

25 años

00.81.15 p. 75-85

1 1981

ACTAS de las Jornadas
Conmemorativas de los 25
años del Sincrociclotrón y
del Comienzo de las Obras
para el Emplazamiento del
Acelerador TANDAR

Diciembre 1979

COMISION NACIONAL
DE
ENERGIA ATOMICA
DEPARTAMENTO
DE FISICA
BUENOS AIRES
ARGENTINA

PEQUEÑAS HISTORIAS DEL SINCROCICLOTRON

Ing. N. Fazzini

El Ing. Fazzini es egresado de la Universidad de Buenos Aires. Ingresó en la CNEA en 1967 para desempeñarse como Jefe de operación y mantenimiento del Sincrociclotrón. Se especializó un año en el laboratorio de Saclay, Francia. Es co-autor del trabajo sobre el sistema de extracción y transporte del haz. Ha sido Jefe de la División de Asistencia Técnica e Ingeniería del Departamento de Física y actualmente es responsable del contrato con E.I.I. empresa fabricante del Acelerador TANDAR. Previamente a asumir esta tarea colaboró con el armado del acelerador 25 UR de Oak Ridge, EE.UU. durante un año.

Como Uds. pueden observar a simple vista, no soy el más antiguo del Sincrociclotrón, pero no obstante ello, quiero recordar algunas de las más simpáticas anécdotas, por lo menos para mí, de los antiguos tiempos del Sincrociclotrón.

Me gradué como ingeniero en 1967, y recién salido del horno como quien dice, entré a trabajar con el Acelerador. Para mí ya desde el momento en que me hicieron conocer el nombre del laboratorio me dió la sensación de algo misterioso, más misterioso aún, fue cuando lo conocí, el lugar, el acelerador e incluso la gente, toda de aspecto serio y ceremonioso. Mi primera sorpresa fue cuando ya en funciones, como responsable del grupo de operación y mantenimiento, me encontré, con que uno de mis subordinados, no hablaba castellano, solamente ruso, me estoy refiriendo a Nikita (para los que no lo conocieron). La historia que a través del tiempo me transmitió, aunque yo no sé ni hablo una palabra de ruso, es que, él había venido a montar el acelerador con la gente de Philips, y que cuando se terminó el montaje, por problemas de comunicación lo dejaron olvidado.

Como primer trabajo, tuve que participar en la extracción y transporte del haz del Sincrociclotrón, conversión del Sincrociclotrón de máquina de haz interno a máquina de haz externo. Para eso había que hacer un sistema de extracción del haz, y un sistema de transporte, con una cámara de scattering en la punta. Los medios con que contábamos en ese momento eran muy precarios, concretamente necesitábamos dinero para hacer los cuadrupolos, el imán deflector y su grupo generador que no lo teníamos. Fue gracias (para nosotros, no para el dueño), a un incendio que se produjo en una fábrica, que pudimos comprar motores quemados, que nuestros técnicos "magos" se encargaron de transformar en cuadrupolos y en grupo generador para el imán desviador. Como la cantidad de trabajo iba en aumento, a medida que se avanzaba con la extracción del haz, se vió que era necesario incorporar más gente al proyecto. Dió la casualidad que justo en ese momento, el Dr. Giambiaggi, estaba averiguando donde podía ubicar a una discípula que tenía, y que consideraba entre sus mejores alumnos. Claro en el grupo hasta ese momento no había mujeres, y ya teníamos ganado el apodo de "Los Osos del Trópico" que después cariñosamente nos pusiera Alicia. No se cuales fueron los argumentos que usó el Dr. Giambiaggi, pero lo cierto es que lo convenció al Dr. Santos Mayo de que debía tomar a su discípula a la que al poco tiempo se le sumó una Licenciada. Digo Licenciada pues ya ahora son Doctoras con frondoso curriculum.

Por supuesto que estas chicas, tenían que trabajar en una atmósfera un poco desfavorable a ellas. No porque no se las quisiera, sino porque tenían que ganarse una posición o reconocimiento por parte de sus compañeros de grupo. Lo que significa que tenían que trabajar el doble que ellos. Recuerdo que como lugar de trabajo se les había asignado una oficina que había en el trópico.

