLETAS DE VENTA :: ESTAMOS ADHERIDOS A
LA PUBLICIDAD "ALFA" Y SU COMPRA PUEDE RESULTARLE GRATIS

—•••—
ACORDAMOS CREDITOS AL MAGISTERIO

CASA JACOBO PEUSER Lda.

1164 - CORDOBA - 1164 - ROSARIO

CASA BONDINO

CONSTRUCCIONES DE OBRAS
SANITARIAS

ARTEFACTOS SANITARIOS



HIERRO FUNDIDO Y PLOMO

Instalaciones de:
AGUAS CORRIENTES, AGUA
CALIENTE Y GAS

CORRIENTES 1154 - 60
TELEFONO 23760 ROSARIO

APUNTES EN VENTA

MATERIALES DE CONSTRUCCION

(LAS TRES PRIMERAS PARTES)

\$ 1.50

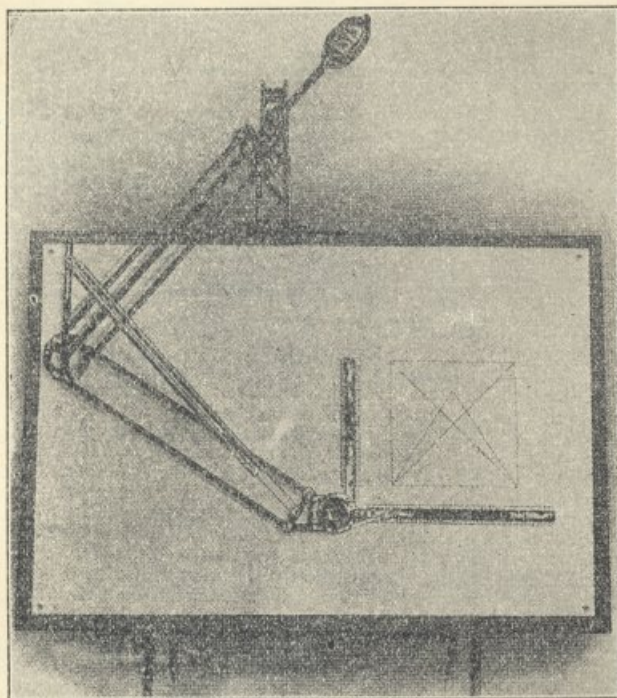
Cálculo 1er. Curso

\$ 4.00

ESTATICA Y ESTABILIDAD

(PRIMERA PARTE)

\$ 0.50



APARATO PARA DIBUJO "ISIS"

**INSTRUMENTOS
DE INGENIERIA**

ENRIQUE SCHELLHAS é HIJOS

SAN MARTIN 764

ROSARIO

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS

DIRECTOR

ADMINISTRADOR
ADOLFO P. ONDARCUHU

ERNESTO J. DAUMAS

SEC. DE REDACCIÓN
ALEJANDRO HOCHBERG

Secretario de Actas y Canje: HECTOR O. PARODY

Redactores: PEDRO J. CRISTIÁ y P. MONTCHABLON

Colaboradores de la Administración: RICARDO JACCUZZI y N. VRANJICAN

Colaboradores Artísticos: ALBERTO FURIO y CARLOS NAVRATIL

2º. TRIMESTRE 1933

Nº. 5

SUMARIO

- *El Campo Magnético y el Circuito Magnético*
Ingeniero A. Schamis
- *Estudio Sintético de la Evolución de la
Arquitectura a Través de las Epocas*
Arquitecto Ermete De Lorenz
- *Cálculo Gráfico de una Pared de Envoltura
Cilíndrica para Depósito de Agua*
Ing. Civil Juan C. Van Wyk
- *Algunos Aspectos sobre Prescripción de
Acciones Derivadas del Contrato de
Locación de Obra*
Doctor J. J. Colombo Berra
- *Enseñanza del Urbanismo Método y Programa*
Ing. Civil Carlos M. Della Paolera
- *Estudio de un Teodolito "Zeiss"*
Raúl Víctor Lucchini
- *Seccion Oficial*
En Fotograbado:
 - *Trabajos de la Escuela de Arquitectura*



CENTRO ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Antonio J. Pasquale
Vice Presidente	David Stevenazzi
Secretario General	Pedro J. Cristiá
Secretario de RR. UU.	Francisco Artacho
Tesorero	Adolfo López Mayer
Delegado por 6º Civil	Jaime Ostrovsky
" " 5º " 	Ernesto Daumas
" " 4º " 	Aaron Noremborg
" " 3º " 	Alejandro Hochberg
" " 2º " 	Juan Alfonso Lardizabal
" " 1º " 	Enrique Guma
" " 4º Arquitectura	Julio Moritán
" " 3º " 	Atilio S. Moriello
" " 2º " 	Orestes Llorden
" " 1º " 	Manuel Pineda
" " 3º Agrimensura	Héctor O. Parody
" " 2º " 	Eduardo Corsi
Delegads del C. E. de la Escuela Industrial de la Nación	Luis Heumann
	David Lifschits

DELEGADOS

Titulares al Consejo Directivo	Pedro J. Cristiá
	Amado H. Gabrielli
Suplentes " " "	Horacio Albano
	Jorge A. Patrickios
Titular a la F. U. L.	Horacio Albano
Suplente " " "	Sabino Corzi
A La F. U. R.	Héctor O. Parody
	Alejandro Hochberg
	Orestes Llorden
	Eros Farauelo
	Eulises Stáble
A la Comisión Especial de Seminario: A la Asoc. Pro-Facultad y Escuela ..	Antonio J. Pasquale
	Adolfo López Mayer
A la Comisión Especial de Enseñanza:	Jaime Ostrovsky
	Atilio S. Moriello

COMISIONES INTERNAS

Apuntes. — D. Stevenazzi, E. Ferreri, A. Vabre, E. Martinato, A. Gaspar.

Revista y Publicaciones. — E. Daumas, N. Vranjican, A. Ondarcuhu, H. O. Parody, R. Jacuzzi, A. Furió, C. Navratil, A. Hochberg, P. J. Cristiá, P. Montchablón.

Pro-Biblioteca. — A. H. Gabrielli, A. Tonconogy, P. J. Cristiá, O. Llorden, A. López Mayer.

Deportes. — E. Ferreria, J. Arfeli, D. Tavagnacco, V. López Oliver, A.

Marioni, B. Ruggieri, E. Maini, A. Noremborg, A. Capdevilla.

Extensión Universitaria. — F. Artacho, C. Brebbia, A. A. R. Blodorn, A. Hochberg, H. O. Parody.

Reforma de Estatutos. — S. Corsi, E. Pascella, E. Martinato, J. A. Patrickios, E. Barichello.

Ingeniería Civil. — J. Infante, R. Maisonnave, E. Bartolomeo, E. Pell, I. Valls, J. A. Lardizabal.

Arquitectura. — J. Moritán, V. Roselló, E. Roda, S. Nemcovsky.

EL CAMPO MAGNETICO Y EL CIRCUITO MAGNETICO

POR EL INGENIERO A. SCHAMIS

En muchos libros de texto de Física y de Electrotécnica no se señalan con bastante claridad las diferencias que existen entre las propiedades inductivas y las puramente mecánicas del campo magnético y, a consecuencia de esta falta, tampoco se deducen correctamente las fórmulas que sirven para el cálculo del circuito magnético.

El presente artículo tiene por objeto salvar estas dificultades.

1. **Comparación de polos. Ley de Coulomb.** — Arbitrariamente se ha resuelto comparar dos polos magnéticos comparando las fuerzas que sobre cada uno de ellos ejercería un tercero, frente al cual se colocaran sucesivamente.

Prescindiendo de considerar si las fuerzas son o no debidas a la presencia de masas magnéticas reales o supuestas, la experiencia ha demostrado que con aquella convención, arbitraria en un principio, es posible decir cuántas veces un polo es mayor o menor que otro, y se puede por lo tanto adoptar un polo que sirva de unidad de medida para los demás.

Midiendo de este modo los polos o, si se prefiere decir de otro modo, las masas magnéticas contenidas en los mismos, Coulomb descubrió la ley de que la fuerza que se ejerce entre ellos es proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

2. **Influencia del medio ambiente.** — La fuerza depende también del ambiente en que los polos están sumergidos. Por ejemplo, dos polos sumergidos en un líquido magnético, como lo es el percloruro de hierro, se atraen o rechazan con una fuerza menor que si estuvieran sumergidos en el aire.

Por lo tanto, para ser más completa, la ley de Coulomb debe estar expresada por una fórmula en la que intervenga un factor dependiente del ambiente. Esta fórmula es la siguiente:

$$f = \text{Const} \times \frac{m_1 m_2}{\mu r^2}$$

en la que μ es aquel factor y se llama **permeabilidad**.

La permeabilidad no es siempre una constante. Su valor depende de leyes complicadas que aun se están investigando.

Se sabe que en las sustancias "ferro-magnéticas" la permeabilidad puede alcanzar valores muy elevados. En las otras es mayor (paramagnéticas) o menor (diamagnéticas) que la del vacío.

La permeabilidad del vacío es una constante. Por ello resulta cómodo expresar la de las otras sustancias relacionándola con la de éste.

No debe olvidarse sin embargo que la permeabilidad es una propiedad física, y que si bien su valor relativo puede estar expresado por un simple número sin dimensión, como se expresa la densidad relativa de una sustan-

cia, su valor absoluto tiene dimensión y su valor numérico depende del sistema de unidades de medida que se utiliza.

3. **Unidad de masa.** — Conviene adoptar una unidad de masa que simplifique la fórmula que acabamos de escribir. Midiendo la fuerza en dinas, la distancia en centímetros y la permeabilidad en relación a la del vacío, la constante se hace igual a 1 si adoptamos como unidad de masa, a aquella que, situada a un centímetro de distancia de otra igual a sí misma, en el vacío (o lo que es igual, en el aire), ejerce sobre ella una fuerza de una dina.

Recordando estas convenciones la fórmula de Coulomb se escribirá simplemente así:

$$f = \frac{m_1 m_2}{\mu r^2}$$

4. **Campo magnético.** — El espacio que rodea a los imanes, y también el que rodea a las corrientes eléctricas, es llamado campo magnético y posee ciertas particularidades que lo distinguen de los otros espacios. En efecto, se sabe que en un campo magnético las limaduras de hierro se unen formando líneas de fuerza, las agujas magnéticas se desvían, los polos se mueven en determinadas direcciones.

Pero tal vez la propiedad más importante es ésta: un anillo metálico y por lo tanto buen conductor, una bobina, o simplemente una sola espira, se ven recorridos por una corriente eléctrica inducida si se mueven de cierto modo dentro del campo.

Cualquiera de estas propiedades puede servir para medir un campo, pero no se puede asegurar, a priori, que todas den valores proporcionales.

5. **Intensidad del campo.** — Para medir las propiedades de un campo magnético podemos adoptar el siguiente procedimiento: En un punto dado del mismo se coloca un polo aislado de masa m , y se observa la fuerza que sobre él se ejerce. La experiencia muestra que dicha fuerza es de diferente magnitud, dirección y sentido en cada punto.

Si en vez de colocar aquel polo, se coloca otro de masa mayor o menor, la fuerza aumenta o disminuye proporcionalmente. Cuando el campo está originado por imanes, esto se deduce fácilmente de la ley de Coulomb. Además la experiencia prueba que exactamente lo mismo ocurre en los campos que se forman alrededor de las corrientes eléctricas.

De modo pues que, en un mismo punto, se tiene la relación constante

$$\mathcal{H} = \frac{f}{m} \quad (1)$$

A esa relación se la llama **intensidad del campo** en el punto dado. Para expresarla matemáticamente debe usarse un vector. De este modo se conocerá no sólo su valor numérico sino también su dirección y sentido.

Cuando el polo de prueba es de masa unitaria, la fuerza que sobre él se ejerce nos mide directamente la intensidad del campo.

6. **Sentido del campo.** — Si el polo de prueba es norte o es sud, la dirección del vector intensidad es la misma, pero el sentido es diferente. Se ha convenido en considerar como sentido del campo el de la fuerza que se ejerce sobre un polo norte.

En adelante usaremos siempre como polo de prueba al polo de masa uno y norte.

7. **Unidad de intensidad de campo.** — El campo en un punto posee la unidad de intensidad cuando sobre el polo de prueba, definido más arriba, ejerce la fuerza de una dina.

La Comisión Electrotécnica Internacional resolvió, en el Congreso de Oslo de 1931, designar a esta unidad con el nombre de **Oersted**, para distinguirla de otra unidad llamada Gauss, que erróneamente se confunde en casi todas partes con la primera.

En la técnica se suele usar una unidad 1.25 veces mayor (exactamente $0,4\pi$ veces) que el Oersted, llamada "Ampere-vuelta por centímetro"

$$\left[\frac{Av}{cm} \right].$$

8. **Intensidad del campo en un punto cercano a un polo.** — Si un polo tiene masa M y el punto en el cual se desea conocer la intensidad del campo originado por aquel, se halla a la distancia r del mismo, recordando la definición de intensidad y la ley de Coulomb podremos llegar fácilmente a deducir que para este caso particular la intensidad del campo, en el punto dado A (fig. 1), vale

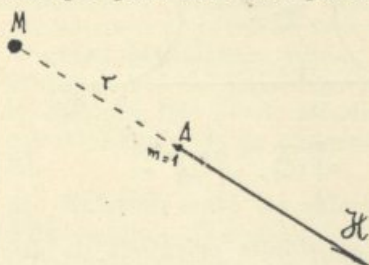


Fig. 1.

$$\mathcal{H} = \frac{M}{\mu r^2} \quad (2)$$

y el vector tiene dirección radial con centro en M .

9. **Flujo de fuerza.** — Si una superficie se coloca como en la fig. 2, normalmente a la dirección, o lo que es lo mismo, a las líneas de fuerza de un campo de intensidad uniforme \mathcal{H} , y esa superficie tiene un área S_n , diremos que ella está atravesada por un "flujo de fuerza" cuya magnitud la mediremos por el producto.

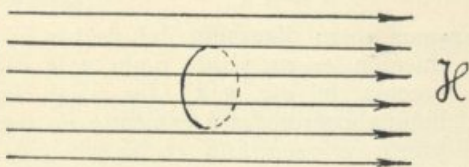


Fig. 2.

$$\Psi = \mathcal{H} S_n \quad (3)$$

Si la superficie no es normal, haremos entrar en la fórmula sólo su componente $S_n = S \cos \alpha$.

Se ha adoptado como unidad de flujo de fuerza, el que pasa por una superficie normal de 1 cm^2 , cuando la intensidad del campo en ese punto es de un Oersted.

Este flujo unidad no tiene nombre especial.

10. **Inducción.** — Las propiedades de un campo magnético se pueden investigar de otro modo. Para ello construyamos una bobinita de material buen conductor, por ejemplo de cobre, tan pequeña que se pueda colocar en una porción del campo en el cual la intensidad pueda considerarse uniforme. (Fig. 3).

Los dos extremos del hilo de la bobina se conectarán a un voltímetro muy sensible, cuya aguja no tenga inercia apreciable (oscilógrafo). Hagamos ahora la siguiente experiencia:

Retiremos la bobina del campo. El voltímetro nos mostrará, como lo descubrió Faraday, que se produce una tensión, llamada "fuerza electromotriz inducida". En el momento de colocar la bobinita en su posición primitiva se produce otra tensión de sentido contrario.

Supongamos que la tensión valga E y dure un tiempo t . Al producto

La Comisión Electrotécnica Internacional resolvió, en el Congreso de Oslo de 1931, designar a esta unidad con el nombre de **Oersted**, para distinguirla de otra unidad llamada Gauss, que erróneamente se confunde en casi todas partes con la primera.

En la técnica se suele usar una unidad 1.25 veces mayor (exactamente $0,4\pi$ veces) que el Oersted, llamada "Ampere-vuelta por centímetro"

$$\left[\frac{Av}{cm} \right].$$

8. **Intensidad del campo en un punto cercano a un polo.** — Si un polo tiene masa M y el punto en el cual se desea conocer la intensidad del campo originado por aquel, se halla a la distancia r del mismo, recordando la definición de intensidad y la ley de Coulomb podremos llegar fácilmente a deducir que para este caso particular la intensidad del campo, en el punto dado A (fig. 1), vale

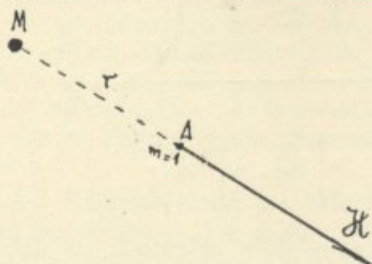


Fig. 1.

$$\mathcal{H} = \frac{M}{\mu r^2} \quad (2)$$

y el vector tiene dirección radial con centro en M .

9. **Flujo de fuerza.** — Si una superficie se coloca como en la fig. 2, normalmente a la dirección, o lo que es lo mismo, a las líneas de fuerza de un campo de intensidad uniforme \mathcal{H} , y esa superficie tiene un área S_n , diremos que ella está atravesada por un "flujo de fuerza" cuya magnitud la mediremos por el producto.

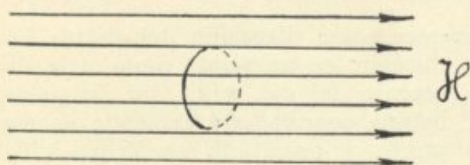


Fig. 2

$$\Psi = \mathcal{H} S_n \quad (3)$$

Si la superficie no es normal, haremos entrar en la fórmula sólo su componente $S_n = S \cos \alpha$.

Se ha adoptado como unidad de flujo de fuerza, el que pasa por una superficie normal de 1 cm^2 , cuando la intensidad del campo en ese punto es de un Oersted.

Este flujo unidad no tiene nombre especial.

10. **Inducción.** — Las propiedades de un campo magnético se pueden investigar de otro modo. Para ello construyamos una bobinita de material buen conductor, por ejemplo de cobre, tan pequeña que se pueda colocar en una porción del campo en el cual la intensidad pueda considerarse uniforme. (Fig. 3).

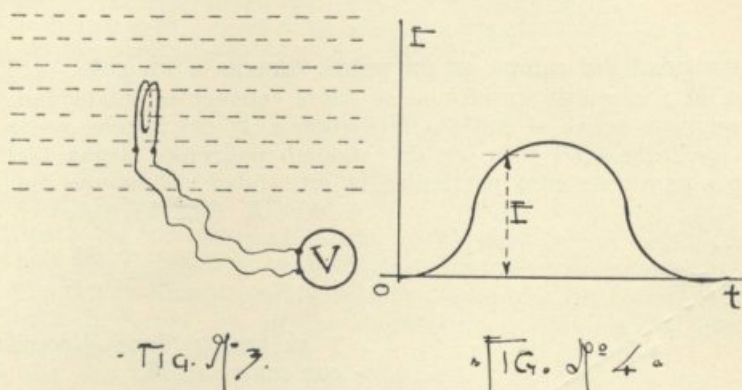
Los dos extremos del hilo de la bobina se conectarán a un voltímetro muy sensible, cuya aguja no tenga inercia apreciable (oscilógrafo). Hagamos ahora la siguiente experiencia:

Retiremos la bobina del campo. El voltímetro nos mostrará, como lo descubrió Faraday, que se produce una tensión, llamada "fuerza electromotriz inducida". En el momento de colocar la bobinita en su posición primitiva se produce otra tensión de sentido contrario.

Supongamos que la tensión valga E y dure un tiempo t . Al producto

$E \cdot t$ se le llama impulso de tensión. Pero como por lo general, durante la experiencia a la tensión E no se ha mantenido constante, si no que ha variado más o menos según la figura 4, el impulso de tensión estará mejor expresado por la integral

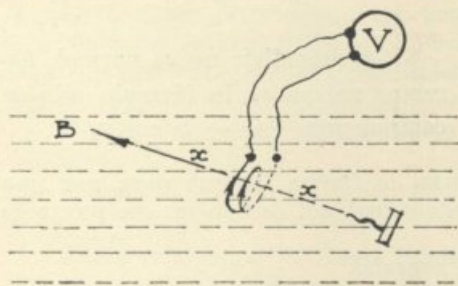
$$\int E dt.$$



Si se repite la experiencia colocando la bobinita orientada de diferentes modos, se puede encontrar, después de varias pruebas, una posición óptima, tal que al retirarla se obtiene el impulso máximo.

Este impulso nos mide otra propiedad del campo, llamada "inducción", que es diferente por lo general para cada punto y que es también una propiedad vectorial, puesto que para medirla es necesario colocar previamente la bobinita exploradora en una determinada dirección.

11. **Vector de inducción.** — Adoptaremos como **dirección** del vector inducción, en un punto dado, a la dirección del eje xx (fig. 5) de la bobina cuando está colocada en ese punto y orientada en la posición óptima.



- Fig. 5 -

Para saber el "sentido" del vector tenemos que hacer una convención previa:

Supongamos colocada la bobinita en su posición óptima. Coincidiendo con su eje, y por lo tanto con el vector inducción, coloquemos un tirabuzón orientado de tal modo que, para avanzar, debe girar en el sentido de la corriente que se induce cuando la bobina **se retira** del campo.

Se ha convenido en tomar como sentido positivo del vector inducción, el que señala la punta del tirabuzón colocado en esta forma.

12. **Algunas diferencias entre el vector intensidad y el vector inducción.** — Cuando el punto está en el aire o en una sustancia no magnética, la experiencia muestra que el vector inducción, definido como lo acabamos de hacer, coincide en dirección y sentido con el vector intensidad.

Lo mismo ocurre en el interior de las sustancias férreas que no son

imanes sino que están, momentáneamente, al estado magnético por su proximidad a otros imanes, o por estar sumergidas en un campo cualquiera.

Pero en los imanes permanentes los dos vectores son de sentido contrario, y en las sustancias en estado cristalino el vector intensidad y el vector inducción no coinciden ni son opuestos, sino que forman un ángulo de cierto valor.

De aquí en adelante no nos referiremos a esta última clase de sustancias, ni a los imanes permanentes.

13. **Comparación de inducciones.** — Elegida una bobina exploradora de dimensiones y forma determinada, las inducciones se comparan comparando los impulsos de tensión que las mismas producen.

14. **El galvanómetro balístico.** — En vez de medirse los impulsos de tensión con el oscilógrafo, puede hacer más fácilmente con el galvanómetro balístico, que es un aparato destinado especialmente a este objeto.

Es un galvanómetro cuyo equipo móvil tiene un gran momento de inercia. Al sufrir la descarga rápida de una bobina exploradora con la cual se conecta, el índice del galvanómetro sufre una desviación muy lenta. La teoría del aparato, que puede estudiarse en las buenas obras de Física, demuestra que el ángulo de la primera desviación es proporcional al impulso de tensión.

15. **Relación entre los valores numéricos de la inducción y de la intensidad del campo.** — Ya vimos que la inducción y la intensidad no tienen siempre la misma dirección. La experiencia muestra también un hecho importante: La relación entre los valores de la inducción \mathcal{B} y de la intensidad \mathcal{H} de un campo es igual a la permeabilidad del medio ambiente, multiplicada por una constante que depende sólo de las unidades en que se mide la inducción y que puede hacerse desaparecer. Tenemos pues, en unidades cualesquiera

$$\frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} = \text{Const} \times \mu$$

16. **Unidad de inducción.** — La elección de unidad es arbitraria. Podría por ejemplo adoptarse, como unidad, la inducción que produce un impulso de tensión de un Volt - segundo en una bobina de forma determinada.

Se ha adoptado en cambio, como unidad, la inducción existente en el vacío, en un punto en el cual la "intensidad" es de un Oersted. A esta unidad se le ha dado el nombre de **Gauss**.

La elección de esta unidad tiene la ventaja de hacer desaparecer la constante de proporcionalidad de la fórmula últimamente escrita. En efecto, reemplazando cada magnitud por su valor tendremos que $\mathcal{H} = 1$ por hipótesis; $\mathcal{B} = 1$ por la misma razón; $\mu = 1$ por tratarse del vacío; de donde Constante = 1.

En adelante utilizaremos pues esta fórmula:

$$\frac{\mathcal{B}}{\mathcal{H}} = \mu \quad (4)$$

lo que equivale a decir que la permeabilidad de una sustancia es la relación entre la inducción y la intensidad del campo (medida ésta en Oersted).

17. **El flujo de inducción.** — Ya sabemos lo que es el flujo de fuerza. Lo habíamos definido por el producto

$$\Psi = \mathcal{H} \times S_{\text{normal}}$$

Faraday encontró también que el impulso de tensión en la bobina exploradora era proporcional no sólo a la inducción \mathcal{B} , sino también a la superficie del campo abrazada por ella. En la posición óptima esa superficie, como se recordará, es normal al vector de la inducción.

De modo que el impulso de tensión es proporcional al producto

$$\Phi = \mathcal{B} S_{\text{normal}} \quad (5)$$

llamado "**flujo de inducción**" a través de la bobina.

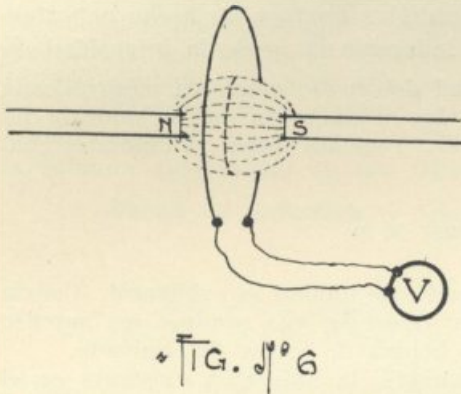
Cuando la bobina se coloca en una posición distinta de la que hemos llamado óptima, por ejemplo desviada de un ángulo α , el flujo de inducción que la atraviesa será menor, pues la superficie normal al flujo será sólo la componente

$$S_{\text{normal}} = S \cos \alpha$$

Esto explica por qué el impulso de tensión resulta, también, menor que en la posición óptima.

La superficie normal **de un flujo** puede ser también más pequeña que la de la bobina, como se ve en la figura 6, en la cual el espacio rayado representa el campo existente entre los polos opuestos de dos imanes.

En cualquier punto interior de las sustancias ferromagnéticas y no magnéticas la intensidad y la inducción del campo tienen igual sentido; por lo tanto las superficies normales a ambos vectores coinciden, y los flujos de fuerza e inducción se superponen. Podemos poner pues, en estos casos,



$$\mathcal{H} = \mu \mathcal{H}$$

$$\mathcal{H} S_n = \mu \mathcal{H} S_n$$

$$\Phi = \mu \mathcal{H} S_n \quad (6)$$

$$\Phi = \mu \Psi, \quad (7)$$

relaciones que utilizaremos más adelante.

18. **Unidad de flujo de inducción.** — Se ha adoptado como flujo unidad el que tiene valor uno cuando la inducción se mide en Gauss y la superficie en centímetros cuadrados.

Este flujo unidad se llama **Maxwell**. Algunos lo llaman **línea de inducción**, por más que no se trata de una línea geométrica.

19. **Tensión eléctrica inducida.** — Faraday descubrió que se produce un impulso de tensión no solo cuando se suprime el flujo abrazado por una bobina, sino también cuando se restablece, sólo que en este caso la tensión es de sentido contrario.

Del mismo modo comprobó que cualquier variación $\Delta\Phi$ del valor del flujo abrazado, aunque éste no se llegue a anular, produce impulsos proporcionales a esa variación.

Por lo tanto el impulso de tensión elemental, para una pequeña variación de flujo $d\Phi$, en un tiempo dt será

$$E dt = \text{Const} \times d\Phi$$

El valor instantáneo de la tensión vale por lo tanto

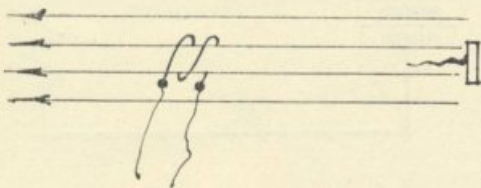
$$E = \text{Const} \times \frac{d\Phi}{dt}$$

Cuando la tensión se mide en Volts, la constante resulta igual a 10^{-8} . Esta relación no es casual sino que proviene de que el Volt es una unidad elegida de modo que satisfaga a esa igualdad.

Si en las N espiras conectadas en serie que contiene la bobina, se produce la misma variación de flujo, la tensión total es N veces mayor. Por lo tanto esta tensión, en Volts, estará expresada, prescindiendo del signo, por la fórmula

$$E = 10^{-8} N \frac{d\Phi}{dt}$$

Respecto del signo debemos hacer primeramente una convención. Llamaremos **tensión positiva** la que



tiende a producir una corriente que gira en el sentido del tirabuzón. Este tirabuzón debe colocarse de modo que su eje sea paralelo al flujo (figura 7).

Ahora bien, al retirar la bobina del campo puede observarse que la variación de flujo $\Delta\Phi$ es negativa puesto que el flujo ha disminuido; en cambio la tensión resultante

es positiva. De aquí la siguiente regla: **La tensión inducida es de signo contrario a la variación de flujo.** Por lo tanto la fórmula final que nos da la tensión inducida es

$$E = - 10^{-8} N \frac{d\Phi}{dt} \quad (8)$$

20. Propiedades de los tubos de inducción. — Se llama tubo de inducción a la parte del espacio ocupada por un flujo de inducción, delimitada de tal modo que por las paredes laterales de la misma no entre ni salga ninguna parte de ese flujo. Esta delimitación se puede encontrar con una bobina exploradora.

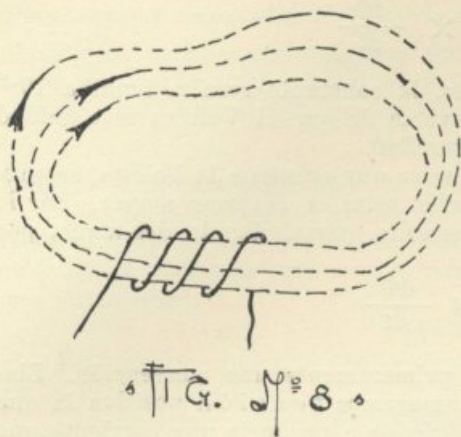
Maxwell emitió la hipótesis, comprobada por la experiencia, de que el flujo, a lo largo de un tubo, no cambia de valor aunque vaya pasando sucesivamente por sustancias de distinta naturaleza, como fierro, acero, aire, etc.

Esto quiere decir que en un tubo siempre resulta que $\Phi = \int S_n = \text{Constante}$. De modo que cuando la sección normal del tubo va aumentando, la inducción va disminuyendo en la misma proporción.

Otra propiedad del tubo de inducción es que después de un recorrido más o menos largo, se cierra sobre si mismo. Es decir que los tubos no tienen extremos.

21. Tubo unidad, línea de inducción. — Un tubo unidad es el constituido por un flujo de un Maxwell. Se le suele llamar también **línea de inducción**, por más que tiene una sección finita. Así, por ejemplo, algunos suelen decir un flujo de tantas líneas, o una inducción de tantas líneas por cm^2 en vez de decir, respectivamente, tantos Maxwell o tantos Gauss.

22. Eslabonamientos. — Sea una bobina de N vueltas, y supongamos que por dentro de ella pasan Φ "tubos unidad", es decir Φ "Maxwell", o lo que es lo mismo Φ "líneas de inducción", representados en la figura 8 por las líneas punteadas. Estas líneas representan en realidad los ejes de los tubos, puesto que sabemos que éstos tienen una sección finita.



Llamemos "eslabonamientos" al producto $N \Phi$. En la figura hay, como puede verse, 12 eslabonamientos.

Cuando varía el flujo que pasa por el interior de la bobina, varía el eslabonamiento, puesto que el flujo está formado siempre por tubos o líneas, cerrados.

Para variar el número de eslabonamientos puede procederse de muchos modos. Por ejemplo: acercando a la bobina un imán, o alejándolo; sumergiendo o retirando la bobina en el campo; haciéndola girar para que el flujo entre por una cara en vez de otra; debilitando o aumentando el flujo cuando éste es producido por un electroimán, etc.

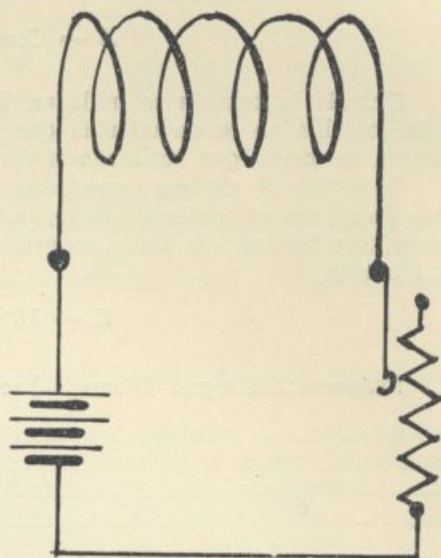


FIG. N° 9

23. **Energía puesta en juego al variar el flujo eslabonado con una bobina.** — Cuando se trata de variar un eslabonamiento se observa que existe una fuerza que tiende a oponerse a esa variación. A esa fuerza hay que vencerla ejerciendo un trabajo. Otras veces la variación de flujo suele estar acompañada de un desprendimiento de energía. Por ejemplo cuando se corta la corriente que alimenta a un electroimán se produce una chispa en el interruptor, con producción de calor.

