

Introducción a la exploración espacial y su utilización
Universidad Complutense de Madrid - UCM

Aula Miguel de Guzmán
Facultad de Ciencias Matemáticas - UCM
13 de noviembre de 2023

LANZADORES PLATAFORMAS Y AGENCIAS

Héctor Guerrero

Oficina Técnica Aeroespacial
Comisionado para el PERTE Aeroespacial
Ministerio de Ciencia e Innovación

hector.guerrero@ciencia.gob.es

1

LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

- 1 – La exploración espacial
- 2 – *LANZADORES*, el acceso al espacio
- 3 – *PLATAFORMAS*, tecnología para el espacio
- 4 – *AGENCIAS*, organización de la actividad espacial
- 5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

2

LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

1 – La exploración espacial

2 – LANZADORES, el acceso al espacio

3 – PLATAFORMAS, tecnología para el espacio

4 – AGENCIAS, organización de la actividad espacial

5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

3

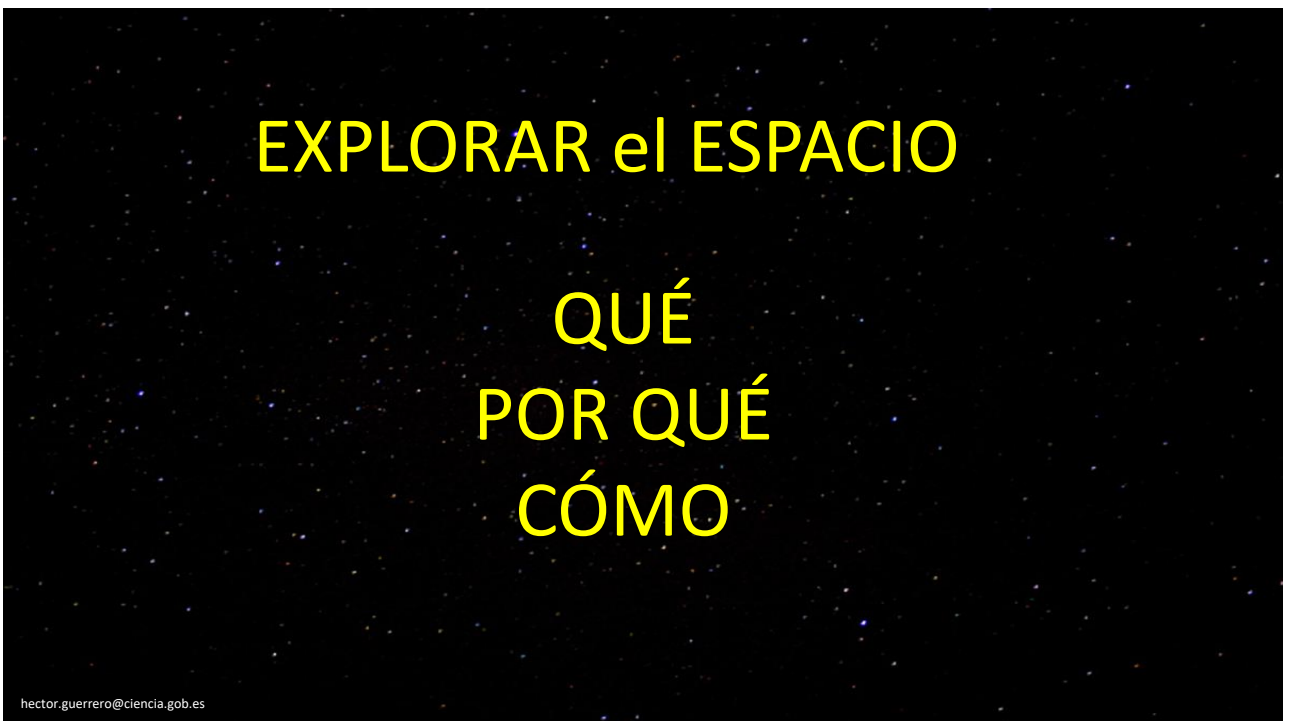


hector.guerrero@ciencia.gob.es

4



5



6

¿QUÉ explorar en el espacio?

