

XEUS:

The physics of the hot Universe

Xavier Barcons

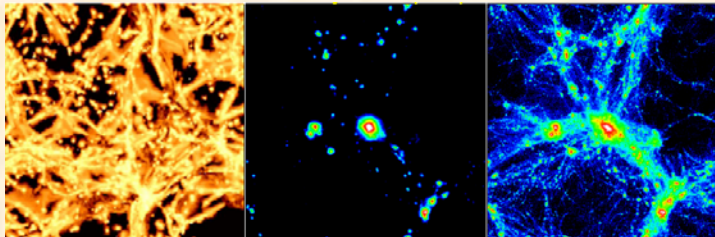
Instituto de Física de Cantabria (CSIC-UC)



CDTI, 28 de Mayo de 2007

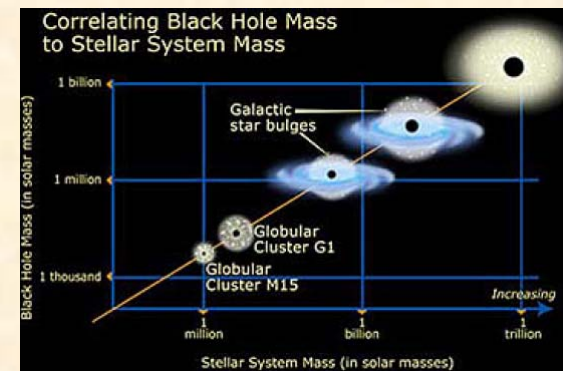
XEUS: La ciencia

Materia en condiciones extremas:
gravedad fuerte y densidades altas



La asamblea de los bariones

Nacimiento y crecimiento de
Agujeros Negros y galaxias

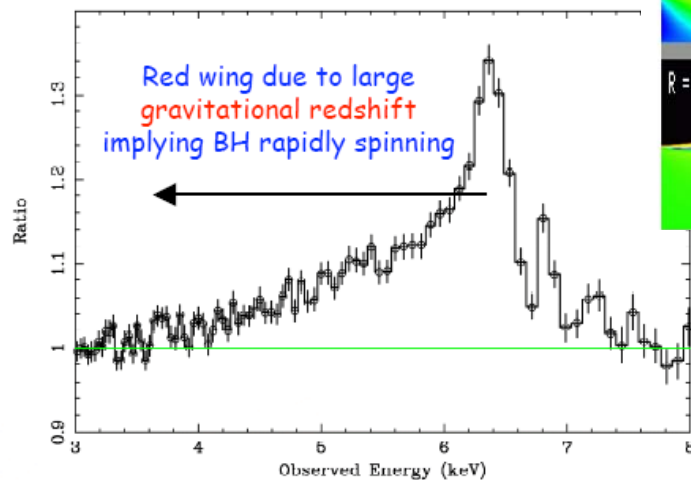
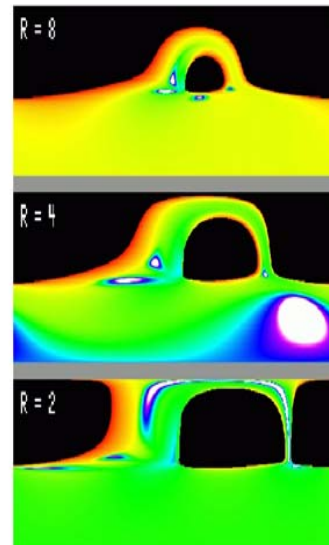


Materia en condiciones extremas

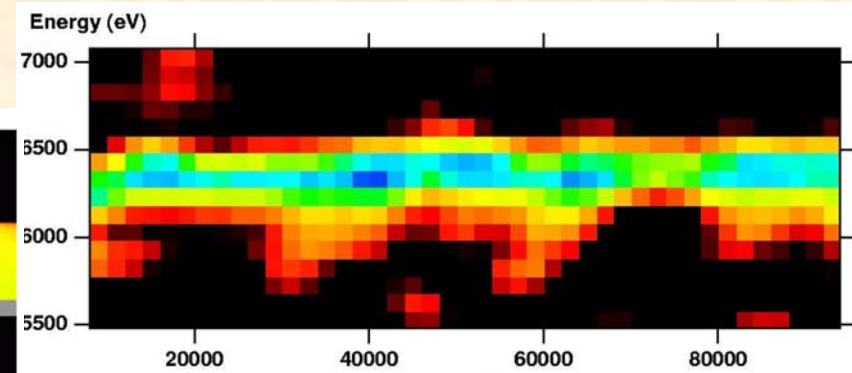


- Gravedad fuerte alrededor de agujeros negros: la **Relatividad General** en acción