Para calcular la energía puesta en juego en esas maniobras, imaginemos una bobina de N vueltas, por la cual circula una corriente de intensidad I que trataremos de que sea constante en todo momento.

Produzcamos dentro de la bobina una variación de flujo $d\Phi$. A consecuencia de ello se producirá una tensión inducida E ; para evitar que ésta altere la intensidad de la corriente, regularemos con un reóstato la resistencia total del circuito (fig. 9).

El aumento o disminución de la energía eléctrica, en el circuito, se obtendrá con la conocida fórmula $d Tr = E I dt$, en la cual el trabajo está medido en Joule si el tiempo se mide en segundos. Si el trabajo debe medirse en **ergios** deberá ponerse

$$d Tr = 10^7 E I dt$$

Reemplazando en esta fórmula, E por su valor, (fórmula 8), tendremos:

$$d Tr = 10^7 \times 10^{-8} N \frac{d\Phi}{dt} I dt$$

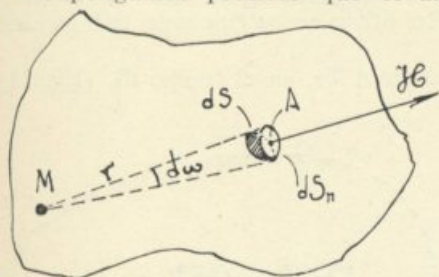
de donde $T_r = 0,1NI \Delta\Phi$ (en erg.) (9)

Esta fórmula tiene una aplicación muy extensa. Sirve para calcular la **intensidad** del campo cerca de un conductor de forma cualquiera, como es el caso de una bobina chata, un solenoide, etc., sin necesidad de emplear la tan discutida fórmula de Biot, Savart y Laplace.

Nosotros no nos ocuparemos de estas aplicaciones, y pasaremos a ver como se calcula el potencial magnético de las corrientes eléctricas.

24. Teorema de Gauss. — Este teorema nos dice que el flujo de inducción total que atraviesa una superficie cerrada en forma de bolsa, que envuelve a un polo de masa **M**, vale $\Phi = 4\pi M$, sea homogénea o no la sustancia que constituye el medio ambiente. Se supone que el polo está aislado del imán.

Supongamos primero que el ambiente sea homogéneo. Sea (fig. 10).



A un punto de aquella superficie y **r** su distancia al polo **M**. La intensidad \mathcal{H} del campo, en el punto **A**, vale según fórmula 2

$$\mathcal{H} = \frac{M}{\mu r^2}$$

El vector \mathcal{H} tiene la dirección indicada en la figura (o contraria si **M** es un polo sud).

$$\oint \mathcal{H} \cdot d\mathbf{S} = 4\pi M$$

Alrededor de **A** tomemos un elemento de superficie **dS** y su componente normal a \mathcal{H} , que se confundirá con el casquete esférico anexo, y cuya superficie será **dSn**.

El ángulo sólido que con vértice en **M** rodea a **dS** sí mide como se sabe, en estereorradianes, por el cociente

$$d\omega = \frac{d S_n}{r^2}$$

de donde

$$d S_n = r^2 d\omega$$

El flujo de fuerza a través de **dS** será, según fórmula 3

$$d\Psi = \mathcal{H} d S_n$$

en la que reemplazando \mathcal{H} y **dSn** por sus valores tendremos

$$d\Psi = \frac{M}{\mu} d\omega$$

valor que no depende del radio **r**.

Para obtener el flujo de fuerza que atraviesa toda la bolsa, no tenemos más que integrar la expresión anterior entre el ángulo sólido cero y el ángulo sólido que corresponde a una esfera completa. Este ángulo es

$$\omega = \frac{S}{r^2} = \frac{4\pi r^2}{r^2} = 4\pi, \text{ y la integración nos da}$$

$$\Psi = \frac{4\pi M}{\mu}$$

Conocido el flujo de fuerza, a través de la bolsa, obtendremos el flujo de inducción multiplicándolo por la permeabilidad, según vimos en la fórmula 7; luego

$$\Phi = 4\pi M \quad (10)$$

Hasta ahora hemos supuesto que el ambiente era homogéneo. Pero el flujo que sale de M constituye un tubo de inducción a pesar de su forma, y la hipótesis de Maxwell, que vimos en el párrafo 20 nos dice que el flujo de un tubo no cambia de valor al pasar por medios heterogéneos; con lo cual queda demostrado el teorema de Gauss en su generalidad.

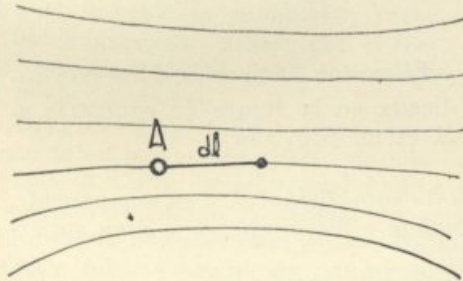
En el caso particular de que el polo que da origen al campo sea unitario, el flujo que sale del mismo valdrá solo

$$\Phi = 4\pi$$

25. "Tensión magnética" o "diferencia de potencial magnético". — Con estos nombres se designa el trabajo mecánico necesario para hacer pasar un polo o masa unitario, desde un punto a otro de un campo magnético. En algunos casos este trabajo no depende del camino recorrido sino de la posición de los dos puntos, inicial y final. En otros casos depende del camino como veremos más adelante.

La tensión elemental $d\mathcal{F}$, o sea el trabajo dT_r , en el trecho dl , (fig. 11) valdrá, prescindiendo del signo,

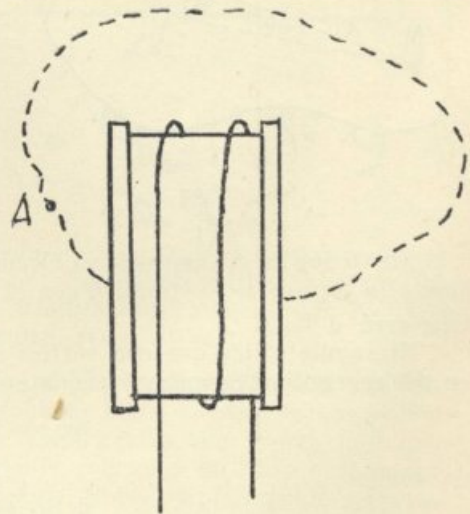
$$d\mathcal{F} = dT_r = f \cdot dl$$



~ FIG. N° 11 ~

Pero la aplicación de la fórmula 1, para $m = 1$ nos da $f = H$, es decir

$$d\mathcal{F} = H dl$$



~ FIG. N° 12 ~

Entre dos puntos situados sobre la misma línea de fuerza, a una distancia finita, la tensión magnética será la integral lineal

$$\mathcal{F} = \int H dl \quad (11)$$

26. **Unidad de tensión magnética.** — La unidad de tensión magnética es el **Gilbert**, y es la tensión que resulta igual a uno cuando \mathcal{H} se mide en Oersted y l en centímetros.

Se puede medir \mathcal{H} en "Ampere-vueltas sobre centímetro" que según el párrafo 7 es aproximadamente 1,25 veces mayor que el Oersted, pero en ese caso la tensión magnética estará también medida en una unidad 1,25 veces mayor que el Gilbert, llamada **Ampere-vuelta**, expresión que abreviaremos con el símbolo: [Av].

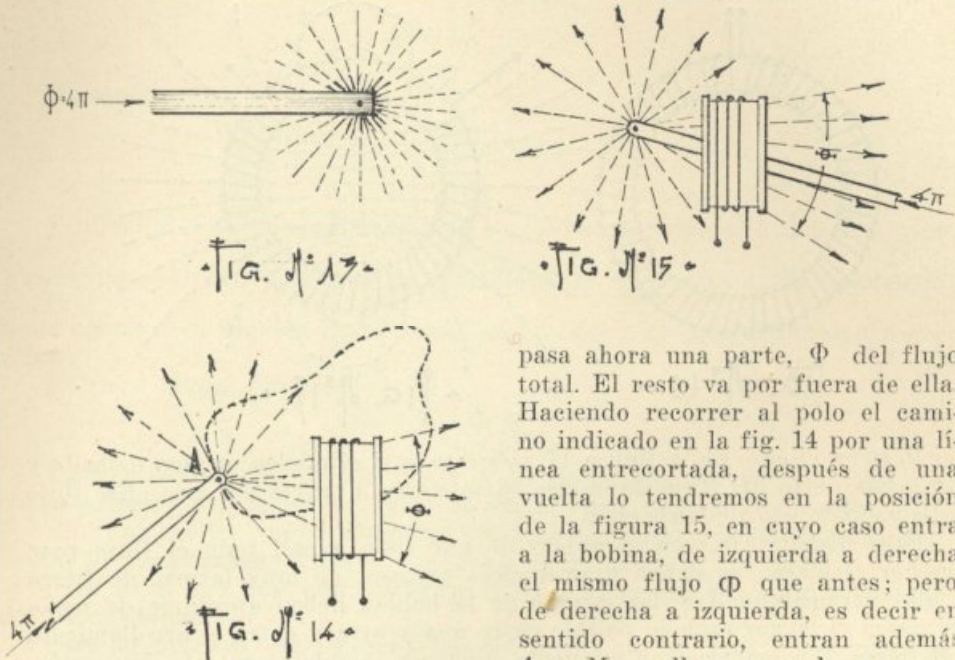
27. **Fuerza magnetomotriz de una bobina.** — Se llama así a la tensión

magnética en un camino que empieza en un punto cualquiera **A** y termina en el mismo punto después de haberse eslabonado una sola vez con todas las espiras de la bobina (fig. 12).

Calculemos esta fuerza magnetomotriz, para lo cual debemos calcular el trabajo de la masa unitaria al recorrer el camino indicado.

La masa unitaria está al extremo de un imán. Emite como sabemos por el teorema de Gauss, (fórmula 10), un flujo de 4π Maxwell. Como ese flujo constituye un tubo cerrado, va, antes de salir del polo, por dentro del imán, en la forma que indica la figura 13.

Pongamos el polo en el punto **A** de la figura 14. A través de la bobina



pasa ahora una parte, Φ del flujo total. El resto va por fuera de ella. Haciendo recorrer al polo el camino indicado en la fig. 14 por una línea entrecortada, después de una vuelta lo tendremos en la posición de la figura 15, en cuyo caso entra a la bobina, de izquierda a derecha el mismo flujo Φ que antes; pero de derecha a izquierda, es decir en sentido contrario, entran además 4π Maxwell, que son los que van por el hierro del imán.

Por lo tanto el flujo inicial era

$$\Phi_1 = \Phi,$$

y el flujo final es

$$\Phi_2 = \Phi - 4\pi.$$

La variación de flujo eslabonado es pues

$$\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = -4\pi,$$

valor que reemplazado en la fórmula 9 que nos da el trabajo necesario para producir esa variación, da por resultado

$$T_r \text{ [erg]} = 0,4\pi N I$$

y por lo tanto la fuerza magnetomotriz que buscamos, que no es más que el trabajo en cuestión, valdrá,

$$\mathcal{F} = 0,4\pi N I \quad (12a)$$

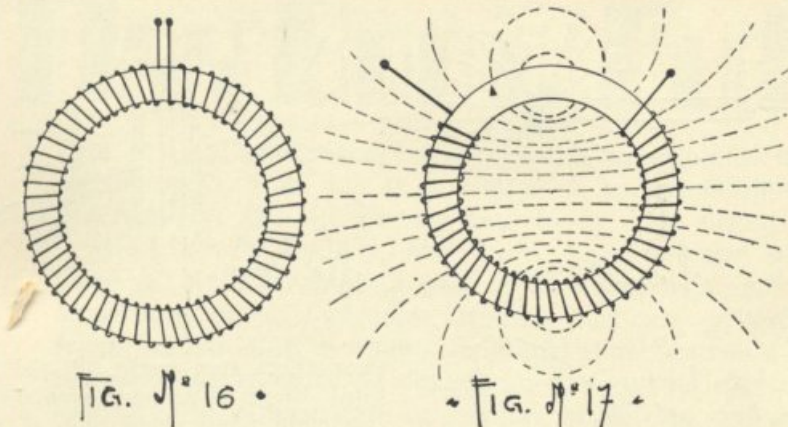
Si deseamos expresar la fuerza magnetomotriz en [A v], su valor numérico deberá ser $0,4\pi$ veces menor o sea

$$\mathcal{F} [Av] = NI \quad (12b)$$

fórmula cómoda, de la cual se ha originado el $[Av]$ como unidad de f. m. m.

Observación importante. — Las fórmulas 12a y 12b demuestran que la fuerza magnetomotriz de una bobina no depende de la naturaleza del medio ambiente, ni de la forma de la bobina, ni de la del recorrido, con tal que este último sea cerrado y se eslabone una vez con todas las espiras.

28. **Dispersión.** — En el caso de la figura 16 todas las líneas de inducción circulan por dentro del núcleo de hierro del solenoide anular. La experiencia demuestra que fuera del anillo no existe campo magnético.



Pero en el caso de la figura 17, sobre todo si el núcleo es algo delgado y largo, una parte del flujo de inducción se cierra a través del aire. Ese flujo es llamado "flujo de dispersión".

Para disminuirlo, con el objeto de que todo o casi todo el flujo pase solo por el hierro, se deben usar núcleos gruesos, no muy largos, de hierro de alta permeabilidad, y las espiras de la bobina deben apretarse de modo que dejen el menor espacio posible entre una y otra y entre el arrollamiento y el hierro. Sin embargo no se puede suprimir completamente la dispersión, a menos que se adopte la forma de arrollamiento de la figura 16.

29. **Ley de Hopkinson.** — Supongamos (figura 16) un tubo de inducción que reúna los siguientes requisitos:

- 1º Sección constante en toda su longitud.
- 2º El flujo que lo recorre tiene densidad uniforme y por lo tanto, en cualquier punto del interior del tubo la inducción $\mathcal{H} = \frac{\Phi}{S_n}$ tiene igual valor aunque ese punto esté lejos o cerca de la periferia.
- 3º Como consecuencia de lo anterior, la intensidad \mathcal{H} , que es función de \mathcal{F} , también es igual en todos los puntos.

4º El tubo de inducción es de aire, de sustancia no magnética, o de material férreo, pero no imán permanente y, en consecuencia, (ver párrafo 12), \mathcal{H} y \mathcal{F} tienen el mismo sentido, coincidente con el eje del tubo.

A un tubo así le llamaremos "tubo homogéneo". En la práctica es muy raro encontrar tubos exactamente homogéneos pues, por lo general, la sección es variable y la densidad de flujo no es uniforme, pero un tubo cualquiera siempre se puede dividir en trozos cortos y delgados aproximadamente homogéneos.

Sea un segmento de tubo homogéneo, de sección transversal S y

largo l . Aplicando la fórmula 11 tendremos que la tensión magnética, a lo largo del mismo es

$$\mathcal{F} = \mathcal{H} l \quad (13)$$

Pero por la fórmula 6 sabemos que

$$\mathcal{H} = \Phi \frac{1}{\mu S},$$

valor que reemplazado en la igualdad anterior nos dará

$$\mathcal{F} = \Phi \frac{l}{\mu S}.$$

Hagamos ahora

$$\frac{l}{\mu S} = \mathcal{R}.$$

Este valor \mathcal{R} se llama **Reluctancia** o resistencia magnética del tubo, por el parecido que tiene con el de la fórmula $R = \frac{l}{cS}$ que da la resistencia de un alambre en función de su largo, su sección y su conductibilidad específica.

Podemos ahora escribir

$$\mathcal{F} = \Phi \mathcal{R}$$

Esta es la fórmula hallada por J. y L. Hopkinson, quienes hicieron notar su parecido con la ley de Ohm. La llamaremos Ley de Hopkinson.

Ella nos enseña que si deseamos producir un flujo grande debemos aumentar la tensión magnética y disminuir la reluctancia del tubo.

Para lo último hay que construir tubos cortos, gruesos y de hierro de alta permeabilidad.

Para lo primero debe procederse del modo que se verá en el párrafo siguiente.

(Continuará).

ESTUDIO SINTETICO DE LA EVOLUCION DE LA ARQUITECTURA A TRAVES DE LAS EPOCAS

POR EL ARQUITECTO ERMETE DE LORENZI

Recuerdo que en mi época de estudiante, la dificultad más grande para la preparación de las materias, a los efectos de la presentación al examen, consistía en formarme un criterio claro y sintético de esa estructura básica o esqueleto que se va confundiendo u olvidando a medida que al avanzar en el estudio del texto este se bifurca y ramifica, de más en más, escudriñando hasta los más pequeños elementos, dando, al final, un conjunto difícil de recordar pues ocurre, como con las últimas ramificaciones y follajes de un árbol, que terminan por ocultar o hacer confusa toda la estructura que ha ido originando y dado como resultado la compleja formación final.

Era a costas de un largo y metódico trabajo, cuando la materia en estudio había sido dominada, que aparecía clara y susceptible de plantearse esa estructura básica y esa síntesis, que tan necesaria habría sido para iniciar el estudio.

Entendiendo que la REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMATICAS no ambiciona páginas de brillante literatura, tanto como elementos de utilidad para el mismo estudiante es que, he creído interesante ofrecer, a su pedido de colaboración, por medio de estas páginas, uno de esos estudios que pueden escribirse "después" de estudiarse la materia, para que otros lo aprovechen "antes".

Al abordar el tema y recordar lo que un original humorista (Pitigrilli) decía del prólogo: "que es lo que se escribe después y se pone antes, para que nadie lo lea" quedo en la duda si no ocurrirá lo mismo con este tema que ha sido escrito "después" para ser leído "antes".

Vamos ahora a entrar en materia reconociendo:

LAS DOS GRANDES ETAPAS EN LA HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

1ª Que abarca desde la prehistoria hasta el surgimiento del Cristianismo.

2ª Se extiende desde el surgimiento del Cristianismo hasta nuestra época actual. (Esta época se ubica en la historia después del edicto de Constantino para marcar el derrotero con el formidable apoyo de la fé).

Cada una de estas dos etapas se caracteriza por épocas perfectamente definidas que, bajo el influjo de las corrientes que la civilización originara (de acuerdo a los dos planos que se adjuntan) trajeron como consecuencia las arquitecturas típicas que pueden sintetizarse como sigue:

1ª ETAPA: Desde la prehistoria hasta el triunfo del Cristianismo.

- a) Prehistoria.
- b) Primeros focos de la arquitectura histórica.
- c) Corrientes fundamentales originadas por los focos de la arquitectura histórica.
- d) Arquitectura prehelénicas.
- e) Arquitectura Griega.
- f) Arquitectura Romana.

2ª ETAPA: desde el triunfo del Cristianismo hasta nuestros días.

- g) Arquitectura Cristiana del Imperio de Occidente, desde el triunfo del Cristianismo dura 1 ½ siglo bajo el constante peligro de los Bárbaros.
- h) Arquitectura Cristiana del Imperio de Oriente, desde el triunfo del cristianismo vive seis siglos.
- i) Arquitectura Musulmana.
- j) „ Románica.
- k) „ Gótica.
- l) „ del Renacimiento.
- m) „ Barroca.
- n) „ Moderna.

PRIMERA ETAPA

PREHISTORIA

Caracterizada por los dibujos y pinturas típicas, trabajos en huesos, útiles de hueso y alineamientos de piedras. Cuatro períodos completan su evolución a saber:

1er. Período o paleolítico (de la primera piedra). — Después de este primer período, por un fenómeno curioso los hielos avanzan hasta Francia, Italia, etc., llegando por tal motivo a estas comarcas, animales en ellas desconocidos, (reno, mammut, etc.) y entonces los hombres comienzan a trabajar sus huesos, cuernos y colmillos de donde toma la característica y nombre el:

2º Período o ebúrneo.

3er. Período o megalítico, llamado también de las grandes piedras y neolítico. — De las obras de este período, originarias del pueblo Celta llegan hasta nosotros los restos tales que:

Los Menhires, Alineaciones, Trilitos, Tumulos, Dolmenes, Cromlech y Tulas (en Mallorca y Menorca).

Todos estos monolitos son característicos en Bretaña y Gales, pueblo navegante a través de la Mancha, a quienes, con su dominio del aparejo y maniobra marina, el movimiento de grandes piedras les resultó fácil. Los útiles de sílice que encierran estos restos permiten ubicarlos en las primeras épocas históricas.

Desde el foco más notable (Bretaña y Gales) los restos acusan netamente dos corrientes:

- I) desde el Japón a dicho foco
- II) desde el foco a Marruecos con radiaciones laterales y tal vez a América por continentes desaparecidos.

Durante estos tres períodos posiblemente las cavernas fueron el refugio y habitación del hombre, la arquitectura utilitaria, para el propio abrigo, no había aún surgido.

4º Período o de las poblaciones lacustres; en Suecia y Noruega. — La arquitectura apareció con fines utilitarios.

NOTA: Llegamos así a los fines de la prehistoria en que aparecen en las Baleares y Cerdeña los Talayot y Navetas mientras que en Sicilia surgen los Nuragas que en sus agrupamientos originan las características ciudades nurágicas que dan fisonomía a la isla.

PRIMEROS FOCOS DE LA ARQUITECTURA HISTORICA

I) **Egipto:** La arquitectura religiosa impera sobre la civil.

(Enorme adelanto de las artes en general; se definen netamente los elementos arquitectónicos; los efectos ópticos se estudian a conciencia. Nace el pre-dórico). Los materiales característicos son:

- 1) La madera (infinitas aplicaciones y formidables sistemas de ensamblados usados aún en nuestros días).
- 2) Ladrillo (los diversos aparejos).
- 3) Juncos (infinitas e interesantes aplicaciones; origen de las características golas).
- 4) Piedra (desde los sillares a la excavación total en las rocas, como el templo de Ramsés II en Ipsambul).

II) Caldeo - Asiria.

Caldea: promedio de importancia del templo con respecto a la arquitectura civil con relación a Egipto y Asiria.

Los materiales característicos son la arcilla y el ladrillo cocido.

Asiria: Dominio de la Arquitectura civil, el palacio domina y encierra al mismo templo.

(Los kioscos reales son sus obras más curiosas; posible insinuación del capitel jónico; columnas en haz; torres escalonadas; palacios de varios pisos; subdivisión de las dependencias de los palacios de acuerdo a sus funciones. Palacio de Tello con sus cerámicas y columnas en haz).

Materiales característicos: arcilla y piedra.

CORRIENTES FUNDAMENTALES ORIGINADAS POR LOS FOCOS DE LA ARQUITECTURA HISTORICA

Estas corrientes fundamentales que se originan son dos a saber:

Corriente Oriental y
Corriente Occidental.

Corriente Oriental. — Presenta dos fases notables:

- I) Persia: Interesante para el arte de Occidente.
 - II) India
China
Japón
América
- } Poco interesante para el arte de Occidente.

El caso de Persia merece una consideración especial por su importantísimo rol en la evolución de la arquitectura, dejando perfectamente definido dos tipos de construcciones:

Construcciones a bóvedas.
Construcciones a terrazas.

Construcciones persas abovedadas. — Inventan el mortero y así por medio del ladrillo cocido y el mortero de cal consiguen elevar bóvedas que no desmerecen de las romanas, sin retroceder ante el problema de techar; ambientes cuadrados por medio de cúpulas inventando, para ello, la pechina en trompa y acusando en los interiores los macizos resistentes como en los mejores ejemplos Bizantinos. Entre estos notables ejemplos tenemos: Sarvistan; Firovz - Abad y Tag - Eivan.

Construcciones persa a terrazas. — Una fastuosidad desmedida lleva a efectuar obras colosales con material extraño; el cedro traído del Líbano.

El kiosco Real Asirio es llevado a la escala de la sala hipostila Egipcia; como ejemplo tenemos el palacio de Susa.

Corriente Occidental. — Se efectúa por dos caminos:

Camino I) De Caldeo-Asiria, por los valles del Eufrates, desfiladero de Taurus la corriente llega a Smirna por medio de los Ititas influenciando las costas Egeas (Ejemplos en Pterium y Carehemis).

Camino II) Influencia de Egipto y Caldeo-Asiria sobre Fenicia. — Las ruinas de Balbek acusan piedras fabulosas testigos de que las arquitecturas anteriores fueron allí llevadas al máximo por un pueblo marino hábil en la maniobra.

El arte de Fenicia abarca a ésta y a sus colonias; se impone en Judea y por mar va a Chipre, Grecia, Creta y Cartago irradiando, desde este último punto a Sicilia, Malta, Sardeña, Baleares y Gibraltar.

En las tumbas chipriotas es característico el trabajo en piedra imitando madera, como se verá luego en otras notables escuelas, explicando la evolución artística. Capiteles de columnas sustituyendo los animales persas por volutas, precursor del jónico.

Son estos los primeros pueblos que usan el monolito artificial, tal cual se acusa en las antiguas fortificaciones de Cártago. Este mortero como conglomerado (no como muro aparejado); la construcción de calles; aprovisionamiento de agua, etc., etc., son legados que Roma utilizará luego en su poderío. Por la destrucción de Cartago quedaron pocas de sus obras características en puertos y fuertes (como pueblo guerrero y marino que fuera).

ARQUITECTURAS PREHELENICAS. — Ninguna Novedad constructiva se introduce; solo se llevan los procedimientos a una amplitud formidable. Dos épocas caracterizan a las arquitecturas prehelénicas:

I) **Epoca de los útiles de bronce;** influencia Fenicia con sus dos focos.

Micenas: dinteles, bóvedas, decoración, columnas invertidas, fortalezas con muros de varios pisos, habitaciones para la ciudad y el campo, agoras, tumbas, etc.

Tirinto.

II) **Epoca de los útiles de hierro;** Caracterizada por el fin de la guerra de Troya, que arruinó tanto a Grecia como a Troya: aparece la moneda, la escritura alfabética y los útiles de hierro que hacen posible el aparejo regular y la perfección escultórica. Las consecuencias que origina esta época son distintas:

En Lidia, Licia, costas jónicas, orillas del mar Egeo y arte aqueménide por el lado de Persia. Soplo de influencia Fenicia desde el golfo pérsico a la Toscana: característica introducción del aparejo regular; arco a dovelas. En Etruria abunda la madera y se prefieren las cimbras a las hiladas avanzadas.

En Grecia. — Después de la guerra de Troya, en vez de sufrir, como Lidia, la influencia Fenicia, recibe la invasión Dórica y se inicia una nueva y formidable época artística:

LA GRIEGA

ARQUITECTURA GRIEGA. — Eleva una arquitectura de piedra sobre piedra al servicio de lo bello.

Esta arquitectura saca el mayor provecho a los conocimientos anteriores. La abundancia del esmeril permitió trabajar el material pétreo hasta conseguir tejas de mármol. Perfecto estudio de los elementos arquitectónicos: dinteles, columnas, etc. No se usa el arco.

La monumentalidad, el pintoresco, las correcciones ópticas y todo cuanto signifique belleza, arte y estética ha sido perfectamente comprendido.

Surge la obra de belleza abstracta, no hay escala.

El estudio de la arquitectura griega debe basarse así:

I) **Las corrientes que la originan:** La citada invasión Dorica que aprovecha los conocimientos Fenicios con sentimiento propio.

II) **Las influencias que ejerce**, a saber:

Arquitectura Dorica (que influye en Occidente): Scilia, Sur de Italia, por el Mediterráneo; sigue hacia el Oeste.

Arquitectura Jonica (que influye hacia el Oriente): Efeso, Samos, Mileto.

Arquitectura Corintia: la aplicación simultánea de las otras dos; la cariatide, la ática y otras producciones híbridas indistintamente aplicadas en el foco central: Grecia.

ARQUITECTURA ROMANA. — Eleva una arquitectura fabulosa de monolitos artificiales al servicio utilitario: termas, anfiteatros, acueductos, etc. No para en brazos o gastos para influir por las obras en los pueblos conquistados.

Corrientes que la originan:

1º Escuela de origen o influencia Etrusca

2º Escuela de influencia Griega

3º Escuela de influencia Asiática que origina la construcción monolítica y la base de un gran arte. En el Imperio.

Influencias que ejerce: En todas sus innumerables colonias y a través de ellas da las poderosas bases al arte cristiano.

SEGUNDA E T A P A

FOCOS Y EVOLUCION DE LAS ARQUITECTURAS CRISTIANAS

Pueden quedar definidas en dos grandes grupos:

I) **ARQUITECTURA DE ORIGEN PAGANO**

II) **ARQUITECTURA DE OCCIDENTE** (consecuencia de las tradiciones rotas por la invasión de los Bárbaros).

I) **Arquitectura de origen Pagano.**

En esta arquitectura se pueden considerar a su vez dos etapas fundamentales, a saber:

a) **LATINA.** De origen Romano.

b) **ORIENTAL.** De influencia Persa Sasánide del siglo IV cuando Grecia y Roma estaban en decadencia.

NOTA.—Cabe observar que entre las dos arquitecturas cristianas I) y II) se ubica una arquitectura característica: LA MUSULMANA, que es una variante de las arquitecturas orientales y como ellas de origen Persa.

Pasando a las subdivisiones dentro de las arquitecturas del tipo a) y b) tenemos:

a) **Arquitecturas latinas**, de origen Romano se dividen en:

1) Arquitecturas anteriores al edicto de Milán.

2) Arquitecturas posteriores al edicto de Milán.

Para el caso 1) podemos definir como características:

Templos: Catacumbas.

Tumbas: Catacumbas, Sarcófagos, Stelas.

Para el caso 2) podemos definir como características:

Templos: Basílicas, Bautisterios.

Tumbas: En las iglesias, en las criptas, Tumbas circulares, Sarcófagos, Stelas.

b) **Arquitectura Oriental**, de influencia Persa Sasánide se divide en tres corrientes:

1ª corriente: Bizantina (encuentra elementos Romanos y Griegos en el camino).

2ª corriente: Armenia.

3ª corriente: Siria.

La primera corriente, es decir la Bizantina, se desenvuelve en tres fases. Dos de ellas A) y B) en **Asia Menor** y la tercera C) en **Bizancio**.

A) Siglo IV: basílicas semi Románicas, semi Asiáticas: Filadelfia, Sardos, Efeso.

B) Se mezclan elementos Romanos, Griegos y Persas y da lugar a la formación del pre-bizantino.

C) Se perfecciona el pre-bizantino y surge el Bizantino.

II) **Arquitectura de Occidente.**

En esta arquitectura también se puede considerar a su vez dos grandes etapas:

a) ROMANICO.

b) GOTICO.

(Continuará).



CALCULO GRAFICO DE UNA PARED DE ENVOLTURA CILINDRICA PARA DEPOSITO DE AGUA

●

POR EL ING. CIVIL
JUAN C. VAN WYK

●

Los depósitos compensadores de las Aguas Corrientes de Rosario y también los de Montevideo, se han construido en hormigón armado y constan de paredes de envoltura cilíndrica de 9,30 M de elevación y 26,5 M de diámetro, que se yerguen sobre la plataforma que constituye el fondo del depósito y ésta última, apoyada en libre dilatación sobre un entramado de vigas y columnas.

En el presente artículo se trata del cálculo justificativo de las dimensiones adoptadas para la pared de envoltura de cilindro.

En atención a las dimensiones considerables de esta estructura; el desarrollo del tambor mide 84 M., se le ha proyectado como una pared libre con un pié de asiento; y este pié, a causa de la columna de agua que gravita encima, presiona fuertemente sobre el fondo y asegura el cierre de la junta. La presión hidrostática es de casi 10 Tn. por m². y es de preveer un frotamiento tan grande entre el pié de la pared y el fondo, que la pared, estando el depósito lleno, no podrá dilatarse y efectuar un corrimiento sobre el piso. De modo que resultará de hecho fija y empotrada sobre el piso y la construcción en forma suelta de piso y tambor, tendrá la virtud de eliminar solamente, de la obra, las tensiones originadas por la contracción del hormigón durante el fraguado.

Podemos imaginarnos resuelta la pared de envoltura cilíndrica, en una serie de aros superpuestos, y considerando un aro de altura uno y situado a X desde el fondo, soportarán una presión hidrostática: $\gamma (h - x)$, si con γ indicamos el peso específico del líquido.