Para los que no conocen el trópico, el trópico es donde está la zona de medición de los físicos experimentales, y que si bien ahora es un lugar, no digamos confortable pero si habitable, en aquellos tiempos era un lugar de mucho frío en invierno y mucho calor en verano. Por supuesto que estas incomodidades no fueron obstáculo para estas nuevas integrantes del grupo. Contra viento y marea se abrieron camino sin importarles que tipo de tareas tenían que realizar. Así fue que para poner más presentable su lugar de trabajo, no dudaron en poner rodilla en tierra y munidas de un tacho y un trapo de piso, pasaron el lampazo al piso.

En ese período se construyó la línea de salida del haz, con todas sus cámaras y caños de vacío. Rápidamente se vio que para no volverse loco buscando pérdidas, había que dominar muy bien la técnica de soldadura. Así fue que la soldadura se convirtió en una obsesión para todos los técnicos del ciclotrón. Todos leían textos especializados, discutían e incluso soñaban con las soldaduras. Si para los técnicos del laboratorio la soldadura era una obsesión, para algunos físicos fue un desafío. Rápidamente comenzaron a generar distintas técnicas de soldadura, por supuesto que apoyadas en sólidas teorías. Quiero hacer notar que todavía no teníamos a los Físicos Teóricos. Incluso se llegó a inventar un vocabulario especializado, el término que más quedó en mi memoria es el de "peinar la soldadura". Uno de los más famosos aficionados a este desafío, llegó a soldar con la ayuda de tres técnicos. Uno, estaba encargado de enfriar la zona aledaña a la soldadura, haciendo uso de un pincelito mojado, otro, sostenía el soplete cuando no era usado y el tercero hacía el aporte material, cuando se lo indicaba. Por suerte, una vez solucionado los problemas de vacío de la línea de salida del haz, todo volvió a la normalidad.

Superada esta etapa hubo que centrar y enfocar el haz, fue realmente una tarea tediosa, que llevaron a cabo los entonces Licenciados Armando Ferrero, Hugo Sofía y Alberto Ceballos. Como en ese entonces no contábamos con un circuito cerrado de TV, había que visualizar el haz quemando vidrios con el haz. Es decir se interceptaba el haz de partículas cargadas (deuterones) con un vidrio transparente y se dejaba algunos minutos, y el haz dejaba su impronta.

Al principio se usaron los vidrios que había en el laboratorio, luego los que había en la CNEA, se continuó con los que traíamos de nuestras casas, y cuando ya estaban peligrando los de las ventanas de la Capital Federal y Gran Buenos Aires se consiguió llevar el haz centrado y con un perfil aceptable al centro de la cámara de reacciones.

En ese tiempo había ingresado al laboratorio el primer Físico Teórico. Yo, nunca había oído hablar de los Físicos Teóricos, y para interiorizarme de cual era la diferencia entre los

Físicos Teóricos y los Experimentales, que eran los que habitaban el laboratorio, le pregunté a uno de ellos, recuerdo que dijo: Mirá, los físicos teóricos hacen un modelo y nos dan los resultados, nosotros hacemos las mediciones, que generalmente no coinciden con los resultados del modelo, y los tipos sin pestañar cambian sus parámetros y se mandan una nueva teoría, de tal manera que coincidan con los resultados experimentales.

Cuando ya el haz estuvo centrado en la cámara de scattering y, es decir, en condiciones de ser usado por los físicos experimentales, se produjo un cambio en el ritmo de vida del laboratorio, pues había que recuperar el tiempo perdido y se tenía que sacar publicaciones. Se arreglaron las cosas para trabajar de 8 de la mañana hasta las 12 de la noche. Para ello, había técnicos que entraban a trabajar a las 6 de la mañana, para poner el vacío en marcha de tal manera de poder irradiar a las 8, y un ingeniero electrónico que calibraba los equipos de medición antes de largar la experiencia. En esa época se había hecho muy famosa la frase de "un electrónico al trópico", lo que en buen castellano quería decir, queremos calibrar la cadena de medición. Se llegó a calibrar la cadena, cada cambio de turno de físicos. La cadena de medición le llegó a tener tanto temor a los electrónicos que ni bien se los nombraba, se calibraba sola.

