El LHC
y el fín del mundo

Alejandra Melfo
CFF - ULA

Plan

- El fin del mundo: se acerca ?
- Que es el LHC ?
- Para que sirve ?
- Por que dicen que es peligroso?
- Que dicen los expertos?

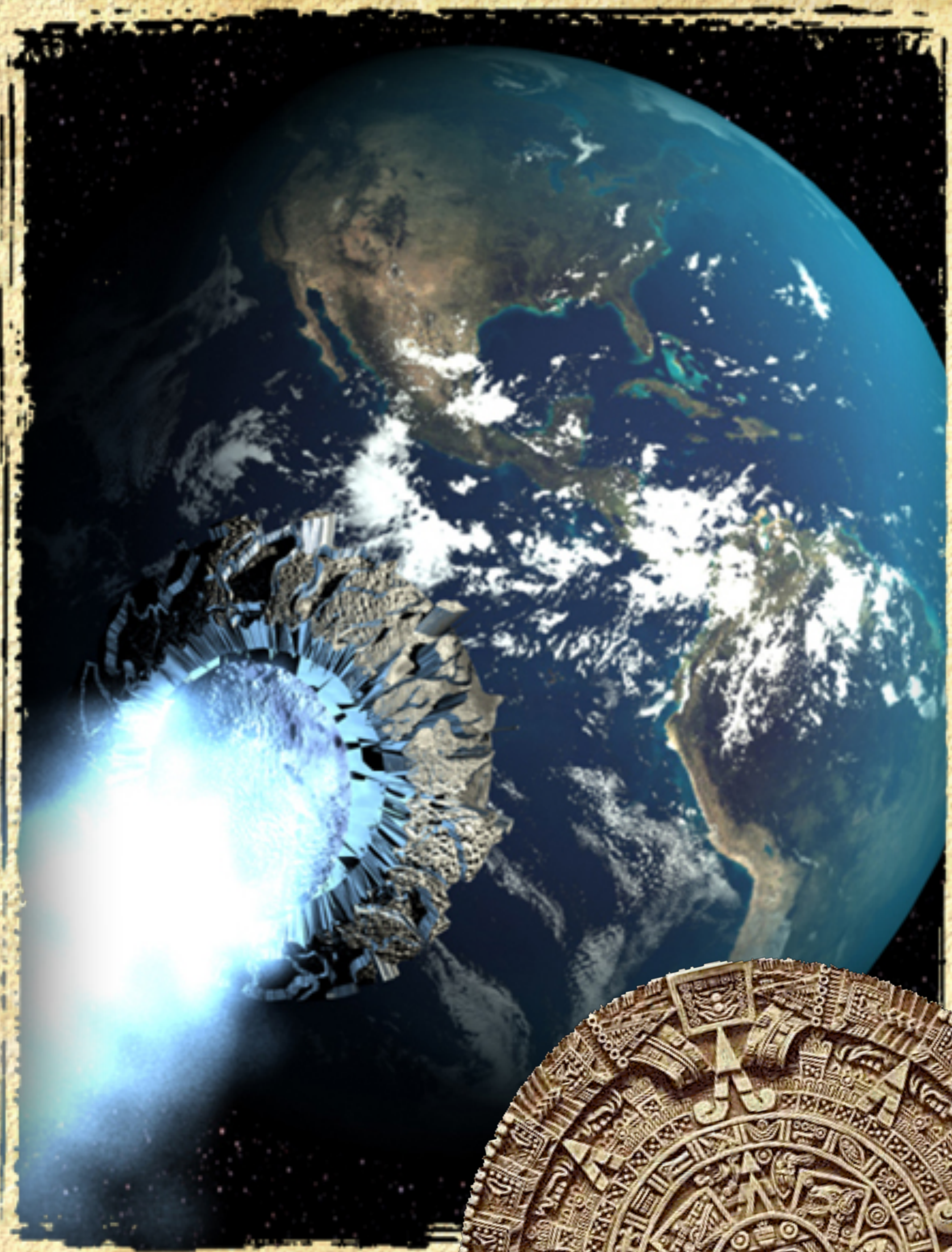
El fin del mundo

Fascinante

Google

Results **1 - 10** of about **102,000,000** for **end of the world**.

Results **1 - 10** of about **31,100,000** for **apocalypse**



Algunos fines de mundo recientes

- 1980: alineación de planetas
- 1986: cometa Halley
- 2000: el bug del milenio
- 2006: el 6/6/6
- Definitivo: 21/12/2012

2012: fin del mundo como lo conocemos

2008

Pero este suena científico...

2008

Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics

Review of the safety of LHC collisions

John Ellis *et al* 2008 *J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.* **35** 115004 (18pp) doi: 10.1088/0954-3899/35/11/115004 (Help)

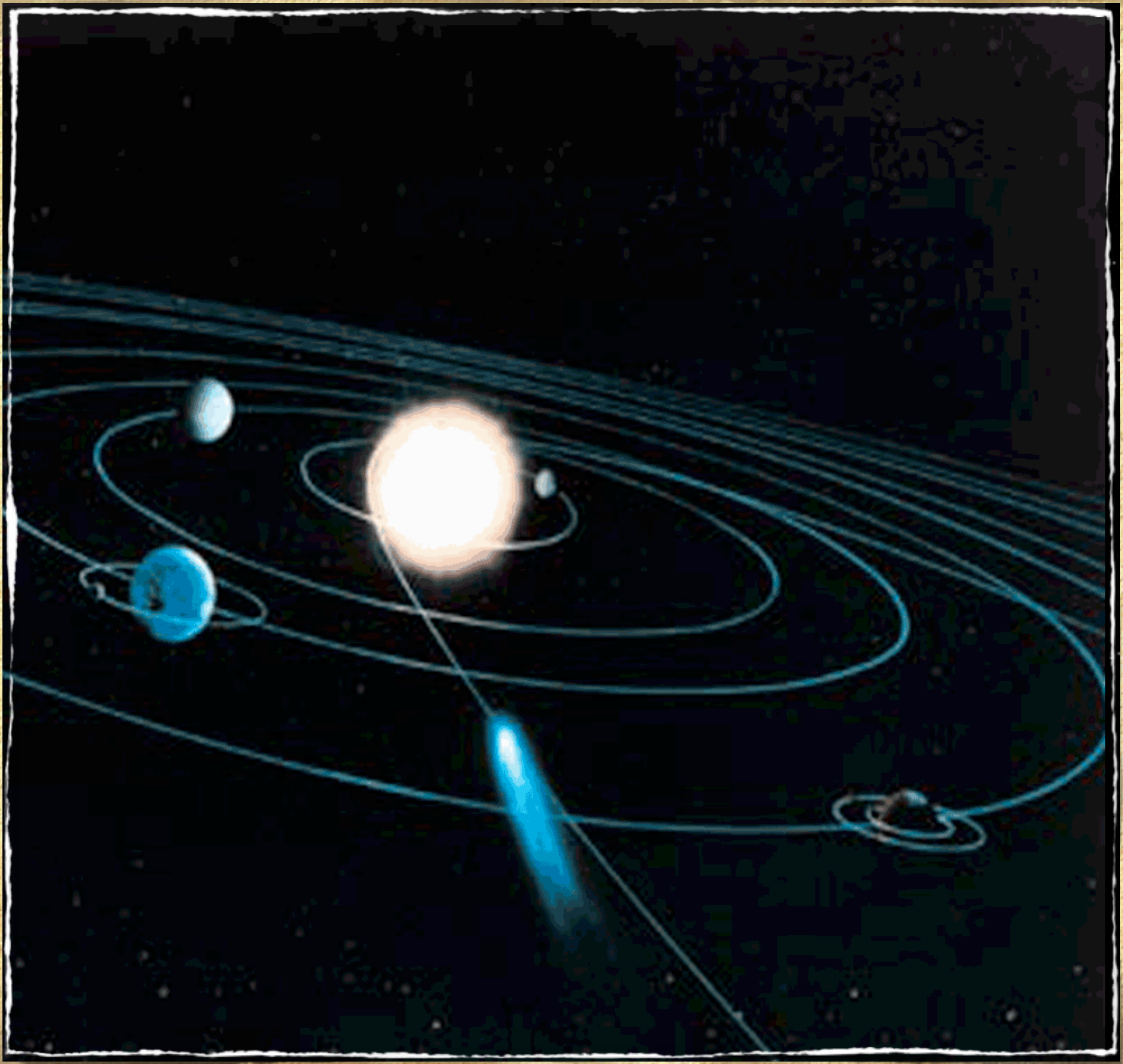
John Ellis[1], Gian Giudice[1], Michelangelo Mangano[1], Igor Tkachev[2] and Urs Wiedemann[1]
(LHC Safety Assessment Group)
[1] Theory Division, Physics Department, CERN, CH 1211 Geneva 23, Switzerland
[2] Institute for Nuclear Research of Russian Academy of Sciences, Moscow 117312, Russia

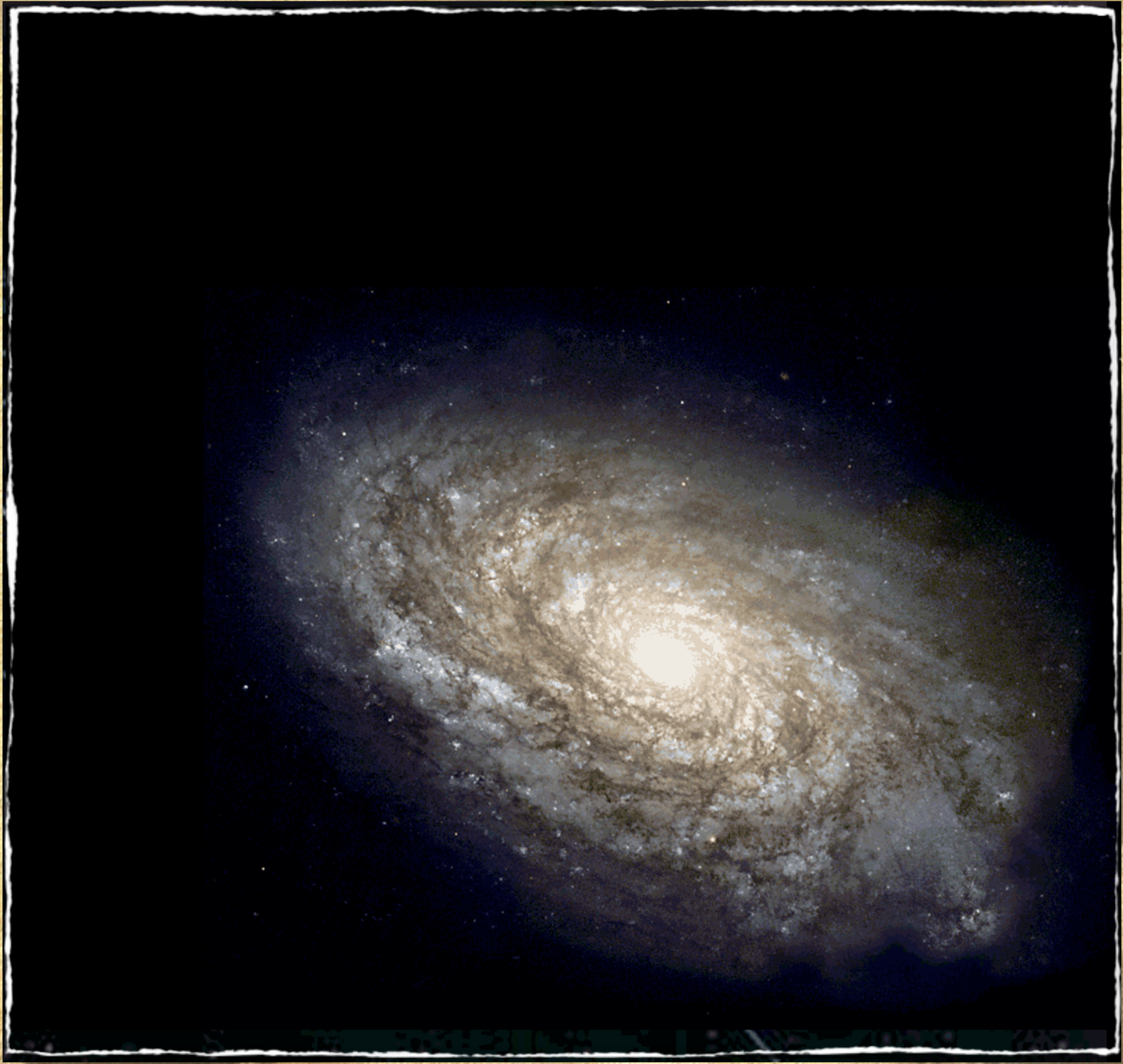
Abstract. The safety of collisions at the Large Hadron Collider (LHC) was studied in 2003 by the LHC Safety Study Group, who concluded that they presented no danger. Here we review their 2003 analysis in light of additional experimental results and theoretical understanding, which enable us to confirm, update and extend the conclusions of the LHC Safety Study Group. The LHC reproduces in the laboratory, under controlled conditions, collisions at centre-of-mass energies, less than those reached in the atmosphere by some of the cosmic rays that have been bombarding the Earth for billions of years. We recall the rates for the collisions of cosmic rays with the Earth, Sun, neutron stars, white dwarfs and other astronomical bodies at energies higher than the LHC. The stability of astronomical bodies indicates that such collisions cannot be dangerous. Specifically, we study the possible production at the LHC of hypothetical objects such as vacuum bubbles, magnetic monopoles, microscopic black holes and strangelets, and find no associated risks. Any microscopic black holes produced at the LHC are expected to decay by Hawking radiation before they reach the detector walls. If some microscopic black holes were stable, those produced by cosmic rays would be stopped inside the Earth or other astronomical bodies. The stability of astronomical bodies strongly constrains the possible rate of accretion by any such microscopic black holes, so that they present no conceivable danger. In the case of strangelets, the good agreement of measurements of particle production at RHIC with simple thermodynamic models severely constrains the production of strangelets in heavy-ion collisions at the LHC, which