Esta presión radial es resistida por la tracción anular $\gamma (h - x) r$ y ésta provoca una variación de desarrollo de aro dado por:

$\frac{\gamma (h - x) 2\pi r^2}{E\Omega}$ y el nuevo desarrollo será:

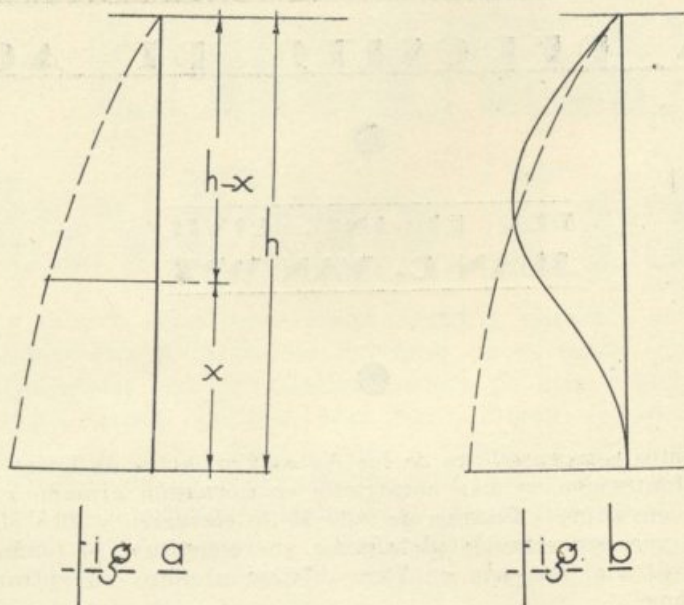
$$\frac{\gamma (h - x) 2\pi r^2}{E\Omega} + 2\pi r = 2\pi R$$

siendo R el nuevo radio; y se deduce que la variación del radio:

$$\Delta r = R - r = \gamma (h - x) \frac{r^2}{E\Omega}$$

E es el módulo de elasticidad del hormigón a la tracción y Ω es la sección homogenizada del aro de altura uno.

Si aplicamos la relación hallada a los aros en las distintas profundidades y si se anota desde una línea de referencia vertical estas variaciones de r ; se obtendrá en general un diagrama como el marcado en línea punteada en la fig. a).



También puede suponerse resuelta la pared en fajas verticales, como una serie de vigas paradas y empotradas en la base.

Si ahora en el sistema combinado de aros y las vigas verticales no hubiera oposición, en el fondo, a un movimiento de desplazamiento y si además estas vigas pueden variar el ángulo que su eje forma con el fondo (empotramiento nulo), estas vigas compensarían, únicamente, dilataciones que no fueran proporcionales a la abscisa x ; es decir, se oponen a deformarse en curva y tienden a compensar las deformaciones anotadas en el diagrama de la fig. a), y reparten las presiones sobre los distintos aros, hasta coincidir el diagrama de los nuevos Δr con la elástica de la viga vertical.

Pero es el caso de que en el plano de apoyo, estas vigas se hallan impedidas de trasladarse en sentido radial, debido al frotamiento o eventualmente por su construcción solidaria con el fondo. Además la carga de agua sobre el pie, produce un empotramiento o, lo que es lo mismo, la tangente a la elástica de deformación en la base, permanece vertical sin sufrir desplazamiento alguno, como lo impone el vínculo constructivo.

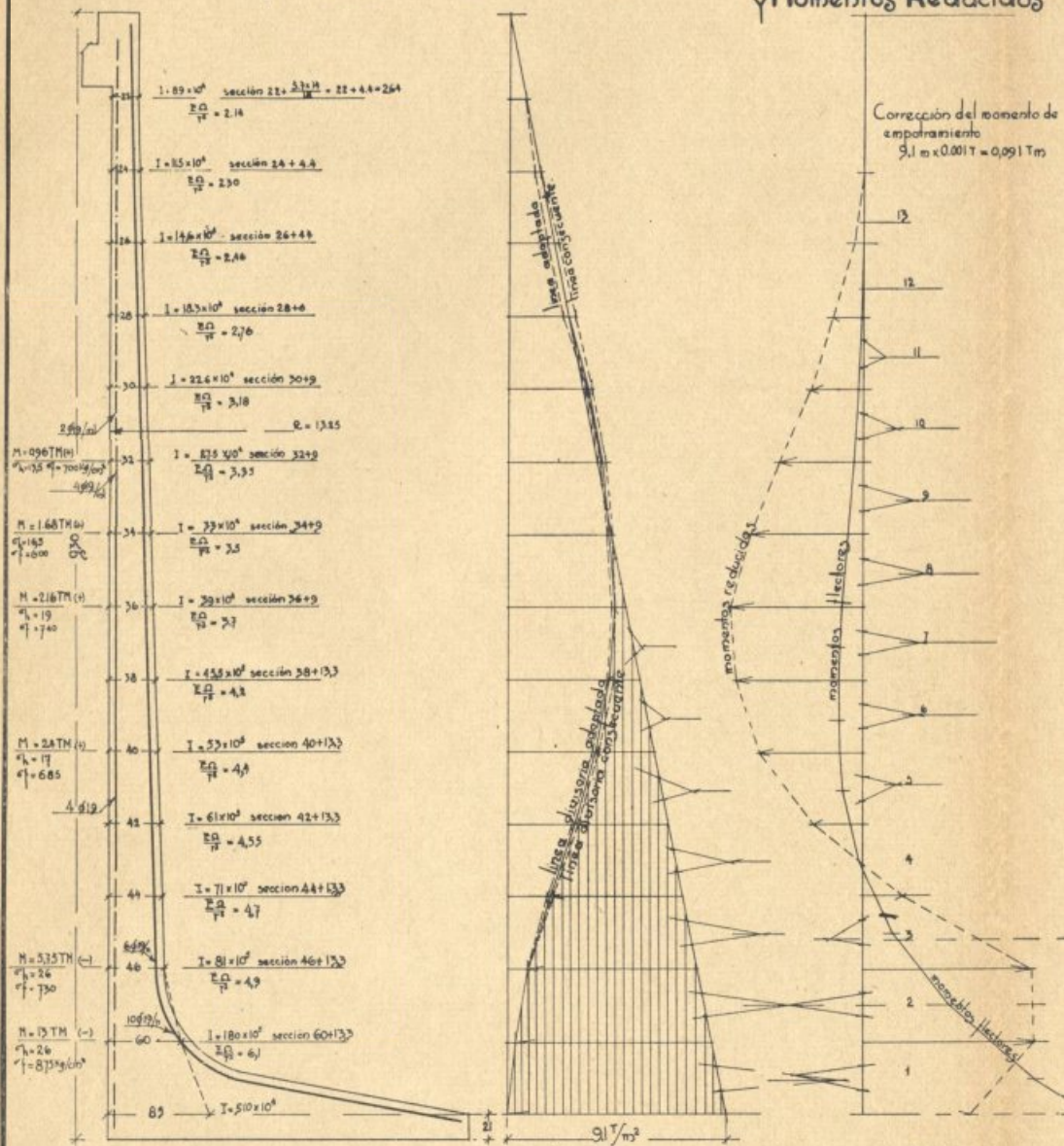
La fig. b) muestra en forma esquemática, la deformación de estas vigas verticales. En la parte inferior, donde los desplazamientos elásticos de la viga, son inferiores a aquellos correspondientes al aro, la carga es soportada por los dos sistemas solidariamente, pero repartiéndose esta carga en razón a la rigidez de cada componente, o sea, en razón inversa a su deformabilidad. Así, en el plano del fondo, el desplazamiento del apoyo de la viga es nulo, y la totalidad de la carga es resistida por la viga, y más arriba, a medida que la deformación de la viga aumenta, disminuirá la fracción de la carga hidrostática que ésta soportará, hasta que finalmente, en la parte superior, la viga se apoya contra los aros.

La viga vertical sola, bajo el efecto de las cargas tomaría una deformación como esquemáticamente se indica en la fig a), pero esta deformación no es admitida por los aros. Las condiciones de la viga son entonces de

Escala Dibujo $\frac{0.2m}{1cm}$

Diagrama Cargas.

Momentos Flexores
y Momentos Reducidos



Los momentos de inercia son para fajos de 1m de ancho
 Coef de elasticidad a la flexión $E_f = 2.1 \times 10^5$
 Coef de elasticidad a la tracción $E_t = 1.4 \times 10^5$
 $E_f/E_t = n = 1.5$ coef de Poisson $\nu = 0$
 Coef de corrección de los I $1 + (\frac{1}{n})^2 = 1.0153$

Escala Fuerzas 1.2 T/cm

Escala $M = \frac{q}{cm} \text{ Tm}$

Escala Momentos
 $10 \text{ cm} \times \frac{1.2 \text{ T}}{1 \text{ cm}} \times \frac{0.2 \text{ m}}{1 \text{ cm}} = 2.4 \text{ Tm/cm}$

Elastica

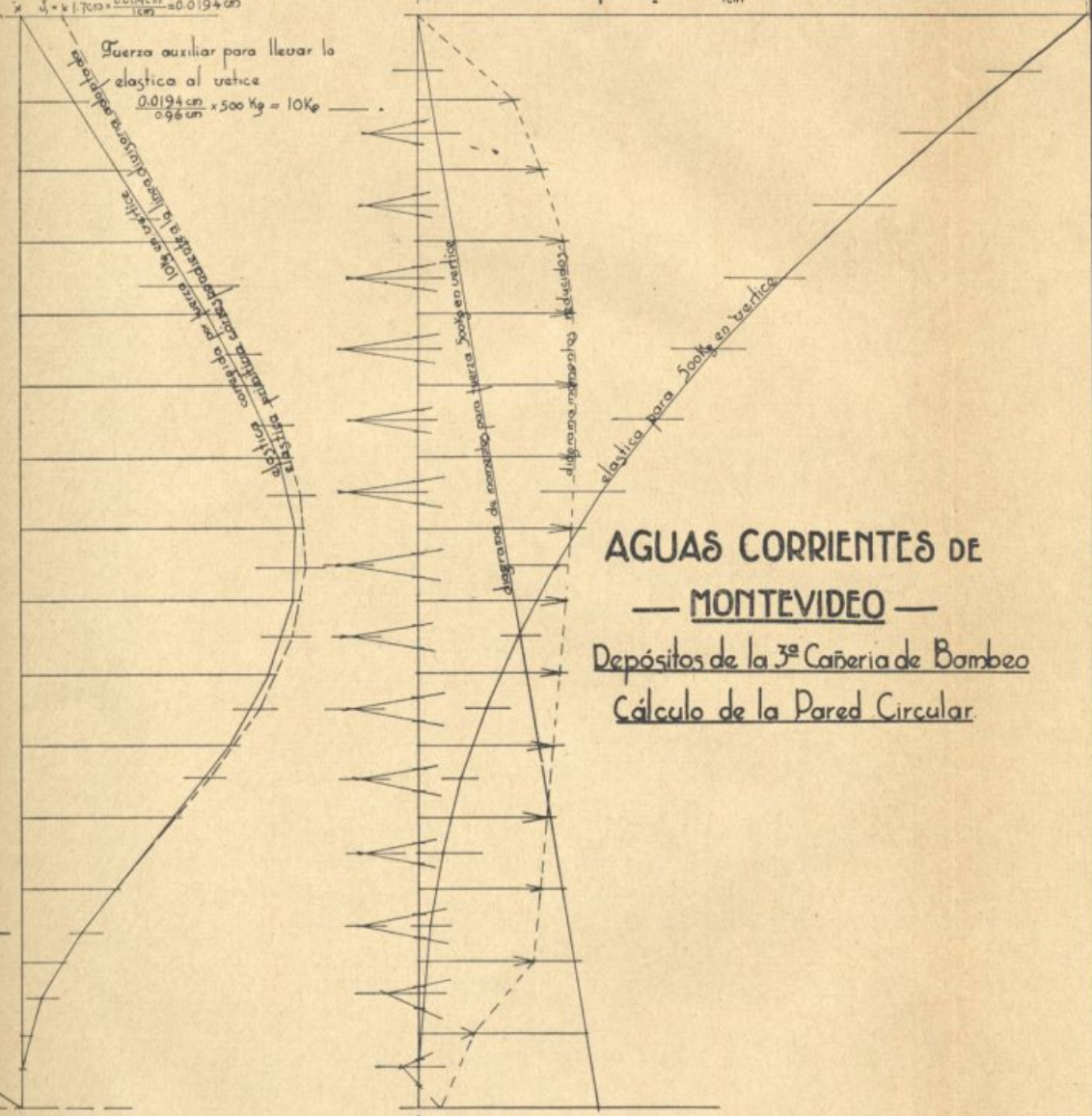
Momentos y Elastica para Fuerza 500kg en Vertice

$J_1 = 1.70 \times \frac{0.0114 \text{ cm}^4}{1 \text{ cm}} = 0.0194 \text{ cm}^4$

Fuerza auxiliar para llevar la elastica al vertice

$\frac{0.0194 \text{ cm}^4 \times 500 \text{ Kg}}{0.96 \text{ cm}} = 10 \text{ Kg}$

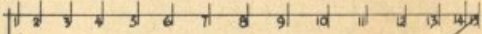
$J_2 = 28 \text{ cm}^4 \times \frac{0.02242 \text{ cm}^4}{1 \text{ cm}} = 0.96 \text{ cm}^4$



AGUAS CORRIENTES DE
 — MONTEVIDEO —
 Depositos de la 3ª Cañeria de Bombeo
 Cálculo de la Pared Circular.

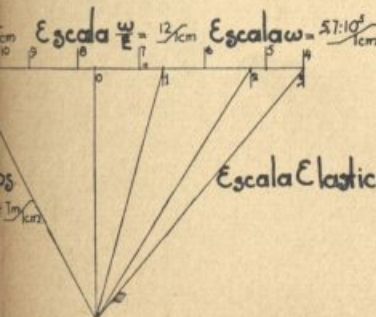
45TM

Escala M = $\frac{0.67 \text{ TM}}{1 \text{ cm}}$ Escala E.w = $\frac{24}{1 \text{ cm}}$ Escala a.w = $\frac{11.4 \times 10^6}{1 \text{ cm}}$
 Escala $\frac{1}{4}$ = $\frac{0.1}{1 \text{ cm}}$



Escala Elastica $10 \text{ cm} \times \frac{51 \times 10^6}{1 \text{ cm}} \times \frac{20 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = 0.0114 \text{ cm}$

Escala Elastica $15 \text{ cm} \times \frac{11.4 \times 10^6}{1 \text{ cm}} \times \frac{20 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = \frac{30242 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$



Vertice

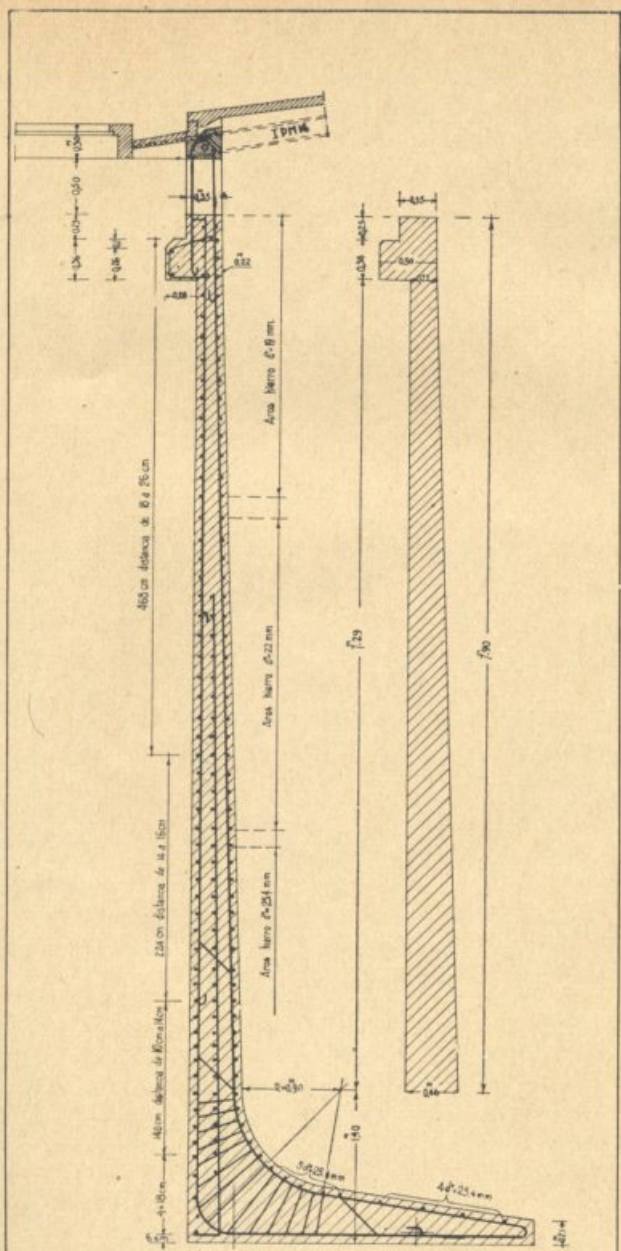
DE

arabeo

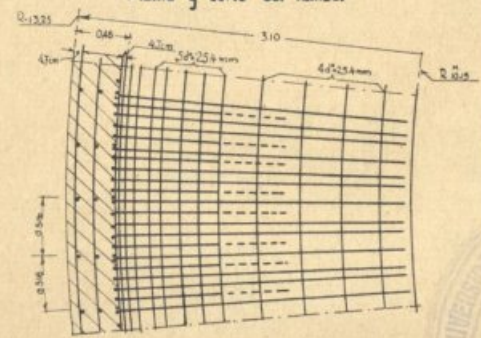
ar

1/1cm.

cm



Planta y corte del tambor



Hormigón

1Cemento 2Arena 3 Piedra



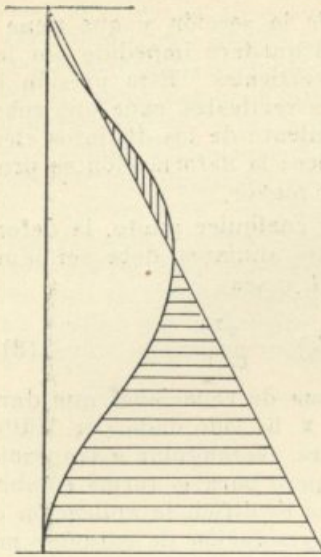


fig. c

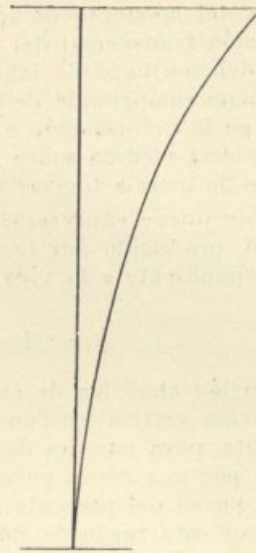


fig. d

empotramiento en la base y elásticamente apoyada en toda su extensión por orlos aros. La figura c) indica esquemáticamente el diagrama de cargas; la superficie rayada horizontalmente significa la carga activa sobre la viga y la superficie raya verticalmente la reacción ofrecida por el sistema anular

en apoyo de las vigas verticales y que viene a sumarse como carga a la presión hidrostática que ya obra sobre el aro. En la figura e), a la altura x sobre el fondo, la presión hidrostática es $\gamma(h - x)$; de esta carga γf_x es resistida por el sistema vertical y $\gamma(h - x - f_x)$ por el sistema anular.

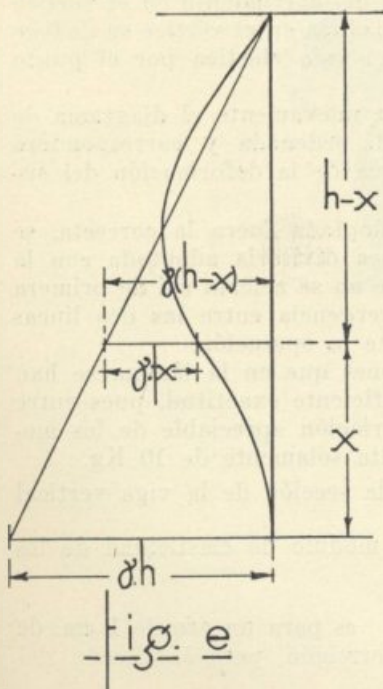
Si M es el momento flector en el sistema vertical a la altura x sobre el fondo, existe entre el momento y la carga repartida la relación dada por la conocida ecuación diferencial de la curva de los momentos.

$$\frac{d^2 M}{d x^2} = -\gamma f_x \quad (1)$$

Además entre el momento y la deformación, su relación queda expresada por la ecuación diferencial de la elástica

$$\frac{d^2 y}{d x^2} = -\frac{M}{E I (1 + \nu^2)} \quad (2)$$

Aquí ν es la inversa del coeficiente de Poisson y $(1 + \nu^2)$ el término



de corrección del momento de inercia de la sección y que tiene en cuenta que la dilatación transversal del material quedará impedido por la forma de aro cerrado del conjunto de las vigas verticales. Esta presión lateral que ejerce en la zona comprimida de las vigas verticales, cada uno sobre la adyacente, restringe la deformación o acortamiento de los distintos elementos dx e influye en cierta medida sobre la elástica; la deformación se produce como si el momento de inercia tomase un valor mayor.

Finalmente puede expresarse que en cualquier punto, la deformación en sentido radial, producido por las tensiones anulares, debe ser igual a deformación correspondiente a la viga vertical, o sea

$$y = \gamma(h - x - f_x) \frac{r^2}{E\Omega} \quad (3)$$

La resolución analítica de este sistema de ecuaciones que dará la carga f_x sobre la viga vertical en función de x ha sido dada por Müller Breslau, Reissner y Ritz, para paredes de secciones, rectangular o trapezoidal o también limitada por una curva parabólica, pero para la forma combinada de la sección de la pared del presente problema es difícil la aplicación del método analítico, y por esta razón se empleó la resolución de carácter más general por el método gráfico y por aproximaciones sucesivas.

En la lámina, en la 2ª figura, que es el diagrama de cargas, se adoptó una posible distribución de la carga y con tal diagrama y para una faja vertical de 1 M de ancho se construyó el diagrama de momentos. Este último se transformó en diagrama de momentos reducidos, por cuya doble integración se halló la elástica correspondiente. Esta elástica así de 1ª intención hallada generalmente, no pasa por el punto superior de la posición originaria $y = 0$ impuesto por el aro de refuerzo en el borde superior. Para su corrección se adopta una carga auxiliar en el vértice y capaz de retrotraer la elástica al punto de paso obligado. La intensidad de esta fuerza auxiliar se encuentra mediante la elástica correspondiente a una carga arbitraria en el vértice en nuestro ejemplo de 0,5 Ton. y de la relación del corrimiento en el vértice causado por esta carga y la desviación de 1er. elástica en el vértice se deduce por simple proporción la fuerza capaz de traer esta elástica por el punto obligado. (fig. 4 de la lámina).

De la elástica así corregida se puede pasar nuevamente al diagrama de cargas empleando la ecuación (3) porque a cada ordenada y corresponderá un valor f_x en la suposición de la coincidencia de la deformación del sistema vertical con el sistema anular.

Si la divisoria de cargas primeramente adoptada fuera la correcta, se produciría la completa superposición de la línea divisoria adoptada con la línea consecuente o deducida pero generalmente no se acierta así de primera intención. Consultando en el diagrama la divergencia entre las dos líneas se adopta una línea divisoria nueva, y se repite la operación.

En esta forma después de cuatro operaciones que en la lámina se han omitido, se llegó a una casi coincidencia de suficiente exactitud, pues entre los límites de la divergencia no se produce variación apreciable de los momentos y la fuerza auxiliar en el vértice resulta solamente de 10 Kg.

En la lámina fig. 1 se ha inscripto en cada sección de la viga vertical los valores de I ; $\frac{E\Omega}{r^2}$; Ω ; como módulo de elasticidad de los aros que trabajan a la tracción.

Se tomo $E_f = 1,4 \times 10^5$ y la sección Ω es para un aro de 1 cm. de alto, el hormigón con el hierro asimilado a hormigón, para la flexión del hormigón se adoptó $E_c = 2,1 \times 10^5$.

En las mismas secciones se ha inscripto las tensiones que resultan σ_t y σ_b para el hierro hormigón respectivamente y debidas a los momentos flectores. El momento máximo en el pié es de 22,8 TM.; este empotramiento es asegurado por la carga del agua sobre el pié; la carga es de 23,4 Ton.; la distancia del baricentro de la masa de agua al eje de la sección 1,3 M. y en consecuencia el momento de reacción $23,4 T \times 1,3 M = 30,4 TM.$ suficiente.

De la observación del diagrama de los momentos salta a la vista la absoluta necesidad de investigar una pared de depósito en hormigón armado de cierta importancia con el criterio expuesto; porque al no prever las armaduras verticales correspondientes, teniendo en cuenta los momentos positivos y negativos, necesariamente deben producirse fisuras horizontales, aunque la armadura anular sea suficiente y esto origina fácilmente escapes de agua que por su acción constante pudieran deteriorar el hormigón.

Ing. Juan C. Van Wyk.



ALGUNOS ASPECTOS SOBRE PRESCRIPCIÓN DE ACCIONES DERIVADAS DEL CONTRATO DE LOCACIÓN DE OBRA

POR EL DOCTOR J. J. COLOMBO BERRA

El punto relacionado con la responsabilidad que incumbe a los constructores, con posterioridad a la conclusión y recepción de la obra, está contemplado en nuestro Código Civil, en el Art. 1646 que dice: "Recibida y pagada la obra por el que la encargó, el constructor es responsable por su ruina total o parcial, si esta procede de vicio de construcción, o de vicio del suelo, o de la mala calidad de los materiales, haya o no el constructor puesto los materiales, o hecho la obra en terreno del locatario".

Como se ve, nuestra ley civil tutela los intereses de los propietarios, frente al constructor, con posterioridad a la conclusión de la obra terminada.

Cabe preguntar: durante que tiempo se mantiene la responsabilidad de los constructores, en tales casos? Qué duración tiene esta garantía que por ley se establece en el artículo que acaba de transcribirse?

Examinando la cuestión a través de los antecedentes del derecho, puede afirmarse que ya desde la época de la legislación romana, se había previsto, aunque no de una manera concreta, la obligación del constructor y su responsabilidad, con posterioridad a la terminación de sus trabajos y a la toma de posesión por el propietario de la obra realizada.

En efecto, Ulpiano (Libro 24, ad edictum), establece esa responsabilidad a cargo del arquitecto; y con posterioridad, en una constitución del año 385 de nuestra era, se fijaba un término de duración de quince años, para las obras públicas. Y en el estudio de las legislaciones posteriores al antiguo derecho, se observa la existencia de la obligación que venimos considerando y la responsabilidad consiguiente de los constructores y demás técnicos que intervienen en contratos de esta naturaleza.

Las Partidas establecían: "Que es un deber de los que contratan la construcción de obras por un tanto, el hacerlas con solidez y perfección, según las reglas del arte, so pena, en caso contrario, de tener que **refazerlas** a su costo". (Leyes veintiuna, título treinta y dos, Partida tercera; y diez y seis, título octavo, Partida quinta). Y con arreglo a la primera ley citada, si la **labor nueva se moviese** dentro de los quince años desde que fué hecha, debe presumirse que esta falla proviene de culpa del que la ejecutó.

En el Derecho Francés, la cuestión está prevista y resuelta por los artículos 1792 y 2270 del Código Civil. El primero expresa que: "Si el edificio construido por un precio alzado se arruina en todo o en parte, por vicio de construcción o vicio del suelo, responden el arquitecto y el empresario durante diez años". Y el 2270, consigna que: "Después de diez años, el arquitecto y los empresarios, quedan libres de la garantía de las obras maestras que ellos han hecho o dirigido".

Como es de observar y resulta de la combinación de estos dos artículos 1792 y 2270, la responsabilidad incumbe, no solo a los empresarios de obra, sino también a los arquitectos, sean estos últimos o no, contratistas o empresarios de obras; sosteniéndose que cuando el arquitecto es al mismo tiempo empresario, los hechos que puedan tener como resultado liberarlo de toda responsabilidad como empresario, dejan subsistente, por entero, su responsabi-

dad como arquitecto; según así lo declaró la Corte de Casación de Francia, en fallo del primero de Julio de 1888.

En Francia se ha suscitado la cuestión de saber si las disposiciones que venimos examinando, comprenden solamente los casos de contratos de obras por precio alzado; o también se incluye los de cualquier otra construcción, sea cual fuere lo convenido sobre pago de precio.

La jurisprudencia de la Corte de Casación, en sentencias que se registran en 24 de Marzo de 1894 y 29 de Marzo 1893, estableció que las dos disposiciones citadas, se aplican solamente a los trabajos contratados por un precio alzado; y que para los demás casos, las partes se encuentran sometidas a la disposición del artículo 1382 del Código Civil que establece (lo mismo que el Art. 1109 de nuestro Código Civil): "Todo hecho del hombre que causa un daño a otro, obliga a repararlo, cuando es determinado por su culpa".

La doctrina de los tratadistas franceses más importantes, refuta con éxito, a mi juicio, esta interpretación de la Corte de Casación de Francia; por ser imposible pretender aplicar el artículo 1382, a los casos de faltas contractuales, como son las que se derivan de la inobservancia o falta de cumplimiento de los convenios sobre locación de obras. Si, como lo sostiene la Corte de Casación se debe aplicar en esos casos los principios del derecho común, no es posible aceptar su interpretación sobre la procedencia de resolver el punto con arreglo a lo prescripto por el recordado artículo 1382 del Código Civil de aquel país.

Y la razón de esta conclusión es evidente; pues de acuerdo con el derecho común, la responsabilidad del empresario y del arquitecto debería cesar desde el momento de la recepción de la obra; y es precisamente para derogar esta regla que la ley especialmente consignó la responsabilidad ulterior, por el término de diez años.

Sintetizando el punto, creo se debe llegar a la conclusión de que, no obstante la jurisprudencia contraria de la Corte de Casación, la responsabilidad especial de los empresarios y de los arquitectos, existe con respecto a toda clase de trabajo por ellos dirigidos o ejecutados, sea por un precio alzado, o de otro modo.

Esta es la doctrina sostenida por escritores tan eminentes como Hue, Laurent y Colmet de Santerre.

En Francia se han presentado también graves dificultades, con respecto a establecer bajo qué condiciones se determina, efectivamente, la responsabilidad de los empresarios y de los arquitectos; y a este respecto existen diversas opiniones que es interesante mencionar.

Los tratadistas Aubry et Rau; distinguen entre la responsabilidad que establece el artículo 1792 y la que prevé el Artículo 2270. De acuerdo con esta opinión, el artículo 1792 exigiría la reunión o concurrencia de tres condiciones para que pueda hacerse efectiva la responsabilidad de que se trata; a saber: 1º) Que se refiera a un edificio; 2º) que el edificio, construído se haya arruinado total o parcialmente, y 3º) Que el arquitecto haya, no solamente dirigido los trabajos, sino también efectuado la construcción. Y agregan Aubry et Rau, que si en diez años, el edificio así construído se arruina, los arquitectos y empresarios serán responsables de pleno derecho, **en virtud de una presunción legal de falta creada contra ellos**; y no podrán substraerse a las consecuencias que se derivan de tal presunción, sino mediante la prueba, a su cargo, de que la pérdida del edificio no es imputable a su falta.

Otra opinión, entre cuyos defensores se cuenta a Marcadé, sostiene que no es procedente la distinción que se pretende hacer entre lo que dispone el artículo 1792 y lo que prescribe el artículo 2270; esta última disposición no es sinó, se dice, un complemento de la primera y se concluye que hay pre-

sunción de falta a cargo del arquitecto y del empresario, en todas las hipótesis previstas por las dos disposiciones citadas.

Existe una tercera opinión, compartida por Laurent, Guillaouard y Baudry —Lacantinerie, según la cual, el artículo 2270 es complemento del artículo 1792, pero ni la una ni la otra de estas disposiciones, ni ningún otro texto legal, establece una presunción de falta contra el arquitecto y el empresario; concluyéndose, por tanto, que el propietario que interpone una acción de responsabilidad contra cualquiera de ellos, debe probar el vicio de construcción o el vicio del suelo, que habría determinado la pérdida o el deterioro de la construcción.

Nosotros creemos que el último de los tres criterios enunciados es el que corresponde aplicar, con arreglo al principio consignado en nuestro Código Civil, según el cual, no hay responsabilidad sin culpa (Art. 1109 y conc.)

