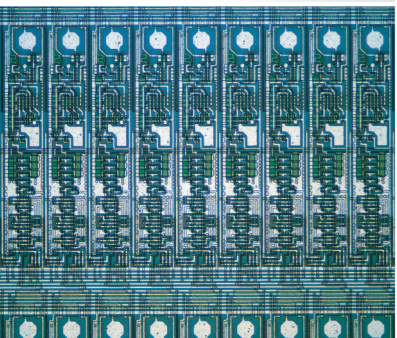
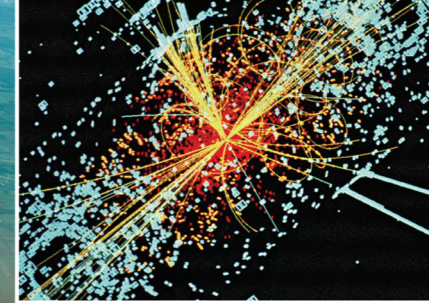


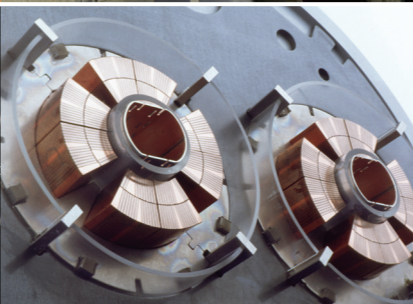
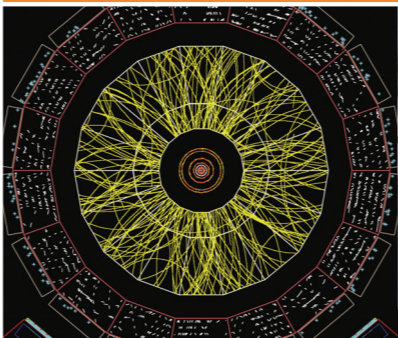
Una red mundial de ordenadores para analizar cantidades enormes de datos.



El CERN está desarrollando una nueva tecnología de redes, llamada GRID, que agrupará decenas de miles de ordenadores de todo el mundo, creando un vasto y global sistema informático para los experimentos del LHC.



Los experimentos del LHC generarán grandes cantidades de datos, tantos como para llenar una columna de CDs de 20 km de altura al año.



LHC

El Gran Colisionador de Hadrones

Un proyecto internacional, el Sol nunca se pone en el LHC.



El CERN invierte 6.000 millones de francos suizos (casi 4.000 millones de euros) al año en nombre de sus estados miembros. Esto incluye el acelerador, la informática y la mano de obra, así como la contribución del CERN a los experimentos. Pero el LHC es un proyecto internacional, y aproximadamente un 10% del coste material del acelerador lo aportan otros países.

Al proyecto LHC contribuyen más de 10.000 científicos e ingenieros de unas 500 instituciones académicas y empresas del mundo. El equipamiento se está construyendo en varios países europeos, y en otros como Canadá, la India, Japón, Rusia y EEUU.



ÚNICO

El CERN está construyendo el acelerador de partículas más grande y potente del mundo: el LHC, un anillo de 27 km de circunferencia.

CIENTÍFICO

Lo que se descubra con este nuevo acelerador nos permitirá comprender mejor el Universo.

INVESTIGACIÓN

Los físicos de partículas de todo el mundo esperan ansiosos los resultados, que podrían abrir nuevos campos de investigación científica.

EL LHC

Una máquina que acelerará dos haces de partículas, en sentidos opuestos, hasta más del 99,9% de la velocidad de la luz. El choque de estos haces creará cascadas de nuevas partículas que los físicos podrán estudiar.

CERN
Organización Europea para la Investigación Nuclear
CH-1211 Ginebra 23

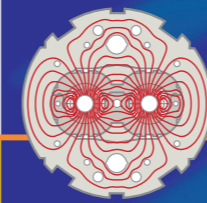
Grupo de Comunicación, Marzo 2008
Traducción: Universitat de Barcelona, Dept. de ECM
CERN-Brochure-2008-003-Esp



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
i Mitjans de Comunicació



Con el apoyo de:



LHC >>> El acelerador más potente del mundo



¿Dónde está?

El LHC está instalado en un túnel de 27 km de circunferencia, a una profundidad que oscila entre los 50 y los 150 m. Este túnel, situado entre la cordillera del Jura, en Francia, y el Lago Ginebra, en Suiza, se construyó en la década de 1980 para alojar el acelerador anterior, el Gran Colisionador Electrón-Positrón (LEP, de sus siglas en inglés).