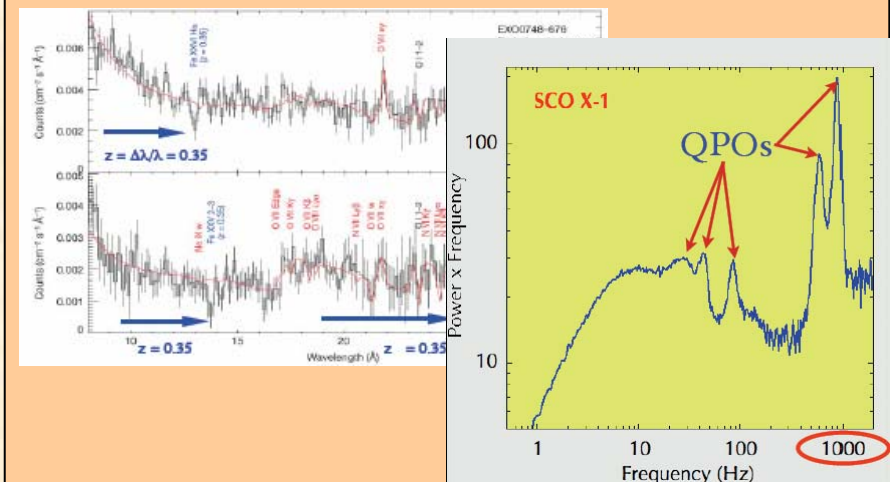
- Redshift gravitatorio
- Curvatura de la luz
- Efectos de la rotación del agujero negro



Resolver órbitas individuales



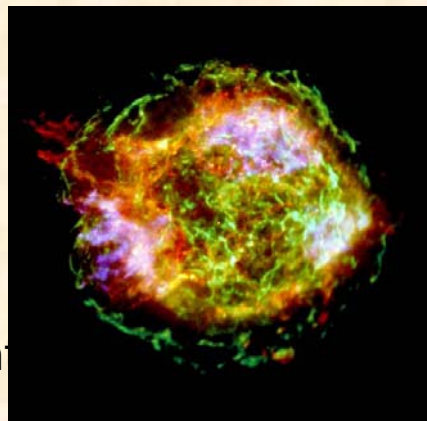
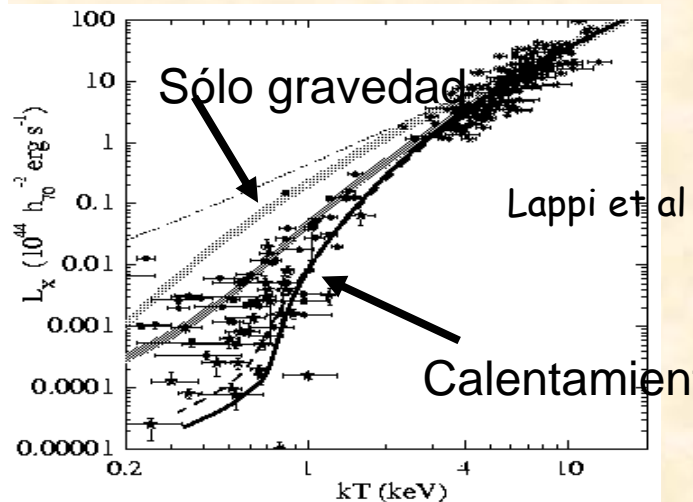
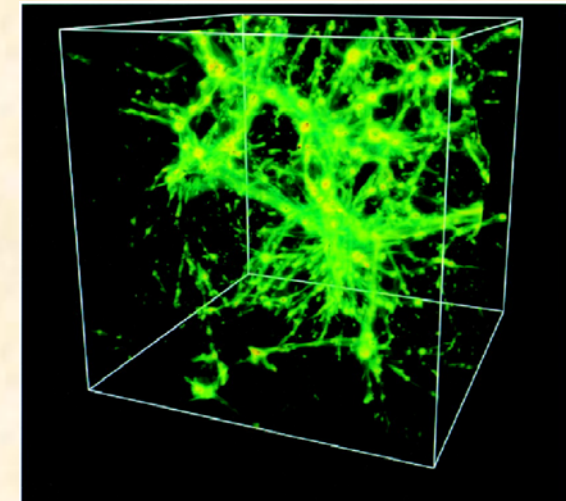
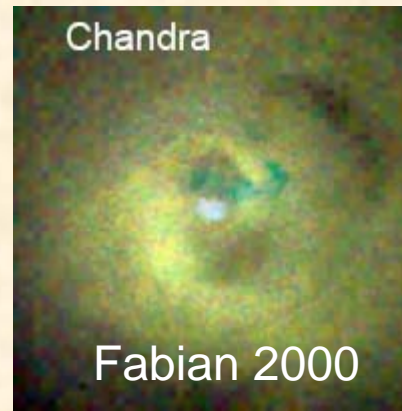
Masa y Radio de Estrellas de Neutrones