No existe en nuestra ley, disposición alguna que autorice esta presunción *juris et de jure*, a cargo de los empresarios, constructores o arquitectos. El artículo 1133, no es aplicable a la cuestión que estamos tratando; pues esta disposición se refiere exclusivamente a los casos en que cuando de cualquier cosa inanimada resultare daño a alguno, su dueño responderá de la indemnización, sino prueba que de su parte no hubo culpa; y si bien la enumeración de los casos que esta disposición consigna, no es excluyente, en modo alguno podría hacerse extensiva a la responsabilidad emergente del contrato de locación de obra, en cuanto se refiere a vicios de construcción.

Se sostiene que el empresario y el arquitecto están obligados a procurar al propietario un edificio u obra, cuya construcción se le encomendara, bajo condiciones de solidez y seguridad. Béranger, en la discusión que se hizo en el Consejo de Estado, decía: "Un edificio puede tener todas las apariencias de solidez y sin embargo estar afectado de vicios ocultos que lo hagan caer después de un cierto lapso de tiempo. El arquitecto debe entonces responder durante un plazo suficiente para que resulte cierto que la construcción es sólida".

Convengo en que no es posible afirmar que después de la recepción de la obra, los empresarios y los arquitectos, no tienen ninguna responsabilidad; ni que se pretenda sostener que éstos cumplen con todas sus obligaciones después de haber hecho entrega de la cosa al propietario; hecho que pone fin a sus obligaciones. Nada de esto nos parece admisible; y si no existiera en nuestro Código Civil el artículo 1646 que es bien terminante, siempre podría sostenerse, aún en el silencio de la ley, y por aplicación de los principios generales y la equidad, que el propietario tendría una acción contra el constructor, a pesar de la recepción efectuada de la obra, a menos que la ruina de la misma se deba a un caso fortuito o determinada por algún hecho ajeno a la culpa del empresario o arquitecto.

Pensamos que lejos de existir una presunción legal de culpa a cargo del constructor, debe existir una presunción contraria, o sea: que la circunstancia de que el propietario reciba y pague la obra, hace suponer que ésta es buena y reúne las condiciones del contrato estipulado; si el dueño pretende lo contrario, o sea, que la destrucción o ruina de la cosa, es imputable al empresario o arquitecto, será a su cargo la prueba, conforme, según ya queda dicho, a las normas jurídicas que entre nosotros rigen esta materia.

En el derecho italiano, la cuestión está resuelta por el artículo 1639 del Código Civil, que dice: "Si durante el término de diez años, a contar desde el día en que fué terminado un edificio u otra obra, ocurre la ruina total o parcial, o se presenta un evidente peligro de arruinarse por defecto de construcción o por vicio del suelo, el arquitecto y el empresario son responsables. La acción para hacer efectiva la indemnización debe ser promo-

vida dentro del término de dos años a contar desde el día en el cual se ha verificado la existencia de alguna de las circunstancias enunciadas”.

El notable tratadista Ricci, en su curso de Derecho Civil, sintetiza la razón de esta disposición, manifestando que ella radica en la imposibilidad o dificultad suma de conocer el defecto de construcción o el vicio del suelo, en el momento en que la obra se concluye o es recibida por el propietario; siendo razonable establecer un cierto tiempo para que el vicio de construcción, si existiere, se exteriorice, creyéndose suficiente a este fin, el lapso de un decenio, durante el cual el legislador ha creído conveniente mantener responsable al arquitecto y al empresario.

Como se ve, la ley italiana, establece un doble término; uno, relativo a la duración de la responsabilidad del arquitecto o del empresario; el otro, que se refiere al ejercicio de la acción en garantía que compete al propietario.

El primero, que es de un decenio, corre a contar desde el día en que el edificio, la obra o construcción, es terminada; el segundo, que es de un bienio, corre desde el día en el cual se ha producido la ruina del edificio, o se ha manifestado el peligro evidente de esta ruina; siendo desde este momento y no antes, que el propietario se encuentra en grado de obrar contra el arquitecto o empresario, haciéndolos responsables.

Entre nosotros, no existe en nuestra ley, disposición alguna que de una manera categórica resuelva el punto relacionado con la duración de la responsabilidad del constructor; y esta omisión es tanto más inexplicable, cuanto que el legislador; en la nota al artículo 1646, hace mención de lo que al respecto consignan los códigos y leyes que allí menciona; manifestando que los códigos francés, italiano, holandés y napolitano, limitan a diez años, la responsabilidad del constructor; que el código de Luisiana, fija diez años para las casas de ladrillos; y cinco años en las de madera; agregando que el código de Prusia limita esa responsabilidad a tres años por vicios de construcción y a treinta años por vicios de los materiales; y finalmente menciona lo que disponían las leyes romanas y Las Partidas, según ya antes lo hemos indicado.

En la ausencia de una disposición de nuestra ley sobre el particular, los tratadistas y la jurisprudencia, manifiestan opiniones y criterios distintos que consideramos necesario consignar, para exponer en definitiva nuestro punto de vista y conclusión sobre este asunto.

El Dr. Segovia, se hace cargo de esta omisión de nuestra ley, para afirmar que no habiéndose fijado término alguno, queda librado al arbitrio judicial la solución del caso, cuando se presentare algunos de los supuestos previstos por el artículo 1646 de nuestro código; agregando que no hay equidad ni conveniencia alguna, en tener indefinidamente suspendida sobre la cabeza del constructor o sus herederos, la responsabilidad por la ruina, que puede ser la obra lenta del tiempo o de muchas otras causas concurrentes.

No estamos conformes con el criterio que enuncia el Dr. Segovia; no es posible dejar librada a la discrecional y tal vez arbitraria apreciación de los jueces, un punto de tanta importancia, como es éste de la responsabilidad que se deriva de los hechos previstos por el Artículo 1646 de nuestro Código Civil; y es necesario buscar dentro de nuestra misma ley, la solución razonable y equitativa, en concordancia, también, con los principios de leyes análogas que rigen en otros países y a las que ya nos hemos referido.

El Dr. Machado, en su comentario al artículo 1646, sostiene que la responsabilidad del constructor o empresario se extiende de una manera casi ilimitada en cuanto al tiempo, cuando se trata de la destrucción total o parcial; agregando que aunque parezca demasiado severo nuestro Código en esta parte, ello está justificado, dice, porque se trata de leyes de orden

público; y se pregunta: "Es perpetua la acción del propietario contra el constructor?" El código no señala término, es cierto, pero tampoco ha colocado esta acción entre las imprescriptibles, y su silencio es necesario interpretarlo en favor de la libertad del deudor. La acción debe prescribirse a los treinta años".

No aceptamos en forma alguna esta opinión de Machado, ni el fundamento que invoca a su respecto.

El artículo 1646 de nuestro Código, no es ley de orden público; es una disposición que tutelando los intereses de los propietarios, les concede una acción de garantía contra los constructores o arquitectos, en los casos que ocurriera alguna de las circunstancias que prevé. Pero no se ve cómo puede estar comprometido el orden público en esta cuestión; y en consecuencia, consideramos —siguiendo el sentir de la mayor parte de los tratadistas franceses e italianos— que el propietario puede perfectamente renunciar al ejercicio de esa acción de responsabilidad, una vez que haya tomado posesión de la obra o edificio construido, de conformidad. Entre nosotros, Llerena, en su comentario al recordado artículo 1646, está conforme con esta interpretación; y me parece acertada su apreciación de que los que sostienen que se trata de una disposición de orden público, confunden dos cosas que son bien distintas: la acción de daños y perjuicios ocasionados a terceros por causa de malas construcciones, con las relaciones de derecho entre el dueño de la obra y el empresario. Como bien dice este autor: nada tiene que ver el orden público con la garantía más o menos limitada que las partes puedan establecer en su provecho particular, sin afectar en nada la responsabilidad de los empresarios o dueños de obra por los daños causados a terceros extraños, con la ruina de los edificios.

Freitas, que ha servido de fuente, en su artículo 2794, inc. 2º, a la disposición del artículo 1646 de nuestro Código, tampoco consigna plazo alguno que limite la duración de la responsabilidad de los constructores o empresarios.

Nuestra opinión sobre el punto es la de que la prescripción de la acción de responsabilidad emergente del artículo 1646, se opera a los diez años.

No es posible aceptar la solución propuesta por el Dr. Machado, al sostener que corresponde establecer el plazo de treinta años. Aunque este autor no da base legal alguna a su opinión, cabe suponer que la fundará en la supuesta aplicación a este caso de lo que dispone el artículo 4016 del Código Civil; pero ésto es un evidente error; pues esta disposición se refiere a la prescripción para adquirir y dice que el que ha poseído durante treinta años, sin interrupción alguna, no puede oponérsele ni la falta, ni la nulidad del título, ni la mala fe en la posesión.

Pero nada tiene que hacer aquí la prescripción para adquirir; pues se trata de una cuestión sobre prescripción liberatoria; y es elemental que son situaciones por cierto bien distintas.

En cambio, y en la necesidad de establecer un plazo a la prescripción liberatoria de que tratamos, nos parece indiscutible la procedencia de la aplicación del artículo 4023 del Código Civil que dice: "Toda acción personal por deuda exigible se prescribe por diez años entre presentes y veinte entre ausentes, aunque la deuda esté garantizada con hipoteca". Es éste un término suficientemente amplio como para que queden satisfactoriamente tutelados los derechos de los propietarios frente a los constructores, empresarios o arquitectos; y así lo han entendido también, el codificador francés e italiano, al consignar un término igual.

Entre nosotros, Durrieu es de la misma opinión; pero disiento con el parecer de este distinguido profesor, en cuanto se refiere al punto que se

relaciona con la manera de contar el plazo a partir del cual empieza a correr la prescripción de la referencia. Durrieu sostiene, que debe computarse desde el día en que la ruina se produce y no desde la fecha de la conclusión y recepción de la obra.

Consideramos que no es posible aceptar la opinión de este tratadista y que debe aplicarse a este caso lo dispuesto por el artículo 3956 del Código Civil, o sea, que la prescripción de las acciones personales, comienzan a correr desde la fecha del título de la obligación.

Además, y de seguirse este criterio, se mantendría pendiente por demasiado tiempo, la responsabilidad de los constructores y empresarios.

En efecto; aceptándose que el plazo de la prescripción sea de diez años y que la ruina del edificio se produjera mucho tiempo después o años después de la terminación de la obra, todavía habría diez años más para hacer exigible la responsabilidad a que me refiero; y ésto no sería razonable; porque como digo, extendería de una manera casi ilimitada en cuanto al tiempo, aquella responsabilidad; y todo lo que sea mantener la incertidumbre en el ejercicio de los derechos y cumplimiento de las obligaciones, es inconciliable con las conveniencias y necesidades generales.

En cuanto a la jurisprudencia existente entre nosotros sobre la materia, muy pocos antecedentes existen sobre el particular.

En el tomo octavo de los Fallos de la Corte, pág. 446, se registra una sentencia de este Alto Tribunal, dictado con anterioridad a la vigencia de nuestro Código Civil (sentencia de Marzo 10 de 1870), confirmando una resolución del Juez de Sección de Buenos Aires, en la que, con arreglo a lo que disponían las leyes de Partidas, se estableció que la ruina causada dentro de los quince años, debe presumirse que proviene de culpa del que ejecutó la obra.

Por resolución dictada por la Cámara de lo Comercial de la Capital, registrada en la Gaceta del Foro del 12 de Diciembre de 1929, se estableció que corresponde la prescripción liberatoria de diez años, para estos casos.

La última palabra sobre esta materia se consigna en el anteproyecto de reformas al código civil, de que es autor el malgrado y sabio profesor Dr. Juan Antonio Bibiloni y es interesante consignar las dos disposiciones respectivas.

El Dr. Bibiloni, en sustitución del artículo 1646 del Código actual, consigna los siguientes: "La recepción de la obra, cualquiera que sea la manera en que se hizo, descarga al empresario de responsabilidad por falta de conformidad con lo convenido o por vicios aparentes. Si la falta de conformidad no puede ser advertida en el momento de la recepción, o se trata de vicios ocultos, el patrón debe denunciarlos al empresario dentro de los sesenta días de su descubrimiento".

Y agrega: "Si se trata de edificios o de construcciones inmuebles, destinadas a larga duración, y la obra se arruina o presenta peligro evidente de ruina o se manifiestan defectos graves de construcción, dentro de los diez años de concluída la obra, causados por deficiencias del trabajo, o de los materiales, o del suelo, el empresario es responsable. Dede denunciarse a éste, el hecho, dentro de los sesenta días de descubierto. La acción debe intentarse dentro de los dos años de la denuncia".

Como se ve, el anteproyecto del Dr. Bibiloni, ha tomado como base la disposición del artículo 1639 del Código Civil italiano, sea en cuanto al término de duración de la responsabilidad, que se fija en diez años; sea en cuanto al plazo para ejercitar o intentar la acción respectiva, que se establece en dos años; resolviéndose que los diez años corren a contar desde la fecha en que el edificio fué concluído o la obra terminada. Se trata, pues,

de dos términos distintos; el uno establece el mayor plazo de responsabilidad posible a cargo de los constructores, empresarios o arquitectos, o sea, un decenio; el otro, fija un bienio, o sea dos años, a contar desde el día en que se formuló la denuncia respectiva contra el empresario; para la que se fija el plazo de sesenta días de descubierto el hecho que genera la responsabilidad. Y en esta última parte, radica la diferencia entre el anteproyecto del Dr. Bibiloni y el mencionado artículo 1639 del Código Civil italiano.

Dada la importancia de la cuestión que dejamos considerada, es de desear que lo antes posible se trate la reforma de nuestro Código Civil sobre esta materia, con el fin de que quede establecida la duración de la responsabilidad de los constructores, empresarios y arquitectos, sin discusión alguna; evitándose así interpretaciones tan distintas y divergentes como las que se dejan expuestas.

Y entendemos, que lo prescripto en el anteproyecto del Dr. Bibiloni, resuelve la cuestión en forma conveniente a los derechos y obligaciones de las partes interesadas en un contrato de esta naturaleza.

Dr. J. J. Colombo Berra



FACHADA
PRINCIPAL

ESCUELA
DE
ARQUITECTURA

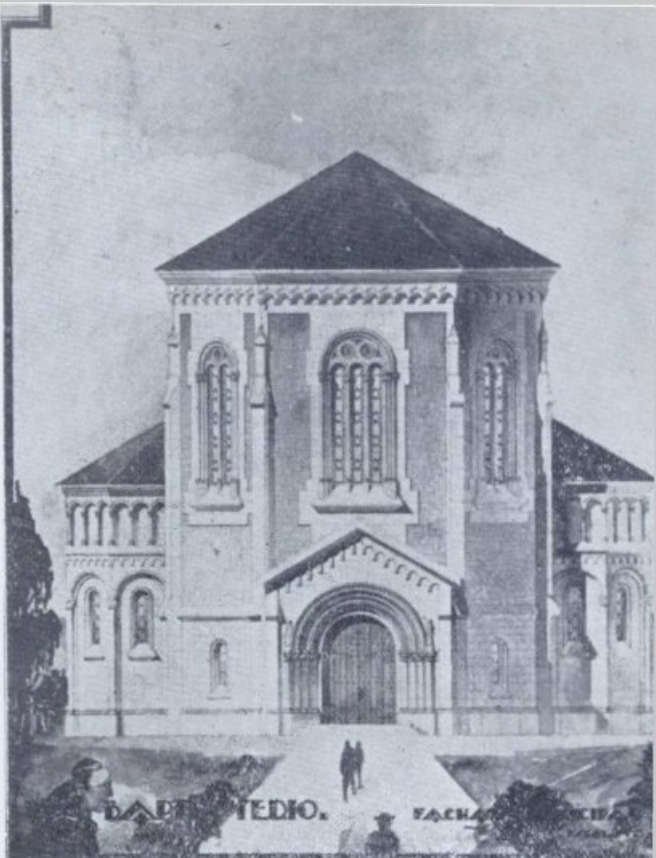
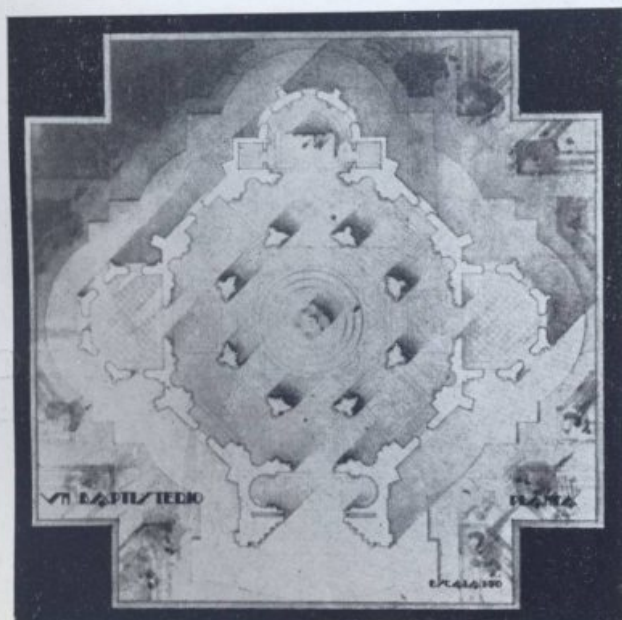
UN BAPTISTERIO

(DIBUJO LINEAL 1ER. AÑO)

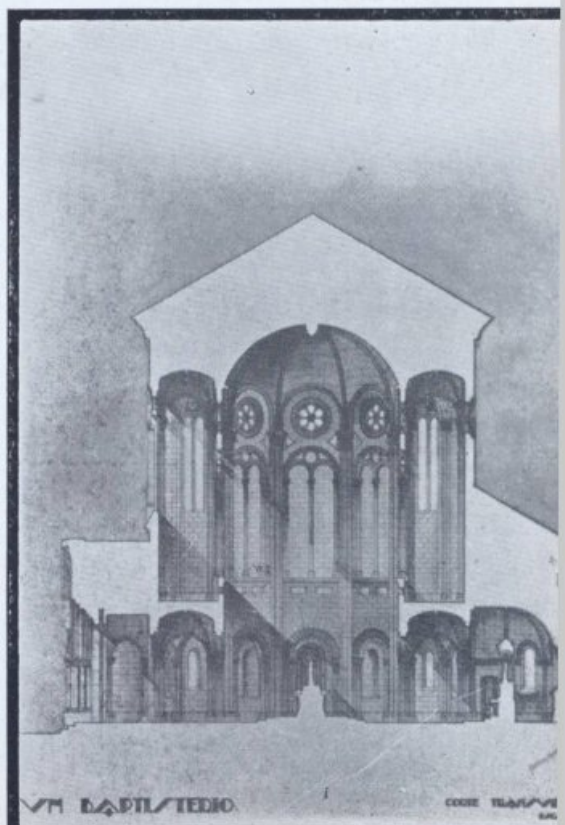
POR
ALBERTO FURIÓ

PROFESOR
VICTOR DELLARDE

PLANTA



CORTE



FACHADA
PRINCIPAL

ESCUELA
DE
ARQUITECTURA

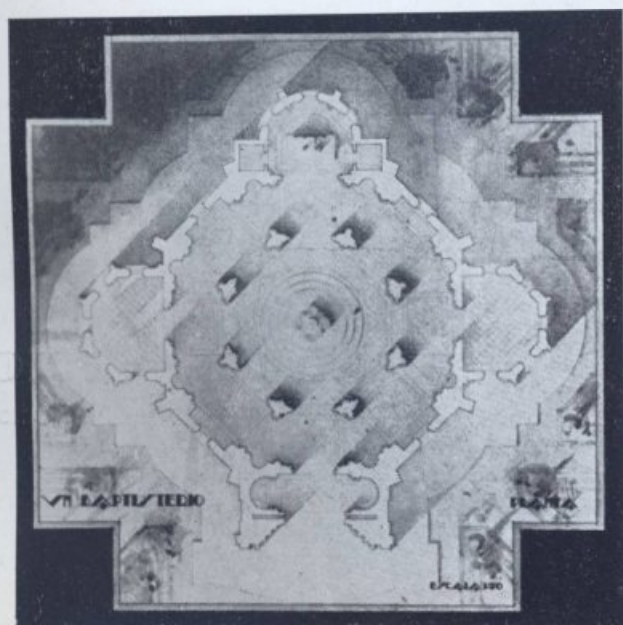
UN BAPTISTERIO

(DIBUJO LINEAL 1ER. AÑO)

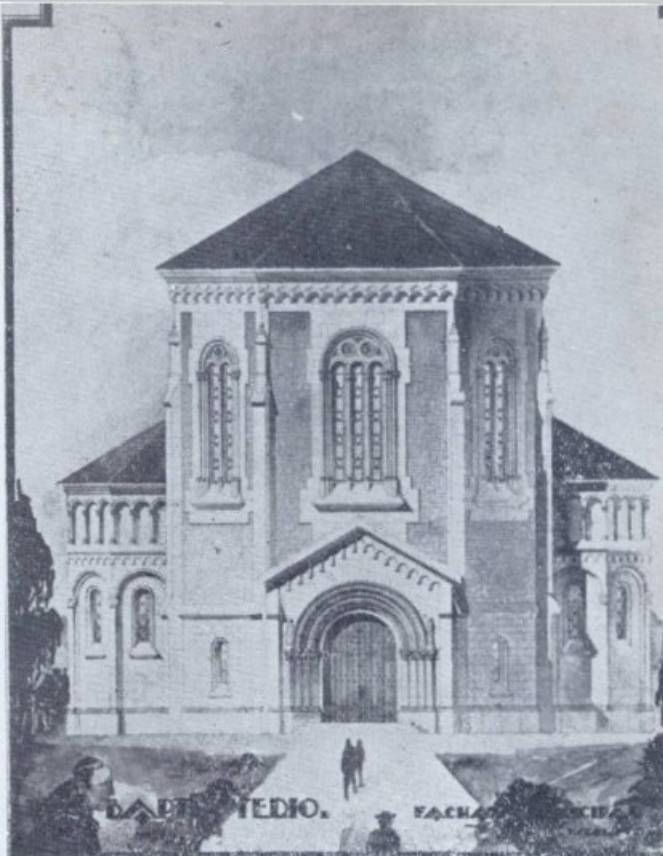
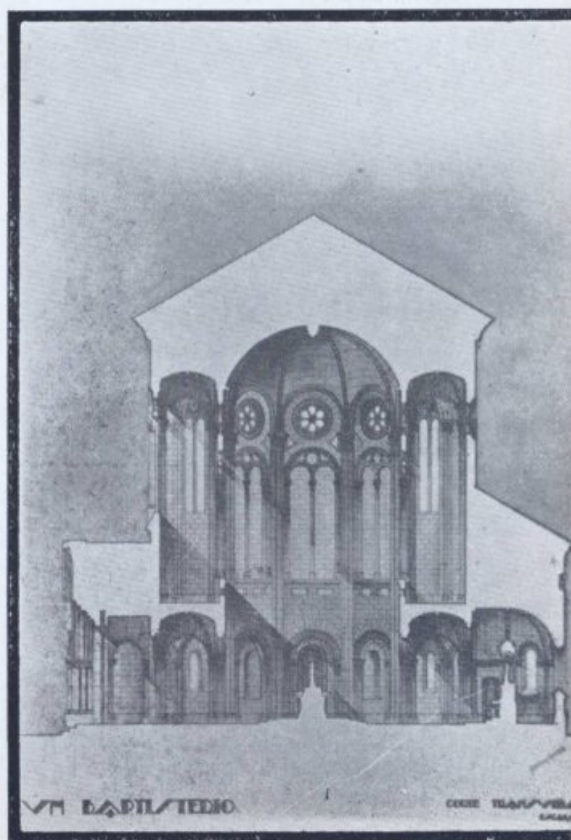
POR
ALBERTO FURIÓ

PROFESOR
VICTOR DELLARDE

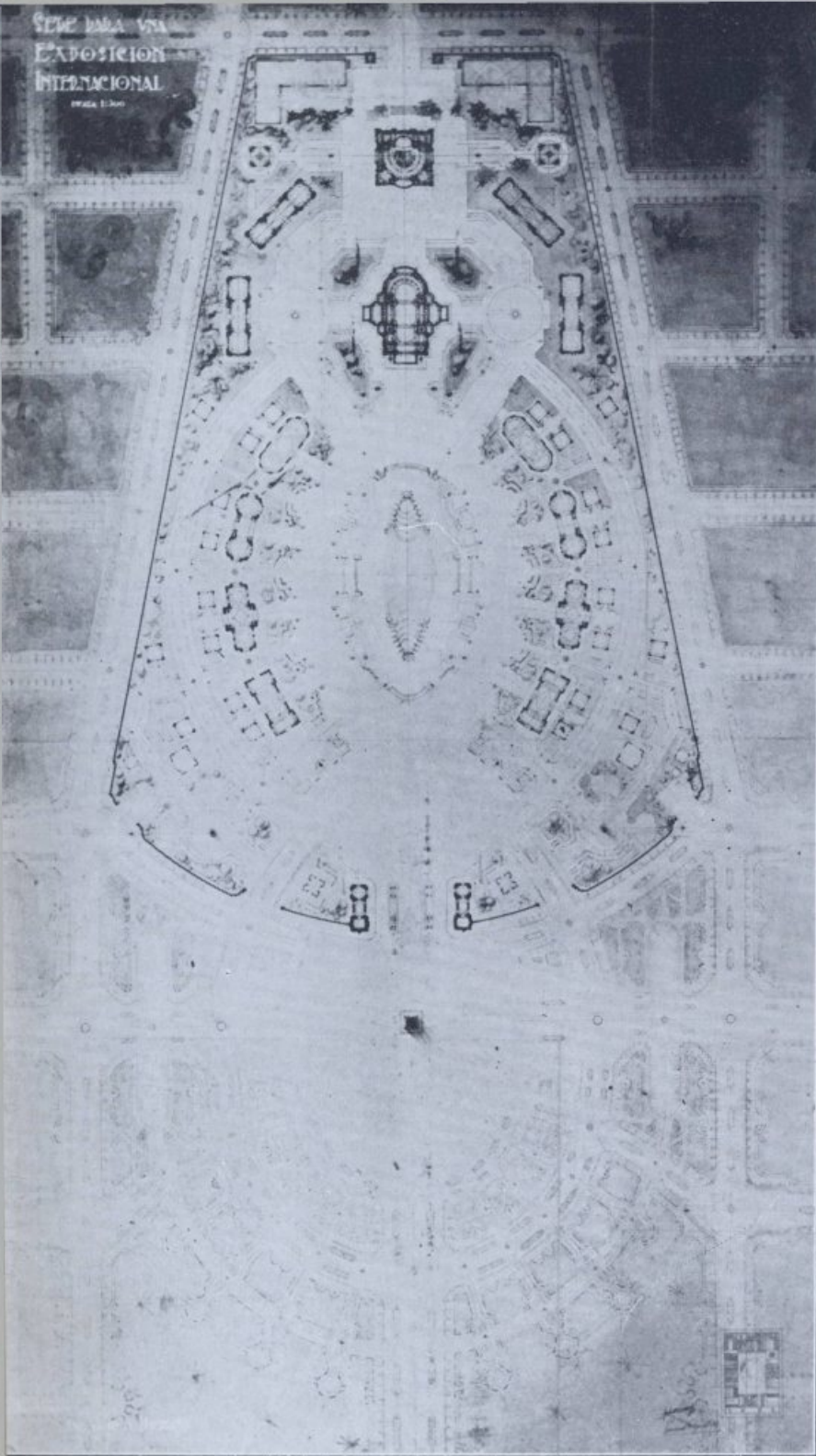
PLANTA



CORTE



SEDE PARA VIA
EXPOSICION
INTERNACIONAL
1929-1930



PLANTA GENERAL

E
S
C
U
E
L
A

D
E

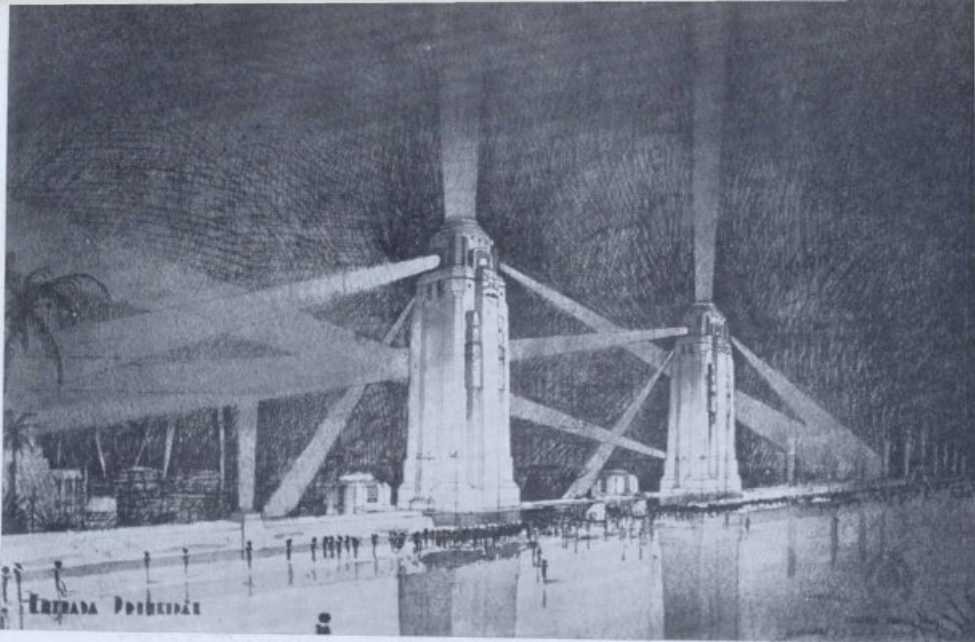
UNA EXPOSICION

2^{da}. PREMIO MI

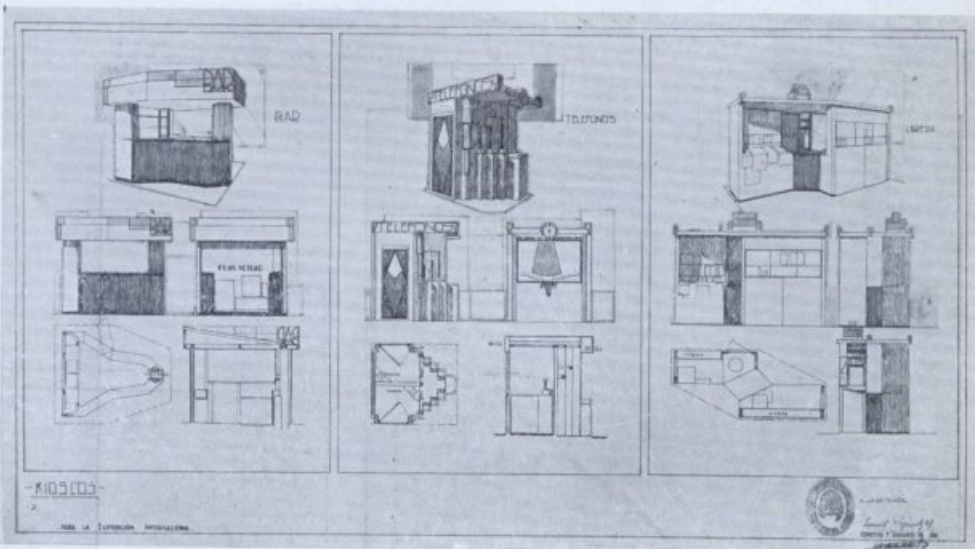
POR

ERNESTO RICANTI

ARQUITECTURA



PERSPECTIVA DE LA ENTRADA



DETALLE DE LOS KIOSCOS

INTERNACIONAL

RE. AÑO 1932

PROFESOR

JOSÉ MICHELETTI

ESCUELA DE ARQUITECTURA

CURSO DE ORNATO Y FIGURA (2º AÑO)

PROFESOR MANUEL OCAMPO



UN VITRAUX

Por AMADO H. GABRIELLI



UN VITRAUX

Por ARMANDO O. REPETTO



VENUS DE CRISTAL

Por ANTONIO J. PASQUALE

ENSEÑANZA DEL URBANISMO

METODO Y PROGRAMA

Conferencia pronunciada en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires. — 15 de Mayo de 1933.

POR EL ING. CIVIL CARLOS M. DELLA PAOLERA

Al aceptar el honroso ofrecimiento que me hiciese el Honorable Consejo Directivo de ésta Facultad para dictar el curso oficial de Urbanismo, creado en la Escuela de Arquitectura, propuse las líneas generales de un programa a desarrollar, el cual comprendería, además de los cursos regulares, cierto número de clases públicas destinadas a tratar con mayor profundidad algunos tópicos del programa, a analizar temas de interés en la producción bibliográfica o sea a presentar y comentar asuntos edilicios de actualidad.