Cuando llegó el verano, nos encontramos con el problema de que los intercambiadores del imán principal no enfriaban lo suficiente y se recalentaba la bobina del ciclotrón. Así fue que el Dr. Erramuspe, me pidió que resolviera ese problema. Luego de hacer una verificación del sistema, llegué a la conclusión de que había que poner nuevas bombas de agua. Hicimos los trámites necesarios para comprar la bomba e hicimos el cambio. Recuerdo que pusimos en marcha el nuevo sistema y con gran sorpresa vimos que a las pocas horas de irradiación el ciclotrón se paró por alta temperatura. Verifiqué los cálculos otra vez, y me daban perfecto. Medí el caudal de la bomba y era correcto, todo estaba bien pero el ciclotrón no andaba como debía. Cuando ya estaba por suicidarme se me ocurrió revisar palmo a palmo la cañería y descubrimos que en un lugar totalmente inesperado, y bien oculto del ciclotrón había un filtro que debido al movimiento de cañerías para instalar la nueva bomba, se había tapado. Resuelto este problema, el ciclotrón funcionó a las mil maravillas, con el nuevo equipo de bombeo.

Pero claro, el ciclotrón, pese a todas las modificaciones que le hicimos, se iba tornando obsoleto, cada vez los físicos tenían que agudizar más el ingenio para hacer trabajos publicables. En vista de eso, se decidió, que había llegado el momento de reequipar el laboratorio con un nuevo acelerador. Así fue que nos pusimos en contacto con las dos únicas firmas que podían proveernos de un acelerador de acuerdo a nuestras especificaciones. Una era la A.E.G. y otra la Thompson C.S.F. La AEG mandó un vendedor especializado que al ver que la cosa iba en serio hizo venir dos especialistas más.

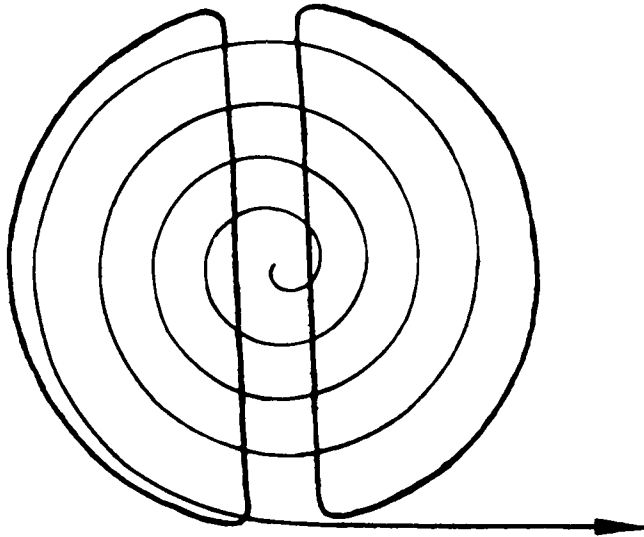
Nosotros habíamos formado un grupo de trabajo, donde teníamos gente de distintas especialidades, Físicos, Ing. electrónicos, Ing. mecánicos, etc. Estuvimos durante una semana trabajando con los alemanes, desde las 8 de la mañana hasta las 19 horas, definiendo todos los componentes del nuevo ciclotrón-isócrono. Incluso habíamos ido a ver el terreno de emplazamiento del mismo en Ezeiza. Cuando ya teníamos todo arreglado, y todo el mundo estaba ebrio de alegría, nos llegó la triste novedad de que, no íbamos a poder comprar el nuevo acelerador, por razones, que nunca supe a ciencia cierta. Esto trajo como consecuencia un largo período de desazón entre la gente del ciclotrón. Así fue como se produjo una especie de desmembramiento del plantel del ciclotrón. Algunos físicos se pasaron a hacer física teórica, otros fueron a buscar nuevos horizontes en otros lugares, y algunos ingenieros fueron a trabajar a la industria privada. Nos costó mucho tiempo y esfuerzo volver a recuperar otra vez la masa crítica, necesaria para que las cosas caminen, gracias a la incorporación de gente nueva, jóvenes que no habían sufrido las derrotas anteriores, pudimos otra vez formar un grupo de trabajo, que siguió utilizando el ciclotrón.