Pero este suena científico...

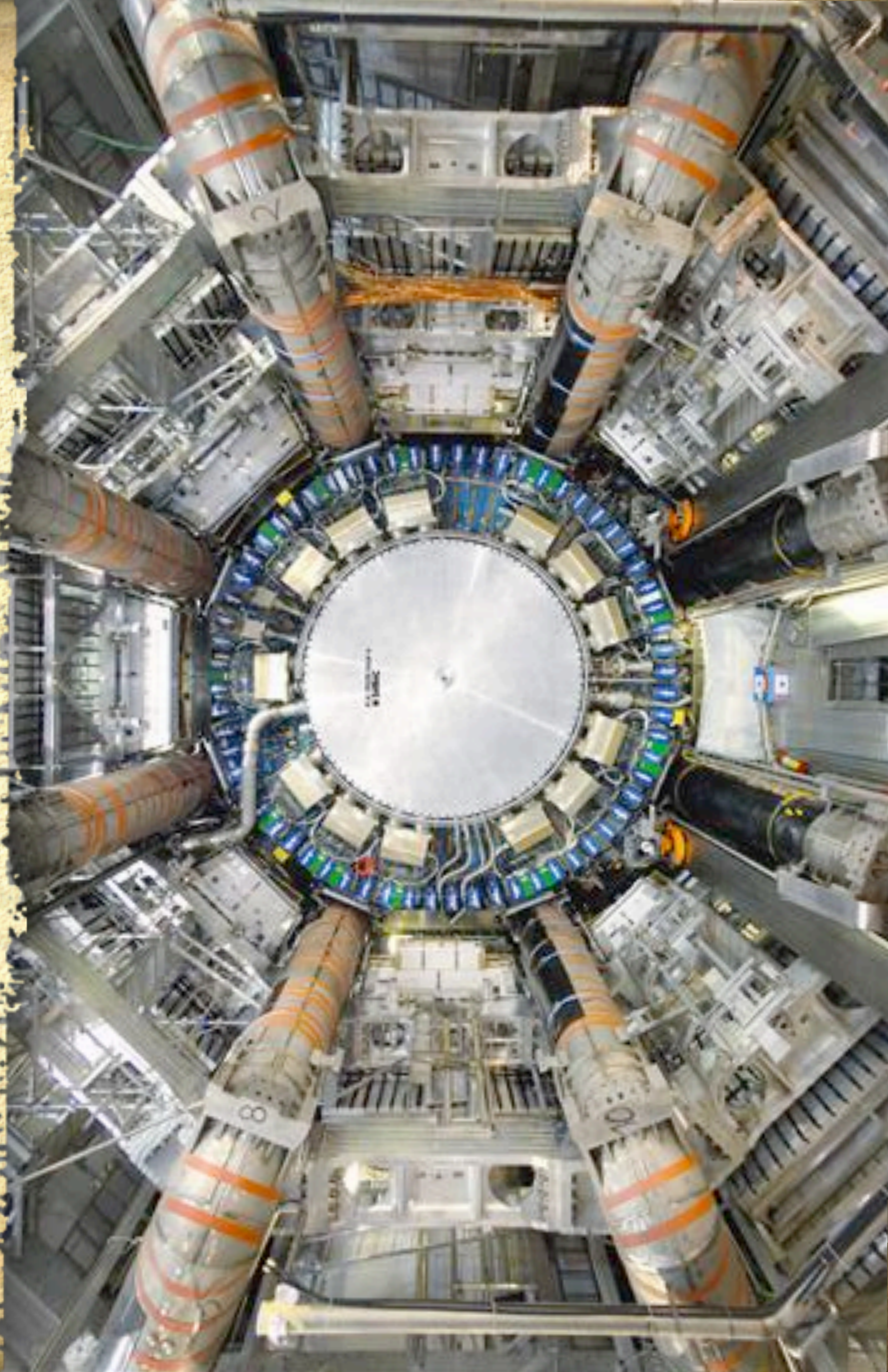
No se trata del fin de algunos...

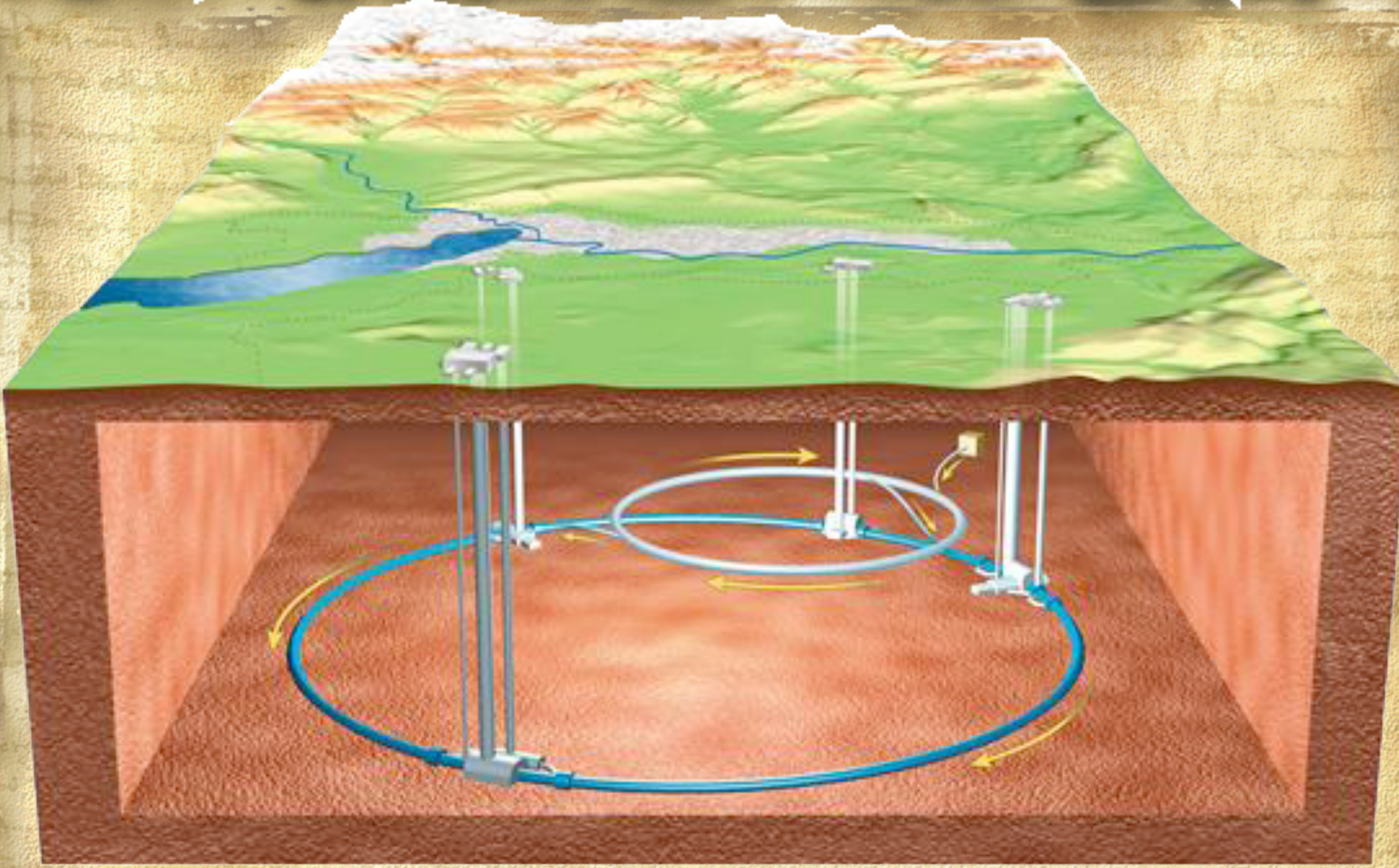
ni del fin de la civilización...





Qué es el LHC ?