Tocando iniciar hoy ésta serie de disertaciones públicas he creído oportuno hacerlo exponiendo el método y el programa que considero conveniente para el estudio del Urbanismo en ésta Facultad.

No es necesario definir hoy el urbanismo ni justificar la necesidad de sujetarse a sus postulados tal como se hacía hasta hace muy pocos años.

El Urbanismo se ha impuesto hoy día en todo el mundo. Tendiendo como tiende a la organización racional de los centros poblados, de acuerdo a planes científica y artísticamente preconcebidos, es sorprendente que sólo se haya generalizado en el Universo después de las formidables destrucciones de la última gran guerra. Si las normas del Urbanismo hubieran comenzado a aplicarse a mediados del siglo pasado, al iniciarse la función concentrante de los ferrocarriles y de la gran industria urbana, se hubiesen salvado grandes errores de estructura y graves defectos funcionales de que adolecen las grandes ciudades de la actualidad. El estudio razonado de las funciones urbanas en las ciudades del pasado hubiese puesto en evidencia la necesidad de crear órganos adecuados para la aglomeración que iba a conocer la congestión del tráfico mecánico y cuyos arrabales iban a desplegarse en extensas zonas periféricas entre el humo de las usinas.

La más grande transformación urbana realizada en el tercer cuarto del siglo pasado, los grandes trabajos edilicios de París, debe citarse como ejemplo de previsión en lo que se refiere al tráfico y a la incorporación de suburbios dentro de la organización general. Pero si bien las exigencias higiénicas fueron en parte satisfechas con la formación de parques urbanos, con la creación de jardines de barrio y con la demolición de algunos barrios viejos e insalubres, la organización general se resintió de la falta de localización para las industrias y de la ausencia de sistematización amplia de espacios libres que ligase a las unidades aisladas existentes, sin solución de continuidad, por medio de fajas de vegetación que alternaran con las cada vez más densas y extensas acumulaciones de edificación destinada a las viviendas. Aunque

las preocupaciones estratégicas y el deseo de embellecer por embellecer priman en el programa de trabajos de Napoleón III y del prefecto Haussmann, no por ésto puede dejar de reconocerse la importancia y trascendencia de la obra por ellos realizada. Esta acción no alcanzó a las viviendas de los obreros de la industria naciente y si la obra edilicia penetra en los barrios de habitaciones modestas es sólo para abrir en ellos grandes arterias que sirvieran de brecha para sofocar la revuelta que nace en el arrabal.

En la actualidad la tarea que se presenta al urbanista es la de transformar, adaptar ó crear en las mejores condiciones posibles, centros colectivos de habitación y de trabajo.

La citada finalidad justifica que los textos de Urbanismo estén de acuerdo en sostener, que la creación o la transformación de una gran ciudad interesa hoy día a todas las ramas de la actividad humana.

Esta universalidad de conocimientos no puede lógicamente exigirse a una sola profesión ni mucho menos a una sólo cabeza. Los postulados del Urbanismo moderno han tenido origen en las más diversas especulaciones de las ciencias, por lo que su progreso y perfeccionamiento debe hacerse en base a los progresos y perfeccionamientos de dichas ciencias.

En 1920 propuse en el 1er. Congreso de la Habitación, realizado en Buenos Aires bajo los auspicios del Museo Social Argentino, que las diversas Facultades creasen cursos especiales relacionados con el Urbanismo. En la Facultad de Medicina se estudiaría la higiene urbana, en la Facultad de Derecho la legislación urbana, en la de Ciencias Económicas la economía urbana, etc., dejando la parte, que podríamos llamar de realización, para los cursos a dictarse en la Facultad de Ciencias Exactas.

En el Instituto de Urbanismo de la Universidad de París se enseñan, como cursos fundamentales, evolución de las ciudades, arte urbano, organización económica, administrativa y social de las ciudades. Cada uno de éstos cursos es dictado en dos años. Otra serie de materias, complementa la enseñanza de los cursos fundamentales. En Italia se ha creado, hacen dos años, el Instituto Nacional de Urbanismo en el que se estudia también la parte científica, artística y legal, se centraliza la propaganda y vulgarización del Urbanismo y se coordinan las iniciativas y el contralor para la ejecución de los planes regulares. En Alemania, Inglaterra y Estados Unidos se dictan cursos teórico-prácticos y de seminario en diversas escuelas e institutos técnicos. En todas partes se reconoce la necesidad de llegar a la creación de Institutos especiales para la enseñanza del Urbanismo, tal como se ha hecho en Francia y luego en Italia. Este será el camino que deberemos seguir también nosotros en lo que respecta al estudio integral e intensivo de la nueva especialización.

La creación de un Instituto especial para la enseñanza del Urbanismo no deberá significar que no se cree o que se supriman los cursos que se dictan en las diversas facultades y escuelas con objeto de instruir en esta nueva actividad a los futuros profesionales de variadas especialidades. En París, aún después de creado el Instituto de Urbanismo, se dictó durante varios años el curso de arte urbano o urbanización en la Escuela Nacional de Bellas Artes. Un curso análogo se dicta desde tiempo atrás en la Escuela Superior de Arte Público de París. El Profesor Gustavo Giovannoni, Director de la Real Escuela de Arquitectura de Roma, defensor erudito de la enseñanza del Urbanismo en su aspecto integral, opina que si bien ésta enseñanza se hace ya en forma regular en varias escuelas italianas de arquitectura, ella falta en las escuelas de ingeniería que cuentan con anticuados programas de estudio. Nuestro parecer es concórdante con el del Profesor Giovannoni y agregaremos que deben participar también en esta enseñanza los agrimensores, (cuyos remotos antecesores romanos trazaron muchas estructuras urbanas) que han estado y están autorizados por su especialización profesional, para materia-

lizar en el terreno las formas iniciales de nuestras futuras aglomeraciones humanas.

Todos estos antecedentes del mundo científico ponen de manifiesto que la incorporación del Urbanismo en nuestra Universidad constituye un hecho de trascendental importancia.

El Urbanismo tomó gran incremento a raíz de la destrucción de ciudades en la última gran guerra mundial. Los progresos urbanísticos han sido tan rápidos, en las dos décadas transcurridas desde 1914, que numerosos autores recalcan la dificultad de asentar en sus obras preceptos irrevocables, puesto que mañana puede resultar falso lo que hoy se considera como verdadero. Los avances continuos de esta "ciencia en formación y arte que busca su forma", hacen que los textos especializados contengan ya gran cantidad de material anticuado.

Pero en medio de esta nutrida producción bibliográfica se van diseñando concretamente las normas fundamentales que se incorporan definitivamente al urbanismo y que regirán su acción presente y futura. Esos conceptos o normas fundamentales son las que deben preocupar en primer término a los encargados de la enseñanza de la nueva especialización. Esta enseñanza debe hacerse en forma metódica y razonada pues el urbanismo ha tomado ya colocación entre las ciencias positivas.

A fines de 1929, llamado a dictar el curso oficial de Urbanismo que se creara entonces en la Universidad Nacional del Litoral para alumnos del último año de Arquitectura e Ingeniería, pensé de inmediato en la amplitud de la tarea a realizar en un año escolar. Me vino a la imaginación el prefacio de una obra del siglo XVIII que cita Nicolás Ottokar en su "Ensayo histórico sobre las ciudades francesas del Medio Evo". Dice un párrafo de ese antiguo prefacio: "Si hubiese obligación de responder a todo sería necesario que la obra no respondiese a nada. De proceder así hubiera suprimido a la vez el "prefacio y el libro".

Pero el curso había que dictarlo, en un año, y se imponía fijar un método para la enseñanza. Ese método no podría ser otro que el que correspondiese a una ciencia cuyas finalidades tuviesen gran analogía con las del urbanismo. Esta ciencia podría ser muy bien la medicina desde que hoy día nadie niega que la ciudad debe ser considerada como un organismo viviente.

Este criterio adoptado puede dar lugar a discusión. A mi modo de ver es un método sumamente adecuado para enseñar urbanismo. No haré personalmente su defensa sino que utilizaré para corroborarlo opiniones de autores extranjeros, procedimiento éste que se utiliza con gran eficacia en todos los países y muy especialmente en el nuestro.

Considerando a la ciudad como un ser viviente hemos dividido el estudio del Urbanismo en tres partes:

- 1ª parte: Evolución urbana o, si se acepta, anatomía e historia clínica de las ciudades.
- 2ª parte: Estadísticas urbanas o medición de los fenómenos y funciones de la ciudad, es decir, fisiología urbana.
- 3ª parte: Arte urbano o urbanización, equivalente a la clínica médica y quirúrgica de las ciudades.

Trataremos de justificar esa división: ¿Se puede operar a un enfermo sin saber donde está y cual es su mal? ¿Se puede entrar de lleno a transformar o desarrollar el organismo de una ciudad sin conocerla? Veamos lo que dice en su obra "Introducción al Urbanismo" el sabio Profesor Marcel Poëte

de la Universidad de París, refiriéndose al establecimiento, obligatorio en Francia, de los planes de urbanización (Capítulo 1º de la obra citada): "El establecimiento de los planes reguladores necesita el conocimiento del organismo urbano y entra en lo que se ha convenido en llamar Urbanismo, a la vez ciencia y arte, puesto que si la técnica del arquitecto o del ingeniero debe intervenir, es únicamente en base a principios propiamente científicos relacionados con disciplinas diversas: económicas, geográficas, históricas y otras. Limitar el urbanismo — continúa diciendo el autor citado — al arte del trazador de planos, sería librar el destino de las ciudades a puros conceptos lineales que exigen que aquí sea dibujado el centro cívico o que la zonización ponga orden a las localizaciones, que más allá se extiendan los espacios verdes del sistema de parques, etc. Tales conceptos son la causa de que el principal esfuerzo del técnico urbanista se dirija a menudo hacia los barrios suntuosos, mientras que por el contrario debiera ejercerse en las localizaciones populares, donde, según las lecciones que obtendremos del estudio del pasado, está el porvenir de la ciudad".

Los verdaderos esfuerzos modernos en materia de urbanización confirman esta última frase de la cita tomada del profesor Poëte. El gran movimiento urbanístico realizado en estos últimos años en París y que ha llevado a la constitución definitiva de las comisiones que estudian su plan regional, fué iniciado por la necesidad de procurar a su población de viviendas higiénicas y baratas, organizándolas en barrios bien provistos de espacios libres y alejados de la inconveniente promiscuidad con las industrias.

Todos conocen la magnitud de la obra realizada en Berlín y en Viena en materia de barrios de viviendas populares. Igualmente en Holanda, en Suiza, en Rusia, etc., el problema de la vivienda fué el que se encaró en primer término al iniciarse los programas de urbanización. En Buenos Aires, con su desarrollo gigantesco y compacto de la edificación, esa orientación deberá iniciarse con la creación de los grandes espacios libres necesarios para la higiene de los barrios de viviendas y para la ciudad en general. Creados los espacios libres todos los otros problemas urbanos disminuirán de gravedad, pues contaremos para resolverlos con la "tela para cortar".

Ahora bien, si el estudio de la evolución de una ciudad es capaz de poner en evidencia ante el técnico el problema con que debe entrar en la tarea de la urbanización, dicho estudio previo está por demás justificado.

¿El estudio de la evolución urbana es sólo una preocupación de orden, si se quiere, arqueológica y está desligado de los problemas actuales de la ciudad? La comparación que hemos hecho entre la evolución urbana y la historia clínica de un enfermo ahorraría analizar este punto de vista. Pero vamos a acudir a la opinión de varios especialistas autorizados para apoyar nuestra tesis, con la que dejaremos sentada la uniformidad de sentir a este respecto.

No se nos oculta que también en urbanismo hay renovadores que pretenden hacer tabla con todas las enseñanzas del pasado y que conciben composiciones urbanas para la ciudad del futuro vanagloriándose de despreciar el conocimiento de la razón de ser de las estructuras de otras épocas. A estos innovadores, que actúan por horror a lo que fué, se les puede recordar un consejo del célebre maestro de arquitectura Julien Guadet: "Para apartarse de un principio es necesario conocerlo". Sólo en esta forma se adquiere la libertad necesaria para crear con conocimiento de causa.

Veamos lo que dice a este respecto el reputado arquitecto urbanista inglés Unwin, realizador de la primera ciudad-jardín, Letchworth, de acuerdo a la concepción del sociólogo Ebenezer Howard. Unwin, autor de la interesante obra "Estudio práctico de los planes de ciudades", anota en el capítulo

que trata "del Arte público expresión de la vida social" las siguientes frases sumamente sugestivas: "El estudio de las ciudades antiguas y de sus sistemas "de construcción es precioso, es hasta esencial para apreciar seriamente el "arte moderno de construir las aglomeraciones; sin embargo, la bella y todo "poderosa tradición no existe más y las generaciones se sucederán antes de "que nazca una nueva comparable a la antigua (por mi parte no creo en la "existencia de estos puntos muertos de la evolución urbana cuando se juzgan "contemporáneamente; el porvenir dirá si estamos o no haciendo tradición) y "no hay que olvidar —continúa Unwin— que no se puede reproducir, por más "que se esté tentado, las condiciones en las cuales esas ciudades fueron creadas. "Del estudio admirativo de lo que ha sido hecho no se deduce que se pueda "copiar; no se debe retener del estudio de las ciudades antiguas más que lo "que responde en cierta medida a las condiciones modernas y cuya realización "no se aleje de los medios de que se dispone hoy día. Por ejemplo, la belleza "pintoresca que resulta del desarrollo natural de la ciudad medioeval puede "inspirar la más alta admiración, pero es necesario comprender que esta belle "za ha sido engendrada por condiciones de vida que no existen más y que "sería una mala inspiración pretender reproducirla".

Aquí cabe nuevamente el consejo de Guadet, pues esta reproducción poco feliz de la belleza urbana antigua, de que habla Unwin, puede ser realizada tanto por el que copia fielmente como por el que inconscientemente cae en ella por ignorarla.

El arquitecto urbanista alemán Otto Bünz, del Seminario de Urbanización de la Escuela Superior Técnica de Charlotembourg, es también terminante en lo que respecta a la importancia del estudio de la evolución urbana, como base fundamental de los trabajos de urbanismo. En su obra traducida al castellano bajo el título de "Urbanización — Plan regional" se expresa sobre esta cuestión de la siguiente manera:

"Los mejores urbanistas de todos los tiempos hicieron fructificar sus "creaciones en el estudio del pasado y del presente. Por ello será de gran "interés y utilidad para el principiante, el estudio de la evolución histórica "urbana de su propia ciudad y de otros ejemplos vivos, en los que el estu "diante encontrará sugerencias sobre una larga serie de asuntos".

Estas sugerencias se concretan en un programa de trabajos prácticos que se ejecutan en el taller y en los cursos de seminario.

Citas como las que acabamos de anotar podrían alinearse indefinidamente en este capítulo. Ellas provendrían de autores de las más variadas escuelas.

Por si pudiera quedar alguna duda respecto a la imprescindible necesidad de estudiar la razón de ser de las transformaciones urbanas a través de los tiempos, para obtener de ese estudio las normas que nos orientarán hacia el futuro, vamos a traer a colación un ejemplo modernísimo: ningún país podría haber tenido más interés que Rusia en despojarse de todas las estructuras urbanas de un pasado hecho en base a organizaciones sociales y económicas diametralmente opuestas a las que posee actualmente. Sin embargo, a pesar de que hubo la intención general de modelar las ciudades rusas como ciudades soviéticas, veamos los inconvenientes que se hallaron para tal regeneración urbana. Haremos hablar a este respecto al profesor Semenov, Director del Plan de Urbanización de Moscú. (Cita tomada del número de Noviembre de 1932 de "l'Architecture d'aujourd'hui").

En una exposición de las ideas generales que se tuvieron en vista para los proyectos de urbanización de la capital rusa, dice el Profesor Semenov:

"¿Cuales son los principios generales sobre los cuales se basa la dirección "de los planes de Moscou?

"Las ciudades fueron construídas por zonas concéntricas (entiendo que "Semenov se refiere a las ciudades de formación natural que obedecieron

“casi siempre a un trazado radioconcéntrico y en especial a Moscou, que es “un ejemplo típico de dicho trazado), puesto que para su defensa esta “posición era la más indicada: ella daba una longitud mínima de murallas “y permitía agrupar en el centro una reserva de fuerzas que podrían ser echadas sobre tal o cual punto de la circunferencia.

“Los proyectos de reconstrucción de Moscú presentados por los arquitectos Kurt Mayer, Hannés Mayer y Krassine se mantienen fieles a esta “concepción general corrigiendo solamente sus defectos.

“Por el contrario, el proyecto de Le Corbusier prevee la demolición de “toda la ciudad; otro proyecto, debido a urbanistas soviéticos pretende aniquilar la mitad de Moscú. Estos dos proyectos han sido reconocidos como “inaceptables.

“Le Corbusier escribe, por ejemplo, que semejante sistema de demolición “no podría ser aceptada por una ciudad como París, de gran valor cultural, “mientras que Moscú, según su opinión, no contiene nada de precioso fuera “del Kremlin. Además, agrega, es una ciudad donde toda la historia está en “el porvenir”.

“Nosotros estimamos —continúa diciendo Semenov— que lo que no es “aceptable para París no lo es tampoco para Moscou. En cuanto a demoler “la mitad de la ciudad sería aún menos justificado, puesto que las razones que “exigirían la demolición de la mitad serían válidas también para el conjunto: “si hay ventaja en demoler la mitad la misma ventaja existiría para demoler “el todo”.

“Para nosotros se trata de reconstruir Moscou y no de aniquilarlo. Esta “reconstrucción exigirá ciertamente medidas radicales y aún de orden quirúrgico. Pero el cirujano no es el verdugo”.

Como puede observarse en Rusia se practica el urbanismo científico.

Creo haber demostrado, con argumentos ajenos, que para enseñar urbanismo —como muchas otras cosas— hay que comenzar por el principio. Es necesario entonces abocarse al conocimiento lo más perfecto posible de la evolución del organismo de la ciudad como método y disciplina para hacer urbanización. Unidos de ese conocimiento, los técnicos podrán abordar los problemas urbanos con confianza y seguridad. La ciudad no es un cadáver tendido en la fría mesa de la morgue. La ciudad vive y siente.

Si nos referimos a Buenos Aires resultaría cómodo —aunque extenso— dar una serie de ejemplos que pondrían en evidencia la necesidad de estudiar minuciosamente su historia clínica antes de concretar el diagnóstico y sobre todo antes de hacer funcionar el bisturí. En ese organismo de la urbe porteña no es fácil arrancar el corazón y trasladarlo a otro sitio. Los proyectos de necesaria descentralización están bien inspirados; pero si un centro municipal puede llevarse por razones funcionales hacia el centro geográfico de la ciudad, desarraigar de la plaza de Mayo las actividades totales de la administración nacional sería olvidar la gravitación de factores y hechos de todo orden que hicieron de la plaza mayor de Buenos Aires el puesto de comando de toda nuestra vida política e institucional. La ciudad terminal de las rutas del Atlántico Sud, que nació y se desarrolló como puerto, debe presentar una amplia entrada abierta al mundo exterior, formando un ambiente digno, desde el que se domine libremente el río, y encuadrado en un mero de edificios de un rango jerárquico que corresponda a la importancia funcional e histórica de la plaza de Mayo.

Iguales consideraciones, basadas en el estudio minucioso del desarrollo de la ciudad, podrían hacerse en lo que se refiere a la división en zonas de la misma. Esta división no puede ser dogmática y antojadiza. Ella debe ser el resultado de la observación rigurosa de las localización y del desplazamiento de actividades en el pasado y en el presente.

“El desarrollo de una ciudad representa una serie de problemas planteados “por la naturaleza y resueltos por el hombre” dice Pierre Lavedan. A esto se le llama en términos generales, “geografía humana”. Tratándose de lo hecho por el hombre en el recinto de la ciudad, es más preciso adoptar la designación moderna de “geografía humana”.

Si bien no puede exigirse que en un curso de un año se realice un estudio minucioso y completo de geografía urbana y su aplicación para una gran ciudad como Buenos Aires, la primera parte del programa de Urbanismo, es decir la que se refiere a la evolución urbana en general, tiende a dar las nociones indispensables para iniciar el estudio metódico y racional de un plan de urbanización. Y si pudiese conseguir este objeto me daría por ampliamente satisfecho.

Esta primera parte del estudio del Urbanismo ya la hemos iniciado en clase. A continuación vamos a dar sucintamente el contenido de esta parte del programa:

Se comenzó el curso con una serie de consideraciones respecto a la necesidad de aplicar intensa y extensamente el urbanismo en el país, haciéndose notar el interés que existe en adoptar los preceptos de la nueva ciencia y arte en las aglomeraciones que se crean, en la transformación y previsión para el futuro de las ciudades de mediana importancia y para remediar la situación actual y prever el futuro de las grandes ciudades especialmente Buenos Aires. En estas consideraciones se puntualizó también la amplitud de acción del urbanismo, el significado de su enseñanza metódica en la Universidad y tras un rápido análisis de la más importante producción bibliográfica se planteó la orientación adoptada y las tres grandes divisiones hechas en el estudio a emprenderse, divisiones que estamos tratando de justificar más ampliamente en esta disertación.

No ha sido adoptado todavía un programa de trabajos prácticos pues hemos considerado necesario exponer de antemano y públicamente, la forma en que, a nuestro parecer, debía encararse el estudio del urbanismo. A dicho programa nos referiremos más adelante.

Se entró luego al desarrollo del programa que, para ésta primera parte versará sobre los siguientes tópicos:

Elementos esenciales para el estudio de la evolución urbana: el cuadro geográfico y el sitio de la ciudad.

El rol de las vías de tráfico en la creación y evolución urbanas.

Elementos de formación y de progresión de las ciudades.

El sitio y el cuadro geográfico de Buenos Aires y de Rosario.

Estructura general de las ciudades:

Ciudades de formación natural o espontánea.

Ciudades creadas íntegramente.

El trazado radioconcéntrico y el trazado en damero a través de las edades.

El trazado en damero en las ciudades argentinas.

Características generales de las ciudades antiguas, medioevales, del Renacimiento, modernas y grandes urbes contemporáneas.

Análisis de la evolución de grandes ciudades del extranjero y en especial del desarrollo urbano y regional de Buenos Aires.

Todos estos tópicos se estudiarán con la conveniente ilustración procurada por numerosos gráficos y proyecciones no dejando pasar ninguna ocasión de demostrar la íntima correlación que liga el pasado con el presente de las ciudades.

Se llegará a esta altura del curso a la segunda parte del programa establecido en base a las tres grandes divisiones del estudio y que corresponde a las estadísticas urbanas. Su finalidad —como ya lo hemos dicho al adoptar las divisiones generales del estudio— es la de medir en lo posible la intensidad de los fenómenos y de las funciones urbanas con el objeto de aportar elementos básicos a la solución de los problemas de urbanización.

La sola enumeración de los temas que se tratarán —aunque en forma extensiva— en esta segunda parte del programa, dá una idea clara del orden que se observará en el estudio y de la importancia de los tópicos a considerarse:

Esta parte o sección de estadísticas urbanas encierra el análisis, el cotejo y la interpretación de los elementos obtenidos de los censos generales. La traducción gráfica de éstos elementos constituye lo que se designa hoy con el nombre de “expediente urbano” o “información sobre la ciudad”. En ella se analizarán los siguientes tópicos:

Estadísticas demográficas: curvas y densidad de población, mortalidad, natalidad, criminalidad, etc.

Estadísticas sobre higiene urbana: meteorología, viviendas, estado sanitario, densidad de habitación, barrios insalubres, espacios libres, etc.

El humo y el ruido en la ciudad.

Estadísticas sobre otras funciones urbanas: tráfico, sistemas de transportes, instrucción pública, espectáculos públicos, aprovisionamiento, industria, comercio, deportes.

Material gráfico necesario para las representaciones estadísticas:

Planimetría y altimetría de la ciudad.

Representación gráfica de los elementos componentes del expediente urbano: A más de lo citado, perfiles y planos geológicos, diagramas de evolución y desarrollo regional, cartas de translaciones isócronas e isotaxas y cartas indicativas de la utilización del suelo urbano y regional.

En este estudio relativo a las estadísticas urbanas se dedicará preferente atención a la interpretación de dichas estadísticas y a destacar las causas posibles de los errores a que ellas conducen frecuentemente. Sobre ejemplos diversos se hará notar la importancia que tiene la correcta y apropiada representación gráfica de los elementos estadísticos, pues estas representaciones constituyen auxiliares poderosos para descubrir aspectos interesantes de los fenómenos y funciones urbanas.

Terminado el estudio metódico y previo de acuerdo al plan trazado para la primera y segunda parte del programa, llegamos a la parte tercera o final que es la que podríamos llamar ejecutora de las conclusiones a que se llegue de resultados del estudio del organismo urbano y del estado de gravedad de sus dolencias. Es en otras palabras y de acuerdo a la recordada similitud en la medicina, la prescripción del clínico o la intervención del cirujano como consecuencia de un diagnóstico hecho a toda conciencia.

Esta parte ejecutora que llamaremos arte urbano o urbanización requiere también un desarrollo metódico. No se puede entrar directamente a proyectar una gran composición urbana o una gran transformación edilicia si previamente no se ha hecho prudentes escalas de estudio y concepción de los elementos que constituyen la ciudad.

Expondremos escuetamente ese desarrollo previsto lo que creo pondrá de manifiesto con toda claridad el orden, la subordinación y la correlación

que existe entre los temas de urbanización. La ordenación de los tópicos es la siguiente:

La célula urbana: la casa. Relaciones entre la casa y el terreno; edificación abierta o aislada, edificación semi-aislada y edificación cerrada o agrupada. División parcelaria. Longitud y profundidad de las parcelas. Orientación y altura de las construcciones. Dimensiones de los patios. Evolución experimentada por las parcelas construídas: disminución de la densidad de edificación y creación de amplios espacios entre construcciones. Los loteos y la edificación de viviendas en los pueblos y ciudades argentinas. Remodelación de parcelas y de barrios insalubres.

Barrios modernos de habitación. Barrios de viviendas económicas. Barrios y ciudades-jardines.

Las calles, las plazas y los centros cívicos. Evolución de estos órganos a través de las edades. Clasificación y dimensiones desde los puntos de vista económico, higiénico y estético. Agrupación de los elementos constitutivos de la ciudad. Conjuntos monumentales. Equilibrio en el conjunto de la composición urbana.

Espacios libres: organización funcional en la vivienda, en el barrio o en la ciudad. Porcentajes. Jardines, parques urbanos y grandes parques suburbanos. Organización general de los espacios libres: sistemas de parques. Campos de deportes. Reservas en estado natural y zonas de cultivo.

Zonización o división de la ciudad en zonas de diferente función. Ventajas de la zonización racional. Inconvenientes de la zonización artificial o dogmática. Ubicación, características y relaciones recíprocas entre las zonas de espacios libres, viviendas, comerciales, industriales, administrativas, portuarias, etc. Condiciones a que debe responder un reglamento diferencial de construcciones de acuerdo a las funciones de cada zona.

El tráfico urbano. Redes y corrientes de tráfico. Las arterias maestras y las calles secundarias. Los cruces. El estacionamiento de vehículos. Características y régimen del tráfico moderno. El tráfico en las ciudades argentinas. Los diferentes sistemas de transporte y su adaptación al moderno régimen de la circulación. Generalidades sobre líneas metropolitanas subterráneas y a alto nivel; accesos a las ciudades, aeropuertos y tráfico aéreo.

El plan de urbanización y extensión de las ciudades. Formas de ejecución. Elementos y trabajos preparatorios. Normas generales y particulares de acuerdo a las características de las ciudades a organizarse. La urbanización regional. Análisis de ejemplos de planes de urbanización típicos tomados del extranjero y de nuestro país.

Con esto termina el programa teórico del curso.

He dejado expresamente para el final la consideración de un proyecto de programa de trabajos prácticos. Un programa siguiendo gradualmente el método expuesto tiene verdadero interés —a nuestro entender— para el que quiera aprender urbanismo.

Tomar por ejemplo el caso concreto de Buenos Aires, comenzar a trabajar sobre la planimetría de la ciudad, a la que se agregarían luego las curvas de nivel, observar cómo la ciudad fundada sobre el borde de la barranca que lindó con el río se ha ido desarrollando, lentamente durante la época colonial y vertiginosamente de 50 años a esta parte, no es, lo sé perfectamente, un trabajo en que pueda llegarse a un éxito de concepción brillante y ruidoso. No es éso, pero si es más, es una verdadera disciplina, lógica y perfectamente racional como es el urbanismo, que nos llevará al conocimiento su-

ficientemente perfecto del organismo de nuestra gran capital. Veríamos claramente en este estudio el porqué de ciertas transformaciones de Buenos Aires, la razón de ser de sus localizaciones, la evasión de los barrios de viviendas del recinto de la "city" y sobre todo formaríamos una verdadera conciencia de las causas que hacen posibles ciertos programas de urbanización y de los inconvenientes con que se tropezaría para adoptar muchos otros. Este mismo ejemplo práctico podría desarrollarse para alguna otra ciudad de nuestro país.

Siguiendo este mismo plan y sujetándonos al programa del curso teórico, se pueden encarar trabajos prácticos que tiendan a familiarizar a los alumnos con las representaciones gráficas de los elementos de las estadísticas. En estos trabajos puede ya ejercerse más libremente la imaginación del proyectista para dar a estas representaciones una expresión y un colorido verdaderamente originales, sin perder de vista la claridad y exactitud de los diagramas.

Y para la tercera parte del programa, para el arte urbano o urbanización, el campo de desarrollo de los trabajos prácticos es mucho más amplio. La ordenación de los tópicos de esa tercera parte sirve para una clasificación gradual de los trabajos prácticos, que no podrían llegar naturalmente, por lo menos este año, hasta la ejecución completa de un ante proyecto de plan de urbanización.

Del conjunto teórico práctico del curso del urbanismo así planteado puede esperarse que se revele una vocación, es decir, que se inicie la formación de un técnico o de técnicos especializados, o que se forme una conciencia técnica que imponga y controle los trabajos de urbanización con una preparación básica respetuosa de la importancia y trascendencia de los problemas urbanos. Estas finalidades justifican plenamente la incorporación del urbanismo a la Universidad. En cualquier caso el desarrollo integral del curso que se ha iniciado, procura las armas necesarias, abre el horizonte, podríamos decir, para el que tenga que encarar algún día más o menos próximo un plan de urbanización.

Volviendo a los trabajos prácticos he considerado ya un bosquejo de programa siguiendo la división del curso teórico. Pero por este año se podría hacer una excepción, a título de ensayo. Si no existe inconveniente, se podrán dividir los temas de trabajos sea en tópicos graduados en la forma que he expuesto, sea en asuntos de urbanización de barrios o zonas que se indicarían o en una tercera clasificación en la cual se daría amplia libertad a los interesados para estudiar y desarrollar cualquier tema que ellos mismos propusieran y en la que podrían participar alumnos y oyentes. En esta forma se comprobaría como la libertad imaginativa está muchas veces limitada por razones de orden superior. Y esto es también una gran enseñanza.

Demás está decir que no considero reducida la enseñanza al desarrollo del curso regular teórico práctico. Repito hoy que me pongo a la entera disposición de todos aquellos, alumnos o no alumnos, que necesiten indicaciones bibliográficas o comparar criterios en materia de estudios y trabajos de Urbanismo.

Abusando de las citas anotaré a este respecto algo que he leído últimamente del profesor Ortega y Gasset: "El hombre por sí mismo no sería nunca estudiante, como el hombre por sí mismo no sería nunca contribuyente. Tiene que pagar contribuciones, tiene que estudiar, pero no es ni contribuyente ni estudiante. Ser estudiante, como ser contribuyente es algo "artifi-

“cial” que el hombre se vé obligado a ser”. En otro párrafo de esa misma publicación Ortega y Gasset dice que “el verdadero estudiante es el que **siente la necesidad** de saber”. Por mi parte, convencido del rol transcendental del Urbanismo, desearía que hubiese entre los que siguen este curso muchos “necesitados”.

Voy a terminar con algunas observaciones rápidas. No quisiera que los alumnos arquitectos creyeran a pié juntillas algunos consejos que figuran en ciertos textos de urbanización. Por ejemplo, el siguiente, tomado de la obra ya citada de Otto Bünz (pág. 42): “El urbanista hará su trazado sin la preocupación de preparar el terreno a los caprichos románticos del arquitecto para la composición de sus fachadas”.

Yo no veo tal disociación entre arquitecto y urbanista, por el contrario observo cada vez más una mayor compenetración y comprensión de la obra común.