La asamblea de los bariones



- Formación y evolución de grupos y cúmulos de galaxias:
 - Estructura, física
 - Energía Oscura
 - Cosmoquímica
 - "feedback" en acción
- La mitad de los bariones perdidos ¿en el medio intergaláctico?



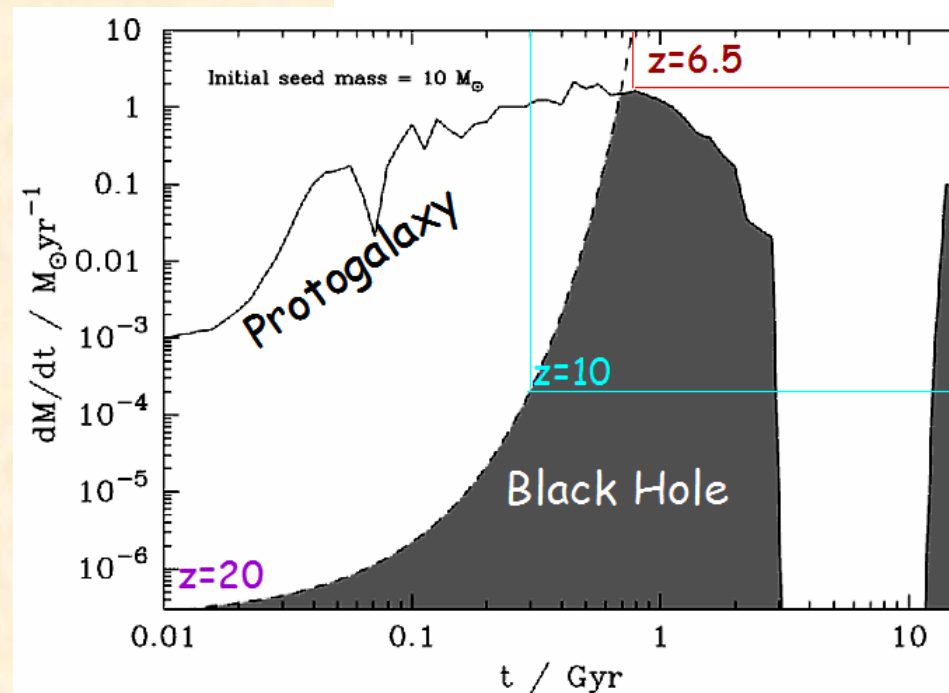
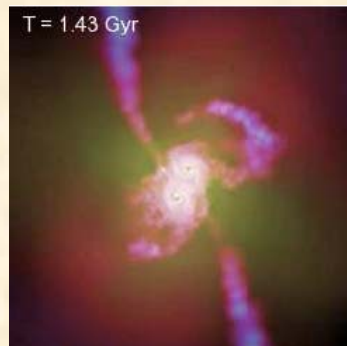
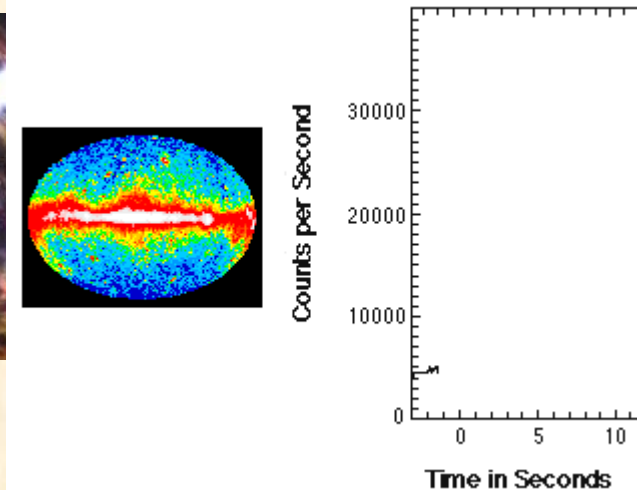
- ¿Cuándo se han formado los elementos químicos pesados?