hector.guerrero@ciencia.gob.es

7

Un SISTEMA SOLAR por explorar

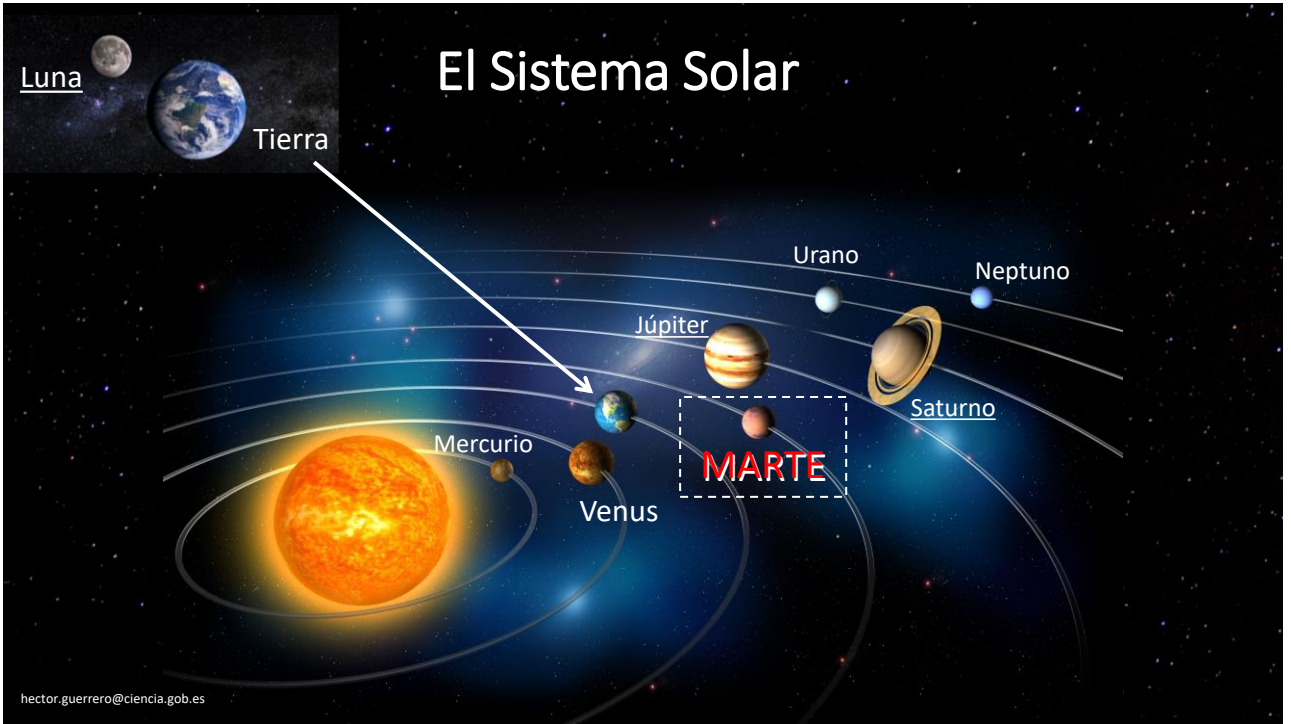


hector.guerrero@ciencia.gob.es

UNA estrella
 OCHO planetas
 algunos planetas enanos
 > 170 lunas
 millones de asteroides
 billones de cometas