Por esto sostengo que el urbanismo enseñado en la Universidad no es una nueva materia que viene a recargar el programa de estudio de sus alumnos. Es sí una disciplina que influirá cada vez más en el desarrollo integral de las profesiones que en ella se enseñan y muy especialmente en la arquitectura.

Carlos M. della Paolera



ESTUDIO DE UN TEODOLITO "ZEISS"

(Conclusión)

POR RAUL VICTOR LUCCHINI

ERRORES INHERENTES AL APARATO

Se pueden dividir en dos clases que estudiaremos por separado:

- 1) Sistemáticos.
- 2) Accidentales.

Errores sistemáticos

En este grupo de errores figuran: los errores de colimación, inclinación y verticalidad, errores de excentricidad e índice y de flexión del anteojo.

De los tres primeros dos vienen corregidos de fábrica y la tabulación de ellos es muy difícil pues su magnitud es menor que la de los errores accidentales, y después que los métodos de medición de ángulos anulan su influencia. En cuanto al tercero, no es posible tabularlo porque en cada verticalización puede tener distinta influencia, lo que se hace en realidad es hacerlo mínimo mediante una corrección cuidadosa del nivel.

El error de excentricidad se elimina automáticamente por el procedimiento de lectura, pero se pretendió determinarlo conjuntamente con el de índice, mediante una desintegración de la lectura dada por el aparato, en las dos correspondientes a los extremos opuestos, haciendo uso del indicador que está sobre la escala pero hubo que desecharlo debido a la escasa longitud del mismo. El error de flexión del anteojo no tiene importancia, para ángulos acimutales y se ha determinado únicamente el error sistemático de graduación del círculo mediante la aplicación estricta del método de Heuvelink.

ERROR DEL CIRCULO GRADUADO

En un principio se pretendió determinarlo por un procedimiento más rápido que el de Heuvelink, método éste que tiene importancia en la corrección de las determinaciones de acimut de puntos principales, pero como el teodolito que nosotros estudiamos no llena esa misión, se trataba de conocer el error medio de graduación llevando una magnitud constante como comparación; como en el aparato no se dispone de los nonius que son útiles en los teodolitos comunes, se pensó usar el micrómetro midiendo la magnitud de cada división de 10 minutos en distintas posiciones del círculo, sistema éste que fracasó debido a los errores de lectura que tenían más importancia que el buscado y también a que el intervalo de 10' era reducido; luego se quiso hacer uso del tornillo micrométrico, poniendo un índice y haciendo girar el tornillo una cierta cantidad exacta de vueltas y empleando siempre la misma porción del tornillo, pero hubo también que descartarlo por la segunda razón dicha anteriormente.

Finalmente a simple título de curiosidad se siguió el método de Heuvelink, valiéndose de las indicaciones suministradas en el folleto: "Controle

des cercles divisees d'un theodolite Wild" del Dr. F. Ackerl, y en el trabajo del Cap. Barreiro, publicado en el volumen V del Anuario del I. G. M.

El trabajo fué llevado a cabo, tomando como puntos de referencia los pararrayos de las torres de la Iglesia de Barrio Vila y de la Estación del F. C. S. F. desde un punto en tierra debidamente marcado.

Las designaciones de posición en el círculo corresponden a la lectura del punto de la izquierda (Est. F. C. S. F.), que designaremos con A y el otro con B.

La posición la denominaremos φ

Se ha tenido en cuenta las siguientes precauciones:

- 1) El aparato estaba perfectamente a cubierto de la acción de los rayos solares.
- 2) El trípode fué enterrado parcialmente en el suelo cubriendo sus partes metálicas con tierra y vegetales.
- 3) Se tuvo la precaución de nivelar la plataforma del trípode, para los errores de estación.
- 4) Se verticalizó con los niveles tanto cenital como acimutal.
- 5) Las lecturas en el micrómetro se repitieron una vez para disminuir los errores de lectura.
- 6) Los segundos se han leído hasta en su $\frac{1}{4}$ parte.
- 7) La coincidencia en el micrómetro se efectuaba de la siguiente manera: en los 10' y 20', la segunda división comprendida en los números conjugados contando las extremas, en los 30' y 40' la tercera y en los 50' la cuarta.

La investigación nos dá el error sistemático diametral correspondiente a la posición φ que es la semisuma de los errores de las divisiones separadas de 180°, expresable en una serie de Fourier del tipo que sigue:

$$C\varphi = r_2 \text{sen}2(\varphi + \omega_2) + r_4 \text{sen}4(\varphi + \omega_4) + \text{sen}6(\varphi + \omega_6)$$

en la que hay que calcular $r_2, r_4, r_6, \omega_2, \omega_4$ y ω_6 que corresponden a una distribución regular, que permite simplificar las ecuaciones que nos resuelven a esos valores obteniéndose:

$$\text{tg}(\alpha - 2\omega_2) = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 2\varphi}{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 2\varphi}$$

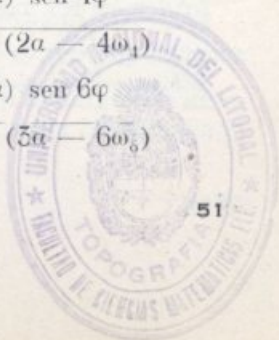
$$\text{tg}(2\alpha - 4\omega_4) = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 4\varphi}{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 4\varphi}$$

$$\text{tg}(3\alpha - 6\omega_6) = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 6\varphi}{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 6\varphi}$$

$$r_2 = \frac{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 2\varphi}{36 \text{sen} \alpha \text{cos}(\alpha - 2\omega_2)} = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 2\varphi}{36 \text{sen} \alpha \text{sen}(\alpha - 2\omega_2)}$$

$$r_4 = \frac{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 4\varphi}{36 \text{sen} 2\alpha \text{cos}(2\alpha - 4\omega_4)} = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 4\varphi}{36 \text{sen} 2\alpha \text{sen}(2\alpha - 4\omega_4)}$$

$$r_6 = \frac{\sum_1^{36} (p - a) \text{cos} 6\varphi}{36 \text{sen} 3\alpha \text{cos}(3\alpha - 6\omega_6)} = \frac{-\sum_1^{36} (p - a) \text{sen} 6\varphi}{36 \text{sen} 3\alpha \text{sen}(3\alpha - 6\omega_6)}$$



α representa el ángulo más probable de la serie, dado que la observación se ha dividido en cuatro series, p representa la media de las observaciones en cada posición del círculo, siendo el resultado $p = \frac{p_1 + p_2}{2}$ y p_1 y p_2 son respectivamente medias del ángulo generado con la alidada en el sentido de las agujas y en contra de las agujas del reloj, para obtener los errores de observación libres de arrastre que el movimiento de la alidada puede ocasionar en el limbo.

A continuación se ha puesto en otra planilla ordenadamente los cálculos necesarios para conocer los términos de la serie, representando en ella v_1 la diferencia de los ángulos correspondientes generadas en dos sentidos distintos, v_2 la diferencia de los mismos ángulos en la otra posición del círculo y los demás valores que se consignan ya son conocidos.

De los resultados de la segunda tabla deducimos que

$$\begin{array}{ll} \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{sen} 2\varphi = -22,886 & \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{cos} 2\varphi = +0,794 \\ \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{sen} 4\varphi = -8,149 & \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{cos} 4\varphi = +11,188 \\ \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{sen} 6\varphi = -0,403 & \sum_1^{36} (p - \alpha) \operatorname{cos} 6\varphi = -3,899 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \operatorname{tg} (\alpha - 2\omega_2) = 28,8236 & \alpha - 2\omega_2 = 88^\circ \\ \operatorname{tg} (2\alpha - 4\omega_4) = -0,7284 & 2\alpha - 4\omega_4 = 323^\circ 50' \\ \operatorname{tg} (3\alpha - 6\omega_6) = -0,1034 & 3\alpha - 6\omega_6 = 174^\circ \end{array}$$

$$\therefore \omega_2 = 21^\circ 30' \quad \omega_4 = 58^\circ 27' \cong 58^\circ 30' \quad \omega_6 = 6^\circ 30'$$

$$\begin{aligned} r_2 &= \frac{0,794}{36 \operatorname{sen} 45^\circ \operatorname{cos} 88^\circ} = \frac{22,886}{36 \operatorname{sen} 45^\circ \operatorname{sen} 88^\circ} = 0''89 \\ r_6 &= \frac{11,188}{36 \operatorname{sen} 90^\circ \operatorname{cos} 323^\circ 50'} = \frac{-8,149}{36 \operatorname{sen} 90^\circ \operatorname{sen} 323^\circ 50'} = 0''38 \\ r_4 &= \frac{-3,899}{36 \operatorname{sen} 105^\circ \operatorname{cos} 174^\circ} = \frac{0,403}{36 \operatorname{sen} 135^\circ \operatorname{sen} 174^\circ} = 0''15 \end{aligned}$$

con esos valores podemos confeccionar la serie que nos dá:

$$\mathcal{C}_\varphi = 0''89 \operatorname{sen} 2 (\varphi - 21^\circ 30') + 0''38 \operatorname{sen} 4 (\varphi - 58^\circ 30') + 0''15 \operatorname{sen} 6 (\varphi - 6^\circ 30')$$

Se ha obtenido con esta serie, la tabulación indicada por separado de 5° en 5° , y se ha confeccionado el gráfico que sigue que es la función periódica del error, (si se quiere la corrección basta invertir el signo). Además se ha calculado el error total para las dos direcciones de un ángulo de 45° y se ha hecho el gráfico correspondiente y se designa con $-\mathcal{C}_\varphi + \mathcal{C}_\varphi + 45^\circ$

Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que el teodolito Zeiss ha sido graduado con todo cuidado, dado que ellos son comparables a los de Bamberg estudiado por el Cap. Barreiro, y si se tiene en cuenta que éste es teodolito para observaciones geodésicas, valora enormemente al teodolito Zeiss en su forma de graduación.

Además los resultados obtenidos podemos deducir el error medio de arrastre que es $\gamma = \frac{[v]}{k} = \frac{52''5}{72} = 0''73$, k es el total de v_1 y v_2 ; el error es un poco grande que indica la necesidad de arreglar el sistema de ajuste de la alidada del aparato.

METODO DE HEUVELINK

LECTURAS	C.D				C.I			
	A	B	B	A	A	B	B	A
I SERIE								
0°00'	0°00' 18" 25 17" 25	45°00' 24" 25 24" 25	45°00' 25" 50 25"	0°00' 14" 75 16"	100°00' 14" 25 15" 50	225°00' 22" 23	225°00' 26" 50 27"	100°00' 23" 75 24" 50
20°40'	20°40' 31" 31" 25	63°40' 35" 36	63°40' 36" 50 36" 50	20°40' 27" 25 26" 50	266°40' 46" 50 47"	245°40' 47" 49"	245°40' 52" 53"	200°40' 46" 25 46" 50
40°20'	40°21' 6" 50 7" 50	85°21' 12" 25 13" 25	85°21' 0" 9" 50	40°21' 5" 50 5" 75	220°21' 10" 50 11"	265°21' 23" 50 23" 50	265°21' 28" 50 29"	220°21' 49" 50"
60°00'	60°00' 34" 50 55"	105°00' 37" 57"	105°00' 36" 39" 25	60°00' 32" 50 54"	240°00' 57" 50 56"	285°00' 21" 21" 50	285°00' 26" 50 27" 50	240°00' 53" 53"
80°40'	80°40' 24" 50 25" 50	125°40' 33" 25 34	125°40' 30" 25 30" 25	80°40' 21" 50 21"	260°40' 26" 75 27"	305°40' 28" 75 29" 50	305°40' 32" 50 34"	260°40' 32" 50 33" 50
100°20'	100°20' 25" 50 26" 50	145°20' 33" 50 34"	145°20' 32" 50 33"	100°20' 23" 25 23"	280°20' 36" 27"	325°20' 38" 50 39" 25	325°20' 36" 50 37"	280°20' 35" 50 34"
120°00'	120°00' 12" 12" 50	165°00' 15" 16"	165°00' 16" 17"	120°00' 7" 25 7"	300°00' 7" 7"	345°00' 12" 50 14"	345°00' 14" 14" 75	300°00' 10" 50 12"
140°40'	140°40' 23" 25" 50	185°40' 34" 25 34"	185°40' 33" 33" 25	140°40' 20" 20" 75	320°40' 26" 50 27" 25	3°40' 32" 33" 50	3°40' 37" 37" 25	320°40' 32" 50 32" 50
160°20'	160°20' 26" 50 27" 50	205°20' 45" 50 46" 25	205°20' 46" 75 47"	160°20' 39" 39" 50	340°20' 33" 40" 50	25°20' 55" 50 55"	25°20' 55" 25 54"	340°20' 31" 50 31"
II SERIE								
5°10'	5°10' 16" 75 17" 50	50°10' 22" 23" 50	50°10' 23" 50 23"	5°10' 14" 15" 50	185°10' 23" 23"	230°10' 27" 27"	230°10' 27" 28" 25	185°10' 18" 75 19" 50
25°50'	25°50' 25" 75 26"	70°50' 26" 26" 25	70°50' 25" 25 25" 25	25°50' 14" 15"	205°50' 18" 18" 25	250°50' 23" 23" 50	250°50' 25" 50 25" 25	205°50' 24" 24" 25
45°30'	45°30' 16" 19" 25	90°30' 20" 25 22"	90°30' 23" 75 23"	45°30' 19" 16" 25	225°30' 19" 25 20" 25	270°30' 24" 25 24" 75	270°30' 27" 26" 50	225°30' 22" 24"
65°10'	65°10' 32" 75 53"	110°10' 54" 50 55"	110°10' 57" 75 59" 50	65°10' 34" 50 55" 75	245°10' 39" 59" 50	290°11' 6" 6" 25	290°11' 9" 9" 50	245°11' 6" 50 7"
85°50'	85°50' 27" 27" 25	130°50' 31" 32"	130°50' 29" 50 29" 25	85°50' 22" 50 22" 25	265°50' 31" 35"	310°50' 28" 39" 50	310°50' 35" 35" 75	265°50' 34" 25 35"
105°30'	105°30' 26" 27" 50	150°30' 32" 75 33"	150°30' 32" 75 32"	105°30' 16" 25 16"	285°30' 32" 30" 75	330°30' 41" 45"	330°30' 46" 44"	285°30' 37" 36" 25
125°10'	125°10' 18" 18" 75	170°10' 22" 25 23" 25	170°10' 23" 25 24"	125°10' 11" 25 15"	305°10' 15" 50 20" 25	350°10' 23" 28" 25	350°10' 30" 30"	305°10' 26" 24" 75
145°50'	145°50' 32" 31"	190°50' 42" 41"	190°50' 46" 46" 25	145°50' 32" 32" 75	325°50' 45" 44"	370°50' 52" 50 50" 75	370°50' 57" 25 57" 25	325°50' 56" 50 56" 25
165°30'	165°30' 37" 25 37"	210°30' 56" 75 59"	210°30' 41" 59"	165°30' 20" 21" 50	345°30' 27" 25 28" 25	50°30' 58" 50 57"	50°30' 58" 25 58" 25	345°30' 35" 50 37" 50
III SERIE								
10°20'	10°20' 21" 75 22"	55°20' 34" 34" 25	55°20' 34" 50 34"	10°20' 32" 5 35"	190°20' 40" 50 40" 25	235°20' 50" 25 50" 50	235°20' 48" 50 48" 50	190°20' 42" 43"
30°00'	30°00' 16" 25 18" 75	75°00' 28" 29"	75°00' 26" 75 26"	30°00' 22" 23"	210°00' 18" 50 19" 75	255°00' 39" 41" 25	255°00' 39" 50 39" 25	210°00' 31" 31" 50
50°40'	50°40' 8" 50 5" 75	95°40' 12" 50 12"	95°40' 12" 50 11"	50°40' 7" 50 6" 50	230°40' 10" 75 11"	275°40' 18" 19" 25	275°40' 21" 22" 50	230°40' 28" 28" 50
70°20'	70°20' 10" 25 12"	115°20' 11" 11"	115°20' 12" 50 13" 25	70°20' 4" 2" 50	250°20' 38" 50 38" 50	295°20' 44" 45"	295°20' 51" 25 50"	250°20' 46" 50 44" 75
90°00'	90°00' 14" 50 15" 75	135°00' 20" 75 20" 75	135°00' 21" 50 21"	90°00' 13" 14" 50	270°00' 28" 50 28" 25	315°00' 41" 40" 25	315°00' 46" 25 45" 50	270°00' 36" 37" 50
110°40'	110°40' 34" 50 34" 75	155°40' 58" 50 58" 25	155°40' 57" 57" 25	110°40' 50" 50" 50	290°40' 56" 56" 75	335°40' 9" 50 8" 50	335°41' 12" 25 12" 25	290°41' 5" 5" 50
130°20'	130°20' 35" 36" 25	175°20' 38" 25 38" 50	175°20' 41" 25 40" 50	130°20' 30" 50 31" 25	310°20' 36" 50 36" 50	355°20' 52" 50 53" 50	355°20' 59" 59" 25	310°20' 35" 25 35" 25
150°00'	150°00' 6" 50 8"	195°00' 18" 15"	195°00' 11" 50 11" 75	150°00' 3" 75 3" 75	330°00' 04" 25 05"	3°00' 15" 50 13" 75	3°00' 15" 16"	330°00' 5" 75 6"
170°40'	170°41' 4" 4" 25	215°41' 3" 50 3" 50	215°41' 7" 50 7" 50	170°41' 00" 00" 25	350°41' 3" 25 3" 25	55°41' 19" 75 19"	55°41' 20" 50 21" 25	350°41' 19" 19" 50
IV SERIE								
15°30'	15°30' 37" 50 37"	60°30' 39" 25 41"	60°30' 39" 50 41" 25	15°30' 35" 35"	195°30' 36" 37"	240°30' 42" 44"	240°30' 38" 75 38"	195°30' 32" 34"
35°10'	35°10' 15" 75 15"	80°10' 20" 21" 50	80°10' 20" 25 21" 50	35°10' 16" 50 15"	215°10' 21" 50 22"	260°10' 28" 26" 75	260°10' 27" 50 26"	215°10' 23" 50 24" 25
55°50'	55°50' 14" 13" 25	100°50' 16" 25 16" 75	100°50' 14" 15"	55°50' 7" 7" 25	235°50' 17" 19"	280°50' 20" 25 21"	280°50' 21" 50 21" 75	235°50' 16" 25 17" 25
75°30'	75°30' 11" 25 12" 25	120°30' 15" 75 16" 25	120°30' 16" 25 16" 25	75°30' 12" 50 12" 75	255°30' 19" 25 19" 50	300°30' 30" 75 31"	300°30' 26" 50 27" 50	255°30' 21" 75 25" 50
95°10'	95°10' 13" 25 12" 75	140°10' 20" 75 21"	140°10' 23" 23"	95°10' 12" 50 15" 50	275°10' 19" 25 19" 25	320°10' 27" 25 27" 25	320°10' 36" 25 35"	275°10' 28" 50 29" 25
115°50'	115°50' 26" 26"	160°50' 37" 75 37" 75	160°50' 37" 37" 50	115°50' 28" 29"	295°50' 38" 39" 50	340°50' 55" 25 51"	340°50' 54" 54" 25	295°50' 33" 25 33" 25
135°30'	135°30' 23" 50 24"	180°30' 32" 50 33"	180°30' 31" 50 32" 50	135°30' 27" 28" 25	315°30' 31" 50 32"	6°30' 50" 30" 25	6°30' 48" 25 48" 25	315°30' 45" 44" 25
155°10'	155°10' 9" 25 10" 50	200°10' 8" 25 9" 25	200°10' 15" 25 15" 25	155°10' 5" 25 6" 75	335°10' 7" 75 8"	20°10' 2" 75 19" 75	20°10' 19" 25 19" 25	335°10' 20" 75 21" 25
175°50'	175°50' 27" 75 26" 75	220°50' 35" 75 36" 50	220°50' 39" 50 41"	175°50' 20" 20" 50	355°50' 30" 50 32" 25	40°50' 37" 37" 50	40°50' 44" 44" 50	355°50' 42" 50 42" 50

HEUVELINK

CÁLCULOS

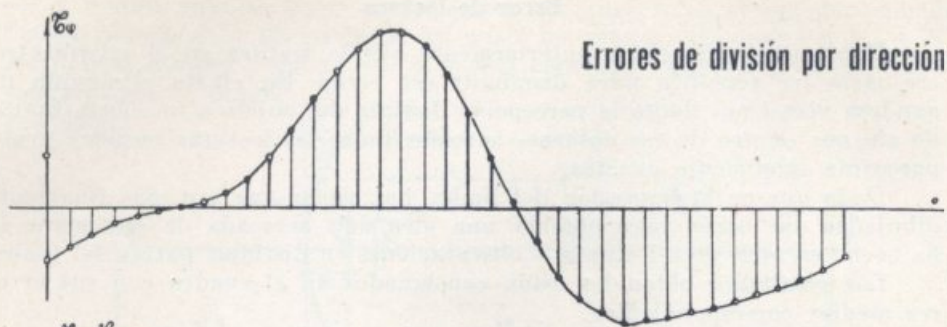
p-α	(p-α) sen 2φ		(p-α) cos 2φ		(p-α) sen 4φ		(p-α) cos 4φ		(p-α) sen 6φ		(p-α) cos 6φ	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
+0°32			0,320				0,320					0,320
-0°23		0,152		0,173		0,226		0,029		0,191	0,129	
+0°55	0,543		0,089		0,176			0,521		0,486		0,258
-3°10		2,685	1,550			2,685	1,550					3,100
-1°		0,320		0,947	0,606		0,735			0,829	0,559	
+0°50		0,176		0,468	0,330		0,375			0,441		0,235
-0°05	0,026		0,015			0,026		0,015				0,030
+0°05		0,049		0,010		0,019		0,046	0,041			0,028
+2°97		1,882	2,297			2,912	0,584			2,622		1,594
-0°02		0,004		0,020		0,007		0,019		0,010		0,017
-1°37		1,075		0,850		1,555	0,316		0,579		1,242	
-1°84		1,640	0,632		0,064		1,639		1,637			0,096
-2°53		1,974	1,676		2,556		0,420			1,334		2,220
-1°82		0,264	1,601		0,522			1,744		0,769	1,649	
+3°78		1,947		3,240	3,337		1,775			3,775	0,198	
+0°76		0,716		0,256	0,482			0,568	0,391		0,631	
+1°33		1,236	0,491			0,913		0,967	0,562			1,205
+1°81		0,877	1,583			1,555	0,959			1,607	0,095	
-0°25		0,001		0,215		0,152		0,173		0,203		0,108
+2°97	2,572		1,485		2,572			1,485				2,970
-4°16		4,079	0,817		1,603		3,839		3,449			2,326
-1°41		0,894	1,091		1,583			0,277	1,245			0,662
+1°32				1,320			1,320					1,320
+0°04		0,026		0,030	0,040		0,005			0,033	0,022	
+1°24		1,224		0,201	0,397			1,175	1,095		0,582	
+0°27		0,234	0,135			0,234		0,135				0,270
-0°03	0,010			0,026	0,018			0,024	0,025			0,017
-1°10		0,566		0,943		0,971		0,516		1,098	0,958	
-1°15		1,083		0,367		0,729	0,689		0,592		0,986	
-1°95		1,812	0,719		1,338		1,418		0,824			1,767
+0°02	0,010			0,017		0,017	0,011		0,020			0,001
+2°12		0,300		2,086	0,748		1,984			1,092		1,817
+2°07		1,624		1,284	2,014			0,477		0,875	1,876	
+2°80		2,800		0,049		0,098		2,798	2,796			0,146
-5°75	4,383			3,722	5,674		0,933		2,961		4,923	
+2°97		0,430	2,939			0,852	2,845			1,255	2,692	
+7,544 -30,430 +17,040 -16,246 +20,860 -12,711 +22,177 -10,989 +16,417 -16,820 +15,988 -19,987												

Metoda de Heuvelink

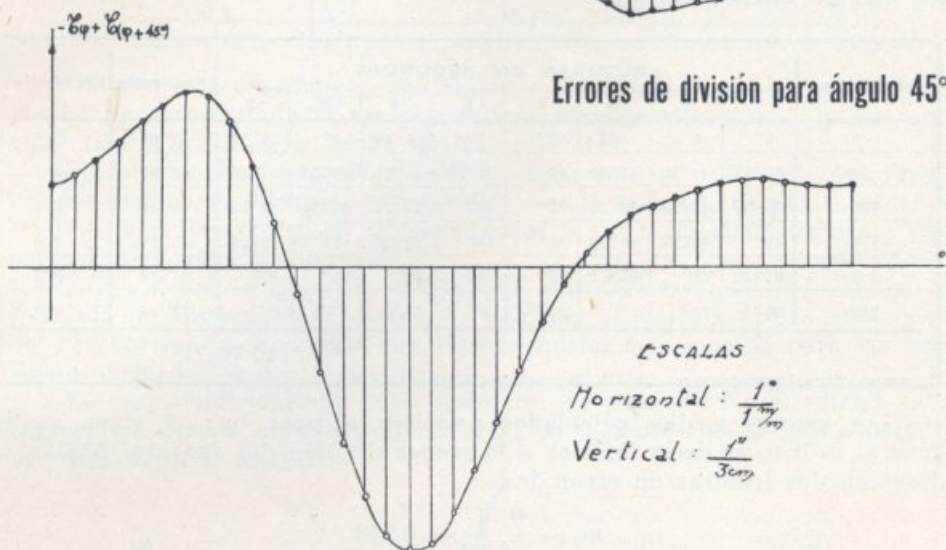
Tabulacion de errores

$$\zeta\varphi = 0^{\circ}89 \operatorname{sen} 2(\varphi - 21^{\circ}30') + 0^{\circ}38 \operatorname{sen} 4(\varphi - 58^{\circ}30') + 0^{\circ}15 \operatorname{sen} 6(\varphi - 6^{\circ}30')$$

φ	A. <small>$2(\varphi - 21^{\circ}30')$</small>	B. <small>$4(\varphi - 58^{\circ}30')$</small>	C. <small>$6(\varphi - 6^{\circ}30')$</small>	sen A	sen B	sen C	$0^{\circ}89 \operatorname{sen} A$	$0^{\circ}38 \operatorname{sen} B$	$0^{\circ}15 \operatorname{sen} C$	$\zeta\varphi$	$\zeta\varphi \cdot \frac{1}{\cos 45^{\circ}}$
0°	317°	126°	321°	-0,682	0,809	-0,629	-0,61	0,31	-0,09	-0,39	0,61
5°	327°	146°	351°	-0,545	0,559	-0,156	-0,49	0,21	-0,02	-0,30	0,69
10°	337°	166°	21°	-0,391	0,242	0,358	-0,35	0,09	0,05	-0,21	0,80
15°	347°	186°	51°	-0,225	-0,105	0,777	-0,20	-0,04	0,12	-0,12	0,94
20°	357°	206°	81°	-0,052	-0,438	0,988	-0,05	-0,17	0,15	-0,07	1,11
25°	7°	226°	111°	0,122	-0,719	0,934	0,11	-0,27	0,14	-0,02	1,22
30°	17°	246°	141°	0,292	-0,914	0,629	0,26	-0,35	0,09	0,00	1,32
35°	27°	266°	171°	0,454	-0,998	0,156	0,40	-0,38	0,02	0,04	1,28
40°	37°	286°	201°	0,602	-0,961	-0,358	0,54	-0,37	-0,05	0,12	1,10
45°	47°	306°	231°	0,731	-0,809	-0,777	0,65	-0,31	-0,12	0,22	0,79
50°	57°	326°	261°	0,839	-0,559	-0,988	0,75	-0,21	-0,15	0,39	0,33
55°	67°	346°	291°	0,920	-0,242	-0,934	0,82	-0,09	-0,14	0,59	-0,20
60°	77°	6°	321°	0,974	0,105	-0,629	0,87	0,04	-0,09	0,82	-0,78
65°	87°	26°	351°	0,999	0,438	-0,156	0,89	0,17	-0,02	1,04	-1,31
70°	97°	46°	21°	0,993	0,719	0,358	0,88	0,27	0,05	1,20	-1,72
75°	107°	66°	51°	0,956	0,914	0,777	0,85	0,35	0,12	1,32	-2,02
80°	117°	86°	81°	0,891	0,998	0,988	0,79	0,38	0,15	1,32	-2,12
85°	127°	106°	111°	0,799	0,961	0,934	0,71	0,37	0,14	1,22	-2,08
90°	137°	126°	141°	0,682	0,809	0,629	0,61	0,31	0,09	1,01	-1,85
95°	147°	146°	171°	0,545	0,559	0,156	0,49	0,21	0,02	0,72	-1,53
100°	157°	166°	201°	0,391	0,242	-0,358	0,35	0,09	-0,05	0,39	-1,16
105°	167°	186°	231°	0,225	-0,105	-0,777	0,20	-0,04	-0,12	0,04	-0,78
110°	177°	206°	261°	0,052	-0,438	-0,988	0,05	-0,17	-0,15	-0,27	-0,43
115°	187°	226°	291°	-0,122	-0,719	-0,934	-0,11	-0,27	-0,14	-0,52	-0,14
120°	197°	246°	321°	-0,292	-0,914	-0,629	-0,26	-0,35	-0,09	-0,70	0,08
125°	207°	266°	351°	-0,454	-0,998	-0,156	-0,40	-0,38	-0,02	-0,80	0,24
130°	217°	286°	21°	-0,602	-0,961	0,358	-0,54	-0,37	0,05	-0,86	0,38
135°	227°	306°	51°	-0,731	-0,809	0,777	-0,65	-0,31	0,12	-0,84	0,45
140°	237°	326°	81°	-0,839	-0,559	0,988	-0,75	-0,21	0,15	-0,81	0,50
145°	247°	346°	111°	-0,920	-0,242	0,934	-0,82	-0,09	0,14	-0,77	0,56
150°	257°	6°	141°	-0,974	0,105	0,629	-0,87	0,04	0,09	-0,74	0,62
155°	267°	26°	171°	-0,999	0,438	0,156	-0,89	0,17	0,02	-0,70	0,63
160°	277°	46°	201°	-0,933	0,719	-0,358	-0,88	0,27	-0,05	-0,66	0,64
165°	287°	66°	231°	-0,956	0,914	-0,777	-0,85	0,35	-0,12	-0,62	0,62
170°	297°	86°	261°	-0,891	0,998	-0,988	-0,79	0,38	-0,15	-0,56	0,60
175°	307°	106°	291°	-0,799	0,961	-0,934	-0,71	0,37	-0,14	-0,48	0,60
180°	317°	126°	321°	-0,682	0,809	-0,629	-0,61	0,31	-0,09	-0,39	0,61



Errores de división por dirección



Errores de división para ángulo 45°

ESCALAS

Horizontal: $\frac{1''}{1''}$

Vertical: $\frac{1''}{3000}$

El error que se comete para una determinada dirección, denominándolo con μ y exento del error de arrastre es

$$\mu^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{[v v]}{k} - \gamma^2 \right)$$

dado que son cuatro las direcciones que intervienen en el cálculo de cada v
Reemplazando valores nos dá:

$$\mu^2 = \frac{1}{4} \left(\frac{3140,75}{72} - 0,73^2 \right) = 10,7 \quad \text{y} \quad \mu = 3,27$$

Podíamos seguir analizando el error de graduación teniendo en cuenta ninguno, uno, dos o los tres términos de la serie.

Pero como ello tiene por objeto demostrar la elasticidad el método y averiguar los titulados errores accidentales de graduación, dejamos el cálculo en esta situación que ya nos permite afirmar la bondad de la graduación del teodolito Zeiss.

Asimismo podíamos calcular los errores cometidos en las fórmulas al calcular los valores de a_2 a_4 a_6 , r_2 r_4 y r_6 aplicando directamente las deducidas en el Anuario citado, y que nos demuestra que la aproximación de 10' es más que suficiente en los cálculos efectuados para las tres primeras.

ERRORES ACCIDENTALES

En el estudio de los errores accidentales del teodolito se han estudiado:

- 1) Error de lectura.
- 2) Error de aputamento; que vamos a analizar por separado.

Error de lectura

Habíamos hecho notar anteriormente que la lectura en el micrómetro, era menester repetirla para disminuir ese error. En efecto el ángulo de agudeza visual nos limita la percepción distinta del objeto a un cierto límite, de ahí que dentro de ese entorno, haremos todas las lecturas posibles y nos parecerán igualmente exactas.

Dado que en la impresión del limbo, hay rayas que son más finamente dibujadas que otras, para obtener una idea más acercada de este error se ha hecho en serie de 8 lecturas, 6 observaciones en distintas partes del limbo.