TI, 28 de Mayo de 2007

El Universo violento en evolución



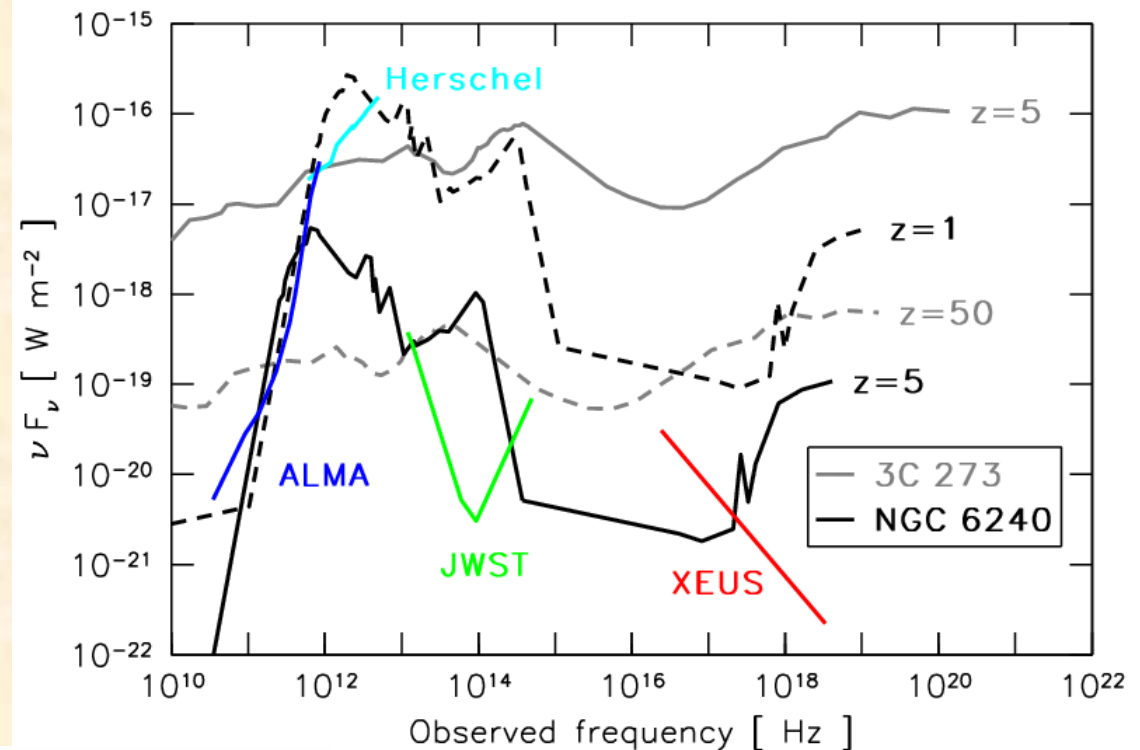
- **Nacimiento (¿GRBs?) y crecimiento de agujeros negros gigantes en las galaxias:**
 - Acreción
 - Fusiones
 - Captura de estrellas
- **Inter-relación con la formación de estrellas**