*Multitud de destinos
 para explorar*

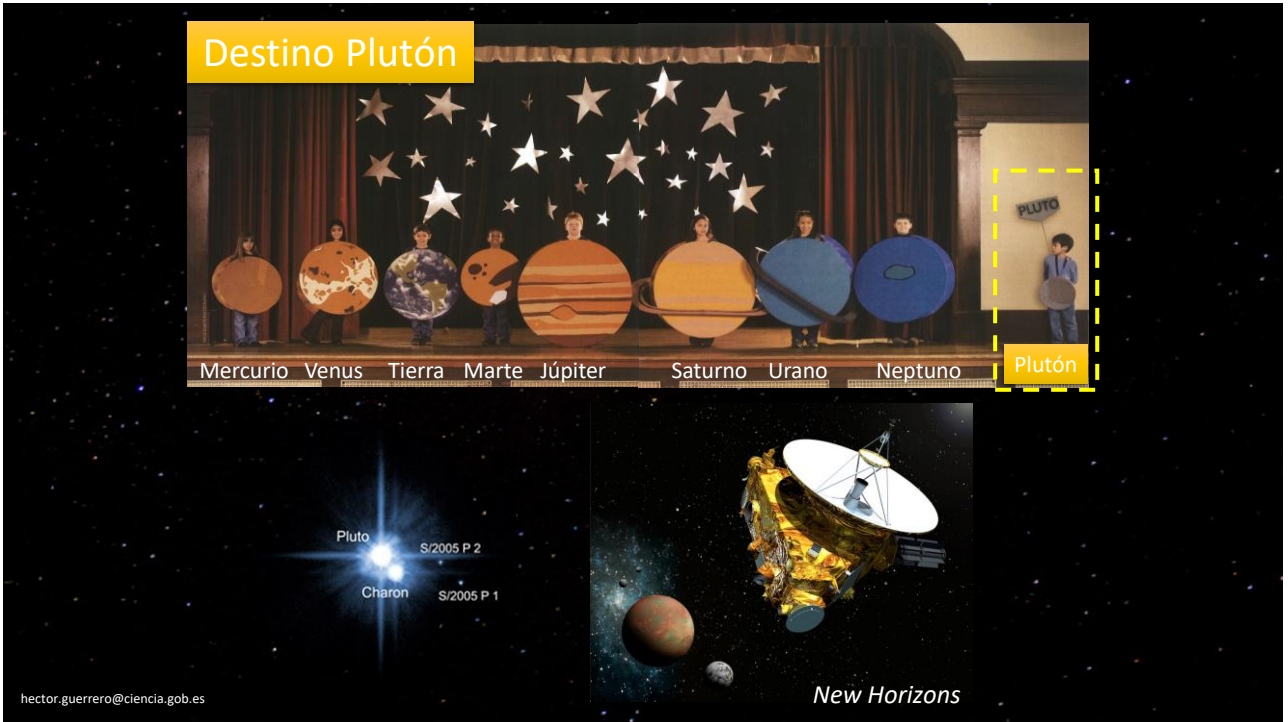
8



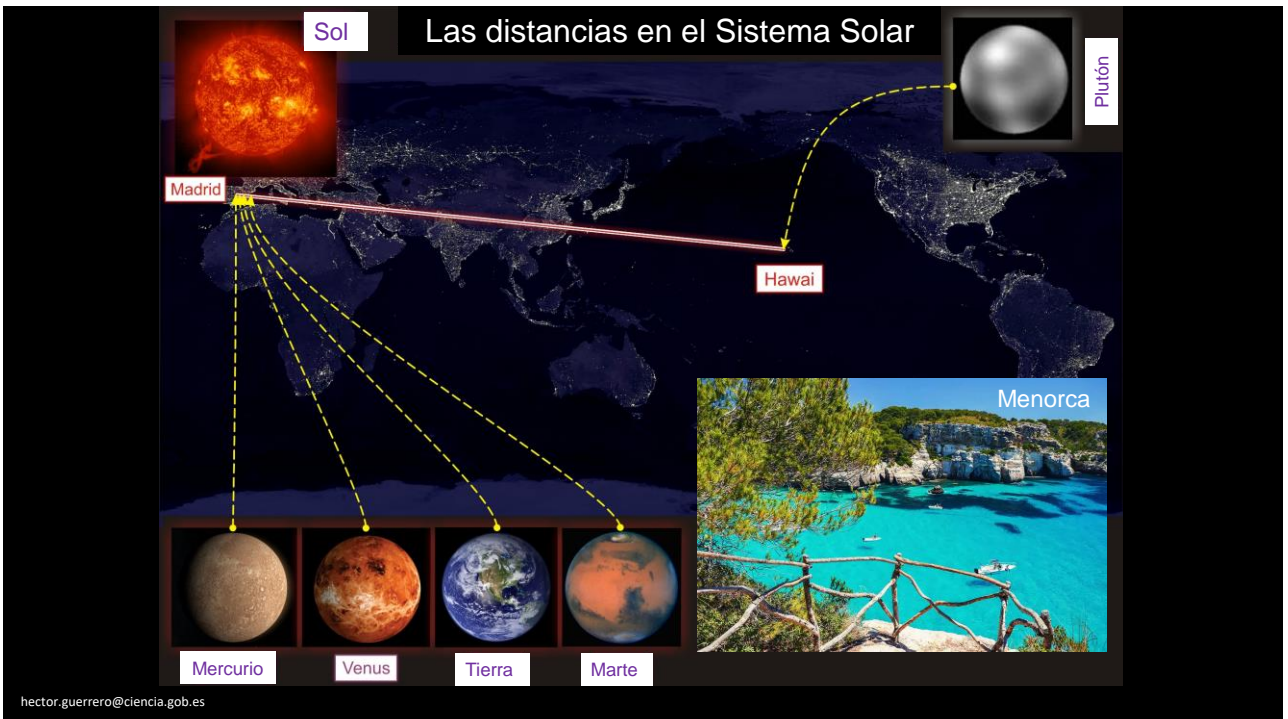
9



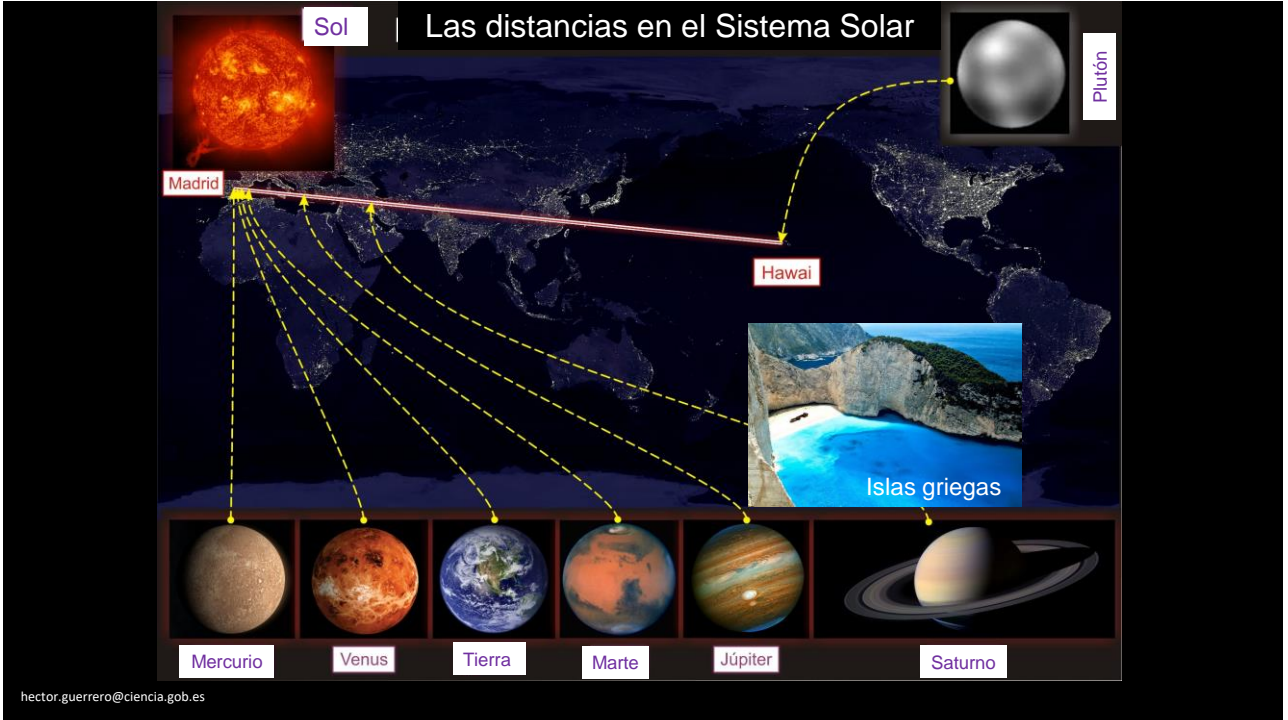
10



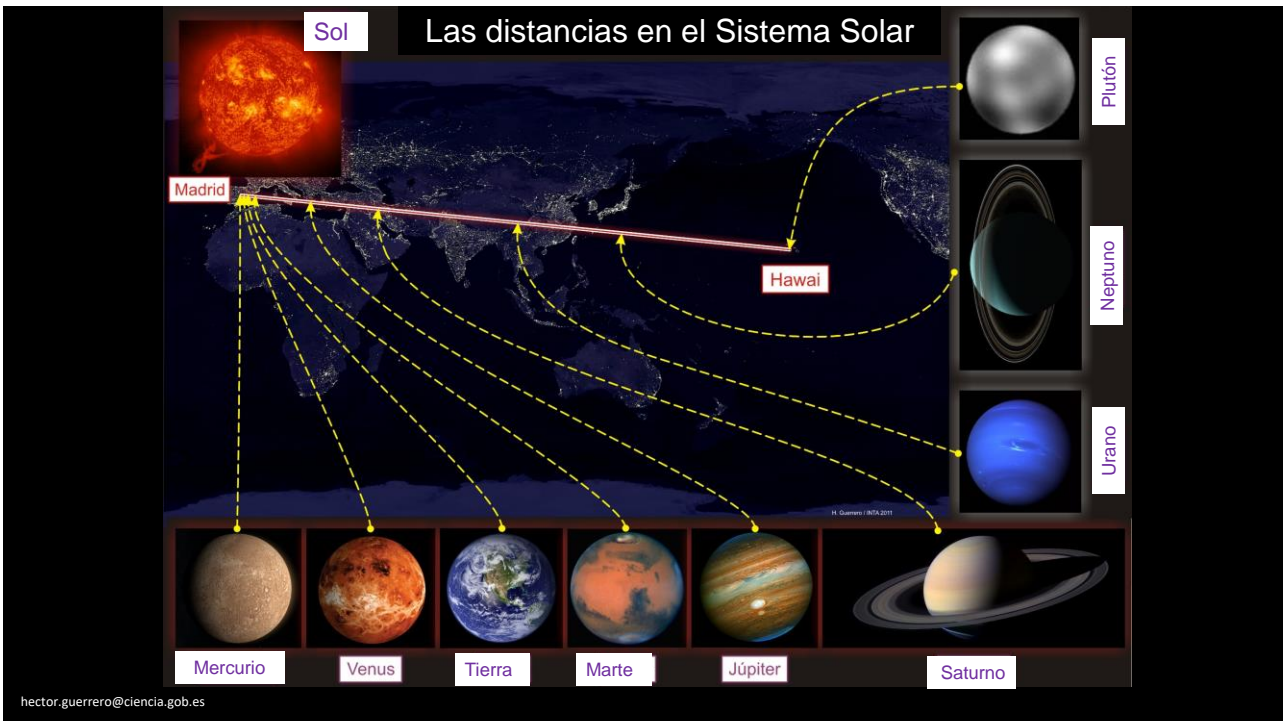
11



12



13



14

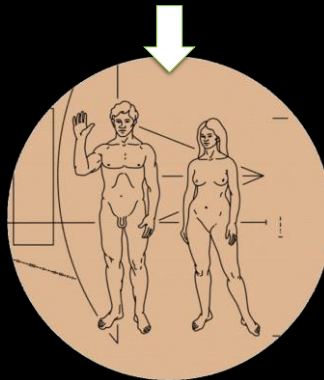