Los resultados obtenidos están consignados en el cuadro con sus errores medios correspondientes:

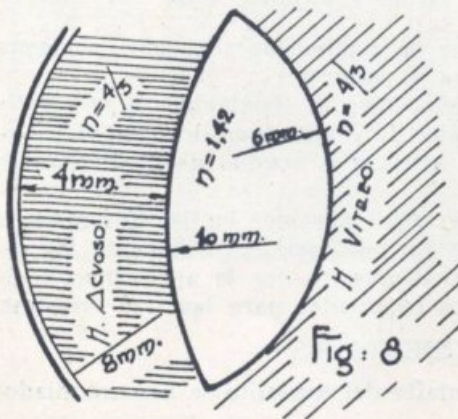
Posición	LECTURAS EN SEGUNDOS								Promedio	T. Medio
	1	2	3	4	5	6	7	8		
0°	5"	5''5	5''5	7"	5"	5''50	6"	5''25	5''60	0''6
60°	46''75	47''50	47''50	46"	47''50	47''75	46''25	47''25	47''06	0''6
120°	35''75	35''25	36''25	36"	35"	35''25	35''50	34''25	35''41	0''6
180°	40"	40''75	40''50	41"	39"	39''50	40''50	40''25	40''20	0''6
240°	27''50	28"	27"	27"	28"	28"	28"	27"	27''56	0''5
300°	31"	29"	29"	29''5	30"	28''5	29''5	29"	29''44	0''9
PROMEDIO = 0''6										

Los errores medios calculados permiten afirmar que el error medio general es 0''6, es decir inferior a la menor división del aparato. Alcanzándose con dos lecturas un error de:

$$m_1 = \frac{0,6}{\sqrt{2}} = 0,42$$

ERROR DE APUNTAMIENTO

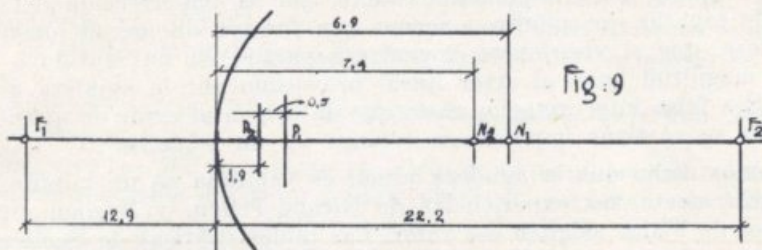
El ojo como sistema óptico, está constituido por un conjunto de medios refringentes, que dan origen a una serie de refracciones sucesivas del rayo luminoso. Efectivamente, un rayo de luz que viniese del exterior al interior encuentra una lámina de escaso espesor, la córnea, de 8 mm. de radio (en un ojo normal) que produce una primera refracción, sin importancia,



dado que puede considerarse a éste como un prisma de caras paralelas. El espacio que deja esta lámina con el cristalino que constituye la lente objetiva del ojo, está lleno del humor acuoso, medio cuyo índice de refracción es 4/3 y que por lo dicho anteriormente se puede suponer al contacto directo con el aire; luego viene el cristalino, lente convergente, limitada por superficies esféricas de radio distinto y cuyo índice es $n = 1,42$, y finalmente se encuentra el humor vítreo, de índice sensiblemente igual al humor acuoso, hasta alcanzar la retina.

En un sistema así indicado se puede definir sus planos principales, fo-

cos y puntos nodales, como se indica en la figura 9, en el ojo denominado normal siendo F_1 y F_2 los focos, P_1 y P_2 los planos principales y N_1 y N_2 los puntos nodales: suponiendo $n = 4/3$ constante después de la superficie esférica que lo limita.

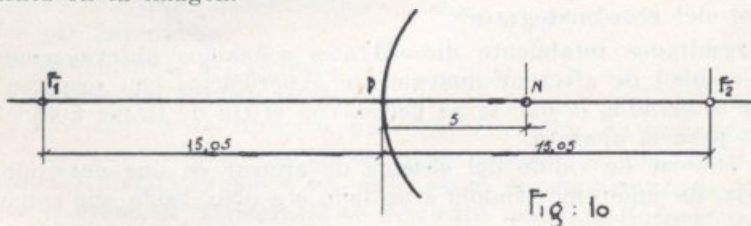


Dada la escasa distancia, que separa a los puntos nodales y planos principales se ha adoptado el ojo equivalente cuyo punto nodal y plano principal tienen la distancia media de los anteriores.

Suponiendo una superficie esférica de 5 cm. de radio que separara a los dos medios de distancia refringencia siendo tangente al plano principal, tendría su centro óptico en el punto nodal y sus focos simétricamente colocados como indica la figura:

Este sistema ópticamente equivalente al anterior y que se denomina ojo reducido de Listing, es la forma de sustituir al sistema óptico complicado del ojo por uno aproximado equivalente mucho más sencillo para las necesidades inmediatas de la fisiología.

En esas condiciones un rayo incidente que pasa por N , no sufrirá en su trayectoria cambio alguno llegando a F_2 coincidente con la retina para tener nitidez en la imagen.



La retina es una película plana en la cual se suponen como consecuencia de la luz transformaciones de carácter químico que provoca la visión.

Su sensibilidad no es la misma en todos los puntos, variando de un mínimo en el punto de Mariotte hasta un máximo en la fovea centralis, y en la misma forma varía la naturaleza de los tejidos fundamentales constituidos por conos y bastoncillos, siendo muy superiores en número los primeros a los otros en la fovea centralis. Fisiológicamente se explica la necesidad de que para que la imagen de dos puntos sea distinta, es menester que se forme en conos distintos. De ahí que aceptando como ángulo medio de la agudeza $1'$ se llegue a determinar a 4,5 micrones para 15,05 mm. de distancia nodal variando aquella magnitud de 2 a 5 micrones según datos fisiológicos. Por otra parte examinando como hasta ahora un ojo emétrope, el mecanismo de la acomodación hace variar los radios del cristalino y con ello el ojo reducido, con la variación consiguiente de la agudeza dado que la retina permanece inalterable. Las experiencias de óptica fisiológica demuestran que el ojo reducido, permanece constante con escasas variaciones después de 6ms es decir que no se verificaría cambio de la agudeza después de esa distancia. Expuestas así las características esenciales del ojo humano, examinaremos el error de apuntamiento.

Si visamos a una distancia cualquiera una señal, la bisección de ella con el hilo del retículo, sería perfecta en cualquiera de los puntos que corresponde al entorno de la agudeza visual. Aclarando, si visamos el punto medio del jalón, sería igualmente exacto, por la imperfección del ojo que no puede separar dos puntos a menos que formen un ángulo mayor al de la agudeza, que si visáramos el centro separado en un sentido o en otro de una magnitud igual al error lineal provocado por la agudeza a esa distancia. Esa falsa interpretación es lo que dá origen al error de apuntamiento que como se vé tiene importancia conocer en un teodolito.

Habíamos dicho que la agudeza visual es valorada en un minuto término medio. En efecto, las experiencias de Giraud-Tellon, y Snellen citados en los textos de Física asignan ese valor. Las tablas gráficas de Snellen consiguan a ese valor como unitario, pero siempre haciendo uso del sistema de ocultación de imágenes.

Las experiencias citadas por Boshardt empleando el sistema de puesta en coincidencia hace oscilar este valor entre los 2" y 10", valores totalmente discordantes entre sí que no permiten formar un juicio sobre este asunto, y suponen su constancia, lo que no es admisible en las condiciones en que fueron efectuadas esas observaciones a simple vista, dada la amplitud de la acomodación del ojo, y las modificaciones que sufriría el ojo reducido. Las experiencias de Noetzlitz cuya fórmula cita el Agr. Muller en su libro Cálculo de Errores: $\frac{K''}{\sqrt{A}}$ siendo K una constante que vale 3" o 4" según la pericia del observador y A el aumento del antejo indican también la constancia en la agudeza, por el contrario las experiencias propias de Boshardt, dan origen a una variación lineal de la misma, a pesar de que si han perseguido distintos objetivos a las de Noetzlitz se valieron de los mismos elementos (deslizador del coordinatógrafo).

Los resultados totalmente discordantes señalados anteriormente, indican la necesidad de efectuar nuevamente experiencias con respecto al teodolito que se estudia, lo que se ha hecho, con el fin de llegar a conclusiones necesarias para el aparato.

Para ello me he valido del sistema de alinear en una determinada dirección fija, un jalón, moviéndolo a un lado o a otro, hasta que coincida con el retículo.

Se repite la experiencia a esa distancia un número de veces (se ha hecho 8 veces), notándose al medir prolijamente discrepancias entre ellas, se adopta como valor más probable la media aritmética, se determina el error medio cuadrático y este representará el error lineal originado por el límite de la agudeza visual.

Al efecto de anotar las diferencias se ha hecho uso del aparato indicado en la figura adjunta, que como se vé, mediante el tornillo puede trasladar el jalón sin sufrir otros movimientos que perturbarían el buen resultado de la medición, como ser cambio de inclinación del jalón, que analizaremos más adelante.

Durante los primeros doscientos metros se hicieron las observaciones a cada 25 ms. y después cada 50 ms. hasta 1200 ms.

Las mediciones se hacían con respecto a índices, delgadas rayas, en las que se medía mediante compases, para observar más cuidadosamente en la regla graduadas, dado que no se disponía de tornillos calibrados para hacer uso del palmer. Si se hubiera hecho las observaciones con compás de reducción 10:1 se hubiera podido medir al décimo de milímetro en cambio que se apreció solamente al $\frac{1}{4}$ de milímetro y a ojo desnudo. Se hicieron ocho mediciones en cada punto.

En el caso más desfavorable no pasa de 0,17 mm.

b) El segundo error es análogo al que se estudia en los telémetros. El entorno correspondiente al desvío de todas las medidas en cada posición se quiere tomar como magnitud abarcada. Llamemos con $S = AB$ esa magnitud. El observador se encuentra en O a la distancia $OC = d$ y la recta ideal AB forma con la posición real un ángulo β , ocupando $A_1 B_1 = S'$

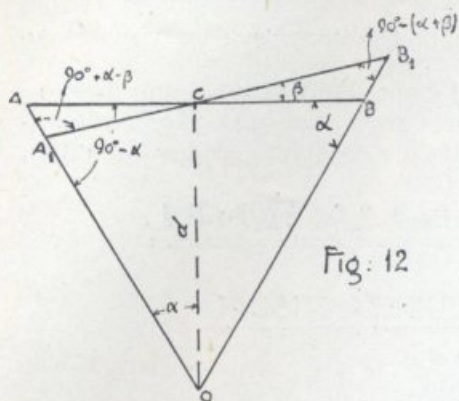


Fig. 12

Los triángulos $A A_1 C$ y $B B_1 C$ dan:

$$A_1C = \frac{S \operatorname{sen} (90^\circ - \alpha)}{2 \operatorname{sen} [90^\circ + (\alpha - \beta)]}$$

$$= \frac{S \cos \alpha}{2 \cos (\alpha - \beta)}$$

y

$$B_1C = \frac{S \cos \alpha}{2 \cos (\alpha + \beta)}$$

$$S' = \frac{S}{2} \cos \alpha \left[\frac{1}{\cos (\alpha - \beta)} + \frac{1}{\cos (\alpha + \beta)} \right] = \frac{S \cos^2 \alpha \cos \beta}{\cos (\alpha - \beta) \cos (\alpha + \beta)}$$

$$\therefore \frac{S'}{S} = \frac{\cos^2 \alpha \cos \beta}{\cos (\alpha - \beta) \cos (\alpha + \beta)}$$

α es una magnitud de pocos segundos ($2''$ a $3''$) tomaremos $5''$; luego la fórmula queda:

$$\frac{S'}{S} \approx \frac{1}{\cos \beta}$$

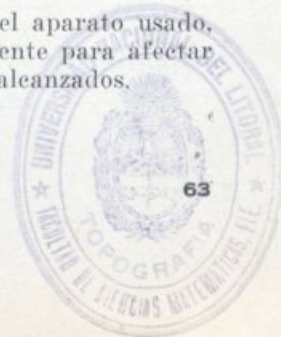
En el caso de que $\beta = 14^\circ$ se cometería un error del 3%, error que como vemos es despreciable, más aún si se tiene en cuenta que 14° es exagerado.

c) La falta de horizontalidad provoca un error análogo al precedente, dando origen a que el jalón que ha sido verticalizado, no sea perpendicular al tablero; β en este caso representaría el ángulo de inclinación, con el atenuante que es imposible por la forma de construcción del deslizador, que β adquiera ese valor. Error también despreciable.

d) El cuarto error podría tener influencia si las medidas oscilaran en un gran espacio, pero por lo general, vuelven al mismo punto, por lo que la inclinación sería la misma, y sólo tendría influencia en el caso en que el tablero estuviera muy alabeado. Pero para evitar que por causas accidentales perdiera el jalón su verticalidad, se ha controlado durante el curso de la observación y se ha tenido la precaución de visar la parte más baja del mismo. Por otra parte la forma en que se fijaba impedía que eso sucediese.

Analizados así los errores que se podían ocasionar en el aparato usado, en forma que en el caso más desfavorable no eran lo suficiente para afectar la medición y descripto el método, veamos los resultados alcanzados.

Pongo a continuación parte de la libreta de campaña:



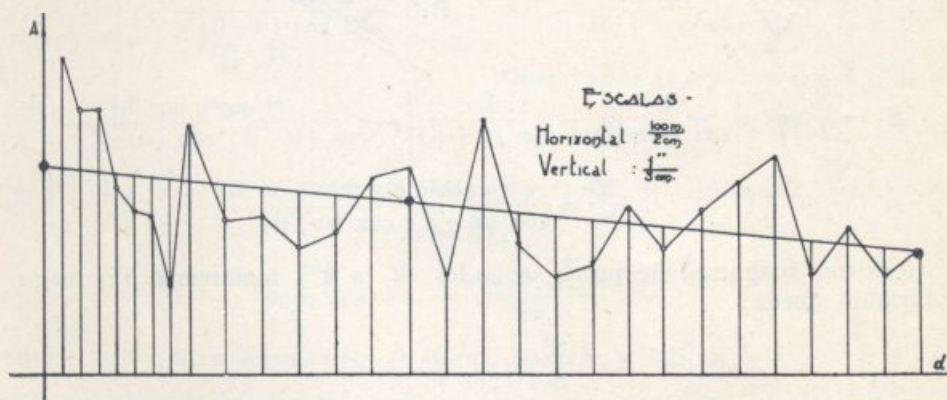
Distancia metros	LECTURAS EN MILIMETROS								Promedio	T. Medio
	1	2	3	4	5	6	7	8		
25	15.5	16	16	16	16	16	16	15	15.81	0.35 mm.
50	27.5	28.5	29.5	28.5	28.5	28	28	29	28.44	0.58 „
75	29.	30.	31.5	31.5	31.5	31.5	31	31.5	30.94	0.88 „

Más adelante, coloco la tabla de errores medios y agudeza visuales correspondientes, conjuntamente con los cálculos.

El gráfico de la agudeza demuestra la imposibilidad de aceptar la constancia de ese ángulo, y se le ha ajustado una recta siguiendo el procedimiento indicado por Jordan para determinación de ecuaciones con dos incógnitas.

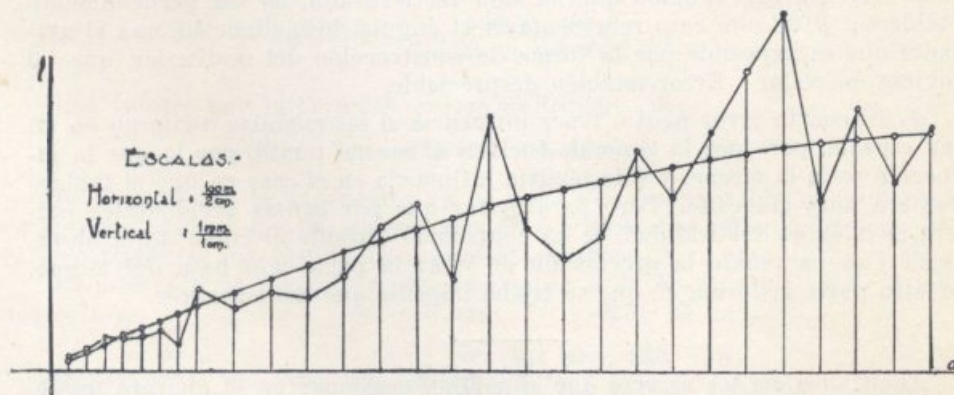
ERROR DE APUNTAMIENTO

GRAFICO DE LA AGUDEZA VISUAL



Ecuación de la recta. $A = -0'',00066d + 1'',90$

GRAFICO DE LOS ERRORES LINEALES



Ecuación de la parábola. $l_{(m,m)} = -0,0000032d^2 + 0,0092d$

(La escala es el doble de las que se indican).

Denominando con **A** la agudeza y con **d** la distancia correspondiente, la ecuación será:

$$A = X d + Y \quad (1)$$

en que X e Y son dos parámetros desconocidos; los valores de **A** y **d** satisfacen aproximadamente a la ecuación (1)

$$\begin{aligned} A_1 \mp d_1 X + Y & \quad \therefore \varepsilon_1 = d_1 X + Y - A_1 \\ A_2 \mp d_2 X + Y & \quad \therefore \varepsilon_2 = d_2 X + Y - A_2 \\ \dots\dots\dots & \quad \dots\dots\dots \\ A_n \mp d_n X + Y & \quad \therefore \varepsilon_n = d_n X + Y - A_n \end{aligned} \quad (2)$$

Elevando al cuadrado las ecuaciones (2) y sumando se tiene:

$$[\varepsilon\varepsilon] = X^2 [dd] + nY^2 + [AA] + 2 [d] XY - 2 [dA] X - 2 [A] Y$$

Los principios en que reposa el método de los mínimos cuadrados nos permite establecer que:

$$\frac{d [\varepsilon\varepsilon]}{dX} = 2 [dd] X + 2 [d] Y - 2 [dA] = 0$$

$$\frac{d [\varepsilon\varepsilon]}{dY} = 2 nY + 2 [d] X - 2 [A] = 0$$

Y resolviendo las ecuaciones (3)

$$X = \frac{\begin{vmatrix} [dA] & [d] \\ [A] & n \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} [dd] & [d] \\ [d] & n \end{vmatrix}} = \Delta = \frac{n [dA] - [A] [d]}{n [dd] - [d] [d]}$$

$$Y = \frac{\begin{vmatrix} [dd] & [dA] \\ [d] & [A] \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{[A] [dd] - [dA] [d]}{n [dd] - [d] [d]}$$

Calculando los valores indicados en (4) como se indica a continuación se tiene:

Distancia d m.	Error Medio 1 mm.	Agudeza A''	[dA]	[dd]	Distancia d m.	Error Medio 2 mm.	Agudeza A''	[dA]	[dd]
25	0.35	2''.90	72,5	625	550	2.46	0''.90	495,0	302500
50	0.58	2''.40	120,0	2500	600	6.91	2''.35	1410,0	360000
75	0.88	2''.40	180,0	5625	650	3.85	1''.20	780,0	422500
100	0.82	1''.70	170,0	10000	700	3.04	0''.90	630,0	490000
125	0.92	1''.50	187,5	15625	750	3.66	1''.00	750,0	562500
150	1.07	1''.45	217,5	22500	800	5.99	1''.55	1240,0	640000
175	0.69	0''.80	140,0	30625	850	4.69	1''.15	977,5	722500
200	2.22	2''.30	460,0	40000	900	6.47	1''.50	1350,0	810000
250	1.67	1''.40	350,0	62500	950	8.09	1''.75	1662,5	902500
300	2.12	1''.45	435,0	90000	1000	9.67	2''.00	2000,0	1000000
350	1.98	1''.15	402,5	122500	1050	4.58	0''.90	945,0	1102500
400	2.54	1''.30	520,0	160000	1100	7.11	1''.35	1485,0	1210000
450	3.89	1''.80	810,0	202500	1150	5.09	0''.90	1035,0	1322500
500	4.56	1''.90	950,0	250000	1200	6.60	1''.15	1380,0	1440000
				SUMAS	15400		43.05	21155,0	12302500

$$X = \frac{28 \times 21155 - 43,05 \times 15400}{28 \times 12302500 - 15400^2} = -0''00066$$

$$Y = \frac{12302500 \times 43,05 - 15400 \times 21155}{28 \times 12302500 - 15400^2} = 1''90$$

$$\Lambda'' = -0,00066 \frac{\text{dm.}}{\text{m.}} + 1''90 \quad (5)$$

pero $\Lambda'' = \frac{l}{d}$

$$l_{\text{mm.}} = -0,0000032 d_m^2 + 0,0092 d_m \quad (6)$$

Las ecuaciones (5) y (6) representan la agudeza y el error lineal (este último expresado en mm.) recta y parábola respectivamente, son para ese tipo de curvas las más probables; pero ello no indica que entre todas las curvas sean las que correspondan con más precisión a los resultados obtenidos.

En esa forma hemos obtenido la ley de variación que expresa que habrá una modificación del 30 % a los 1000 m. en la agudeza.

Ese resultado nos hace ver la importancia que tiene el cambio de enfoque del instrumento dado que ya no se pueden aceptar las conclusiones del ojo reducido de Listing.

También se desprende la necesidad de mejorar el aumento del antejo para ponerlo más en concordancia con la apreciación del instrumento.

Se ha efectuado también la medición del radio del nivel testigo por los métodos corrientes. La dificultad consistía, en que no estando rayado el nivel, no se podía medir la traslación, pero se resolvió esa dificultad de la siguiente manera:

Se hacía recorrer la burbuja a todo lo largo del campo del prisma, ya partiendo de la coincidencia hasta que los extremos de las mitades tocaran los bordes, o también de una posición análoga a esta última, a la totalmente opuesta, como se indica en la figura; pero siempre teniendo en cuenta que la traslación real, es la mitad de la vista en el prisma. Luego se midió la longitud del campo mediante una lámina de celuloide milimetrada, resultando 14 mm.

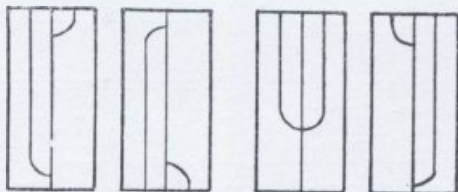


Fig: 13.

El resultado de las observaciones fué:

Angulo	Traslación Burb.	Radio
1'45''	7 mm.	13.84 m.
1'42''	7 ..	14.43 ..
1'40''	7 ..	14.15 ..
3'28''	14 ..	13.88 ..
3'30''	14 ..	13.84 ..
3'31''	14 ..	13.78 ..
Promedio: R = 13,99 \cong 14 m.		

Como se ve los resultados son muy concordantes, correspondiendo a una sensibilidad de $30''/2$ mm.

Ese resultado hace ver la necesidad de aumentar el radio para poner la lectura apreciada en condición más acercada a la realidad. Dado que para apreciar el segundo es menester poner en coincidencia con la precisión de 0,1 mm. virtualmente, y si se tiene en cuenta que los bordes de los extremos no son perfectos y el tornillo micrométrico tiene un paso demasiado grande eso es materialmente imposible.

c) **CONCLUSIONES:**

Los estudios que anteceden demuestran el trabajo cuidadoso de que es parte el teodolito Zeiss, siendo su construcción perfectamente equilibrada, salvo las observaciones referentes al aumento del antejo y sensibilidad del nivel.

De las observaciones del Método Heuvelink se ha deducido los siguientes errores medios de las medias aritméticas:

Cada serie por separado (9 observaciones)

0"53 0"70 0"66 0"95

Dos series combinadas (18 observaciones)

las dos primeras 0"43 las dos últimas 0"59

De todas las series juntas (36 observaciones)

0"37

Se vé que la precisión máxima cómodamente alcanzable es de 0"5 y si se tiene en cuenta que el error por dirección μ exento de error de arrastre es: $3''27$, una observación completa (Método de Bessel) estaría afectada de un error: $\Delta = 1''63$ y el número de reiteraciones es:

$$0''5 \frac{1''63}{\sqrt{n}} \qquad n = \left(\frac{1,63}{0,5} \right)^2$$

$$n \cong 11$$

Luego el número de reiteraciones conveniente es de 12, en el teodolito que se estudia.

En esta forma se ha efectuado el estudio del teodolito Nro. 16481 y para estar completo faltaría hacer un estudio comparativo de los cierres angulares que son obtenidos con el teodolito, lo cual no se ha podido hacer en esta ciudad por la falta momentánea de puntos de triangulación, pero así se puede afirmar que el rótulo que la casa le dá de "Teodolito para poligonales de precisión", es el que con justicia le corresponde.

Marzo de 1932.

RAUL V. LUCCHINI

SECCION OFICIAL

POSICION DEL CENTRO ESTUDIANTES

Necesario era dejar perfectamente delimitada la posición de la Junta Directiva del Centro Estudiantes frente a las autoridades y al profesorado de la casa, en todo lo que se refiera a la acción y a la labor de control que esta J. D. piensa desarrollar

Esá situación quedó definida con los discursos que a continuación transcribimos:

Discurso pronunciado por el delegado estudiantil, compañero Pedro J. Cristiá en la reunión de profesores del día 30 de Mayo de 1933

Sr. Decano:

Este claustro de profesores reunido con reglas fijas para votar por la confirmación o no de profesores y la proposición de una terna para el nombramiento de un profesor titular de la casa, quizás no es, dentro de su carácter, el lugar apropiado para hacer la exposición que sigue. Pero la Delegación Estudiantil desea dirigirse a todos los profesores de la casa en nombre del estudiantado de la misma y por ello se permite imaginar a este claustro, cumplida su misión oficial, como una reunión de profesores; y a ellos se dirige.

Señores: la J. D. del C. E. desea hacer llegar hasta Uds. la expresión de su pensar sobre un punto de capital importancia: la enseñanza.

Deseamos colaborar para el mejoramiento de ella, en nuestra casa; deseamos mejorar nuestra eficiencia profesional futura; deseamos un alto nivel cultural para nuestra facultad. Para ello exponemos tres puntos que con vuestra colaboración pensamos realizar:

- 1) Suplir con los medios a nuestro alcance la falta de recursos de la Biblioteca.
- 2) Suplir hasta donde sea posible, la falta de textos que se adapten a las necesidades de nuestras carreras.
- 3) Publicar la Revista del Centro.

Creemos innecesario destacar la situación de desamparo que se halla nuestra Biblioteca. En la última reunión del C. D. se expresó que la falta de presupuesto era la causa de ese estado de cosas. Por ello no hacemos cargos a quienes no tienen culpa. Pero creemos de absoluta necesidad subsanar ese inconveniente. Para ello nuestro Centro propiciará la creación de una comisión, cuya constitución expondre-

mos oportunamente, encargada de reunir elementos que enriquezcan a nuestra Biblioteca.

Por otra parte, con anterioridad ha sido resuelta la donación de textos y revistas que poseía hasta la fecha la Biblioteca del Centro.

El éxito de la labor de la Comisión a crearse, de que hablamos, depende de la colaboración que presten profesores y alumnos. **A los primeros se la solicitamos desde aquí.**

Para suplir la falta de textos que se adapten a nuestros estudios se están publicando apuntes. Sabemos, y conocemos por otra parte, las críticas que pueden hacerse a los mismos. Anticipémosnos. No deseamos hacer apuntes porque teniendo la imperiosa necesidad de dar una materia, creamos que con ellos se ahorre tiempo en su preparación. No deseamos condensar, tampoco, en 100 o 200 páginas, todo el material que sobre una materia se halla disperso en innumerables textos, evitando así la búsqueda saludable que hace al investigador.

Reconocemos que al ponernos a la tarea de confeccionar apuntes solo podemos hacerlo en base a elementos adquiridos en el transcurso del año, y por lo tanto no se tiene un completo dominio de la materia.

Reconocemos que en ellos dejan de incluirse puntos, que sin dejar ser de importancia, se les consideran innecesarios por no exigirlos el programa.

Confesamos también que ellos pueden encerrar deficiencias por una idéntica interpretación de quien los tomó.

Bien. Solicitamos de cada una de Uds. la corrección de ellos cuando así se les requiera, en las asignaturas a vuestro cargo. Y

entonces, supliendo fallas, agregando omisiones, purificándolos en fin, llegaremos al Apunte práctico y eficiente. Y esto será, entonces, la piedra inicial de lo que se ha dado en llamar el texto-apunte.

A él deseamos llegar. Con la labor proseguida pacientemente como expusimos, evitaremos así la búsqueda de textos adecuados, sin impedirla. Evitaremos la pérdida de tiempo en el catedrático, que implica el desarrollo de temas puramente teóricos; damos así lugar a un curso más extenso, de enseñanza más aplicada y eminentemente práctica.

La Revista, los Apuntes y la Biblioteca formarán la base de nuestro trabajo en el período que comenzamos. Para aquella también pedimos vuestra colaboración. Hoy quizás aparezca un número de ella, publicado por la comisión que nos precedió. Esperamos publicar nuevos números para que ella

sea el fiel trasunto de nuestro pensar y del nivel cultural de nuestra Casa.

Señores, para llevar a cabo esa obra nos es imprescindible vuestra colaboración.

Los estudiantes estamos con toda la fuerza de nuestro entusiasmo y de nuestra fe en el compromiso contraído.

Realizando conjuntamente esta labor, creemos que no solo se beneficiará la enseñanza, sino que tenderá a desaparecer esa diferencia entre profesores y alumnos; más, entre gobernantes y gobernados; y contribuirá a que el único distingo admisible entre unos y otros, sea el que establecen los conocimientos impartidos con la sencillez de la verdad.

Señores, hemos expresado el pensamiento de la Junta Directiva de nuestro Centro; esperamos la respuesta de Vds. con los hechos.

Discurso pronunciado por el Presidente del Centro, compañero Antonio J. Pasquale, en la reunión del Consejo Directivo del día 22 de Junio de 1933

Señor Decano, Señores Consejeros:

Si alguna vez pretendí que mi palabra tradujera sinceridad, créanlo Señores que es en este instante. Y es que al venir dispuesto a colaborar, lo confieso, en la labor de este Concejo, es necesario definir situaciones y bosquejar programas.

Creo que es un deber. Por otra parte nos asiste un derecho.

Nos ha parecido un deber, porque es ocasión propicia, al comenzar en su tarea de nuestra representación estos muchachos, el exponer ante Uds. honestamente y con lealtad, la norma, la conducta y la acción que seguirá el Centro Estudiantes, en el período que nos tocará actuar. Nos asiste un derecho, Señores, pues cuadra entre universitarios el hablar claro, definir situaciones y esbozar objetivos, que nos acreditará ante la opinión de todos.

Al hacernos cargo de la Junta Directiva del Centro Estudiantes, lo hicimos comprometidos de la responsabilidad que ello encarna. Las inquietudes estudiantiles se ven azotadas, hoy, por no sé qué factores extraños que tratan de quitarle seriedad a sus gestiones. Con ello se hacen peligrar ideales, que realizados, innovaron bellamente en hora grata la familia universitaria argentina; se tratan de destruir ilusiones que convertirán en el futuro a la Universidad, en eje de una generación nueva, digna, altiva y estudiosa; y se renuncia, quizás sin saberlo, al derecho de una superación constante, de una Universidad mejor.

Por otra parte, resabios de una época que fué, tratan de acallar optimismos y pretensiones estudiantiles, que dejaron ya de ser travesuras de Juvenilia, para convertir-

se en aspiraciones sanas y bien sentidas. Y es que, señores, el universitario es Hombre, más que por su edad, por los capítulos de los libros que conoce.

Por ello entendemos que es delicada toda dirección estudiantil de Hoy.

Deben defenderse aquellos ideales porque son parte integrante de la hora que vivimos. Deben mantenerse ilusiones y conquistas con decoro y altivez, sin renunciaciones ni desesperanzas, en pro de nuestra propia cultura y de nuestra capacidad. Y deben ir con todo ello la rectitud de proceder, el buen pensar, la acción proficua, el libro, el gabinete, el estudio en fin, para que al acreditar nuestras demandas por el deseo de progresar y de elevarnos, tengan ellas fuerzas de convicción y merezcan el apoyo de las mentes sanas.

Señores del Concejo, venimos dispuestos a colaborar honestamente y con lealtad, repito, a toda obra constructiva que este Concejo D. se imponga. Entendemos que nuestro pensar no debe diferir en absoluto de lo que expresé antes. De ser así, nuestra colaboración será amplia y será eficaz.