¿Qué hará?

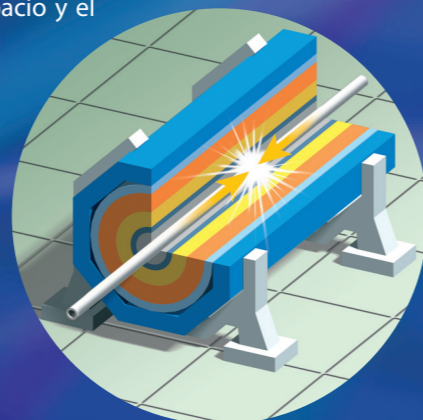
El LHC provocará colisiones frontales entre dos haces de partículas del mismo tipo, o bien protones o bien iones de plomo. Los haces se crearán en una cadena de aceleradores que ya existe en el CERN, y después se inyectarán en el LHC, donde se moverán en un vacío comparable al del espacio sideral. Los imanes superconductores, que funcionan a temperaturas extremadamente bajas, guiarán los haces alrededor del anillo.

Cada haz estará formado por unos 3.000 paquetes de partículas, y cada paquete contendrá unos 100.000 millones de partículas. Las partículas son tan pequeñas que la probabilidad de que dos de ellas choquen es muy pequeña. Cuando dos haces se crucen, sólo se producirán unas 20 colisiones entre los 200.000 millones de partículas. Sin embargo, como los haces se cruzarán unos 30 millones de veces por segundo, el LHC generará hasta 600 millones de colisiones por segundo.

Un protón del LHC, que se moverá a casi la velocidad de la luz, dará 11.245 vueltas por segundo. Un haz circulará hasta 10 horas seguidas, en las cuales recorrerá 10.000 millones de kilómetros, una distancia equivalente a ir hasta el planeta Neptuno y volver.

¿Para qué servirá?

Quando se ponga en marcha, el LHC provocará las colisiones más energéticas que jamás se hayan producido en un laboratorio. Los físicos están ansiosos por saber qué revelarán estas colisiones, que se registrarán con cuatro inmensos detectores: ALICE, ATLAS, CMS y LHCb. Con ellos, los físicos quieren investigar nuevos fenómenos relacionados con la materia, la energía, el espacio y el tiempo.



Quando el acelerador funcione a la máxima potencia, un haz será tan energético como un coche circulando a 1.600 km/h. La energía almacenada en sus imanes bastaría para fundir 50 toneladas de cobre.

¿Qué potencia tendrá?

El LHC es una máquina pensada para concentrar la energía en un espacio muy reducido. Las energías de las partículas del LHC se miden en teraelectronvoltios (TeV). 1 TeV es más o menos la energía de un mosquito volando, pero un protón es aproximadamente tres billones de veces más pequeño que un mosquito.

Los protones que circulen por el LHC alcanzarán una energía de 7 TeV, de modo que cuando dos protones choquen la energía de la colisión será de 14 TeV. Los iones de plomo tienen muchos protones, por lo que su energía es mucho mayor: la energía de colisión de los haces de iones de plomo será de 1.150 TeV.



¿Cómo funcionará?

Tras alcanzar una energía de 0,45 TeV en la cadena de aceleradores, los haces se inyectarán dentro del anillo del LHC, donde darán millones de vueltas. Un campo eléctrico contenido en unas cavidades especiales dará un impulso adicional a los haces en cada vuelta, hasta que adquieran una energía final de 7 TeV.

Para controlar estos haces tan energéticos, el LHC utilizará unos 1.800 sistemas de electroimanes superconductores hechos de niobio y titanio. A bajas temperaturas estos electroimanes pueden conducir la electricidad sin resistencia, creando campos magnéticos mucho más fuertes que los creados por electroimanes convencionales.

Si en el LHC se utilizaran imanes "calientes" convencionales en vez de superconductores, para conseguir la misma energía de colisión el anillo tendría que medir como mínimo 120 km de circunferencia, y el consumo de electricidad sería 40 veces mayor.

Los electroimanes del LHC funcionarán a una temperatura de sólo 1,9 K (-271 °C). La intensidad del campo magnético se mide en una unidad llamada tesla. El campo magnético generado en el LHC será de unos 8 teslas. Los imanes "calientes" convencionales alcanzan como máximo un campo de 2 teslas.