Con el correr de los años, se volvió a presentar el problema de la obsolescencia del ciclotrón y otra vez a pensar en la compra de un nuevo acelerador. La diferencia entre esta vez y la anterior es que triunfamos y, contra la incredulidad de muchos, entre los cuales me incluyo, tenemos, un nuevo acelerador. Quisiera aprovechar antes de que se queden dormidos por mi charla, a mostrarles unas pocas diapositivas, en las cuales se pueden ver, como el ciclotrón es visto por distintas gentes.

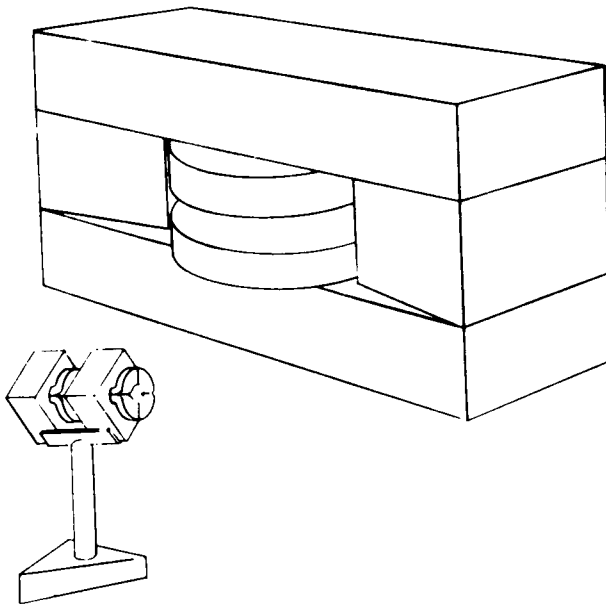
Ustedes saben que la idea que tienen un Físico Experimental y un Teórico, del ciclotrón, no es la misma, como tampoco lo es la que tiene un Ing. mecánico y un Ing. electrónico. En esta diapositiva se ve, como el ciclotrón fue visto por el inventor, es decir, E.O. Lawrence (1930). En la segunda se ve al ciclotrón desde los ojos de un Ing. mecánico. En la tercera es mirado a través de los ojos de un Ing. electromecánico. En la cuarta diapositiva se lo vé a través de los ojos de un operador (cualquier parecido entre el dibujo y alguno de los operadores del ciclotrón no es intencional). En la quinta se ve al ciclotrón visto por las visitas. En la siguiente se ve al ciclotrón visto por la gente de Radioprotección o seguridad. En la octava se ve al ciclotrón visto por los Físicos Experimentales. En esta otra visto por el Director del Laboratorio. En la última se ve al ciclotrón visto por la Gerencia de Economía.

Bueno sólo me resta decirles muchas gracias por haberme escuchado sin dormirse y espero no haberlos aburrido mucho.

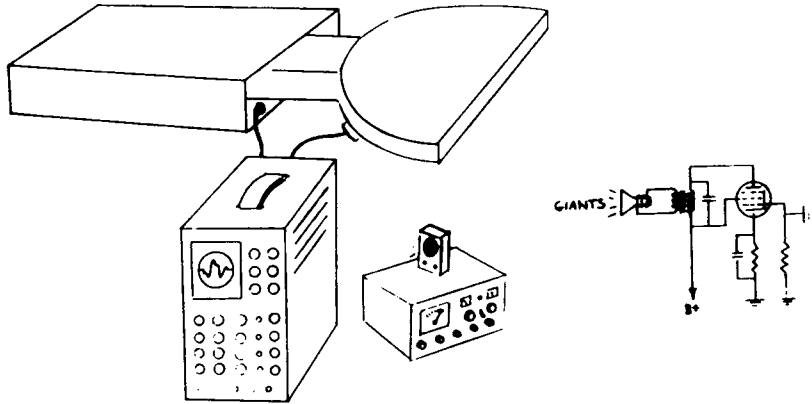
Las siguientes fotos corresponden a las diapositivas mostradas por el Ing. Fazzini en su charla que fueron tomadas de la Revista IEEE, August 1966, Vol NS-13 N° 4, del artículo publicado por David L. Judd, Lawrence Radiation Laboratory, Berkeley, California.