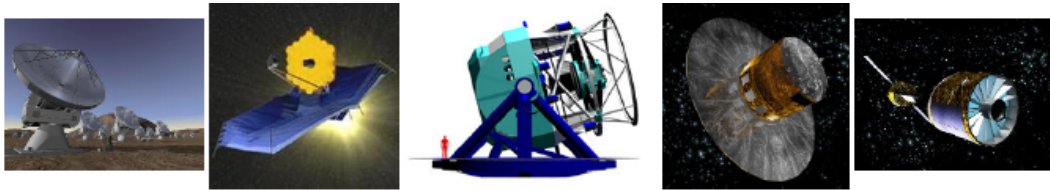
XEUS como observatorio



- Evolución dinámica de plasmas cósmicos
- Actividad estelar
- Química cósmica
- Protoestrellas
- Medio Interestelar
- Etc.



BACKGROUND: OBSERVATIONAL ASTROPHYSICS, 2ND DECADE, 3RD MILLENNIUM AD

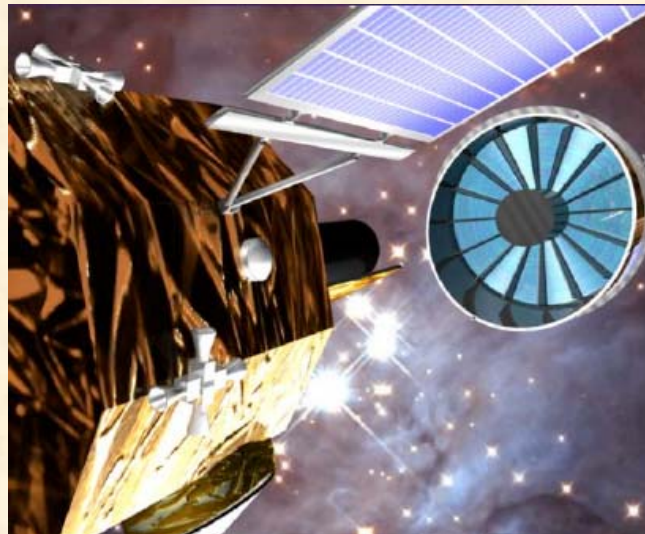


CDTI, 28 de Mayo de 2007

XEUS: Requisitos científicos y arquitectura de la misión

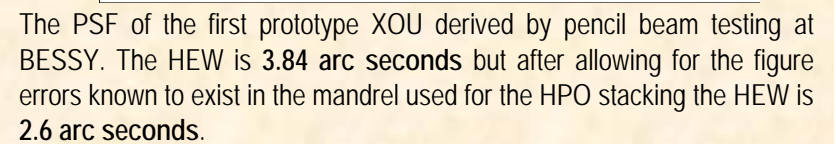


- 5 m² @ 1 keV y
- 2 m² @ 7 keV
- Resolución 5 " (objetivo 2")
- FOV 7' diámetro
- Resolución espectral: 1 eV @ 1 keV
- Count-rate 30 kHz
- Rango espectral: 0.1-40 keV



- Separate Mirror Spacecraft and Detector Spacecraft
- 35 m focal length maintained by Formation Flying
- Both spacecraft launched by a single Ariane 5—to Lagrange point 2
- Ten Year Lifetime

The logo for the Xeus mission is a diamond-shaped emblem. It features the ESA logo in the top left corner, a stylized satellite in the bottom left corner, and the word "XEUS" in large, bold, white capital letters across the bottom right. A yellow, curved shape representing a lens or part of the telescope is in the center.