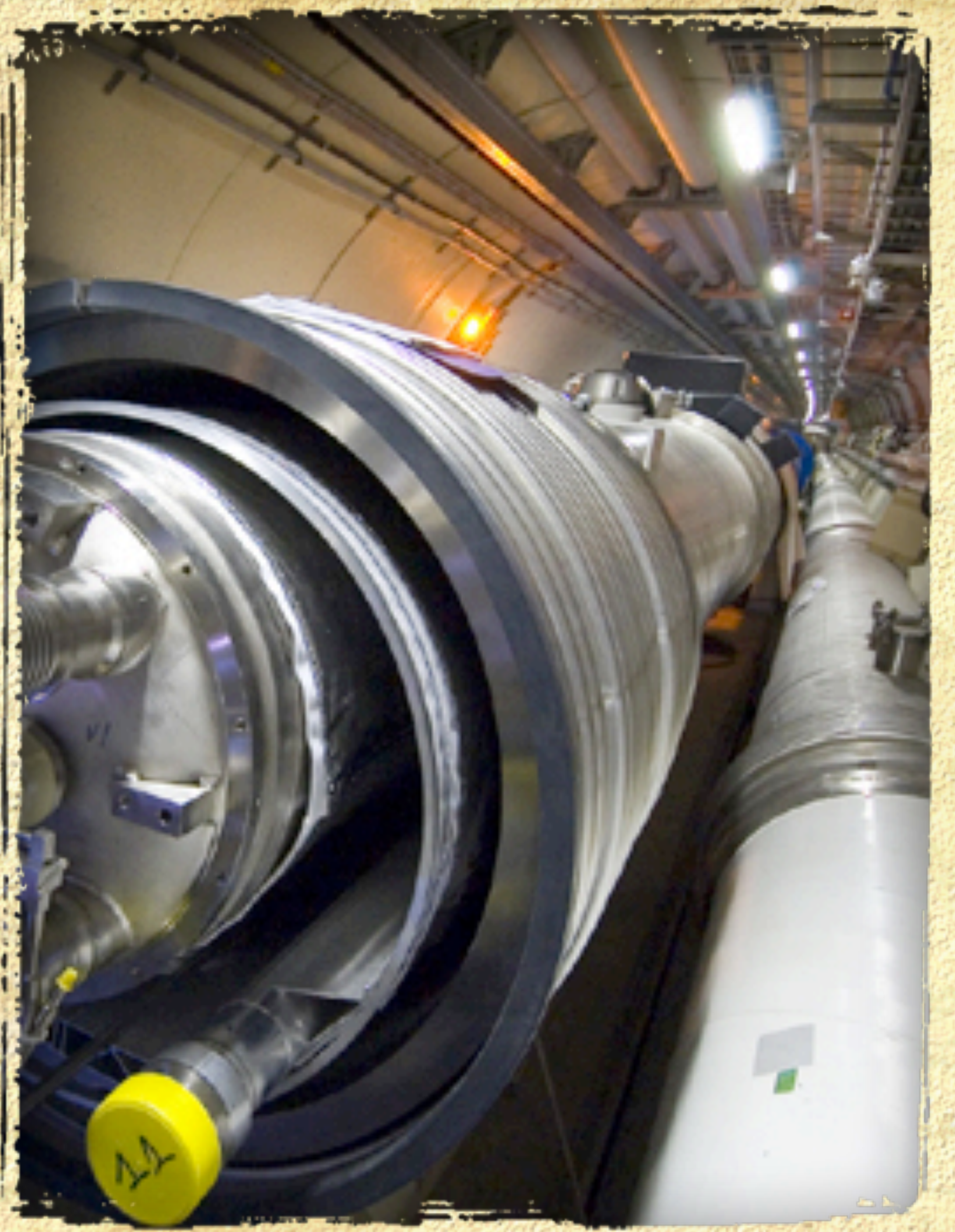


LHC
Large Hadron Collider

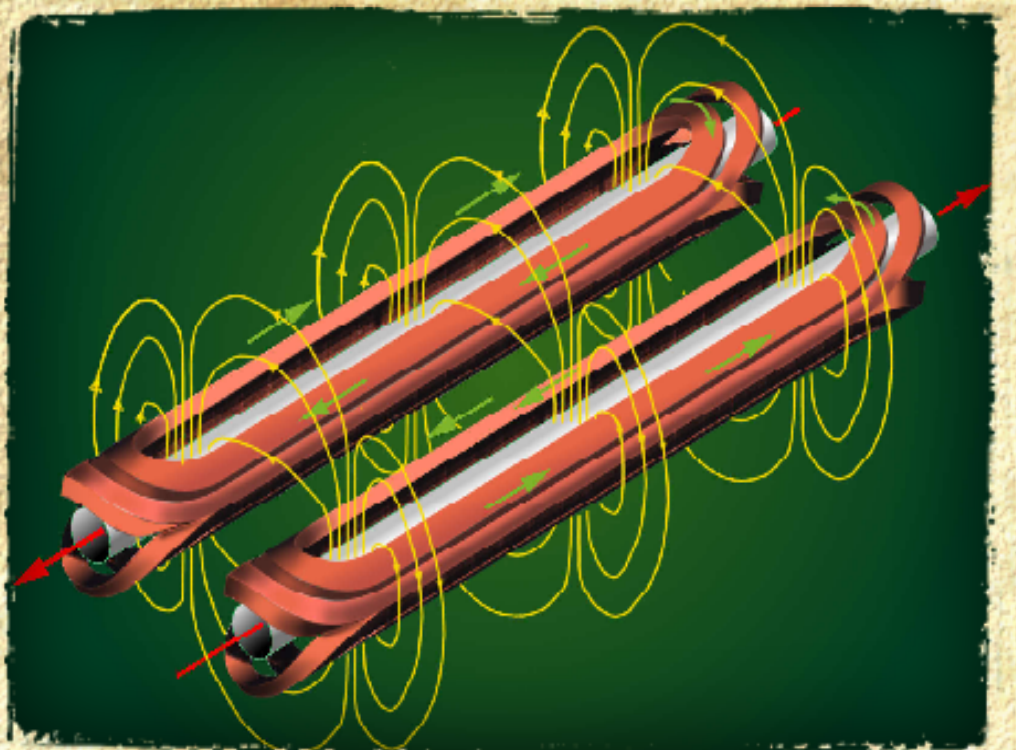
"La máquina más grande jamás construída"

- 27 km. circunferencia
- 100 m. profundidad
- protones, iones
- 99.9999991 % c
- 14 TeV
- 6x10^8 colisiones/seg
- 12300 imanes a 1.9 K
- 60 toneladas de He
- 4 Giga euros

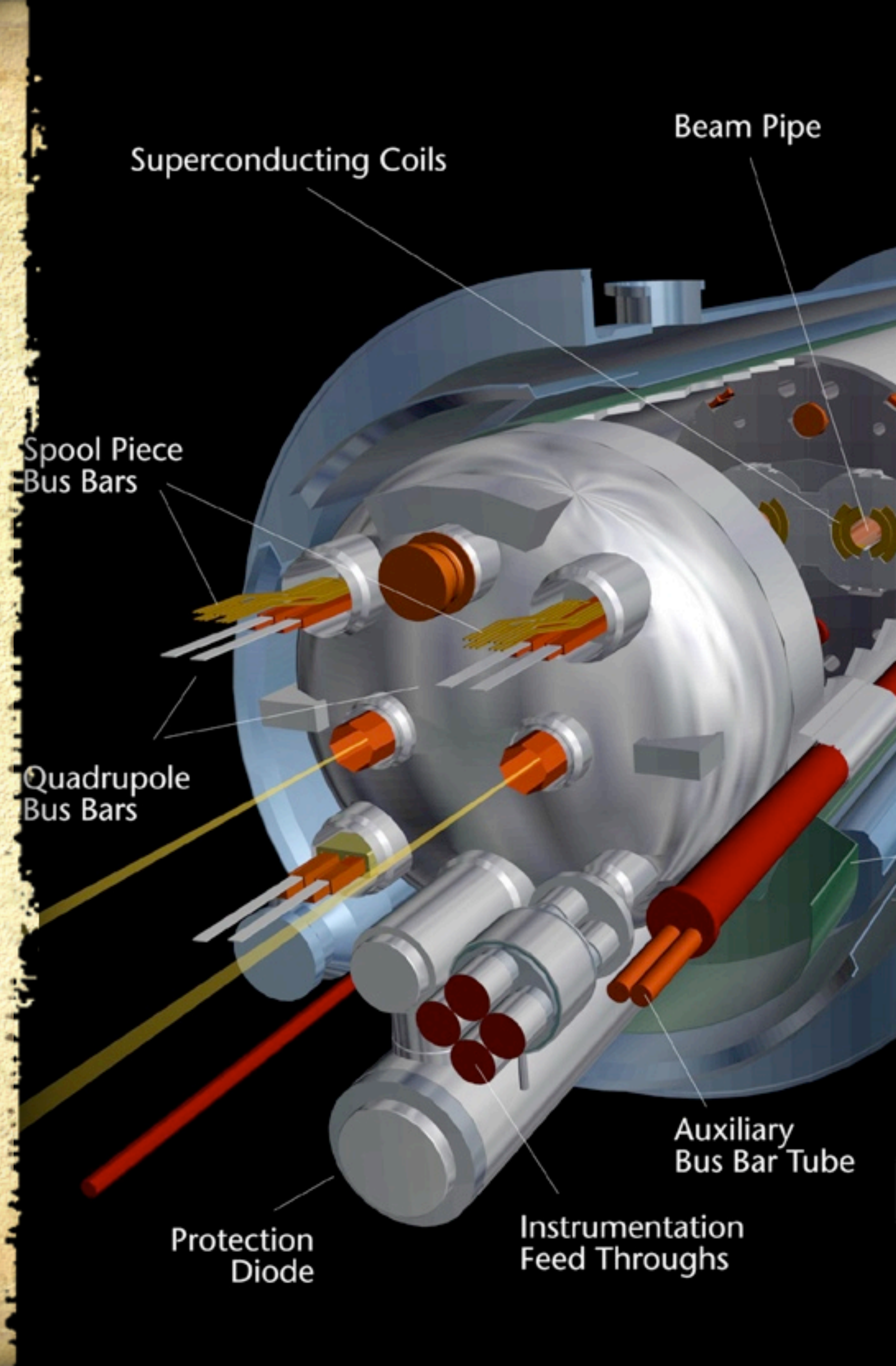
World Records

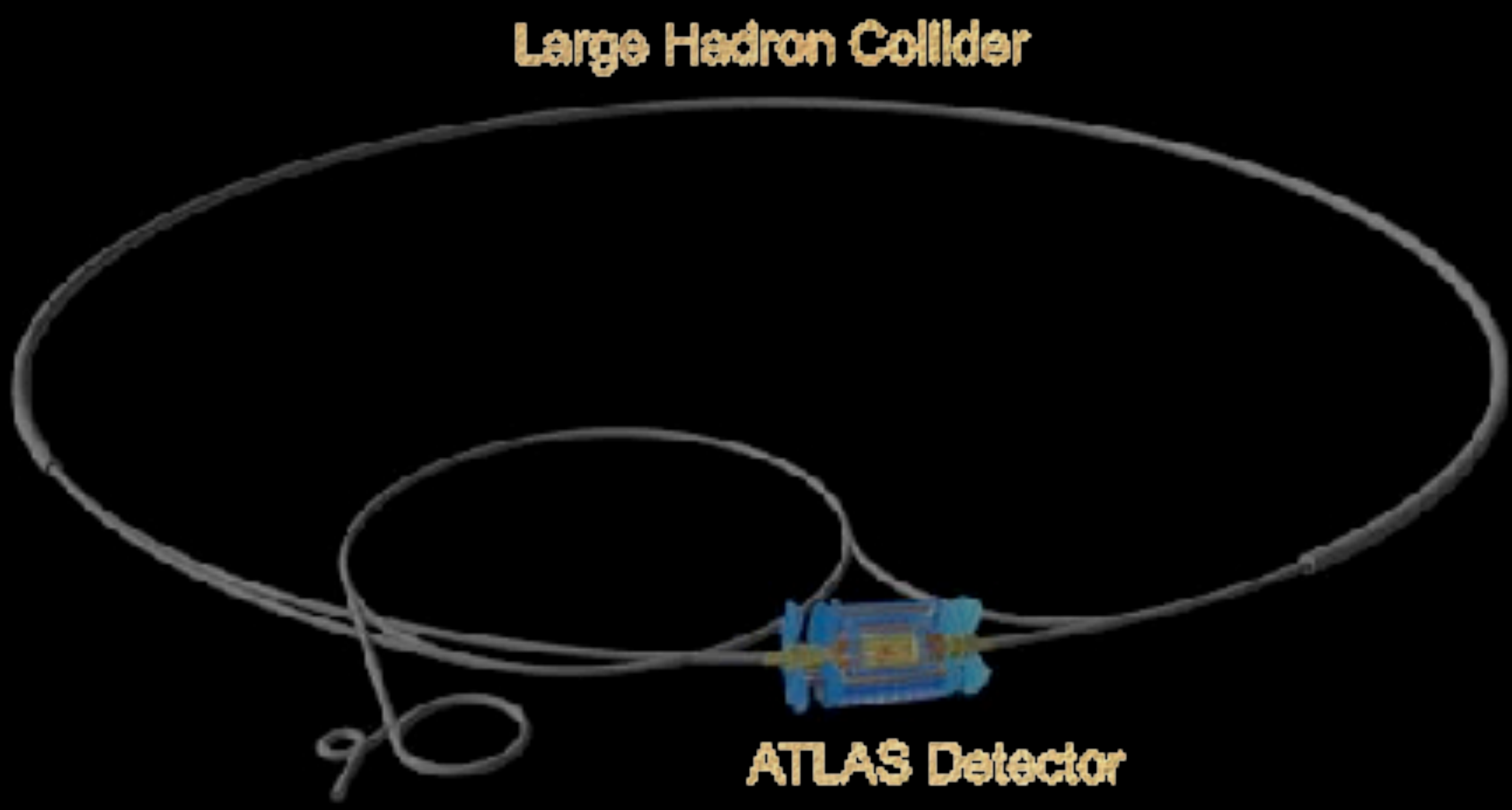


- Precisión: nanosegundos, micrones
- Vacío: menor densidad que en el Sistema Solar
- Temperatura: 10^5 veces mayor que el núcleo del solar
- Temperatura: menor que el espacio exterior
- Datos: 15 Pb/y