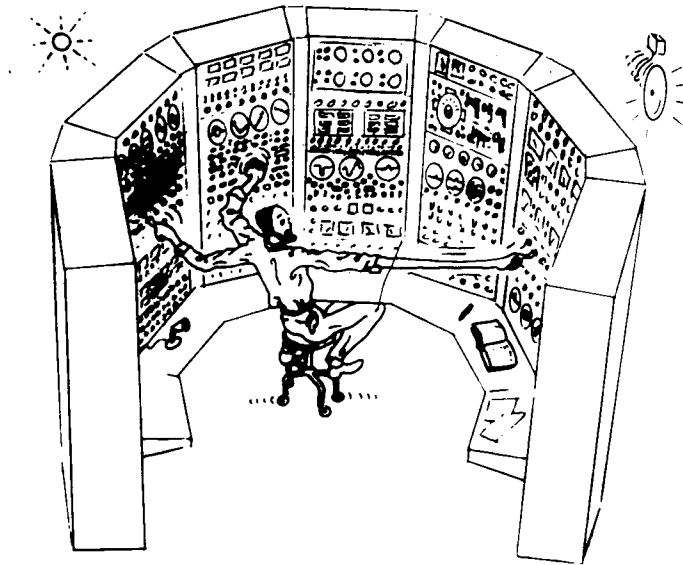
El ciclotrón visto por su inventor E.O. Lawrence



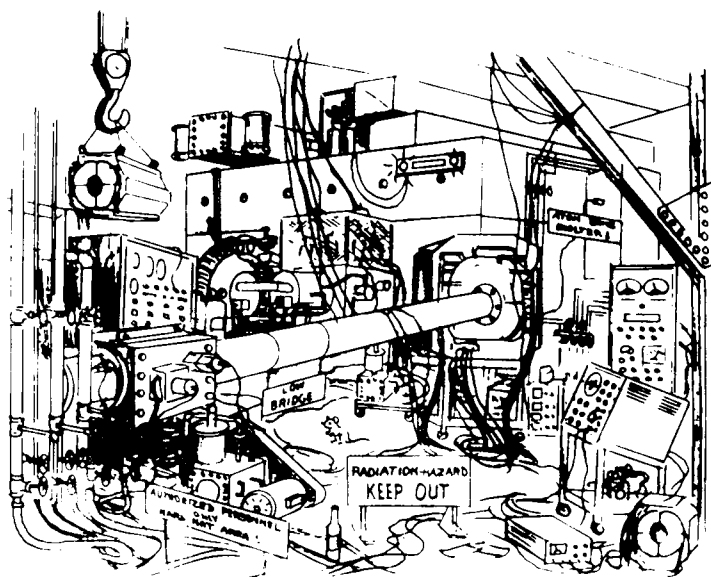
El ciclotrón visto por un ingeniero mecánico



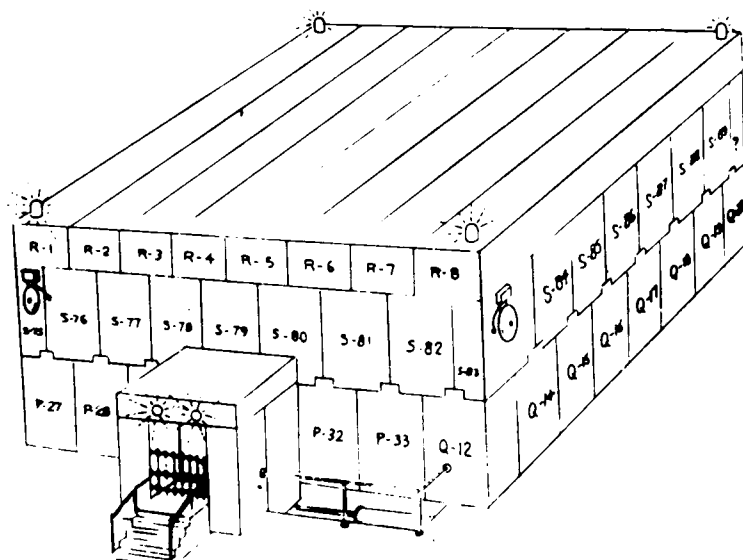
El ciclotrón visto por un ingeniero electromecánico