¿POR QUÉ explorar el espacio?

hector.guerrero@ciencia.gob.es

15

¿Por qué exploramos?

Satisfacer la
CURIOSIDAD
humana

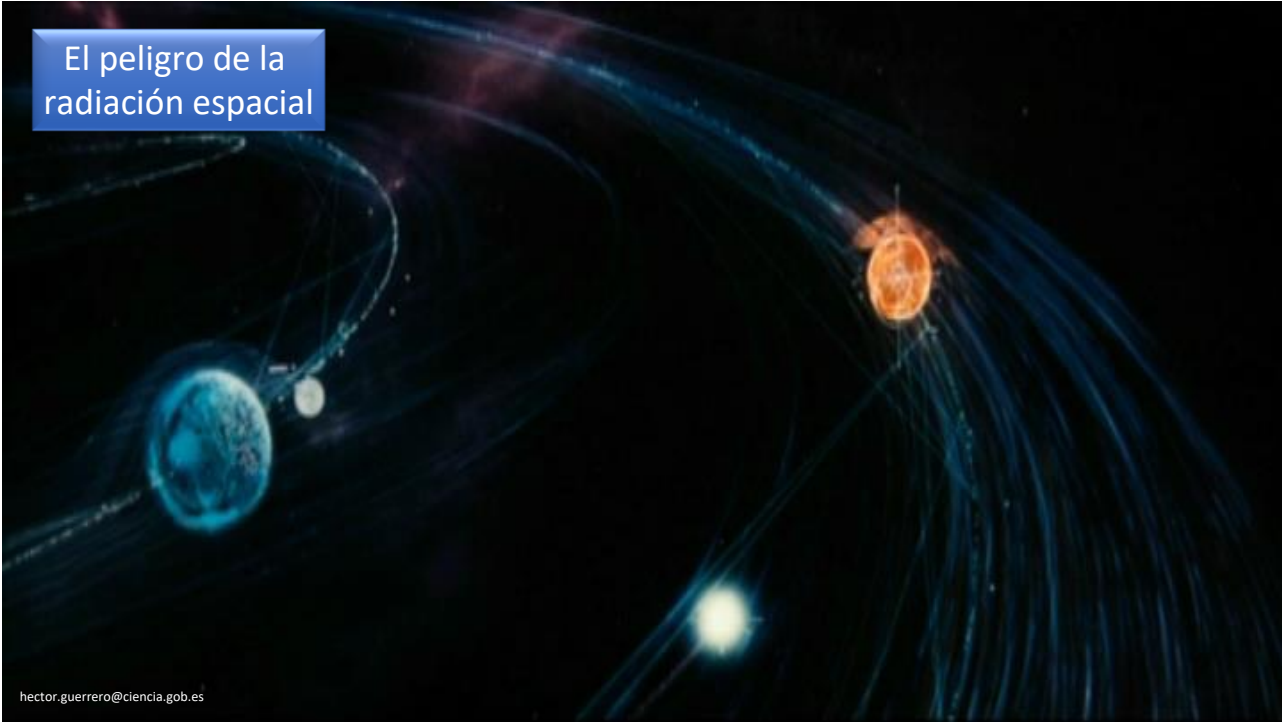


Necesitamos dar respuesta a **cuestiones fundamentales** sobre la **vida**, el **sistema solar**, el **universo...**