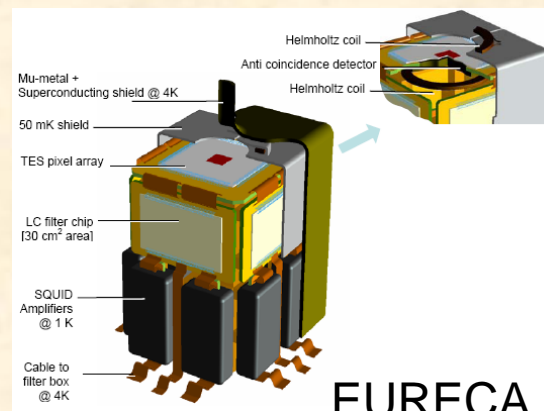
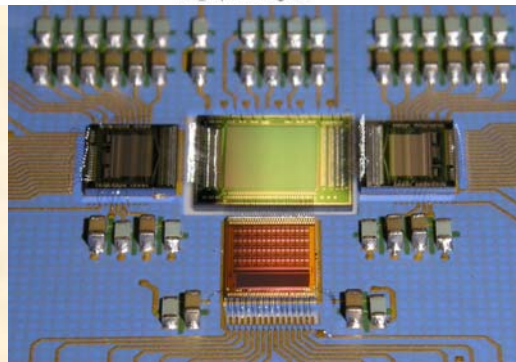
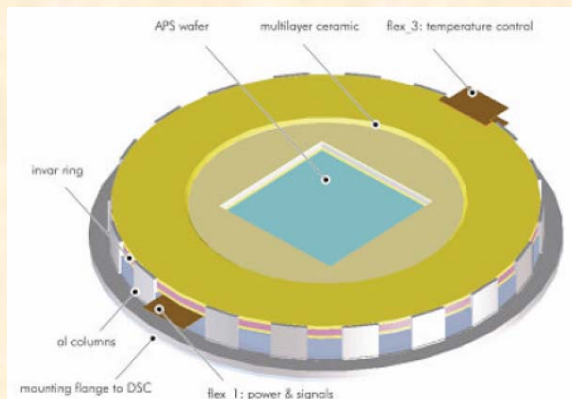


CDTI, 28 de Mayo de 2007

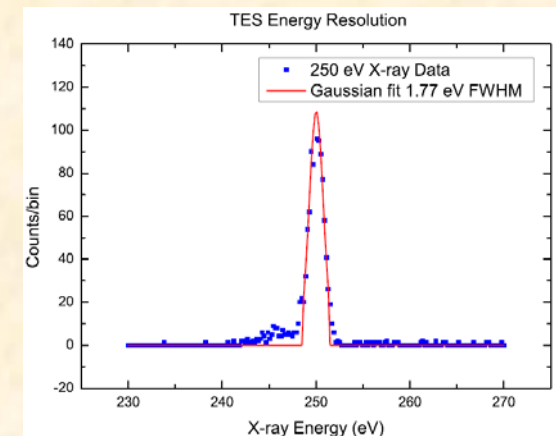
XEUS: instrumentos principales



- Wide field imager (WFI)
 - 7' diámetro (goal 5'x5')
 - DEPFET/APS
 - Resolución: 120 eV
- High Spectral Resolution Imager (HSRI)
 - 0.5'x0.5' FOV (goal 1'x1')
 - Cryo-cooled 100 mK
 - Resolución espectral ~1eV



