

# de hierros y cables al bosón de Higgs

El 4 de julio de 2012 el CERN anunció su más reciente hallazgo: una nueva partícula, que probablemente sea el bosón de Higgs. Lo que mucha gente no sabrá es lo difícil y largo que ha sido el camino andado, desde la concepción del mecanismo de Higgs, hasta su probable descubrimiento. No hablaremos aquí de lo complejo que es acelerar millones de protones hasta velocidades cercanas a la de la luz y hacerlos colisionar en varios puntos del LHC. **Aquí hablaremos de la cadena seguida en el experimento CMS, desde que se detecta una colisión hasta que es analizada.**

**El LHC llega a producir hasta seiscientos millones de colisiones por segundo.**

Lo ideal para CMS sería fotografiar todas y cada una de esas colisiones... pero es imposible. Según llegan las colisiones hay que decidir cuál se guarda.

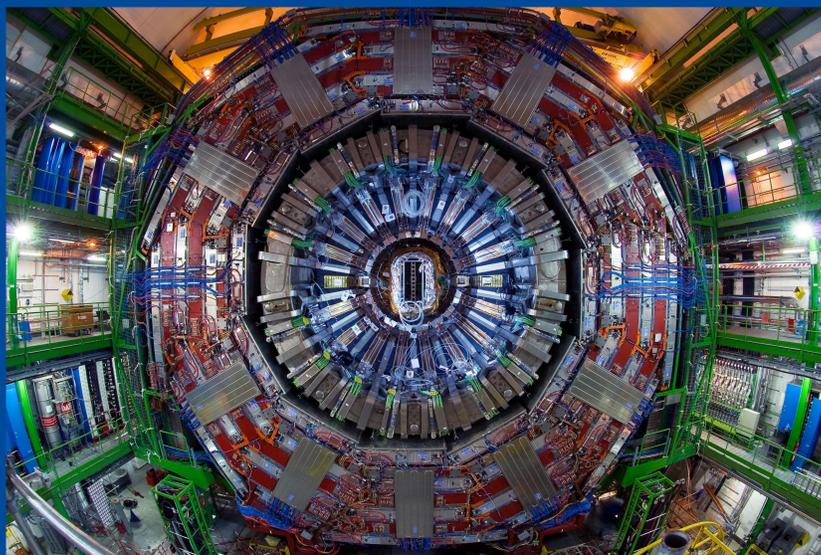
**El número que podemos guardar es de 300 por segundo.  
¿Y el resto?  
Las perdemos para siempre.**

¿Quiénes serán las elegidas? En una colisión de dos protones puede haber una gran variedad de productos: chorros de partículas, muones, electrones, neutrinos, etc. Si existe un mínimo número de estos productos la colisión se guarda.

**¿Cómo se sabe si una colisión ha tenido, por ejemplo, muones?**

**El detector CMS es una gigantesca cámara fotográfica tridimensional.**

CMS tiene 21 metros de largo por 16 de ancho y pesa 12.500 toneladas. Microsegundos después de ocurrir una colisión en el interior de esta cámara fotográfica de 76 millones de píxeles, los productos de la colisión ya han atravesado el detector, o se han desintegrado, no dejando nada más que su rastro. Hay básicamente dos tipos de rastros: impactos en los detectores de trazas, y depósitos de energía en los detectores de calorimetría.



Vista del detector CMS.

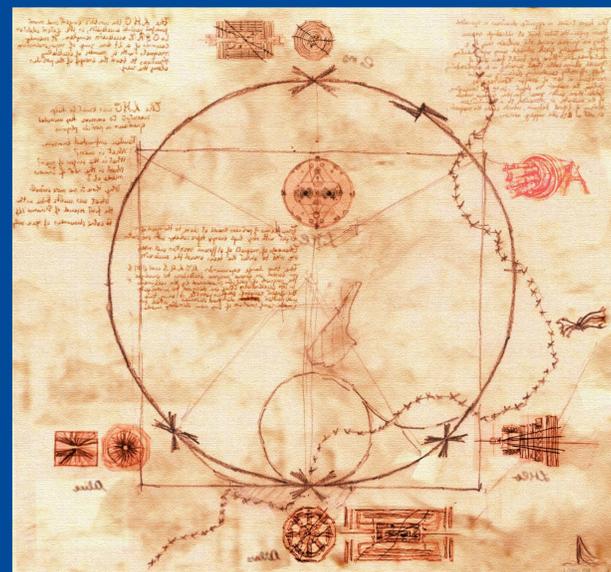
**Los físicos de CMS tenemos que leer los millones de colisiones almacenadas y extraer, de todas ellas, las que sean de interés.**