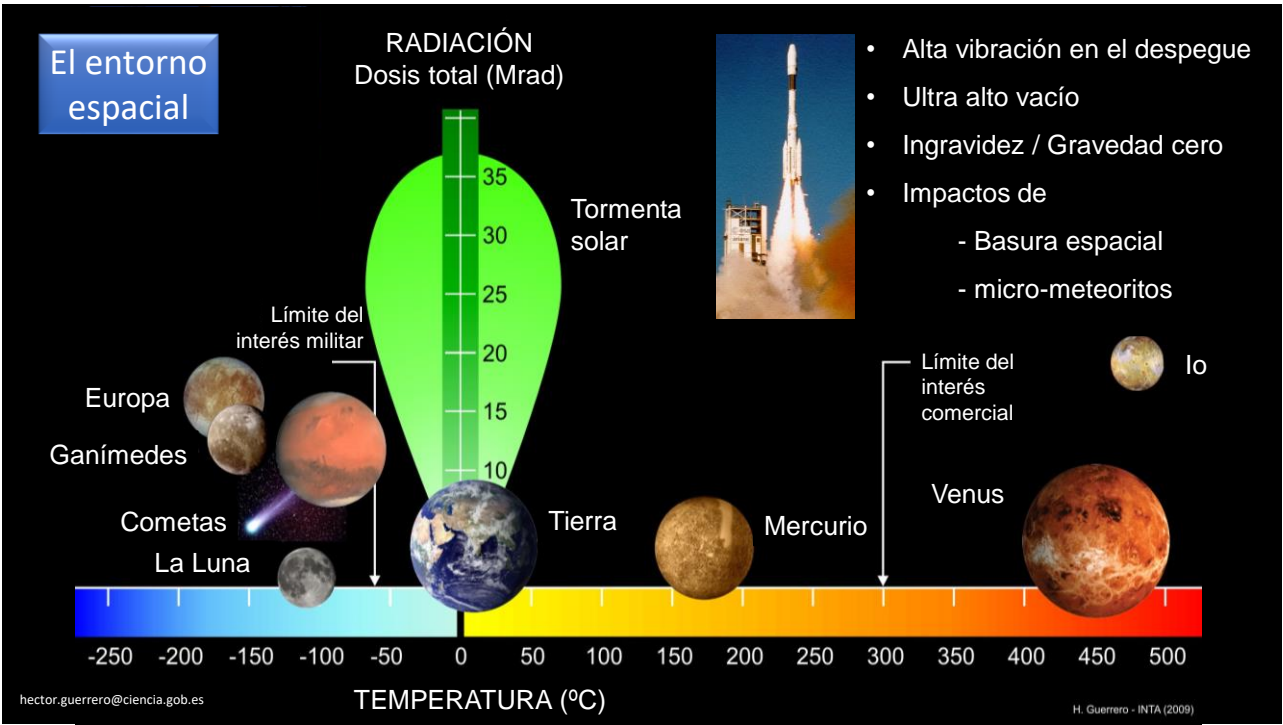


hector.guerrero@ciencia.gob.es

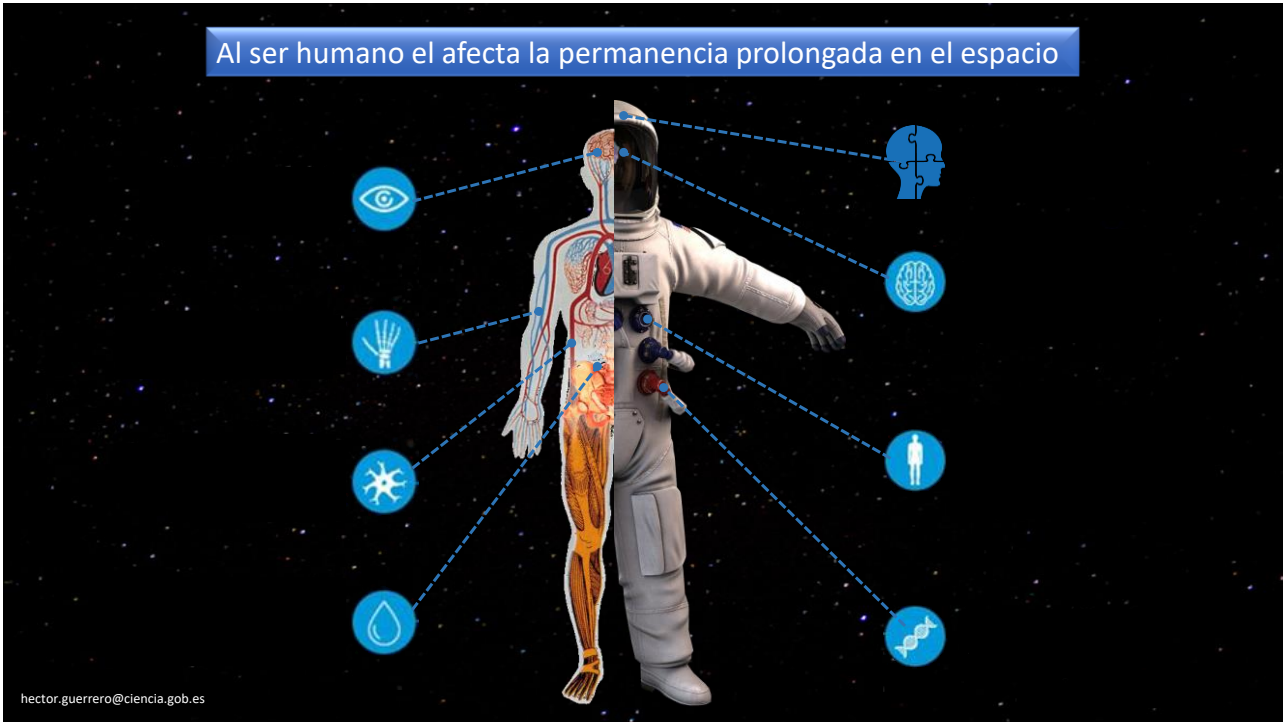
16



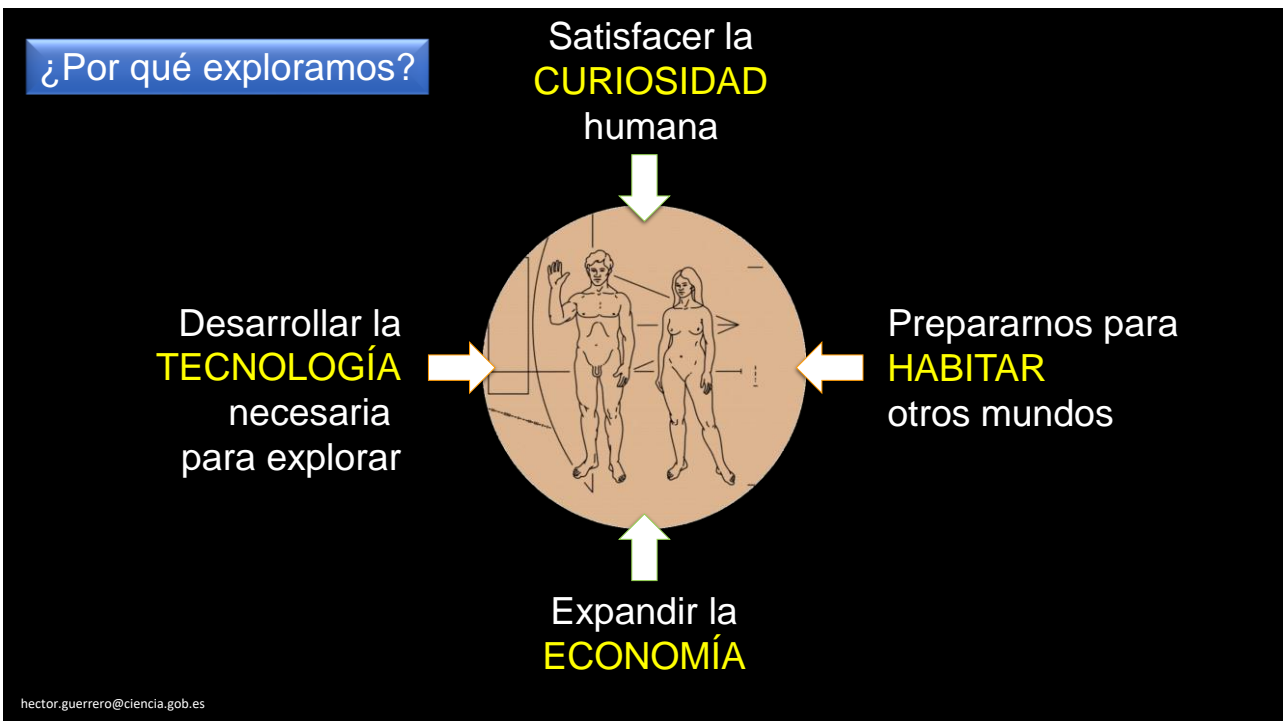
17



18



19



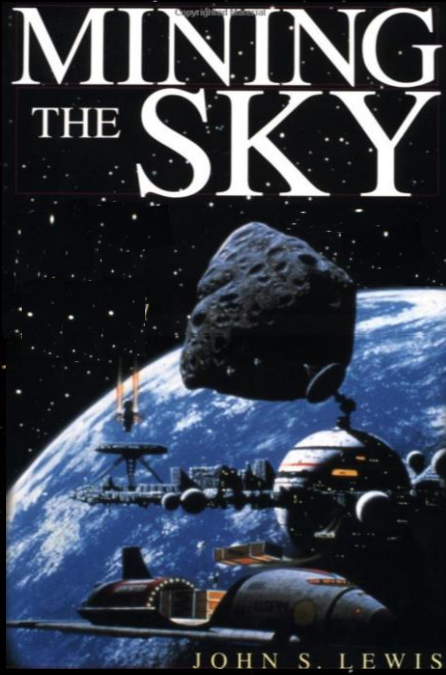
20

La minería de asteroides



¿La futura fiebre del oro?

hector.guerrero@ciencia.gob.es



21

¿CÓMO explorar el espacio?

hector.guerrero@ciencia.gob.es

22



23

Julio Verne (1828-1905) nos hizo *viajar* por tierra, mar, aire y... ¡hasta la luna!