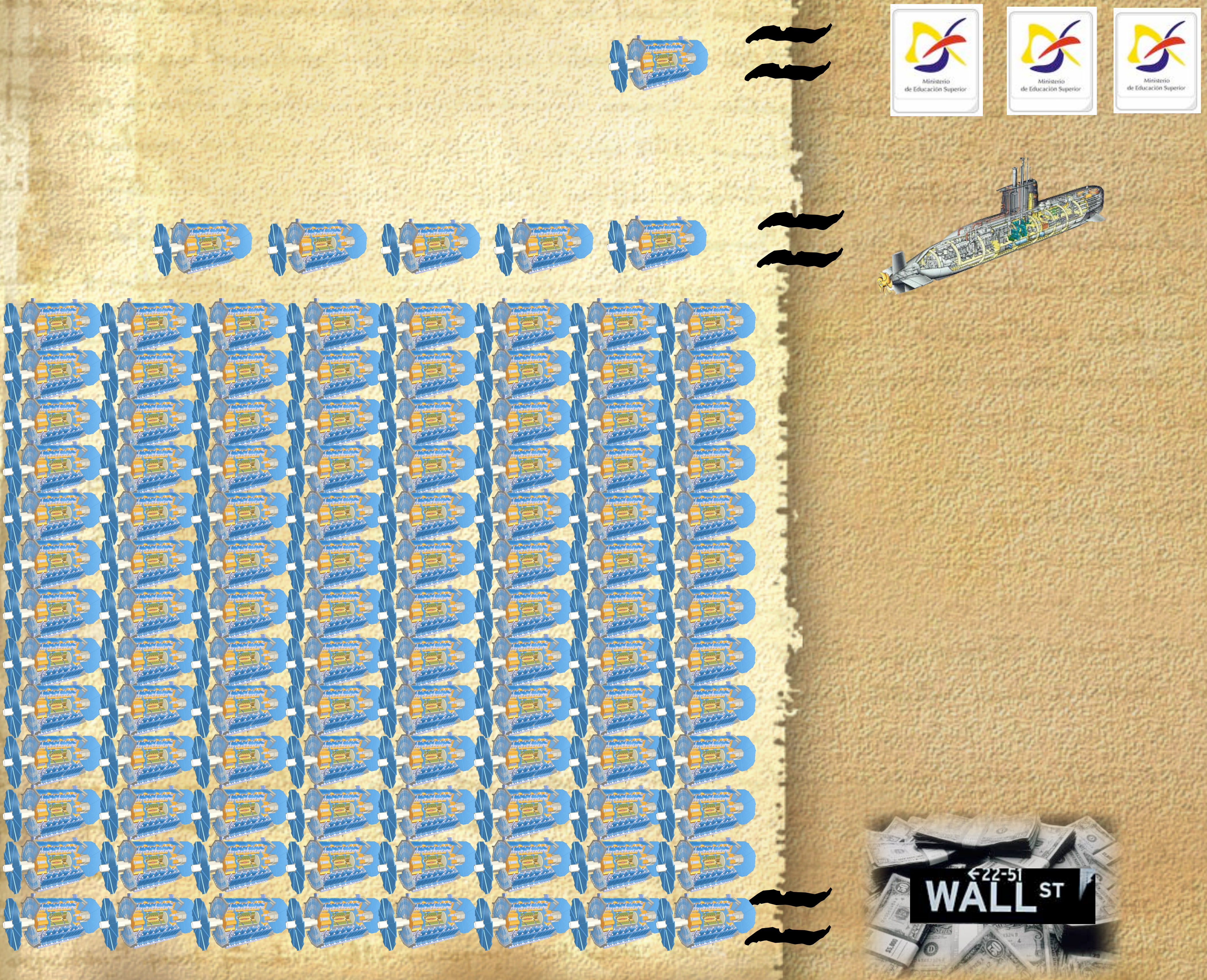
- 1232 imanes, 15 m. largo
- 3000 Gauss
- 35 toneladas
- 1500 krg/cm2 en el anillo
- Energia = tren full chola





- Colisiones: 40 MHz
- Registro: 200 Hz
  (uno de cada mil)
- Top quark: 1/seg
- Higgs: 1/hora
  (como buscar una aguja en 10 toneladas de agujas con un segundo para hacerlo)

Costo




Para qué?
Qué queremos saber?
Cómo nos ayudará el LHC ?

Particulas Elementales

	1° familia	2° familia	3° familia
quarks	u ~310 up	c 1500 charm	t 174300 top
	d ~310 down	s 505 strange	b 4500 bottom
leptones	ν_e ~0 neutrino e	ν_μ ~0 neutrino μ	ν_τ ~0 neutrino τ
	e 0.5 electrón	μ 106 muón	τ 1784 tau

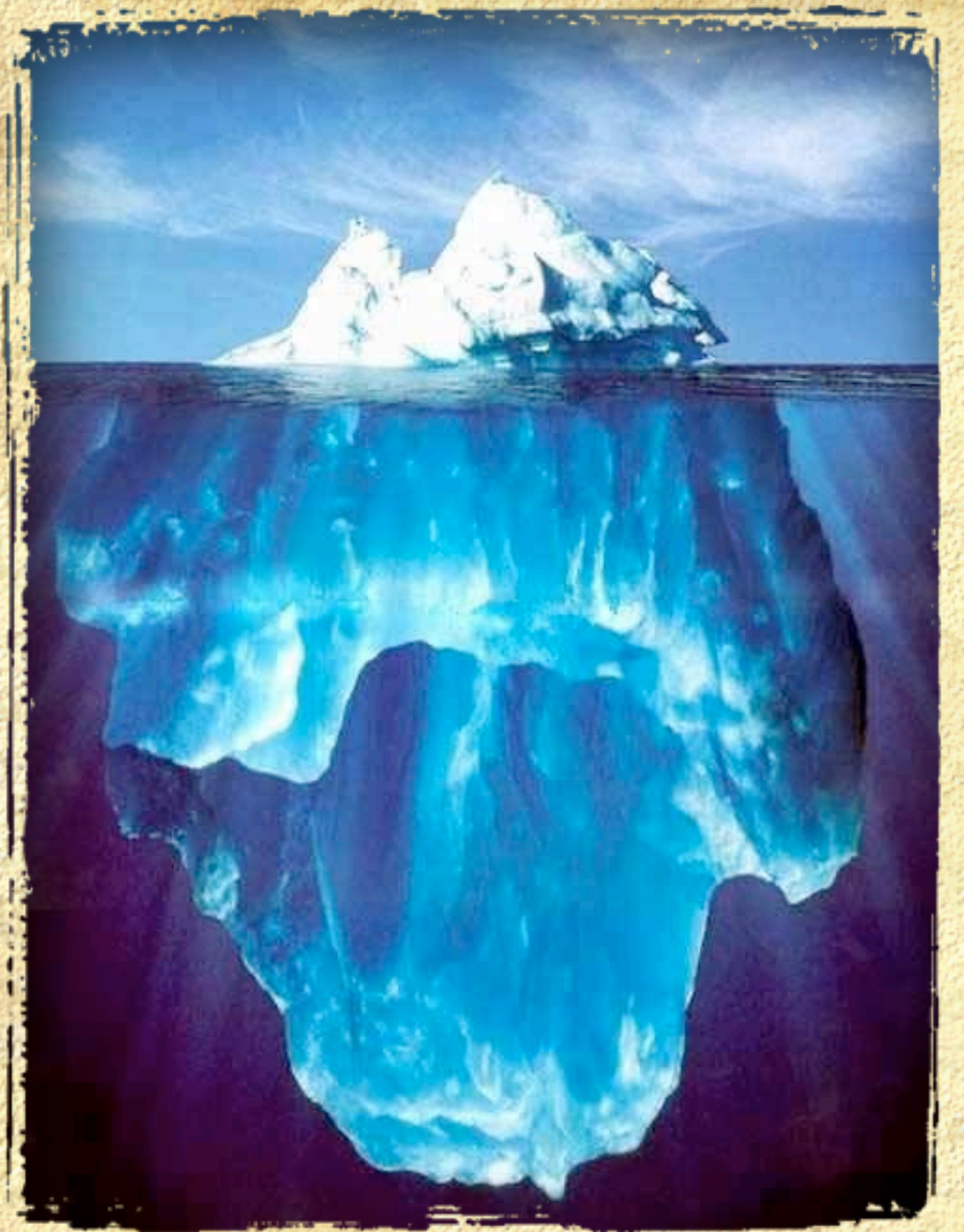
Masa (MeV)

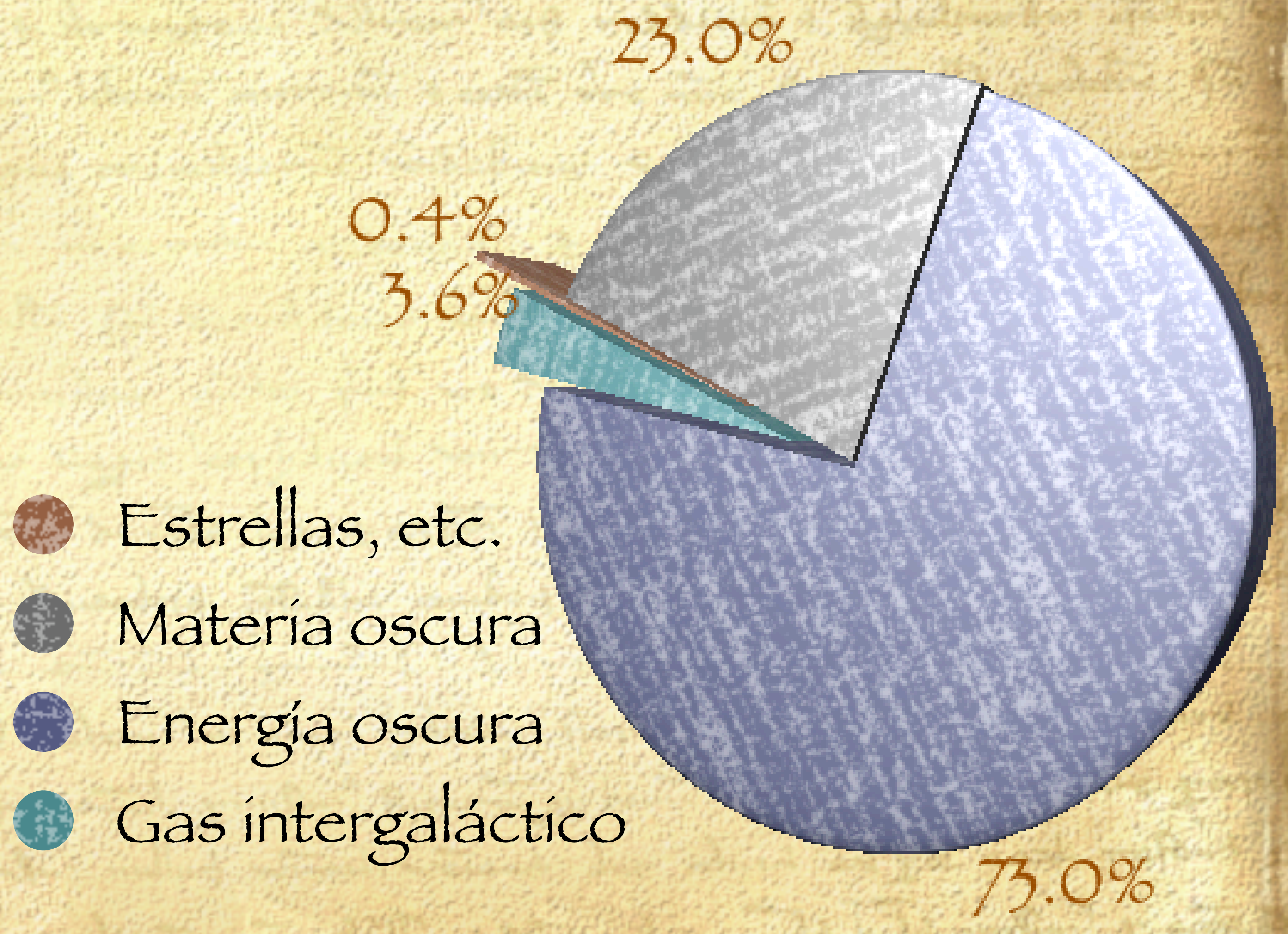
Qué falta ?