Al hacerme cargo del Centro Estudiantes dije que, para mí, el vocablo colaboración encerraba conceptos afines tales como: control, sinceridad de crítica y prodigalidad de entusiasmos, de fe y de pujanza para que se amalgame con vuestra experiencia. Así las cosas las resoluciones que de aquí surjan, tendrán todas las virtudes de una buena resolución. Y tendremos el derecho innegable de estar, con ustedes en el acierto y en el error honesto, lealmente contra ustedes en la arbitrariedad.

Creo tener la ventura de hablar ante un

Concejo joven. Pedimos de Vds. la amplitud de criterio de vuestra edad, y el juicio sereno que vuestra jerarquía nos hace presumir. Sin incurrir en irreverencias, permítaseme recordar que toda resolución que de Vds. parte va a la juventud. Que es ella rebelde por principio a las reglamentaciones, pero noblemente las interpreta cuando es ecuánime y es justa. Revista cada una de vuestras medidas esas virtudes, y lleven ellas ese halo de optimismo juvenil que les quita rigidez.

Hagamos pues, señores, obra de conjunto. Tendamos todos a una eficiencia superior de esta casa; Uds. siendo más que autoridades, camaradas de mayor edad, nosotros, siendo un alumnado como lo es, ansioso de mejorar a cada instante y sabiendo reclamar a toda hora la enseñanza que merecemos.

Sean estas últimas palabras vuestra gran preocupación. La reclamo, señores, en este instante en nombre de todo el estudiantado de esta Facultad. Sea vuestra piedra de toque un memorial que ha poco se halla en vuestras manos. Con errores y con aciertos, quizás alcance a bosquejar un panorama interior de la casa. Sea ese vuestro punto de partida. Sed jueces serenos, ecuánime instante, en nombre de todo el estudiantado, pero justos. Os inspire un ideal grande y generoso.

Y en un perfecto desdoblamiento de la autoridad y del colega, haced que vuestra actuación sea fecunda y grata. Si se demuestra la injusticia, la ligereza de juicio o el error, la juventud no vacilará en reconocerlo; pero en el acierto de la crítica,

en la observación sana y certera, será menester, señores, reparar la falla que se acusa.

Así las cosas, cumplidas eficientemente y con cariño, las aspiraciones de todos, de ustedes y nosotros, que son únicas, llegaremos a vivificar un párrafo que oí en el acto de iniciación de cursos y que me permito glosar, "Nos llevaréis, señores, hasta las mismas fuentes del saber; mas no como lisiados mentales, sino orientándonos sabiamente, en nuestro afán de aprender".

Modifíquense programas, purifíquense planes de estudios, tráiganse elementos que completen más y más el personal docente de nuestra casa, puéblense los estantes de nuestra biblioteca con obras de valer. Tendamos todos en una palabra, a completar con el esfuerzo colectivo, lo que no es posible obtener por la ayuda legítima que nos pertenece.

El Centro Estudiantes, en la medida de su capacidad así está dispuesto a proceder. En él encontrarán Uds. con la eficaz ayuda juvenil, también el entusiasta defensor de sus derechos. Y en la armonía perfecta y decorosa que esperamos, se realizará obra, que hará de nuestra Facultad un instituto completo y superior.

Señores, en adelante Cristiá y Gabrielli serán nuestros representantes. Ellos serán los inmediatos exponentes de nuestra contribución a la labor; ellos serán los que expondrán nuestras ideas, nuestras posibles protestas y nuestro sentir. Todo ello será, lo aseguro, en pro de un trabajo real y positivo.

Sean Uds. interpretarlo así. Nada más.

Comisión Apuntes

Cúmplenos reseñar brevemente la labor realizada por esta Comisión, hasta el presente.

Ante todo debemos dejar constancia, aquí, de lo que ya en otras oportunidades se ha dicho. Y es que, al publicarse Apuntes no se quiere en ningún momento reemplazar al texto; bajo ningún punto de vista. Pero sí, dar al compañero, una guía y una orientación del curso.

Y de este modo, guiados con ese criterio hemos empezado la publicación de Apuntes, Y decimos, hemos comenzado, porque entendemos que hasta el presente no se había hecho.

Y como todo comienzo, el nuestro por desgracia, estuvo y está lleno de dificultades.

Nos referimos a las dificultades económicas con que tropieza el Centro y de las dificultades de todo principiante. Sin una guía, sin conocimiento de métodos, sin material a nuestro alcance, poco se podía hacer y poco se hizo.

Iniciados ya en la tarea, salvadas las primeras dificultades, hemos podido entregar

la primera e ínfima parte de nuestro plan de trabajo. Nos referimos a la publicación de los siguientes apuntes:

Materiales: 4 partes.

Estática Gráfica: 1ª parte.

Cálculo: 1er. curso completo.

Queremos además dejar constancia en estas líneas, nuestro mayor agradecimiento a los profesores que gentilmente se prestan a la corrección y ampliación de ellos, como así también a los compañeros que colaboran en la publicación de los mismos.

Y como cuadro de Honor, haremos saber, que la Cooperativa Escolar nos ha facilitado todo el material para la impresión. Gesto digno de elogios y que no debe pasarnos desapercibido.

Estamos en la tarea, y por lo tanto seremos parcos respecto a nuestros futuros trabajos, pero sí, podemos afirmar que en ellos concentraremos todas nuestras energías y creemos poder satisfacer la confianza depositada en nosotros.

Comisión Pro-Biblioteca

REGLAMENTO DE LA COMISION PRO-BIBLIOTECA del Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas.

Aprobado en la sesión de la J. D. del día 5 de Junio de 1933.

Art. 1º — Bajo la reglamentación siguiente crease la Comisión Pro-Biblioteca del C. E. de la Facultad de Ciencias Matemáticas.

Art. 2º — Esta Comisión estará integrada por cinco miembros, elegidos por la Junta Directiva del Centro Estudiantes y durará en sus funciones el período correspondiente a la Junta que la elija.

Art. 3º — La Comisión Pro-Biblioteca se crea con el solo objeto de arbitrar medios para invertirlos en la adquisición de material, libros, etc. para la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Matemáticas de Rosario, a fin de que esta pueda desempeñar su cometido en la forma más eficiente posible.

A este fin está autorizada para realizar suscripciones, permanentes o transitorias, aceptar donaciones, realizar festivales y auspiciar todo acto que persiga el objeto de su creación.

Art. 4º — La Comisión Pro-Biblioteca estará integrada en la siguiente forma y con la respectiva división de la labor a realizarse:

UN SECRETARIO GENERAL, encargado de la redacción y firma de la correspondencia y actas de la Comisión, previa aprobación de las mismas. Firma de los recibos de suscripciones, conjuntamente con el Tesorero o Secretario de Hacienda. Rubricación de los textos donados a la Biblioteca de la Facultad de acuerdo al artículo 11.

Dos Secretarios de PUBLICACIONES Y PROPAGANDA, encargados de despertar el consiguiente interés entre alumnos, egresados, profesores de la casa y público en general, por las gestiones de esta Comisión; recibir adhesiones y realizar todas las publicaciones para el mejor éxito de la misma.

Un Secretario de HACIENDA, verdadero Tesorero de la Comisión que firmará los recibos que deben entregarse a los adherentes y donantes conjuntamente con el Secretario General. Será el único responsable de los fondos que se obtuvieran y que estarán bajo su custodia.

Un Secretario de BIBLIOGRAFIA, encargado de obtener la más completa bibliografía de cada una de las materias que se dictan en la Facultad, no solo de los libros existentes, sino de los que aparezcan, como también de los artículos y revistas.

Art. 5º — Designados los miembros que integrarán esta Comisión por la J. D. del C. E. esta se constituirá de por sí.

Art. 6º — Las inscripciones que aceptará la comisión serán: anuales, semestrales y trimestrales, siendo la cuota a voluntad del adherente, pero de un peso moneda legal como mínimo; en todos los casos las adhesiones se cobrarán por adelantado.

Art. 7º — Las adhesiones son de carácter general.

Art. 8º — La Comisión Pro-Biblioteca comunicará trimestralmente a la J. D. del Centro el resultado de sus gestiones.

Art. 9º — La Comisión adquirirá aquellos textos, que al no existir en la Biblioteca de la Facultad, implique una verdadera necesidad su adquisición, o de aquellos que existiendo sea necesario tener más de un ejemplar, prevaleciendo en todos los casos el interés más general; todos los casos los resolverá por simple mayoría de votos de sus integrantes presentes.

Art. 10. — La Comisión Pro-Biblioteca podrá llamar a licitación para la compra o arreglo de libros, revistas etc., con destino a la Biblioteca de la Facultad siempre que lo estime conveniente.

Resolverá de por sí sobre las mismas, como también sobre todas las cuestiones que se le planteen en el desarrollo de sus funciones, debiendo de todo ello dar cuenta en su informe trimestral a la J. D. del Centro.

Art. 11. — Todo texto donado a la Biblioteca de la Facultad, llevará un sello con la siguiente inscripción: "Donación del Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas", fecha de la donación y rúbrica del Secretario General de la Comisión.

Art. 12. — La Comisión Pro-Biblioteca podrá hacerse asesorar por quien lo crea conveniente.

Art. 13. — Toda modificación a este Reglamento deberá ser aprobada por la Junta Directiva del Centro.

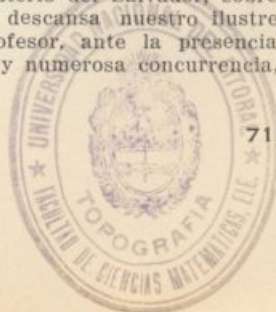
SEÑOR PROFESOR, COMPAÑERO: ADHIÉRASE

Homenaje al Ex-Profesor Ing. Arturo Sallovitz

Con motivo de cumplirse el tercer aniversario de la fecha de su fallecimiento, el día 29 del mes ppdo., nuestro Centro, por intermedio de su Comisión "Extensión Universitaria", honrando la memoria de quien fuera digno profesor de nuestra Casa, Ing. Arturo Sallovitz, tributóle un tan sencillo como justiciero homenaje.

En efecto, contando con la colaboración del Centro Estudiantes de la Escuela Industrial de la Nación, y la especial adhesión de la Escuela Normal de Profesoras N° 1, en el cementerio del Salvador, sobre la tumba en que descansa nuestro ilustre y estimado ex-profesor, ante la presencia de sus familiares y numerosa concurrencia,

C. E. F. C. M.



colocóse una artística corona de flores naturales. Al ofrecerla, en nombre de nuestro Centro, hizo uso de la palabra el compañero Francisco Artacho, siguiéndole el Ing. Carlos Isella, quien habló en nombre de las autoridades y profesores de la Facul-

tad, el Ing. Alejandro Beltramino, en representación de la Dirección y personal docente de la Escuela Industrial de la Nación, y el alumno Natalio Maldavsky en nombre del Centro de Estudiantes de la misma Escuela.

Manifiesto del Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas

Amamos a la Libertad porque es el exponente más fidedigno de la Civilización y de la Cultura. La amamos porque es patrimonio racial, blasón y honra de este terruño nuestro. Porque vemos en ella los beneficios que de igual a igual se tributan los hombres, en el respeto mutuo de sus derechos, de sus ideales y de sus aspiraciones. Porque la Libertad, como medio y como fin en la lucha por la vida, involucra el altivo donaire que diferencia al hombre, en el cabal entendimiento de su capacidad, como el más completo exponente de inteligencia, de razón y de cordura.

Porque la Libertad es la igualdad de derechos y de clase; la fraternidad de los hombres y la unión de todos hacia una alborada común; deseada por los selectos del pensar, ansiada por los que se afirman en su propia capacidad, y prevista por los que ejemplifican con su hombría de bien.

Porque es la Libertad, en el pensamiento y en la acción, el inefable nivelador individual que estimula y alienta a todos, haciendo surgir a los que llevan la ardorosa potencia del saber en el cerebro y la estrella tonificante del ideal en sus vértebras aplomadas.

Porque la Libertad es concordia, es amor, es justicia y es progreso. Porque es el más til enhiesto de la Democracia, su puntal más firme, su jalón más bello; porque encierra las gestas de la humanidad, que dieron derroteros a eras nuevas, donde el libre pensamiento, la hermandad bien sentida y el ideal estimulante de la juventud fueron sus factores más preciados.

Amamos a la Libertad, porque en la humana condición es el más grande de los presentes.

Por todo ello, el Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas ve con verdadera amargura y dolor la división de la familia de los argentinos. Tergiversando expresiones, cambiándoles el lírico, el verdadero y justo significado a las palabras que definen el respeto al suelo en que se habita; tratando de imitar regimenes detestables, que son lastre y carcoma de un continente vetusto y castigado, se ierguen aquí, con su burda imitación carnavalesca, agrupaciones que sólo incuban el rencor y la desunión profunda de los argentinos.

Tratando de evitar males que existieron, precipitan su retorno, al son de desplantes

patrioteros. Queriendo acallar las voces de los respetuosos del ideario común, porque respetan e idolatran sus propias ideas, dan lugar a la reacción violenta de los altivos del carácter, de las mentes sanas, de los vertebrados sin charnelas, y fertilizan, en el alcance breve de sus pensamientos, el terreno de su mejor descrédito.

Y son ellos, los irreflexivos, los que tratan de imponer no una idea, que no existe, sino una casta que existió, los que motivan el amago de los absurdos ideológicos, que no demuestran, pero que tonifican en la comparación lógica y razonada de la "peor enfermedad".

La juventud debe ostentar siempre su profundo apego al libre pensamiento, a la meditación sin ataduras. Es la virtud más excelsa de su hora y de su razón de ser.

La juventud debe demostrar la belleza de su idea, su elevación y el romántico lirismo de su pensar noble e inteligente, de entre todos los que se aferran a prejuicios emmohecidos del pasado.

La juventud no debe rehuir la comparación, entre su gesto y su acción, que va hacia una humanidad evolutiva y mejor, y los que se ven precisados a volver a la historia, a sus capítulos más ingratos, para inspirar el fatuo desempeño de sus cerebros decorativos.

Tal es nuestro sentir. El Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas, declara su más franco repudio por todo aquello que coarte la libre manera de pensar, que establezca la diferencia de clases, que fomente la discordia y las luchas innobles entre hermanos. Manifiesta su repudio por todo aquello que tienda a separar el latir normal y unísono de los corazones juveniles, que laten presurosos porque ansían el triunfo de su esfuerzo por el esfuerzo mismo.

El Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas, hace su profunda reafirmación de fé liberal, sin banderías ni finalidades utópicas. Y cree que hoy más que nunca, ningún hombre de este suelo, ni borracho ni dormido, debe tentar contra la libertad de su prójimo.

Por todo ello, si las agrupaciones nacionalistas del presente, tratan de acallar con la falsía de su verba, con el decrecimiento y la violencia, las voces siempre honradas de los que sienten su pensar, porque le es

propio, muy suyo y por sí mismo gestados; el Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas, haciendo un llamado a la concordia y a la civilización de esta época, invita a disolverse a toda agrupación nacionalista del presente.

Justificando todo lo expuesto, ya manifestaron los delegados de este Centro ante la Asociación contra el Facismo y la Reacción:

“Que la libertad y los derechos de asociación que nuestra Constitución fija para todos los habitantes de este suelo, tratan de ser desconocidas, ahogando la luz de la civilización y la justicia. Que tras los fines

republicanos de estas organizaciones se ocultan propósitos que no son admisibles dentro de una Democracia y un país libre.

Que es un deber de los estudiantes el combatir todo aquello que se oponga a la igualdad de derechos y deberes entre los hombres.”

Y porque amamos a la Libertad, porque en la humana condición es el presente más grande, el Centro Estudiantes de la Facultad de Ciencias Matemáticas de Rosario, da por contestado, por medio de este manifiesto, un comentario último de un diario de la tarde de la Capital Federal.

Rosario, Junio 24 de 1933.

Compañero:

Preocúpese por el Centro Estudiantes.

El Centro se preocupa por Vd.



GUIA PROFESIONAL

ABALLERON MARCELINO

Ingeniero Civil

Serodino

ABALOS JOSE BENJAMIN

Médico Cirujano

Br. Oroño 450

ALBANESE JULIO D.

Agrimensor

9 de Julio 750

ALBANO HORACIO O.

Agrimensor Nacional

Pte. Roca 1173 — U. T. 22362

ALVAREZ CLEMENTE

Agrimensor Nacional

Laprida 1350

ALVAREZ SANTIAGO

Técnico Constructor Nacional

Las Ciencias 2953 (B. Padque)

ANTOGNAZZI MARCOS

Agrimensor Nacional

Rodríguez 173 B

ARDIGO DANTE

Ingeniero Civil

3 de Febrero 2840 (S. F.)

ARFELI JOAQUIN

Técnico Nacional

Río Bamba 573

ARTACHO FRANCISCO

Agrimensor Nacional

Buenos Aires 1932

AYMI LUIS

Ingeniero Civil

Paraguay 1178

BAIOCCHI (H.) PABLO

Agrimensor Nacional

Balcarce 840

BASCOLO JUAN R.

Ingeniero Civil

Rafaela (F. C. C. A.)

BARALIS LORENZO

Ingeniero Civil

Cangallo 439 (B. A.)

BERETERBIDE FERMIN H.

Arquitecto

Culpina 141 (B. A.)

BELOTTI EUGENIO

Ingeniero Industrial

Corrientes 832

BERNARD LUCIO X.

Ingeniero Civil

Rioja 1330

BONAUDI ROMULO

Ingeniero Civil

Corrientes 720

BORDABEHERE I. C.

Ingeniero Civil

Rioja 1330

BRINDISI FELIX T.

Ingeniero Civil

Mitre 1236

BUGNONE ALEJANDRO

Ingeniero Civil

Balcarce 683

BULANO LUIS

Agrimensor Nacional

Rosario

CABRERA MODESTO J.

Procurador Titular

Rioja 1558 — U. T. 23706

CAESAR JUAN H.

Ingeniero Civil

Rioja 1285

CAESAR GUSTAVO O.

Ingeniero Electricista

Montevideo 414

CAFFERATA MANUEL

Ingeniero Civil

1º de Mayo 945

CANTERO FERMIN

Ingeniero Civil

Callao 932

CAPDEVILA ALFONSO

Técnico Nacional

Mitre 2132

CARDARELLI JOSE S.
Ingeniero Civil
Italia 569

CARDOSO SERVANDO
Ingeniero
Santiago 1229

CARNIGLIA JOSE
Ingeniero Civil
San Luis 423

CASAS GUILLERMO
Ingeniero Civil
Sargento Cabral 50

CASELLA ALBERTO T.
Ingeniero Civil
Laprida 2192

CASTELLANOS ALFREDO
Médico
Montevideo 625

CASTELLANOS CONRADO
Técnico Constructor
3 de Febrero 2389

CAUTERO JUAN B.
Arquitecto
Entre Ríos 718

CHIARELLO LUIS G.
Ingeniero Civil
Montevideo 2491

CHICHONI ROBERTO
Ingeniero Civil
Cochabamba 1136

CLAVEROL MANUEL
Técnico Nacional
San Martín 1598

COLOMBO BERRA J. J.
Abogado
Santa Fe 604

CONTINO DOMINGO
Agrimensor Nacional
Buenos Aires 1626

CORNERO GUILLERMO
Agrimensor Nacional
Chacabuco 1340

CORSI SABINO
Técnico Nacional
Córdoba 1150

COSTANTINO CARLOS
Ingeniero Civil
San Martín 712

CREXELL JOAQUIN A.
Construcciones
Santa Fe 911

CRISTIÁ PEDRO J.
Técnico Nacional
1º de Mayo 2215

D'ANGELO JUAN
Agrimensor
Mitre 1527

DANIERI BARTOLOME S.
Doctor en Química
Br. Oroño 1458

DAUMAS ERNESTO
Agrimensor Nacional
Br. Oroño 1024

DE LIO JOSE CARLOS
Médico Cirujano
Lagos (F. C. C. A.)

DELLA PAOLERA CARLOS M.
Ingeniero Civil
Caseros 410 (B. A.)

DELLAROLLE VICTOR
Arquitecto
25 de Diciembre 1890

DE LORENZI ERMETE
Arquitecto
Córdoba 2035

DEVOTO JUAN A.
Ingeniero Agrónomo
Pje. Centeno 40

DOTTA LORENZO Z.
Ingeniero Civil
Urquiza 2265

DURAND JUAN B.
Arquitecto
Santa Fe 1894

ELIAS ADOLFO
Doctor en Química
Córdoba 575

ELLERT WALTER OTTO J.
Agrimensor Nacional
Salta 3049

ERAUSQUIN F. J.
Ingeniero Civil
Sarmiento 722

ERLIJMAN MARCOS
Agrimensor
Ríoja 727

ESCANDELL MIGUEL
Ingeniero Civil
San Luis 559

ESCUDERO ANTONIO
Ingeniero Civil
Olivos (F. C. C. A.)

FARENGO ADOLFO
Ingeniero Civil
Yerbal 2750 (B. A.)

FERRERO PEDRO
Electrotécnico Nacional
Santa Fé 2098

FIALLO MONTERO JORGE
Ingeniero Civil
Entre Ríos 340

FRANKE ARCHIBALDO
Ingeniero Geógrafo
Pte. Roca 518

FRAQUELLI CARLOS
Ingeniero Mecánico
Tucumán 2050

FUENTES FRANCISCO
Agrimensor Nacional
Urquiza 1230

GABRIELLI AMADO
Técnico Nacional
Montevideo 1984

GARCIA ANGEL
Agrimensor Nacional
3 de Febrero 2164

GERMAIN ALBERTO
Agrimensor
Dorrego 1246

GIORGETTI ANGEL
Arquitecto
V. Sársfield 762

GOMEZ OSCAR
Ingeniero Civil
Balcarce 1021

GREPPI HIGINIO
Agrimensor
Ayacucho 1449

GUEGLIO HUGO
Buenos Aires 1145

GUIDO ANGEL
Ingeniero Civil
Colón 1345

GUITART JOSE
Agrimensor Nacional
Maipú 1827

HERNANDEZ LARGUIA
Arquitecto
San Luis 454

HOCHBERG ALEJANDRO
Técnico Nacional
Salta 1834

INFANTE ALEJO
Ingeniero Civil
Buenos Aires 1037

INFANTE ANASTASIO
Agrimensor Nacional
Alem 1344

ISELLA CARLOS
Ingeniero Civil
San Lorenzo 1453

KLEIN ALBERTO
Ingeniero Civil
1º de Mayo 946

KLINGER JORGE
Ingeniero Civil
25 de Diciembre 1261

KNUDSEN EINAR
Técnico Nacional
Petrópolis 626

KOJANOVICH VALERIO
Técnico Nacional
Vierra 226 (Saladillo)

LACAL EMILIO
Ingeniero Civil
R. Falcón 7059 (B. A.)

LAMARQUE EDUARDO
Ingeniero Civil
Italia 387

LAMOURET LEON
Arquitecto
4 de Enero 2742 (S. F.)

LAPORTE LUIS B.
Ingeniero Civil
San Luis 602

LEIVA OTONIEL
Ingeniero Civil
Br. Rondeau 395

LOPEZ MAYER ADOLFO
Técnico Nacional
Dorrego 1619

LOTTICI PAULINO
Técnico Nacional

LOUREIRO JORGE A.
Ingeniero Geógrafo
Balcarce 1486

LO VOI GUIDO
Arquitecto
Buenos Aires 1059

LUCHINI RAUL V.
Agrimensor
Sarmiento 1538

MADARIAGA JOSE E.
Agrimensor
Urquiza 1469

MAINI CUNEO ULRICO
Agrimensor Nacional
9 de Julio 543 — U. T. 3775

MAISONNAVE EMILIO
Arquitecto
1º de Mayo 1776

MAISONNAVE RAMON
Agrimensor Nacional
1º de Mayo 1776

MALAJOVICH LUIS
Ingeniero Civil
Tostado (F. C. C. N. A.)

MANCINI RAFAEL
Ingeniero Geógrafo
Maipú 1666

MANZELLA ERNESTO
Arquitecto
Maipú 1710

MARCOGLIESE EMILIO
Arquitecto
Pte. Roca 1458

MARTINI ARDOINO
Doctor en Química
Pueyrredón 843

MARTINO CANDIDO
Ingeniero Civil
Canning 1322 (B. A.)

MARZOTTA HUMBERTO
Ingeniero Geógrafo
Córdoba 2590

MAZZONI EDUARDO B.
Ingeniero Civil
25 de Diciembre 1116

MEDICI DANIEL
Agrimensor Nacional
Alvear 254

MENDIONDO PEDRO
Ingeniero Civil
San Juan 1575 (B. A.)

MICHELETTI LUCIANO E.
Ingeniero Civil
Santa Fe 1360

MICHELETTI TITO
Arquitecto
Santa Fe 1360

MICHELETTI JOSE A.
Arquitecto
Santa Fe 1360

MILIA JULIAN
Agrimensor Nacional
Cochabamba

MILITELLO CARMELO
Técnico Nacional
San Luis 3015

MINETTI A.
Ingeniero
Pte. Roca 1228

MOLINA Y VEDIA E.
Ingeniero Civil
Arenales 1642 (B. A.)

MOREIRAS MARQUE CARLOS
Agrimensor
Laprida 1295

MORGANTINI MARIO
Ingeniero Civil
25 de Diciembre 1013

MULLER MAURICIO
Agrimensor
Dorrego 349

NACHEZ ANTONIO R.
Ingeniero Civil
Corrientes 377

NAIDICH EMILIO
Ingeniero Agrónomo
Alem 1082

NICOLI VICTOR F.
Ingeniero Geógrafo
Córdoba 920

NOCERA GUILLERMO DANTE
Técnico Constructor Nacional
1° de Mayo 1909 — U. T. 22895

NOVERO ANDRES
Técnico Nacional
Salta 1267

OLGUIN JUAN
Agrimensor
Urquiza 1775

OLLIER ERNESTO
Técnico Constructor Nacional
Laprida 2328

ORLANDO HUMBERTO
Técnico Nacional
Pichincha 1157

PAGNACO MODESTO L.
Ingeniero Civil
Moreno 1615

PARENTI DOMINGO
Ingeniero Industrial
Rosario

PARFAIT RODOLFO A.
Ingeniero Civil
25 de Diciembre 832

PASQUALE ANTONIO J.
Técnico Nacional
3 de Febrero 1744

PEREZ HERNANDEZ L. A.
Ingeniero Civil
Colón 1568

PERFUMO MARIO
Agrimensor
Gorriti 543

PIZZOLATO ERNESTO
Técnico Constructor
Av. Pellegrini 386

PLA CORTES
Ingeniero Civil
Santa Fe 1479

QUAGLIA EDMUNDO D.
Ingeniero Civil
Italia 531

RAZORI FRANCISCO
Ingeniero Civil
Sorrento

RECAGNO VICTOR E.
Arquitecto
Entre Ríos 278

REPOSSINI JOSE P.
Ingeniero Civil
Pueyrredón 935 (B. A.)

RICARDO PABLO E.
Ingeniero Civil
Montevideo 530

RIGANTI ERNESTO F.
Arquitecto
Junín 1492 (B. A.)

RODA ERNESTO
Técnico Nacional
Catamarca 1173

RUBINSTEIN SIMON
Ingeniero Civil
Pje. Cullen 711

SALLOVITZ MANUEL
Ingeniero Civil
Av. Belgrano 351

SANCHEZ GRANEL P.
Ingeniero
Buenos Aires 1336

SANCHO JOSE (h.)
Ingeniero Civil
Av. Pellegrini 1620

SANMARTINO JOSE
Arquitecto
Pueyrredón 1615

SCHAMIS AARON
Ingeniero
Rioja 2307

SCHWARZ LEOPOLDO
Arquitecto
Alvear 1019

SIBURU DAVID
Agrimensor
Laprida 881

SILVA PEDRO
Ingeniero Geógrafo
1º de Mayo 941

SOLHAUNE AQUILES J.
Profesor de Francés
Santa Fé 2357

STEVENAZZI DAVID
Agrimensor Nacional
Buenos Aires 1466

STRASSER RICARDO C.
Técnico Nacional
Br. Oroño 549

TAIANA ANGEL M.
Ingeniero Civil
3 de Febrero 1775

TAIANA ENRIQUE (h.)
Ingeniero
Moreno 1145

TAVERNIER JORGE A.
Arquitecto
Av. Belgrano 348

TONCONOGY JOSE
Agrimensor Nacional
Ayacucho 5357 — U. T. Arijón 230

TORRIGLIA CESAR
Agrimensor
San Lorenzo 1131

VABRE ANDRES
Técnico Nacional
Ayacucho 2235

VACCA ALBERTO D.
Arquitecto
E. Zeballos 642

VACCA ENRIQUE
Agrimensor
E. Zeballos 642

VASALLI MIGUEL E.
Doctor en Química
Br. Oroño 939

VASSALLO MANUEL
Ingeniero Civil
Av. Pellegrini 95

VAZQUEZ RODRIGUEZ JOSE
Agrimensor Nacional
Ayacucho 1292

VERGA LUIS C.
Ingeniero Civil
Jujuy 1379

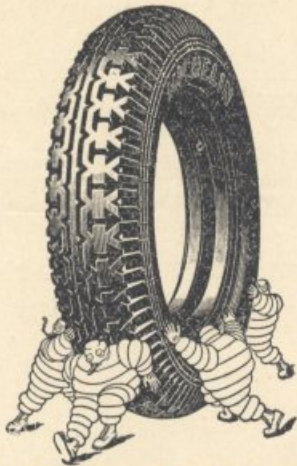
VERGARA OROÑO G.
Agrimensor
San Lorenzo 1338

VIGNAUX JUAN C.
Doctor en Matemáticas
Berruti 3813 (B. A.)

ZAPATA RAUL
Ingeniero Civil
Av. Pellegrini 2085

WYK JUAN C. VAN
Ingeniero Civil
Salta 1880

PULLMAN MICHELIN



EL NEUMÁTICO QUE SE IMPONE

Agentes

PEYRONE Hnos.

—o—o—

PARAGUAY 960-66 — U. T. 22301
ROSARIO

Astillero Naval

Ing. E. ROSENTHAL

—o—o—o—o—

CONSTRUCCION DE
YATES, LANCHAS,
:: CANOAS, ETC. ::

—o—o—o—o—

TEL. 102 (ARIJON) 99

FRENTE AL FRIGORIFICO
SWIFT - SALADILLO

La Cooperativa Escolar

DE LA

Facultad y Escuela

FACILITA SU LOCAL
PARA LA VENTA DE
LOS APUNTES QUE
ESTE CENTRO
:: PUBLICA ::

—o—o—o—o—

Adquieralos ahí

JOYERIA TRIPPUTI

Alhajas - Relojes - Brillantes
Copas y Medallas para Premios

NO DEJE DE VISITARLA

SAN JUAN 1224

U. T. 20724

CANDIA & Cía.

ARQUITECTURA
CONSTRUCCIONES

•

SOCIOS

R. CANDIA (h) y A. DELANNOY

•

ROSARIO

LA ELECTRICIDAD

SIMPLIFICA TODAS LAS
TAREAS DEL HOGAR.
PARA FACILITAR SU EMPLEO
EFICAZ, COLOQUE TOMAS-
CORRIENTE EN TODAS LAS
HABITACIONES.

SOLICITE INFORMES SOBRE NUESTRA SECCIÓN CRÉDITOS

LA CASA ELECTRICA

SOCIEDAD DE ELECTRICIDAD DE ROSARIO

CORDOBA 911

U.T. 4374

EN EL PROXIMO NUMERO:

TENSION SUPERFICIAL, del Ing. Cortés Plá.

CONTROL DE LA COMBUSTION SIN CONOCIMIENTO PREVIO
DE LA COMPOSICION QUIMICA ELEMENTAL DEL COM-
BUSTIBLE, del Ing. E. Rosenthal.

EL CAMPO MAGNETICO Y EL CIRCUITO MAGNETICO, (Conti-
nuación) del Ing. A. Schamis.

ESTUDIO SINTETICO DE LA EVOLUCION DE LA ARQUITEC-
TURA A TRAVES DE LAS EPOCAS, (Continuación) por el
Arq. Ermete De Lorenzi.

NOTICARIO TECNICO.

REVISTA DEL CENTRO ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS

PUBLICACION TRIMESTRAL

TARIFA DE AVISOS POR PUBLICACION

	Entera m\$ <i>n</i> .	Media m\$ <i>n</i> .	Cuarto m\$ <i>n</i> .
TAPA	60.—	35.—	20.—
CONTRATAPA	50.—	28.—	16.—
PAGINA BLANCA	40.—	24.—	14.—

Dirección y Administración: Av. PELLEGRINI 250 -- ROSARIO (Rep. Argentina)

TALLERES
GRAFICOS
FENNER
ROSARIO