hector.guerrero@ciencia.gob.es

24



hector.guerrero@ciencia.gob.es

25



hector.guerrero@ciencia.gob.es

La nave espacial

26



27

Los soñadores y la ciencia ficción

Julio Verne
(1828-1905)



Thomas A. Edison
(1847-1931)



hector.guerrero@ciencia.gob.es

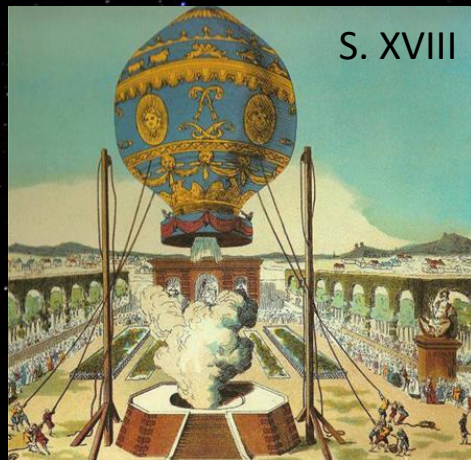
The slide features a blue header with the text "Los soñadores y la ciencia ficción". Below this, there are two columns. The left column contains a portrait of Julio Verne (1828-1905). The right column contains a photograph of Thomas A. Edison (1847-1931) sitting at a desk, working with a camera. To the right of Edison's photo is a glowing, pear-shaped light bulb with a label that reads "Edison's Patent". In the bottom left corner, there is a small text credit: "hector.guerrero@ciencia.gob.es".

28



29

Ascendiendo por la atmósfera terrestre



hector.guerrero@ciencia.gob.es

30

El salto de Félix Baumgartner (14 de octubre de 2012)



Caída desde 39,1 km

Velocidad máxima: 1.343 km/h

hector.guerrero@ciencia.gob.es

31

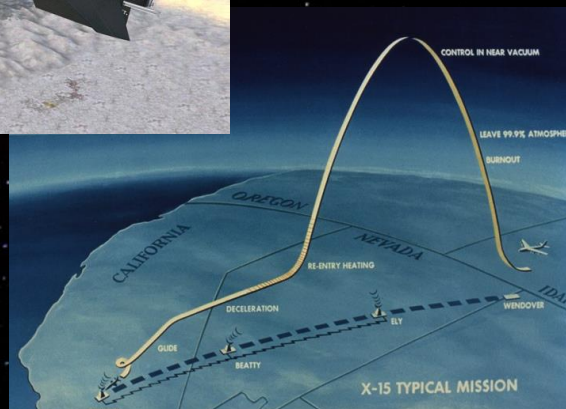


El avión cohete X-15

Altura 107 km (1963)

Velocidad máxima 2 km/s

hector.guerrero@ciencia.gob.es



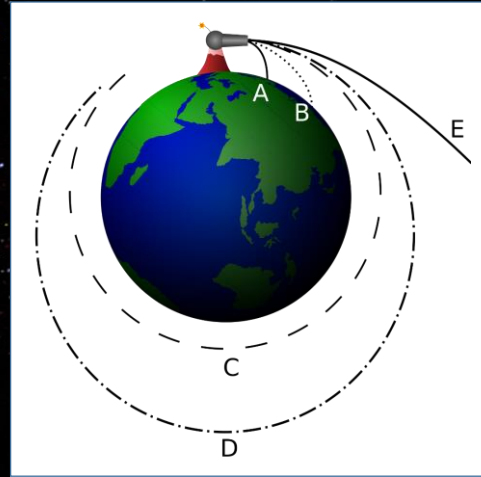
32

¿Cómo entrar en órbita?



hector.guerrero@ciencia.gob.es

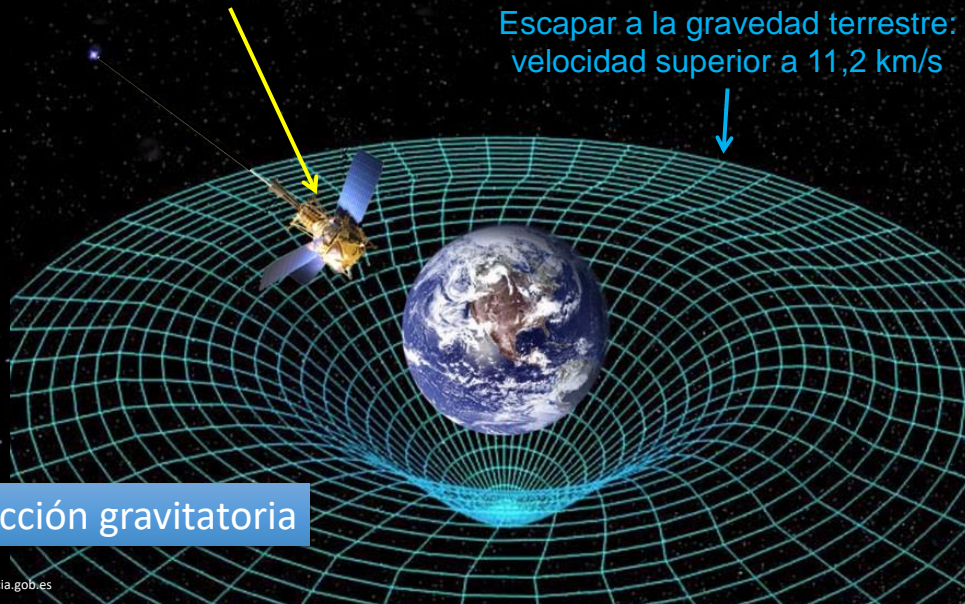
El cañón de Newton



33

Para entrar en órbita a 200 km
Velocidad de 7,8 km/s

Escapar a la gravedad terrestre:
velocidad superior a 11,2 km/s



La atracción gravitatoria

hector.guerrero@ciencia.gob.es

34

¿Cómo alcanzar velocidades mayores que 7,2 km/s?