Bosón de Higgs

Tiene que estar ahi !

De qué esta hecho el Universo ?

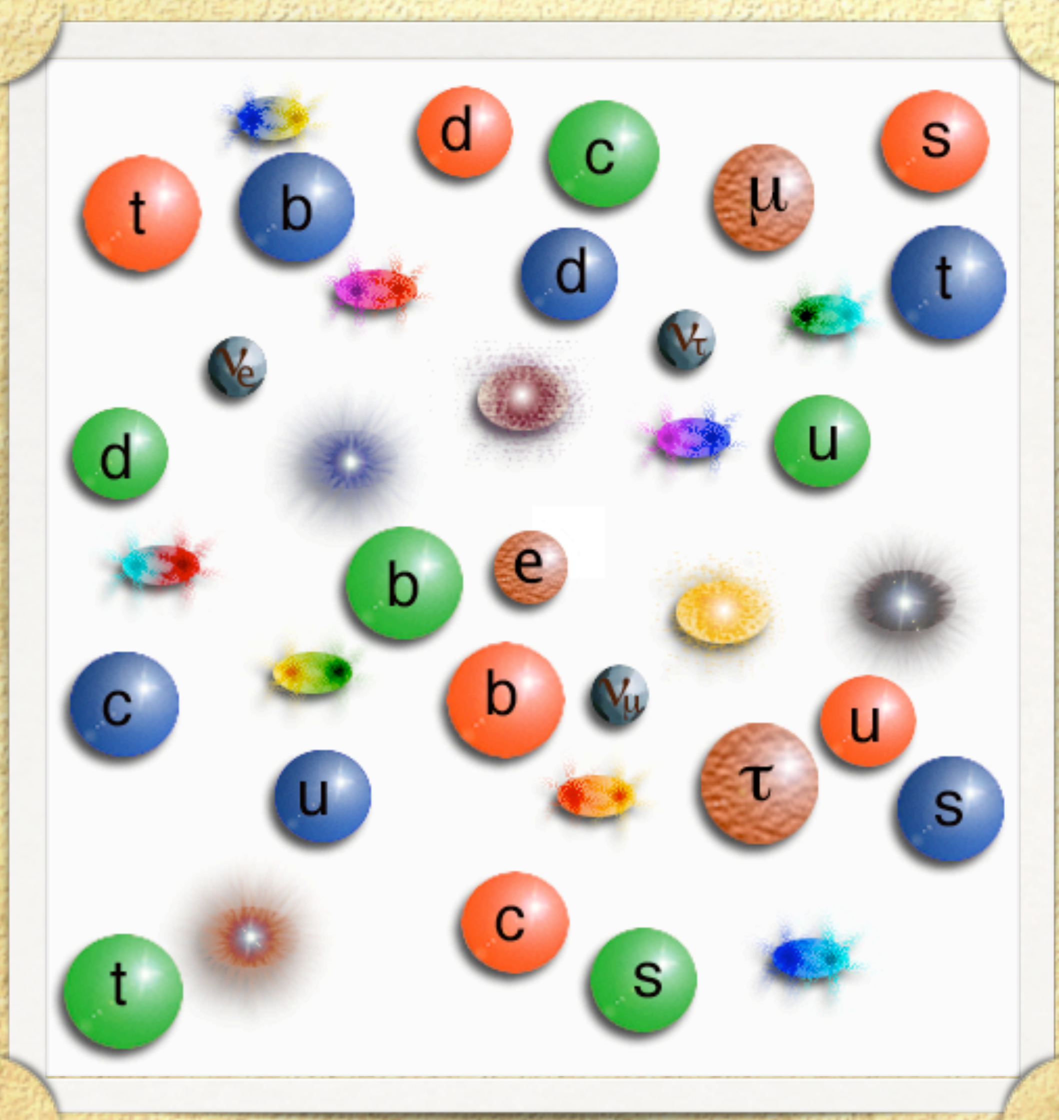




La otra mitad

SI el mundo es supersimétrico, por cada partícula que conocemos debe haber otra, con los mismos números cuánticos, pero:

fermiones ⇔ bosones



partículas

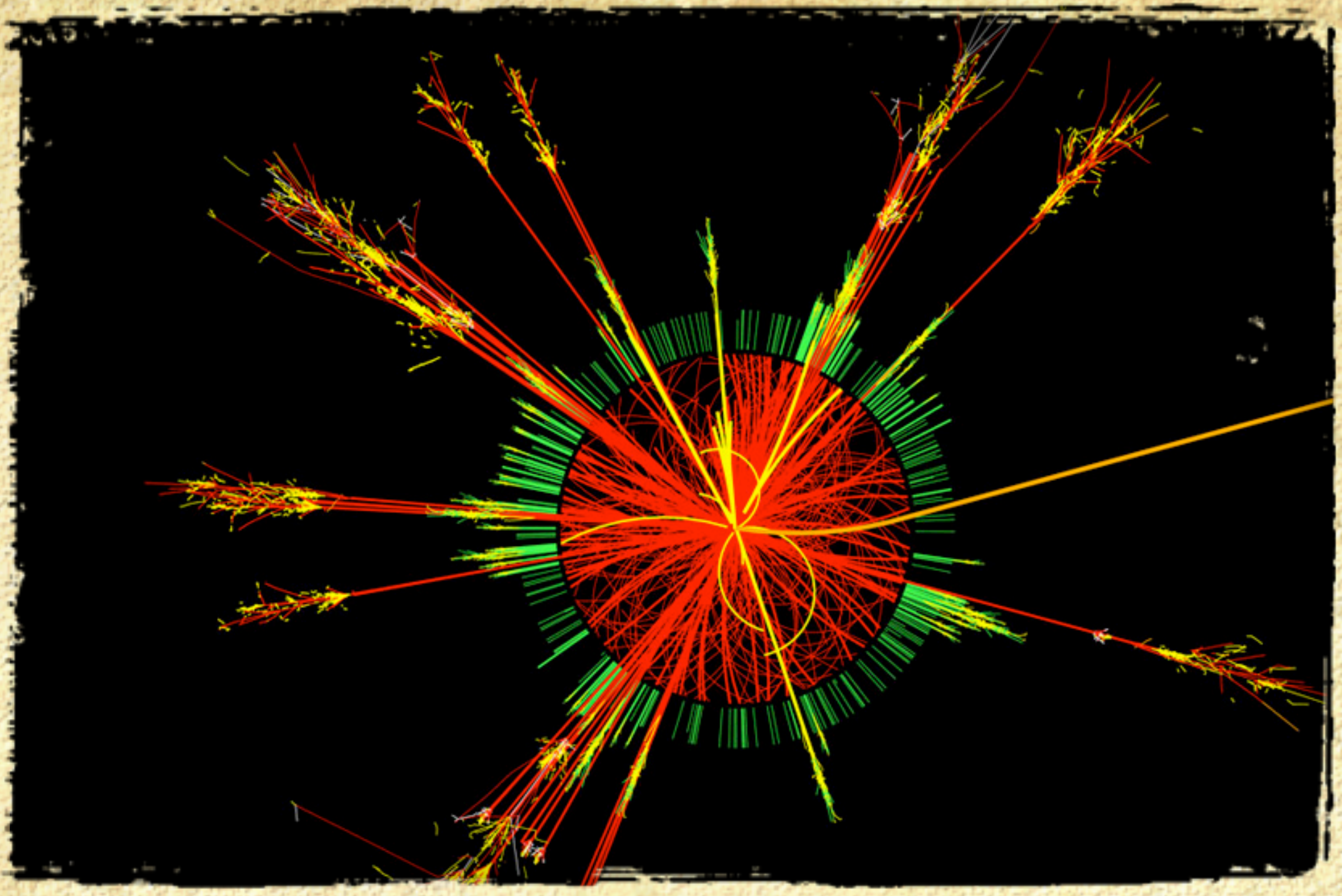
s-partículas

$E=m\,c^2$

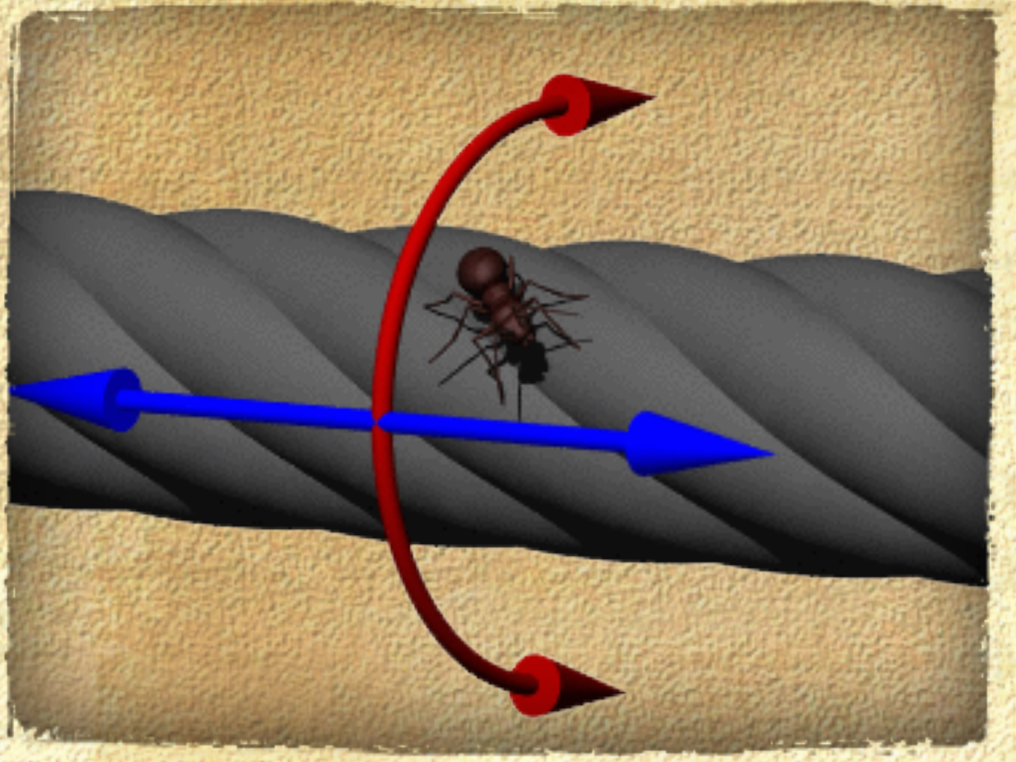
Energía

↓

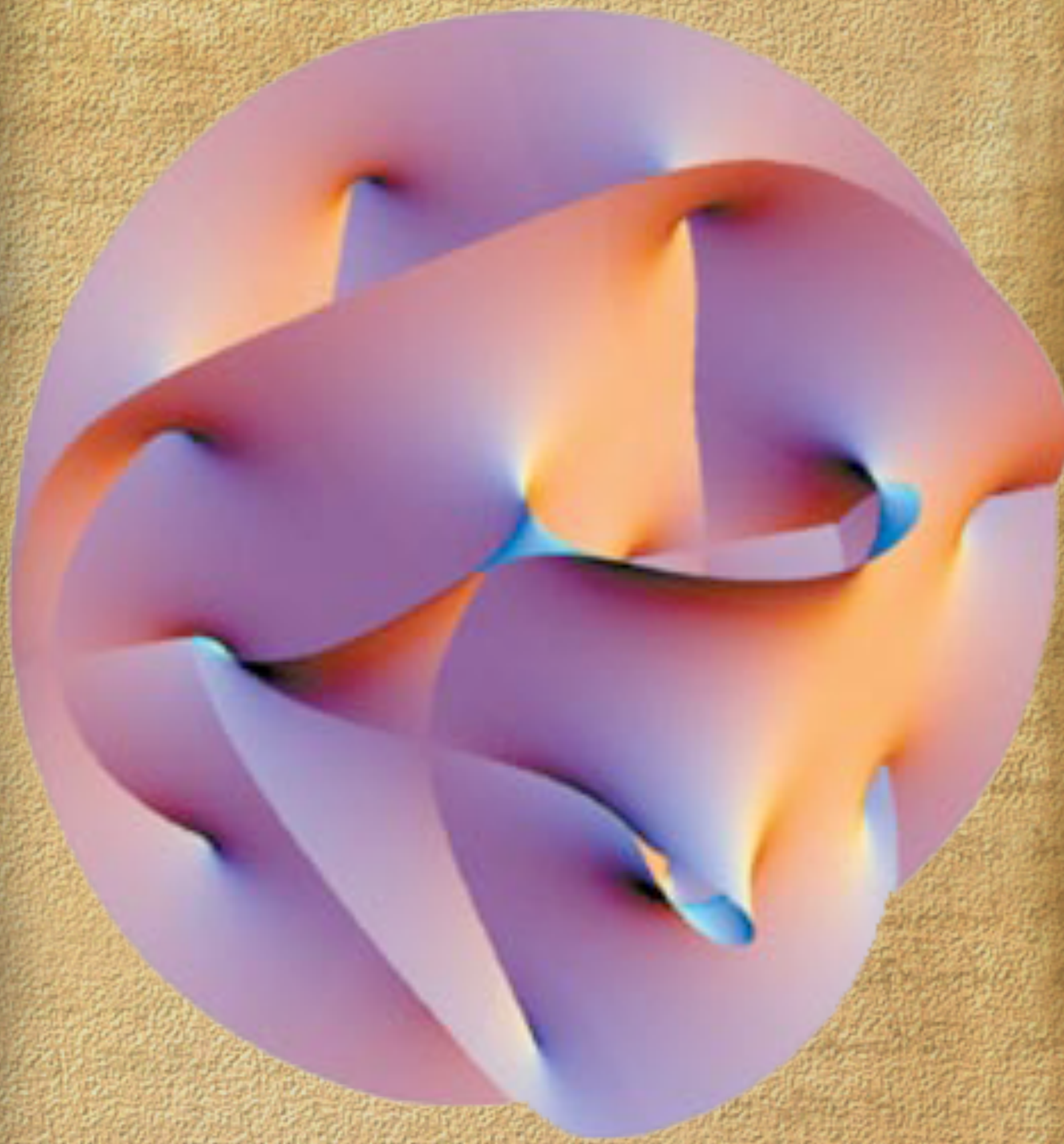
nuevas partículas



Cada colisión crea nuevas partículas...



Dimensiones extra



Por qué puede ser peligroso ?

Informe sobre la seguridad del LHC

arXiv: 0806.3414

CERN-PH-TH/2008-136

Review of the Safety of LHC Collisions

LHC Safety Assessment Group

John Ellis[1], Gian Giudice[1], Michelangelo Mangano[1], Igor Tkachev[2] and Urs Wiedemann[1]

[1]Theory Division, Physics Department, CERN, CH 1211 Geneva 23, Switzerland
[2]Institute for Nuclear Research of Russian Academy of Sciences, Moscow 117312, Russia

Abstract

afety of collisions at the Large Hadron Collider (LHC) was studied in by the LHC Safety Study Group, who concluded that they presented no r. Here we review their 2003 analysis in light of additional experimental s and theoretical understanding, which enable us to confirm, update and d the conclusions of the LHC Safety Study Group. The LHC reproduces e laboratory, under controlled conditions, collisions at centre-of-mass ies less than those reached in the atmosphere by some of the cosmic rays have been bombarding the Earth for billions of years. We recall the rates e collisions of cosmic rays with the Earth, Sun, neutron stars, white and other astronomical bodies at energies higher than the LHC. The ity of astronomical bodies indicates that such collisions cannot be rous. Specifically, we study the possible production at the LHC of hetical objects such as vacuum bubbles, magnetic monopoles, microscopic holes and strangelets, and find no associated risks. Any microscopic black produced at the LHC are expected to decay by Hawking radiation before reach the detector walls. If some microscopic black holes were stable, those uced by cosmic rays would be stopped inside the Earth or other nomical bodies. The stability of astronomical bodies constrains strongly ossible rate of accretion by any such microscopic black holes, so that they nt no conceivable danger. In the case of strangelets, the good agreement of urements of particle production at RHIC with simple thermodynamic ls constrains severely the production of strangelets in heavy-ion collisions e LHC, which also present no danger.

Cuatro jinetes

- Transición de vacio
- Hueco negro
- Monopolo magnético
- Materia extraña

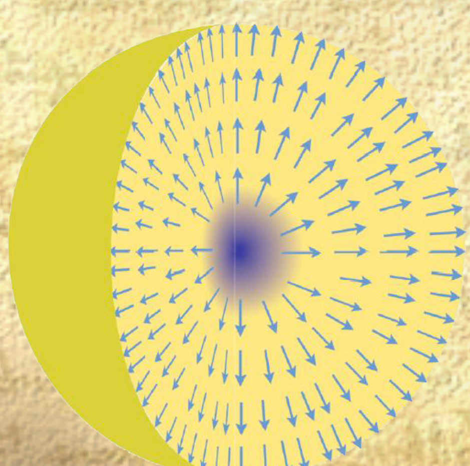
Transición de vacio

Universo está superenfriado, cambia de fase

- una burbuja de "nuevo" universo se traga al "viejo" (a la velocidad de la luz)

Monopolo magnético

Cataliza el decaimiento del protón



- la materia en torno al monopolo se desintegra, mientras éste crece y crece

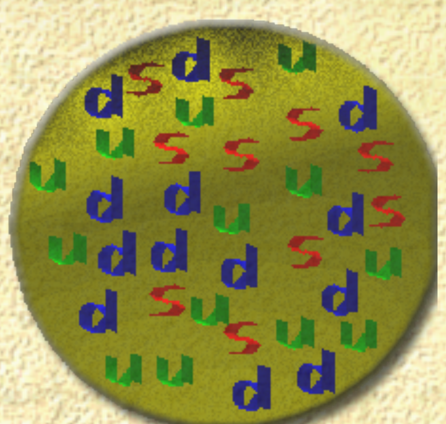
Mini hueco negro

Cuando se crea es microscópico...

... pero a medida que se traga todo, crece!

Extrañitos (strangelets)

Materia con quark "s"

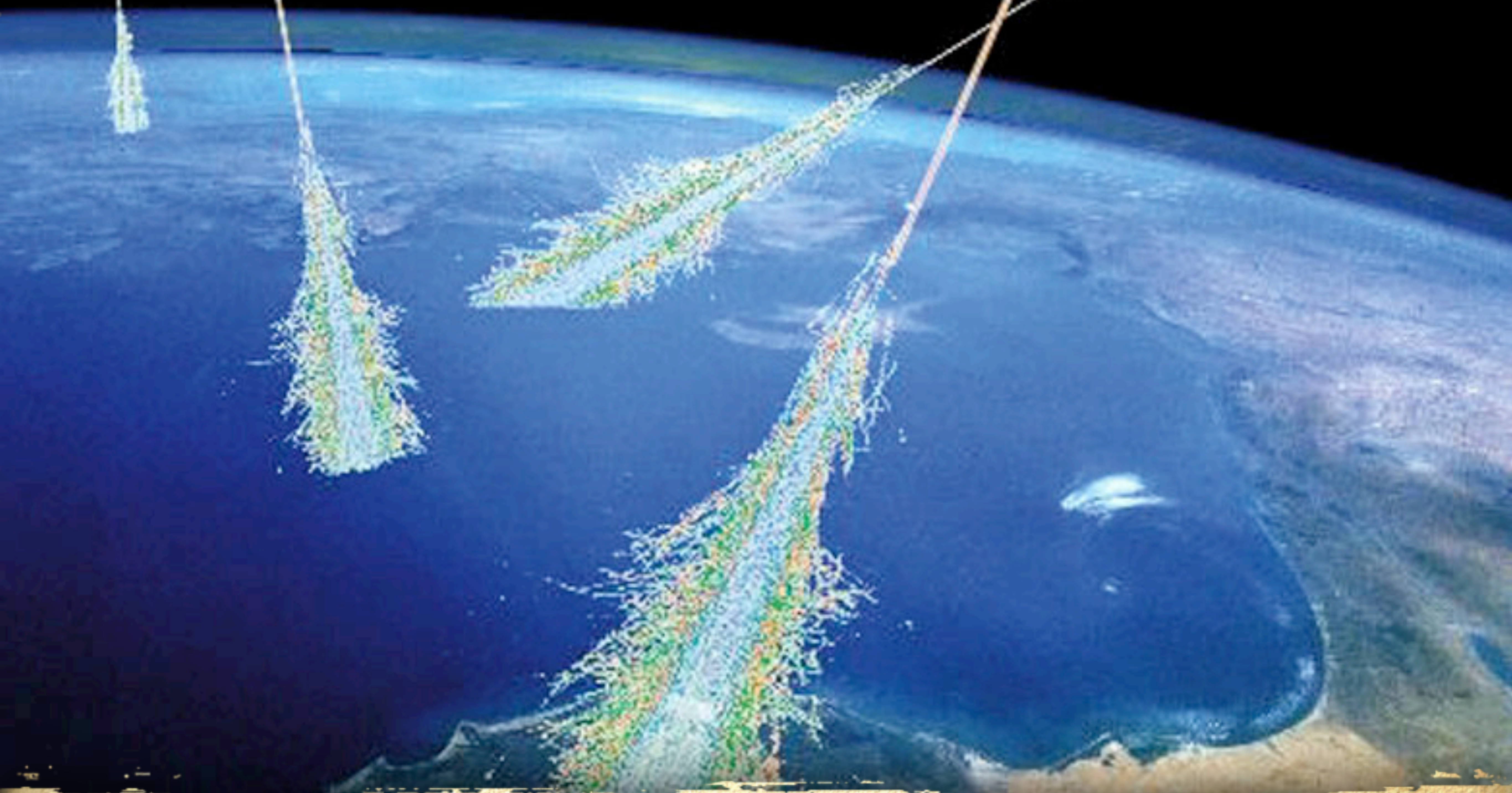


- cataliza la conversión de "u" en "s", destruye la materia ordinaria

Qué dicen los expertos ?

