

## La Logística del Espacio: Misiones de Vuelos Espaciales Tripulados y el Vehículo de Transferencia Automática (ATV) de ESA

Presentación en el IV Foro Internacional PILOT  
Innovación y Logística : Motor de Futuro  
Zaragoza 25 de Marzo de 2004

Valeriano Claros Guerra  
Director de la Estación de Seguimiento de  
Satélites de Villafranca del Castillo de la  
Agencia Europea del Espacio (ESA)

## Astronautas Europeos (en Octubre 2003)

### ESA astronauts:

- Jean-François Clervoy (France)
- Pedro Duque (Spain)
- Léopold Eyharts (France)
- Reinhold Ewald (Germany)
- Christer Fuglesang (Sweden)
- Umberto Guidoni (Italy)
- André Kuipers (Netherlands)
- Paolo Nespoli (Italy)
- Claude Nicollier (Switzerland)
- Philippe Perrin (France)
- Thomas Reiter (Germany)
- Hans Schlegel (Germany)
- Gerhard Thiele (Germany)
- Roberto Vittori (Italy)
- Frank De Winne (Belgium)



## Vuelos tripulados: acumular experiencia



Los vuelos tripulados tienen por finalidad preparar  
a los astronautas de la ESA para trabajar a bordo de  
la Estación Espacial Internacional

### Misiones a bordo del transbordador espacial norteamericano: (12)

- Spacelab-1: 28 Nov. / 8 Dec. 1983,
- Spacelab IML-1: 22 / 30 Jan. 1992,
- Eureca: 31 July / 8 Aug. 1992,
- HST First Servicing Mission: 2 / 13 Dec. 1993,
- Atlas-3: 3 / 14 Nov. 1994,
- Spacelab D-1: 30 Oct. / 6 Nov. 1995,
- TSS-IR: 22 feb. / 9 March 1996,
- 6th Shuttle/Mir station mission: 15 / 24 May 1997,
- Spacelab: 29 Oct. / 7 Nov. 1998,
- HST Third Servicing Mission: 19 / 27 Dec. 1999,
- SRTM: 11 / 12 Feb. 2000,
- 9th Flight Shuttle/ISS with MPLM (sts 100):  
19 April / 1st May 2001



### Misiones a bordo de la estación rusa Mir: (3)

- EUROMIR 94: 3 Oct. / 4 Nov. 1994,
- EUROMIR 95: 3 Sept. 1995 / 29 Feb. 1996,
- Mission PERSEUS: 20 Feb. / 28 Aug. 1999

### Vuelos en la Soyuz a la ISS (4):

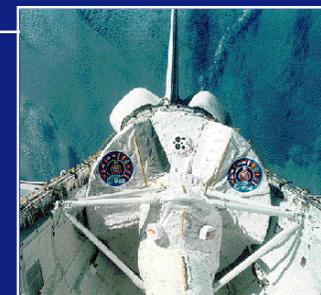
- Andromède (Fr): 21 / 31 Oct. 2001,
- Marco Polo (I): 25 April / 5 May 2002,
- Odissea (B): 30 Oct. / 10 Nov. 2002
- Cervantes (E): 18 Nov./28 Nov. 2003

## Spacelab y Euromir



### Spacelab

- Módulo presurizado diseñado y fabricado por la ESA en el que los astronautas trabajan en mangas de camisa.
- Paletas portainstrumentos instaladas en este módulo transportado en la bodega del transbordador.
- Más de 20 misiones de astronautas de la ESA o de otras agencias.



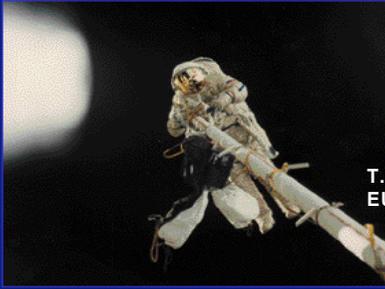
### Euromir

- Misiones a bordo de la estación Mir:
  - Euromir 94 (31 días)
  - Euromir 95 (180 días)
- Resultados:
  - la experiencia de un entrenamiento específico y del vuelo espacial
  - la practica relativa a la realización de experimentos en el espacio.