EURECA

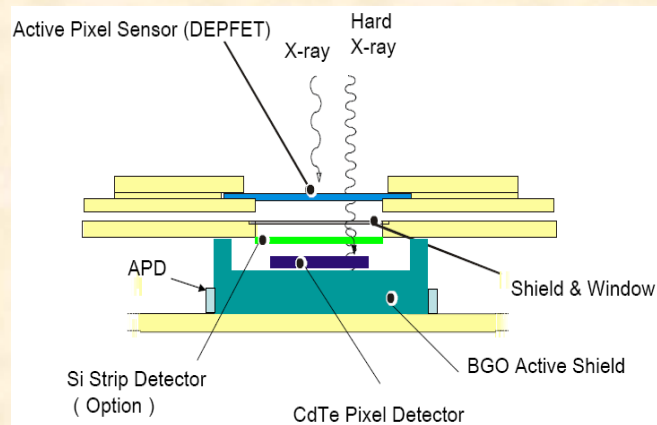


CDTI, 28 de Mayo de 2007

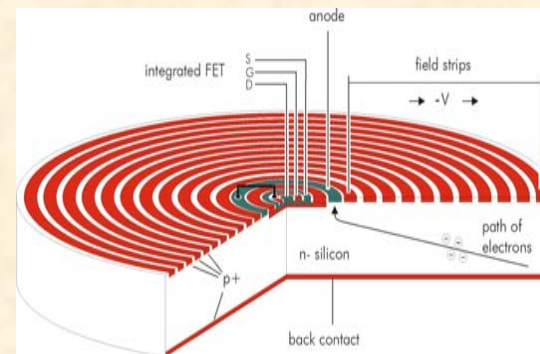
XEUS: Otros instrumentos



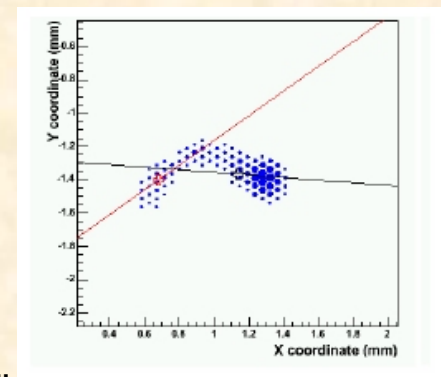
- Hard X-ray imager (HXI)
 - Debajo del WFI, operando simultáneamente
 - Multicapas/superespejos para aumentar la reflectividad a > 10 keV



- High-Time resolution Spectrometer (HTRS)



- X-ray Polarimeter (XPOL)



CDTI, 28 de mayo de 2007

XEUS: Nuestra participación



- Científica:
 - Participación en el Steering Committee y grupos de trabajo.
 - Nacimiento y crecimiento de Agujeros Negros masivos, bariones perdidos, etc.
 - Más grupos interesados
- Instrumento HSRI: Prototipo EURECA (IFCA, IMM, ICMAB, ICMA, INA):
 - Nuevos sensores TES Mo/Au
 - Caracterización filtros LC
 - Software de análisis
- Estudiar participación en centro de datos, de apoyo al SOC (tipo XMM/SSC)
- Otras posibles opciones de participación:
 - Otras componentes del HSRI:
 - Cámara
 - Filtros opt/IR/UV
 - Componentes del criostato: cadena de varios refrigeradores (ADR + Stirling/JT)

El impacto de XEUS en "Cosmic Vision 2015-2025"



XEUS

| Theme 1 | Theme 2 | Theme 3 | Theme 4 |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------|
| From gas and dust to stars and planets | From the Sun to the edge of the Solar System | The limits of contemporary physics | The early Universe |
| From exo-planets to Bio-markers | The giant planets and their environment | The Gravitational Wave Universe | The Universe taking shape |
| Search for life in the Solar System | Asteroids and other small bodies | Matter under extreme conditions | The evolving violent Universe |

XEUS: Tarjeta de visita



- La misión XEUS ha estado "en estudio" por la ESA, los grupos Europeos y ISAS/JAXA (Japón) desde hace más de 10 años.
- Única opción seria y viable de suceder a XMM-Newton como observatorio de rayos X de cielo profundo.
- Formará parte de una batería de observatorios en todo el espectro para la Astronomía Europea en la próxima década
- Da respuesta a 3 de los 12 interrogantes que plantea "Cosmic Vision 2015-2025", siendo posiblemente la misión con más impacto en este programa.
- La tecnología clave en óptica ligera de rayos X se ha desarrollado en Europa, bajo patente de ESA.
- España lleva participando en distintos ámbitos de XEUS desde hace 8 años.