Pero ¿cómo? Gracias al Modelo Estándar podemos predecir los diferentes tipos de colisiones que se van a producir en el LHC. La idea, en principio, es entonces sencilla: comparar la predicción con la medida.

Las siguientes proporciones no son exactas, pero darán una buena idea de la inmensa labor realizada. Imaginemos un estadio olímpico lleno hasta la bandera, literalmente, de granos de arena. Ahora imaginemos que de todos esos granos de arena nos quedamos con los que entran en una piscina olímpica. Finalmente, cogemos un puñado con la mano. Fácil, ¿no? Ahora imaginemos que cada grano de arena corresponde a una colisión. Las que llenan el estadio son las producidas por el LHC. CMS ha almacenado las que entran en la piscina. Y el bosón recién descubierto está en los granos que se quedan en la mano... ¡después de soltar el puñado que habíamos cogido!

**Semejante cadena de tareas no puede ser realizada por unas pocas personas.**

El mantenimiento del detector las 24 horas del día, siete días a la semana, gente dedicada a transferir los datos, a producir simulaciones, a calibrar los diferentes detectores, a reconstruir los sucesos, a analizar los datos, a interpretar los datos, a arreglar las piezas que, ley de vida, a veces fallan, etc, son parte de una lista más amplia de tareas necesarias para sacar unos pocos granos de arena de un estadio olímpico; eso sí, unos granos de arena muy especiales. Así, este póster se lo dedicamos a las más de 3.000 personas que hacemos posible el sueño CMS.

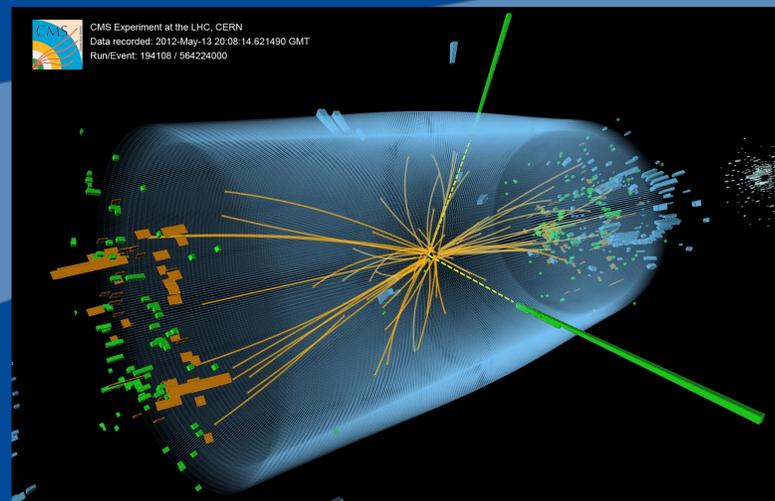


Dibujo al estilo de Leonardo da Vinci del LHC y los cuatro grandes detectores.

**Para completar la información necesitamos, además de los diferentes rastros, un potente campo magnético. ¿Para qué?**

Con un campo magnético las partículas cargadas se curvarán. Gracias a que se curvan podemos medir su velocidad, y gracias a que se curvan en diferentes sentidos, podemos decir si son positivas o negativas. Las partículas neutras son inmunes al campo magnético, pero para ellas tenemos preparados los detectores de calorimetría.

**El campo magnético de CMS es el más potente que se ha construido hasta el momento, con una intensidad de 3.8 Tesla. En comparación, el campo magnético de la Tierra es menor que 0.0001 Tesla.**



Posible bosón de Higgs desintegrándose en dos fotones en CMS.