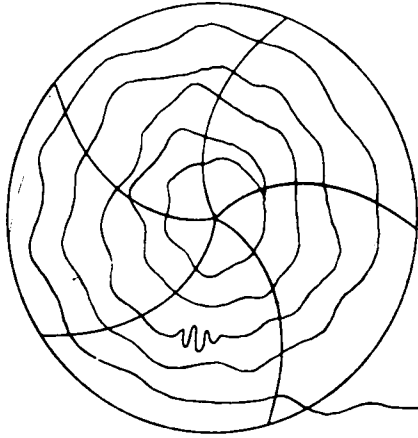
El ciclotrón visto por un operador



El ciclotrón visto por las visitas



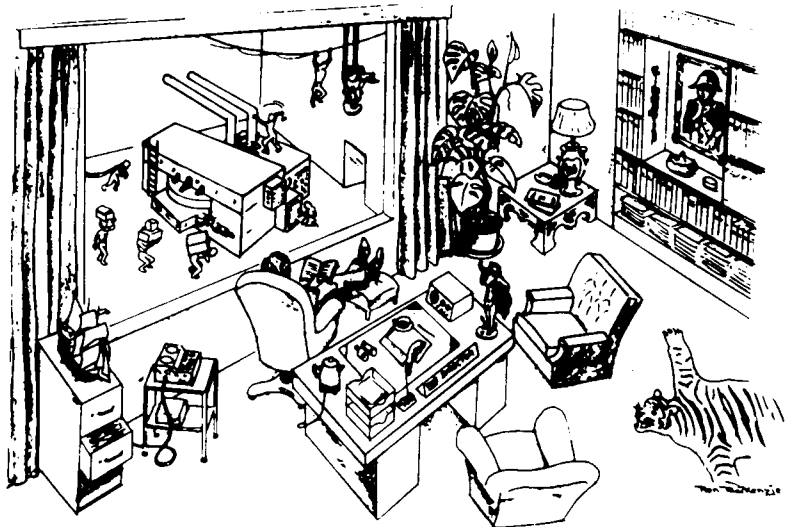
El ciclotrón visto por el oficial de radioprotección



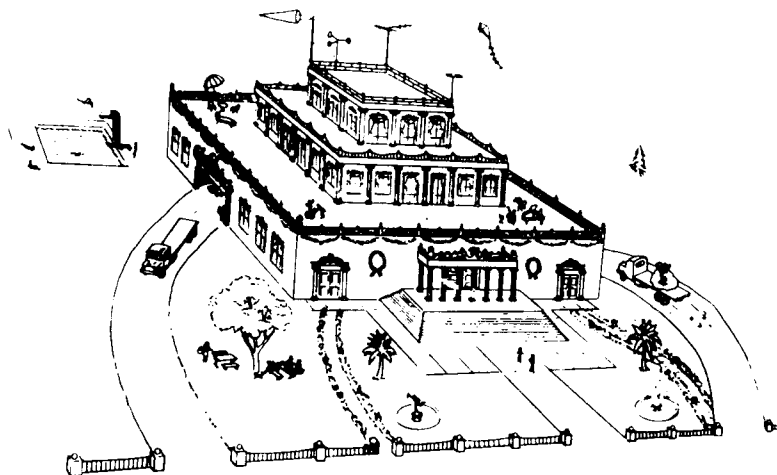
$$1 - r_0 \left[1 + \left(\frac{r\omega}{c} \right) \cos(3\theta + \delta_0 + \delta_1 r) + \right. \\ \left. \left(\frac{r\omega}{c} \right)^2 \cos(5\theta + \delta_2 - \delta_3 r^2) + \right. \\ \left. \left(\frac{r\omega}{c} \right)^3 \cos(7\theta + \delta_4 - \delta_5 r^3) + \right. \\ \left. \dots \right] \times \left\{ \frac{e^{\frac{3}{2} r^2 \ln Z}}{1 + \left(\frac{r}{Z} \right)^{\frac{3}{2}}} \right\}$$

$$\frac{d\theta}{dt} = \left[\sin(\omega t - \delta\theta) - \sin k\theta - \frac{3}{2} f f f f f' \right] \frac{e V_0}{2 \hbar \omega}$$

El ciclotrón visto por los físicos teóricos



El ciclotrón visto por el Director del Laboratorio



El ciclotrón visto por el Gerente de Economía