U. MERBOLD  
EUROMIR-94



T. REITER  
EUOMIR



C. NICOLLIER  
HST



P. DUQUE  
STS-95



**Europa lleva a cabo las actividades siguientes :**

- Desarrollo y operación de algunos elementos de vuelo y de la infraestructura correspondiente en tierra:
  - Laboratorio Columbus
  - Vehículo de transporte automático (ATV)
- Cooperación con la NASA acerca de un prototipo de vehículo de rescate de la tripulación (X-38).
- Desarrollo y entrega a los demás socios, en virtud de acuerdos de cooperación o compensación, de material informático y software, entre ellos, el segundo y tercer nodo de unión, el sistema de gestión de datos del módulo de servicio ruso y el brazo robótico europeo.
- Desarrollo de instalaciones multiusuario para realizar experimentos a bordo de la Estación Espacial Internacional, en el marco del programa de instalaciones de investigación en microgravedad para Columbus (MFC).
- Preparación de la operación y uso de la Estación.
- Preparación de las actividades de los astronautas a bordo de la Estación.

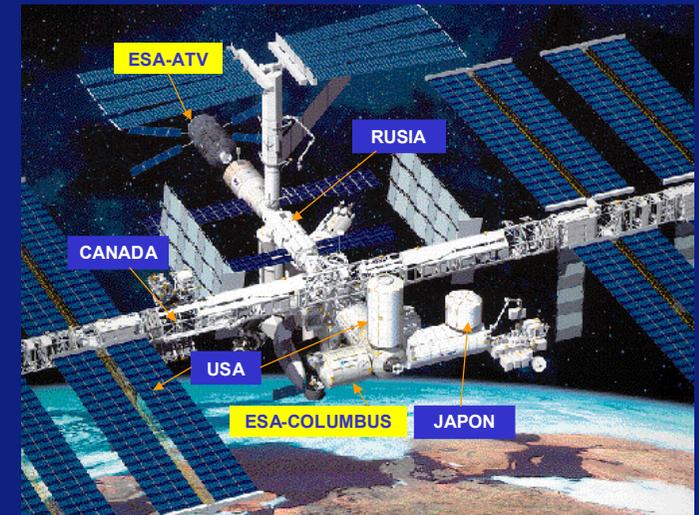


La participación de Europa en la Estación Espacial Internacional fue aprobada oficialmente por el Consejo de la ESA en reunión ministerial en Toulouse, en octubre de 1995. La participación europea tiene por objeto dos programas:

- el Programa de desarrollo de la Estación Espacial Internacional, para los años 1996 a 2004, con una contribución financiera total de 2.651 millones E. (al valor económico de 1995), y especialmente en la realización de elementos de la infraestructura en tierra y en el espacio.
- el Programa de instalaciones de investigación en micro-gravedad para Columbus (MFC), con una contribución financiera de 207 millones E. (al valor económico de 1995).

Diez de los quince Estados miembros de la ESA aportan una contribución financiera a estos programas.

	Programa de desarrollo	Instalaciones de investigación en microgravedad para Columbus
	2651 M E	207 M E
D	41%	40%
F	27,6%	22,8%
I	18,9%	15,8%
B	3%	10%
CH	2,5%	4%
E	2%	2%
DK	1,17%	1,93%
NL	0,94%	1,5%
N	0,46%	-
S	0,4%	-
Total	97,97%	98,03%



**esa** Elementos que ESA suministra a la ISS

Automated Transfer Vehicle

European Robotic Arm

Cupola  
Node 3 / Node 1

Data Management System  
for Russian Service Module

Node 2

Columbus Laboratory &  
ESA Payload Facilities

Node 3

Crew Return Vehicle

Payloads :Technology, Earth  
& Solar Observation, Space &  
Life Science

Direcatorate of Manned Spaceflight and Microgravity Page 3 1st November 2000 esa.contributors.pp

**esa** El laboratorio Columbus: descripción técnica

El laboratorio Columbus es un módulo presurizado habitable que será transportado hasta la Estación Espacial Internacional en la bodega del transbordador y que se unirá al segundo nodo de unión de la Estación.

El laboratorio Columbus está provisto de estructuras exteriores a las cuales se pueden adaptar cuatro paletas Express para realizar experimentos tecnológicos en las áreas de la observación de la Tierra y de la ciencia espacial.