~~Argumentos Teóricos~~

Pruebas Experimentales

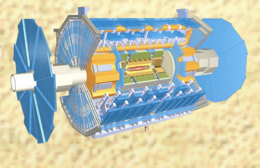


Rayos cósmicos

Large Hadron Collider

Energía máxima: 14 TeV

Total de colisiones en todo el experimento: 10^{17}



1 LHC

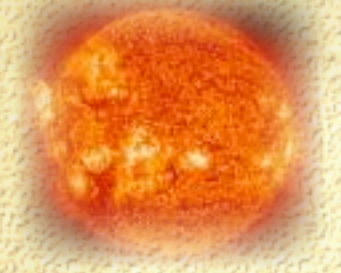
Rayos cósmicos

Energía máxima: 100.000 TeV

Total de colisiones con la Tierra desde su creación: 10^{22}

100.000 LHCs

Tierra: 100.000 LHCs



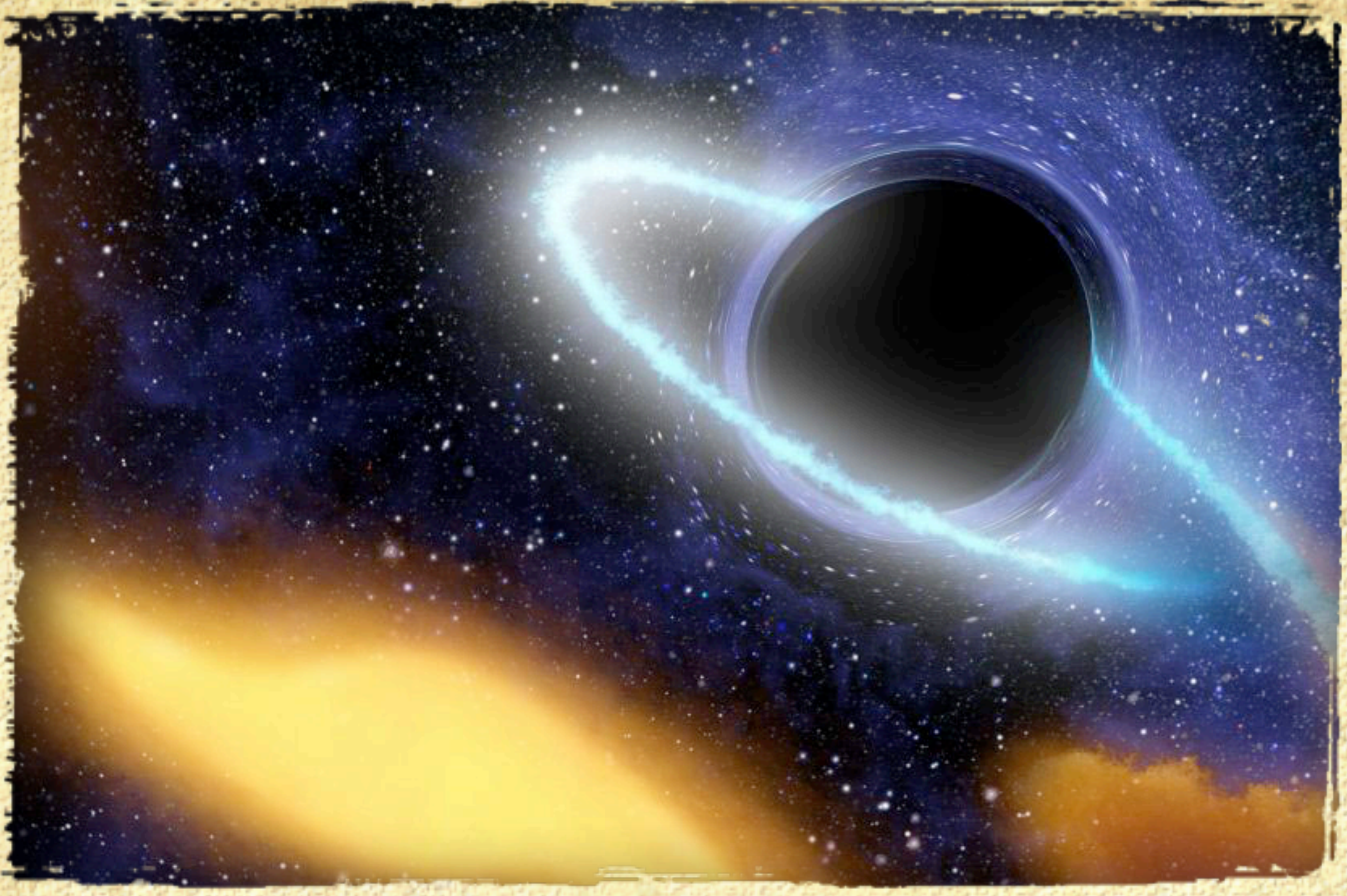
Sol: 1.000.000.000 LHCs

Universo: 10.000.000.000.000 LHCs por segundo

Colisión de rayos cósmicos con materia: transiciones de vacio y monopolos

Monopolos: se habrían acumulado en la tierra, destruyendo los protones

Vacio: ya habríamos hecho la transición de fase



Rayos cósmicos: mini- huecos negros nacen con alta velocidad

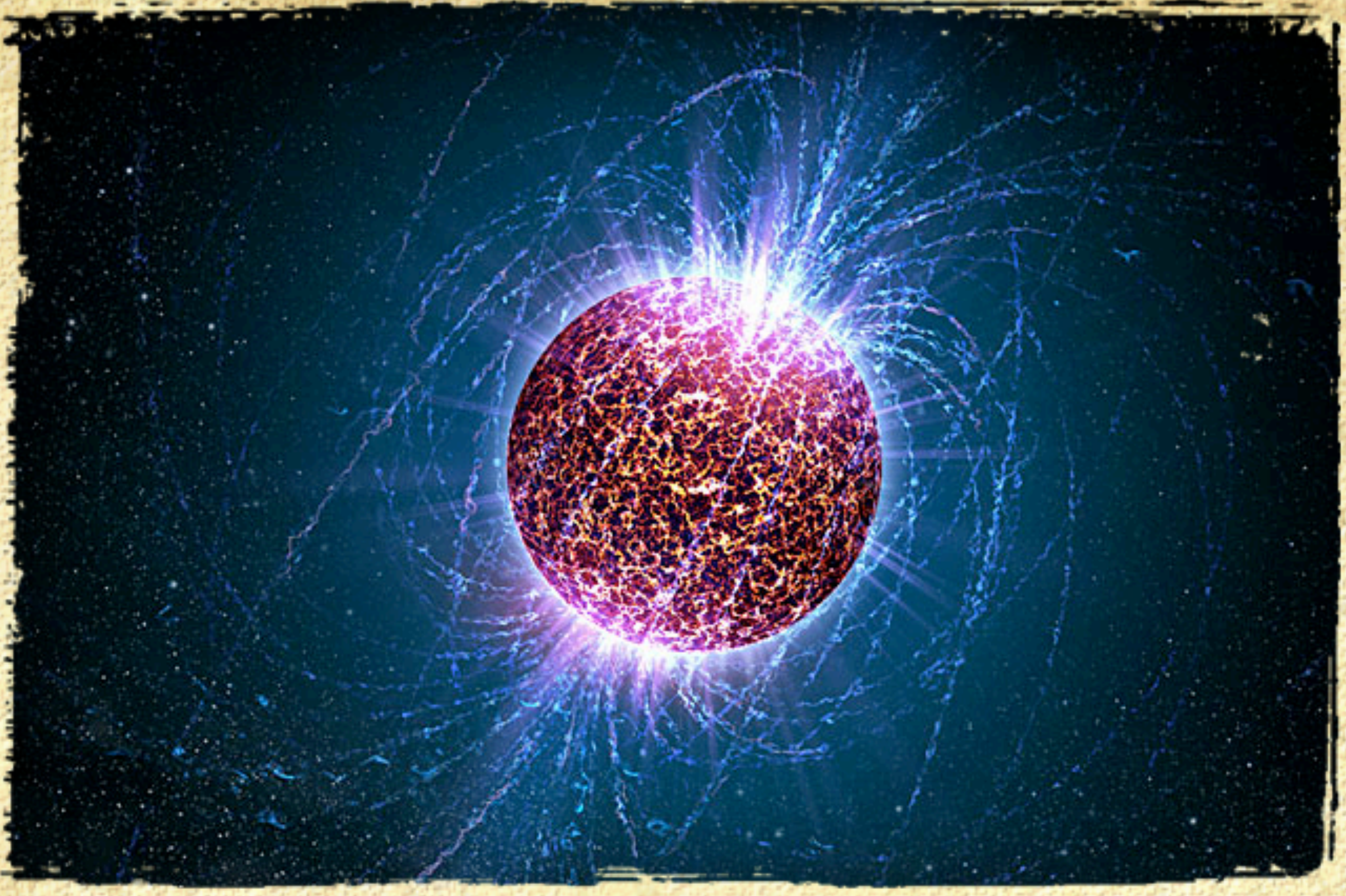
LHC: huecos nacen con baja velocidad, rodeados de materia

Interacciones

	Intensidad	Carga	Mediador
Gravitacional	10^{-41}	masa - energía	gravitón
Electro-magnética	1	carga eléctrica	fotón
Fuerte	60	color	gluones
Débil	10^{-4}	isospín	W+, W-, Z

Cómo preparar un mini-hueco negro (peligroso)

- Agregar varias dimensiones al espacio tiempo
- Apagar el efecto Hawking para que sean estables
- Asegurarse de que no tengan carga electromagnetica

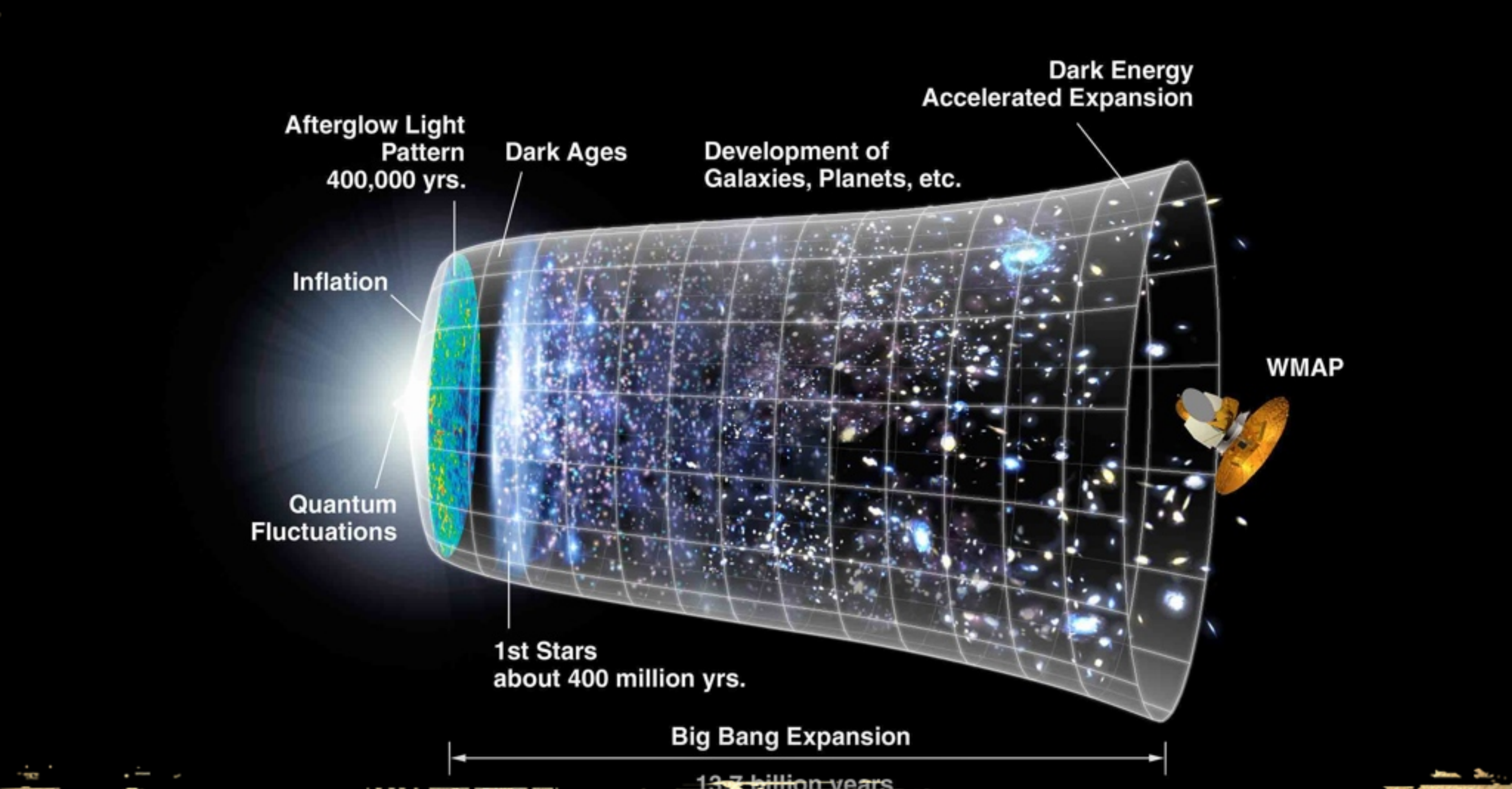


Estrellas de neutrones:

