

El detector de MSGC/GEM del experimento DIRAC

Xosé M. Rodríguez, Faustino Gómez

Departamento de Física de Partículas, Universidad de Santiago
15706-Santiago España

El experimento DIRAC situado en el sincrotrón de protones (PS) del CERN tiene como objetivo la medida de la vida media del átomo formado por dos piones de carga eléctrica opuesta con una precisión relativa del 10%. Esta medida permite determinar de una manera directa la diferencia de las longitudes de dispersión del scattering $\delta\delta |a_0 - a_2|$, correspondientes a isospín 0 y 2 respectivamente, con un error relativo del 5%. Esta diferencia ha sido calculada dentro de la teoría de perturbaciones quiral (QPT) y permitirá validar la predicción de estas teorías efectivas en la región no perturbativa de QCD. El detector de trazas de MSGC/GEM con un total de 2048 canales construido por la Universidad de Santiago tiene un papel esencial en la reconstrucción del momento relativo de los pares piónicos que estudia este experimento.

El experimento DIRAC¹ consta de un espectrómetro magnético de doble brazo en cada uno de los cuales se reconstruye la trayectoria de uno de los piones provenientes de interacciones en el blanco del haz de protones de 24 GeV/c del acelerador PS. Antes del imán están situados varios detectores (MSGC/GEM, SciFi, dE/dX) para la reconstrucción de la trayectoria de las partículas y para obtener la señal de trigger del experimento. El primer detector situado después del blanco es el detector de micropistas de gas (MSGC) y multiplicador gaseoso de electrones (GEM) construido por la Universidad de Santiago² (Figuras 1 y 2), formado por cuatro planos que están orientados según los ángulos 0°, 90°, 5°, 85°. Este detector permite separar piones cuya distancia relativa sea superior a 0.6 mm y medir el momento relativo de estos piones en el centro de masas con una precisión³ de 0.3 MeV/c. El detector

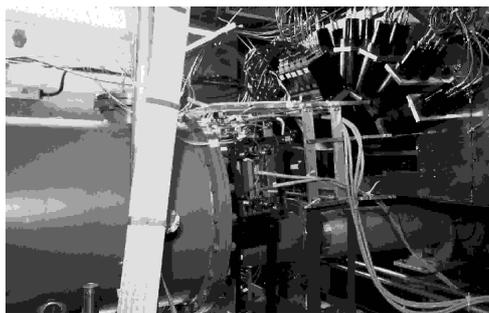


Figura 1. El detector MSGC/GEM instalado en DIRAC.

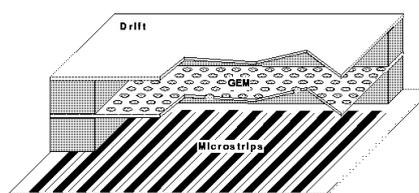


Figura 2. Esquema del detector de MSGC/GEM.

MSGC/GEM constituyó el primer detector de este tipo instalado en un experimento de altas energías en el CERN y está funcionando desde finales de 1998. El detector está formado por un plano de micropistas de cromo litografiadas sobre un sustrato de cristal DESAG D263 (Schott) separado por 3 mm de gas del GEM que a su vez se encuentra a 3mm del plano de deriva. El sustrato tiene 300µm de espesor y los anodos tienen 9µm de ancho mientras que los cátodos tienen 100µm con una periodicidad de 200µm. El GEM esta constituido por una lamina de 50µm de kapton metalizada a ambos lados por cobre de 5 µm

y con un patrón hexagonal de agujeros (distancia entre centros 140 μ m), siendo la perforación del metal de 70 μ m y la del kapton de 40 μ m. La mezcla de gas usada en este experimento es Ar/DME 60/40 y los detectores trabajan en modo proporcional con ganancias entorno a 3000.

La importancia del detector de MSGC/GEM en DIRAC se debe a la pequeña separación de los pares piónicos antes del imán procedentes de estados ligados, lo cual exige una resolución espacial submilimétrica para una reconstrucción correcta del momento relativo de los piones (Figura 3). Por otra parte los detectores permiten una reconstrucción completa de las trazas (Figura 4) antes del imán permitiendo un rechazo más eficiente del background y de las partículas provenientes de desintegraciones.

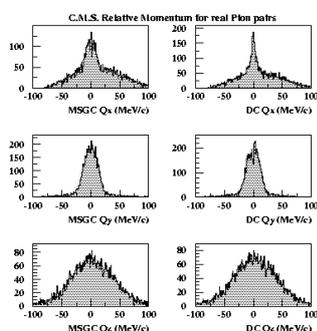


Figura 3. Mejora en la reconstrucción del momento relativo en el centro de masas para pares de piones mediante el uso de los detectores de MSGC.

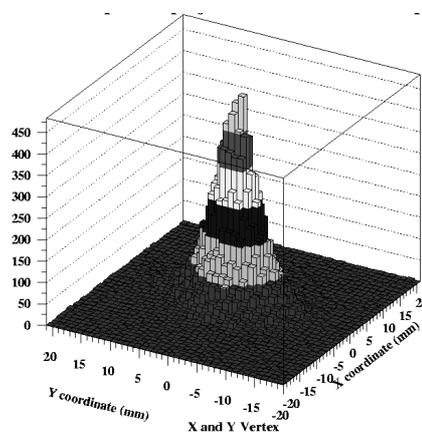


Figura 4. Posición de los vértices reconstruidos en el blanco con la ayuda de los detectores de MSGC.

Referencias

- ¹ Lifetime measurement of $\delta^+ \delta^-$ atoms to test low energy QCD predictions, DIRAC collaboration CERN/SPSLC 95-1
- ² Micro-strip gas chambers for DIRAC experiment, F.Gómez, New Detectors Ed. World Scientific, editores C. Williams & T. Ypsilantis, Proceedings of the 36th Workshop of the INFN Eloisatron Project, Nov. 1997.
- ³ First observation of δK atom and its lifetime measurement, DIRAC collaboration, CERN/SPSC 2000-032