Fecha de lanzamiento: octubre de 2004

Volumen de lanzamiento: 12.400 kg  
• longitud: 6,7 m  
• diámetro: 4,5 m

Instalación de cargas útiles exteriores:  
estructuras de fijación para  
4 adaptadores de paletas Express

Diseñado para una potencia de 20 kW  
provista por la Estación, de los cuales  
13,5 kW estarán disponibles para las  
cargas útiles

Hasta 15 años de vida útil en órbita,  
con el adecuado mantenimiento y  
reparación

01/2001 - 72

**esa** La Estación Espacial Internacional

ISS

COLUMBUS

01/2001 - 73

**esa** El vehículo de transporte automático (ATV): descripción técnica

El ATV está formado por el vehículo espacial propiamente dicho, un volumen no presurizado para el combustible, el agua y los gases, y un contenedor de flete presurizado para carga seca.

El ATV se lanzará desde Kourou por un Ariane 5; después de 2 días de vuelo de transferencia en modo autónomo, llegará a la Estación Espacial Internacional y se acoplará a la parte posterior del módulo de servicio ruso.

El ATV puede transportar 9 toneladas de carga como máximo:

- hasta 5,5 toneladas de carga seca (carga útil científica, provisiones en general, etc.)
- hasta 840 kg de agua y gases
- hasta 860 kg de combustible para el suministro de la Estación
- hasta 4 toneladas de combustible para las maniobras necesarias para elevar la Estación a la altura adecuada.

Vuelo de calificación: finales de 2004

Primer vuelo operativo:  
comienzos de 2003

Frecuencia de los vuelos operativos:  
un vuelo cada 15 meses  
aproximadamente

Longitud total: 8,5 m

Diámetro: 4,25 m

Volumen total de lanzamiento:  
hasta 20,5 toneladas,  
9 de ellas como máximo de carga