Principales elementos de la misión y costes



| | |
|-----------------------------|------------|
| Mirror S/C | 130 |
| Detector S/C (incl FF) | 250 |
| Mirrors | 120 |
| Operations (2 years) | 77 |
| Launcher & services | 145 |
| Internal ESA costs | 90 |
| Contingency | 150 |
| TOTAL (excl payload) | 712 |

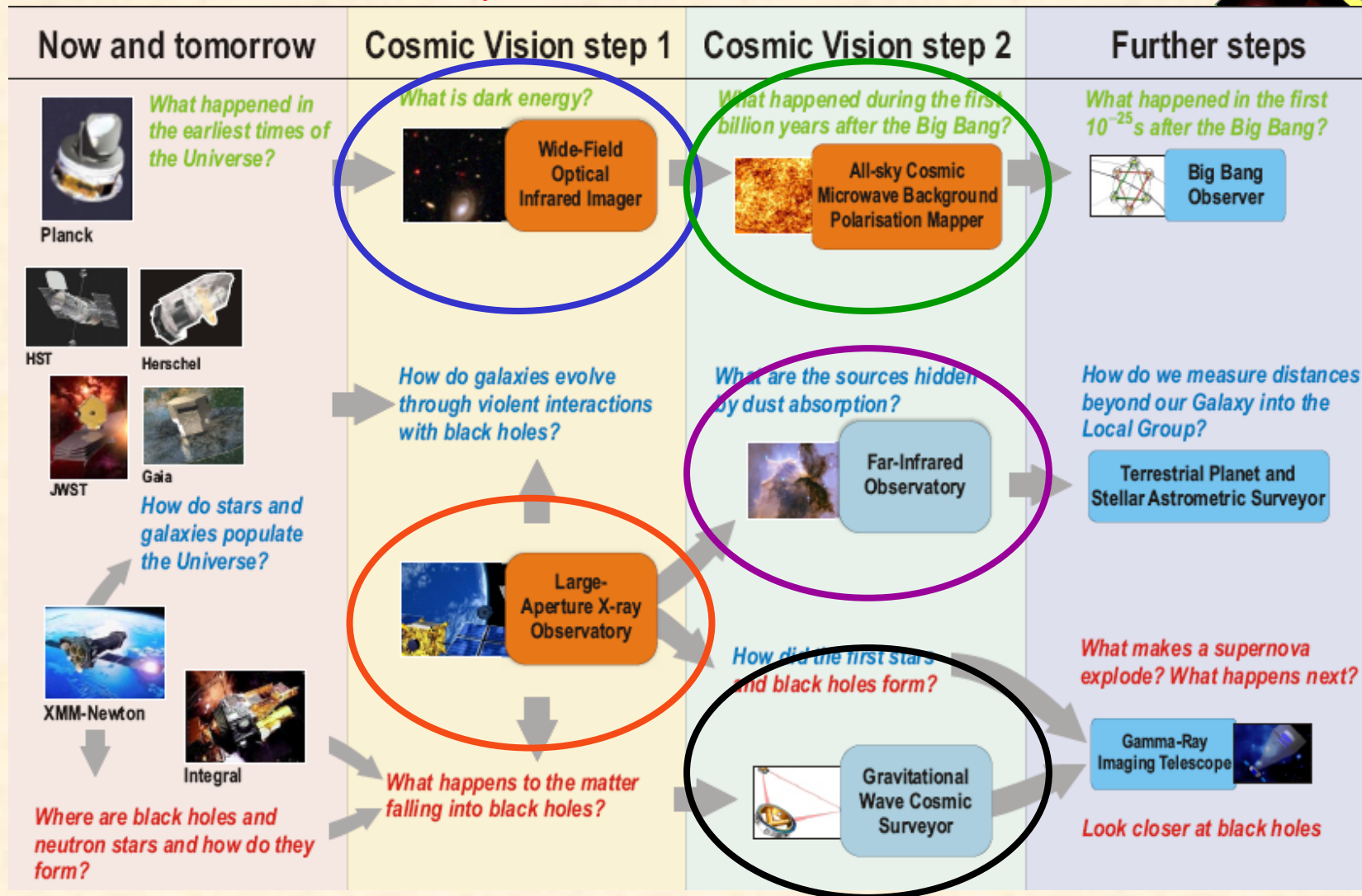
| | |
|-----------------|-----|
| Cryogenic chain | 150 |
| WFI | 150 |
| HSRI | 75 |
| HXI | 30 |
| HTRS | 30 |
| XPOL | 20 |

¿Japón?

Otras opciones/adicionales:

China
Rusia

Roadmap to Theme 4



Roadmap for theme 3