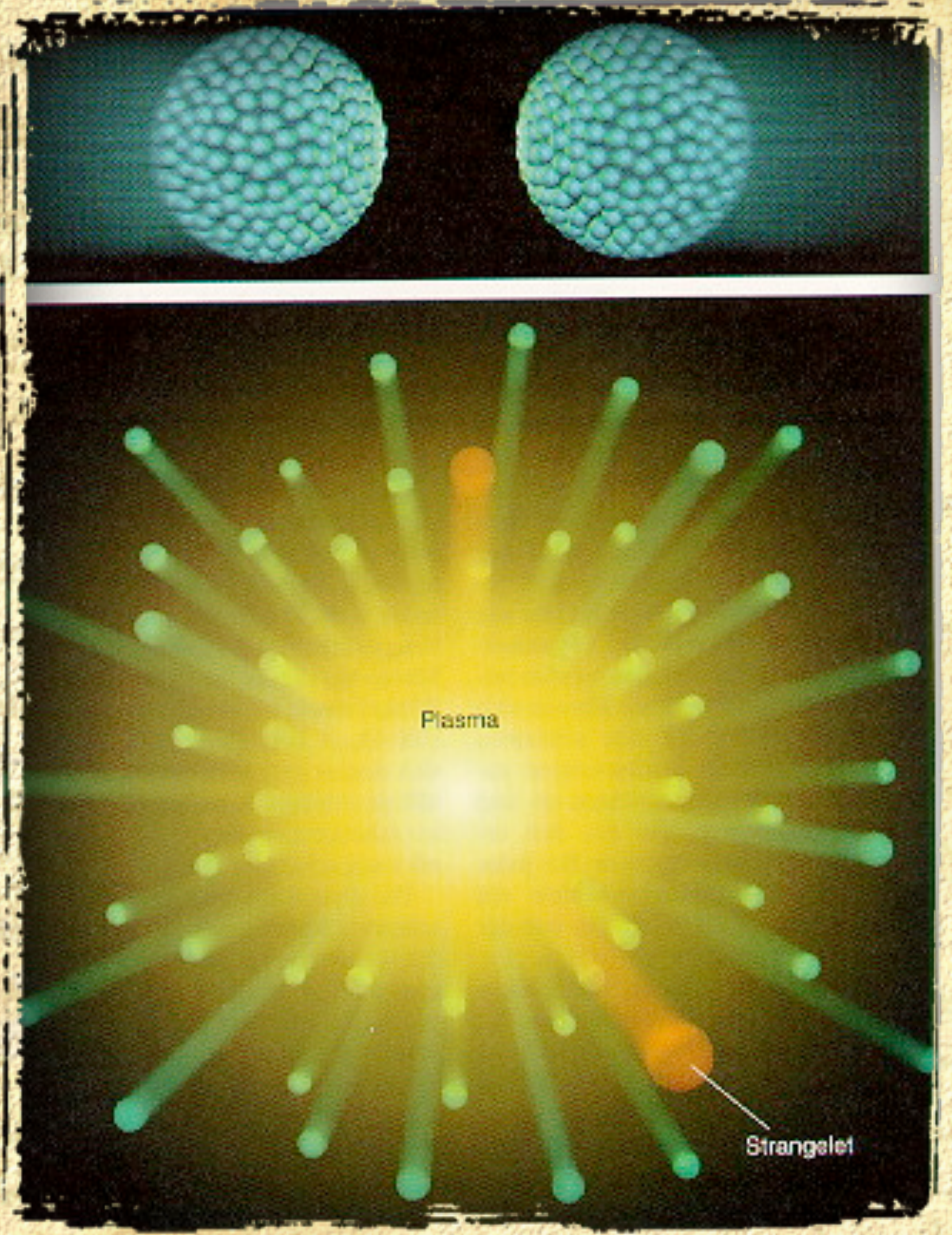
huecos negros creados con los rayos cósmicos se detienen dentro

Mini-huecos negros: muy difícil que sean estables, pero si lo fueran no habría estrellas de neutrones.

(Hay)

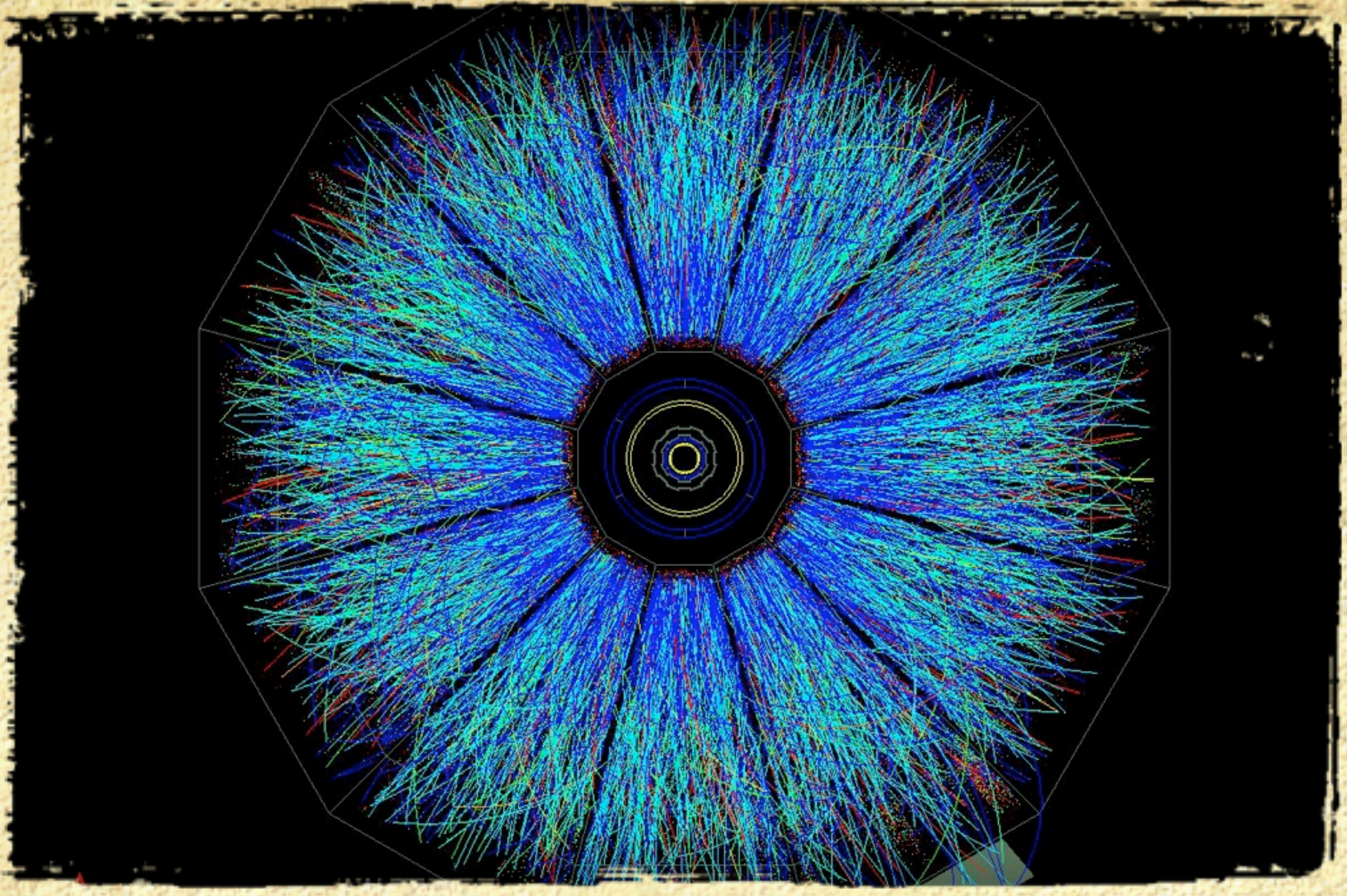


Strangelets: plasma primordial



Cómo preparar un extrañito (peligroso)

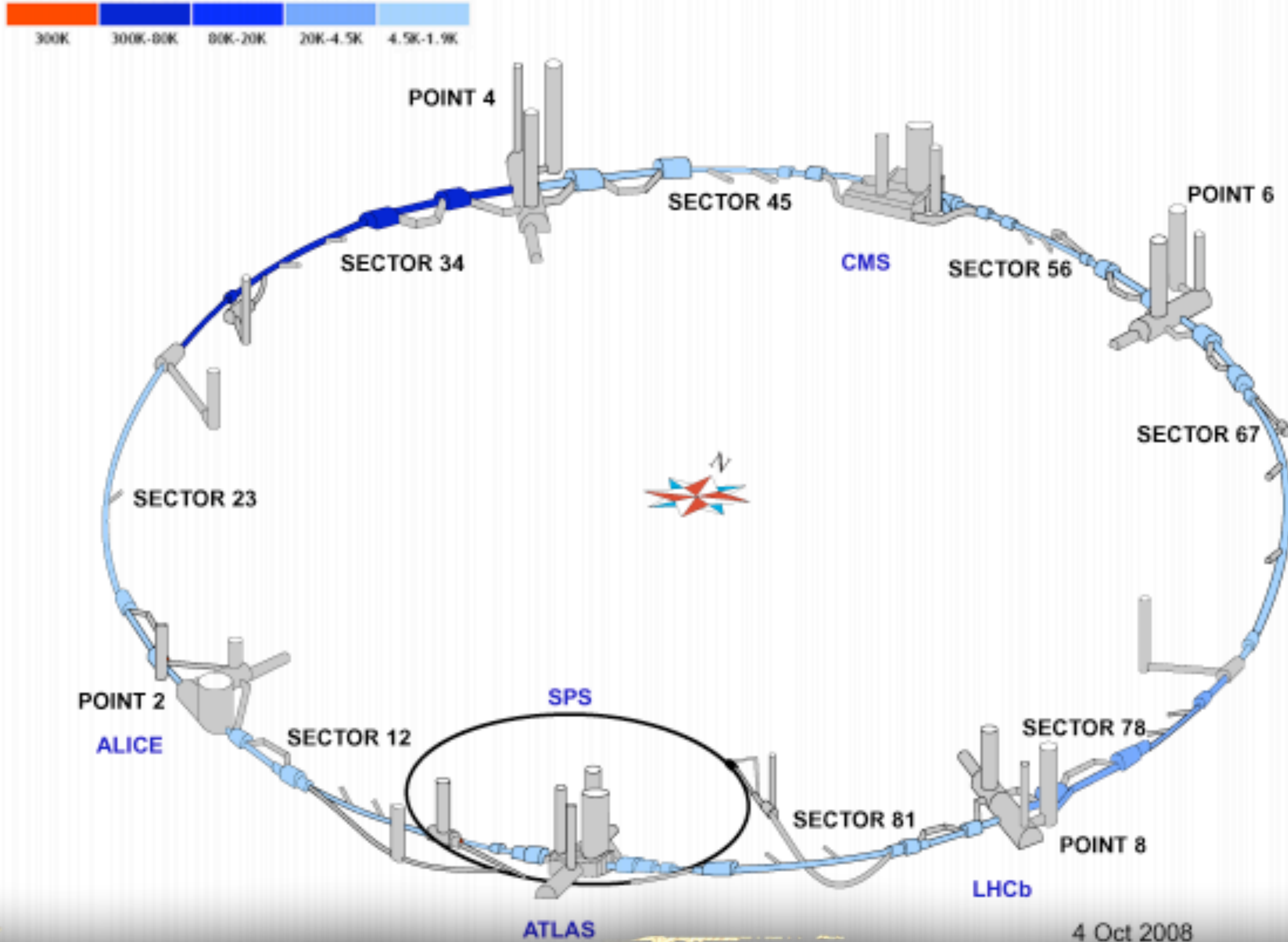
- Colisionar iones hasta formar plasma primordial
- Inventarse una manera de que sean estables o metaestables
- Asegurarse de que tengan carga electromagnetica



RHIC: Relativistic Heavy Ion Collider

Funcionando en BNL, New York, desde 2000

Experimentos con plasma: más fácil crear strangelets en RHIC que en el LHC (demasiado "caliente")



Conclusión: ningún peligro

MI CUENTA | REGÍSTRATE
SUSCRIPCIONES
ANUNCIANTES

EL UNIVERSAL

CARACAS, viernes 12 de septiembre, 2008 | Actualizado hace 10'

Secciones | Daily News | Edición Impresa

Nacional y Política | Sucesos | Opinión | Economía | Deportes | Caracas

Inicio > Vida > Noticias

Votar
[an error occurred while processing this directive]

Ciencia

Talento andino estudia al Big Bang

Estudiantes de la ULA participan en las pruebas del LHC en París

Los grandes retos de la ciencia no les son ajenos a las universidades venezolanas, por ello no es extraño ver los nombres de las instituciones de educaci´on superior del país inscritos en las hazañas

Contenido relacionado
- Los más capaces

ULA en el LHC

Programa HELEN: estudiantes de pregrado y postgrado de la ULA en el LHC

Gracias ...