01/2001 - 74

Capacidad 7667 Kg

2350 Kg

23000 Kg



10 m x 4,5 m diámetro

**ATV**  
21 toneladas



7,4 m x 2,70 m diámetro

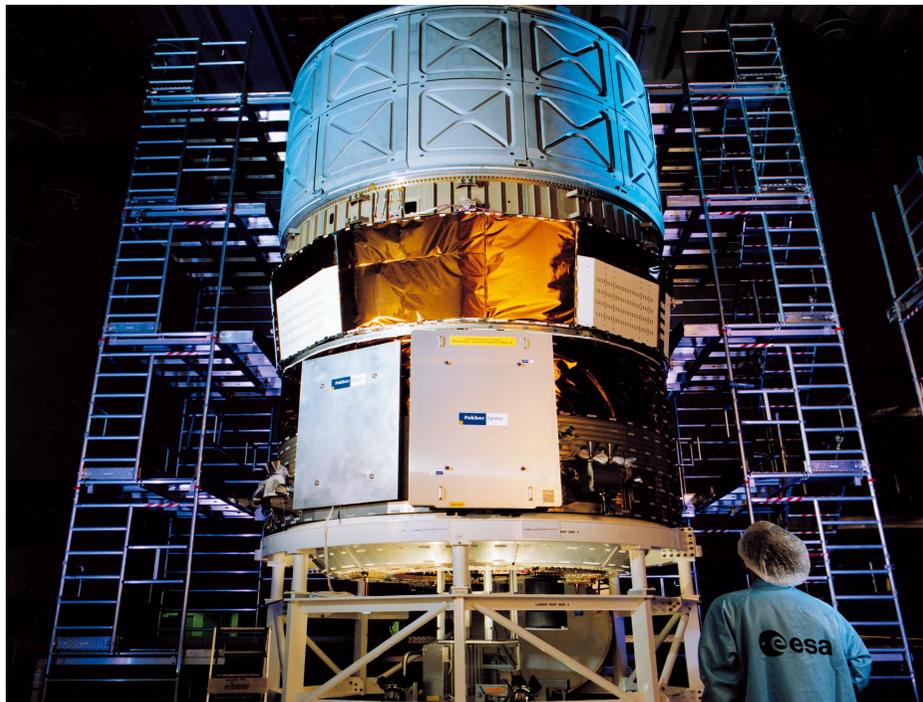
**Progress**  
7 toneladas

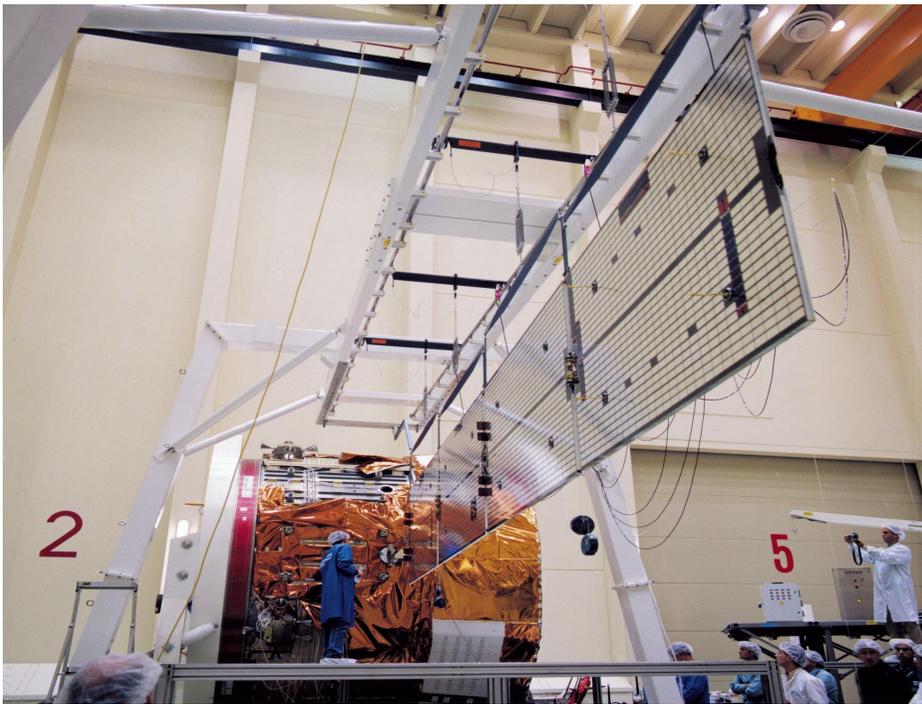


11m x 3,9 m diámetro

**Apollo**  
30 toneladas

	Automated Transfer Vehicle	Progress M version	Progress M1 version	Apollo (Command Module + Service Module)
Craft crew size				3
Overall length (m)	10.3		7.4	11.03
Max diameter (m)	4.51		2.70	3.90
Span with solar arrays (m)	22.3		10.6	No solar arrays
Launch mass (kg)	20750		7150	30329
Cargo upload capacity (kg)	7667	2350	2230-3200	Lunar mission
Pressurized habitable volume (m3)	14	6.6	6.6	6.17
Dry cargo such as bags (kg)	1500-5500	1800	1800	
Water (kg)	up to 840	up to 420	In cargo module	
Air (O2, N2)	up to 100	50	40	
Refuelling propellant for ISS (kg)	up to 860	850	1700	
ATV re-boost propellant (kg)	up to 4700	250	185-250	
Consumables (kg)	2326			
Waste down capacity (kg)	6500	1400-2000	1000-1600	
Electrical system	Solar arrays + rechargeable battery	Solar arrays + rechargeable battery	Solar arrays + rechargeable battery	Fuel cells
Engine thrust (N)	1960	2942	2942	97860





**esa** Ariane 5: el nuevo lanzador para el cambio de siglo

ZL 3

Lanzamiento 503

BAF

10/2000 - 54

**esa** Ariane 5: misiones

**Misiones principales de Ariane 5:**

- Lanzamiento de satélites científicos, de telecomunicaciones y de observación de la Tierra y puesta en órbita geoestacionaria o heliosíncrona.
- Lanzamiento de vehículos de transporte automáticos (ATV) con destino a la Estación Espacial Internacional.

**El desarrollo del lanzador Ariane 5, sus medios de producción y su nuevo complejo de lanzamiento (ELA-3) en Kourou fueron financiados por la ESA. En las cercanías de ELA-3, la ESA mandó construir las instalaciones de integración de los cohetes de combustible sólido de 230 toneladas.**

10/2000 - 53

**esa** Ariane : su evolución y nuevos lanzadores

ARIANE 5 G Plus Short fairing

ARIANE 5 ECA Medium fairing

ARIANE 5 ES Long fairing

SOYUZ

VEGA

10/2000 - 55 bis