hector.guerrero@ciencia.gob.es

35

LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

1 – La exploración espacial

2 – **LANZADORES**, el acceso al espacio

3 – *PLATAFORMAS*, tecnología para el espacio

4 – *AGENCIAS*, organización de la actividad espacial

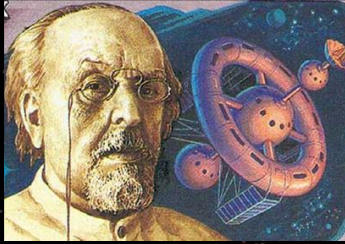
5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

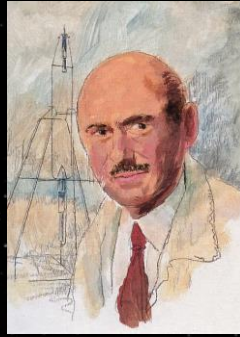
36

Los pioneros

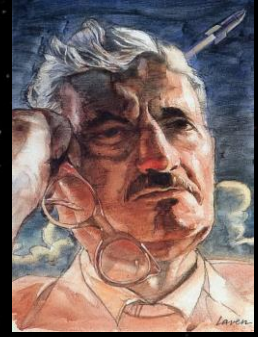
Konstantin
TSIOLKOVSKY
1857 – 1935



Robert
GODDARD
1882 – 1945



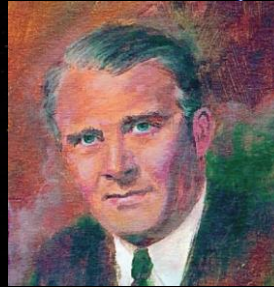
Hermann
OBERTH
1894 – 1989



Serguéi
Koroliov
1907 – 1966



Wernher
von BRAUN
1912 – 1977



hector.guerrero@ciencia.gob.es

37



hector.guerrero@ciencia.gob.es

38

Las bombas volantes
en la II Guerra Mundial



Isla de Peenemünde (V2 en 1944)

hector.guerrero@ciencia.gob.es

39

Los inicios del
acceso al espacio

hector.guerrero@ciencia.gob.es

40

Los inicios no fueron fáciles...



hector.guerrero@ciencia.gob.es

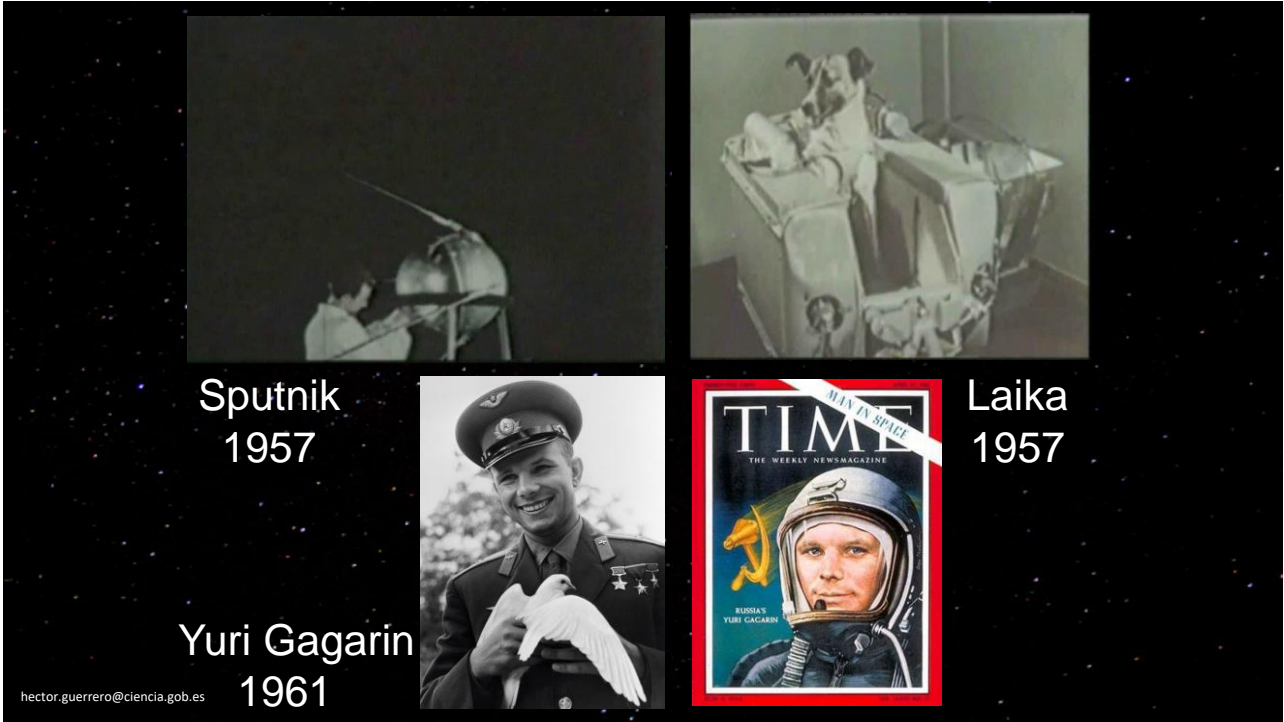
41

Estados Unidos en el comienzo de la Guerra Fría (50's)



hector.guerrero@ciencia.gob.es

42

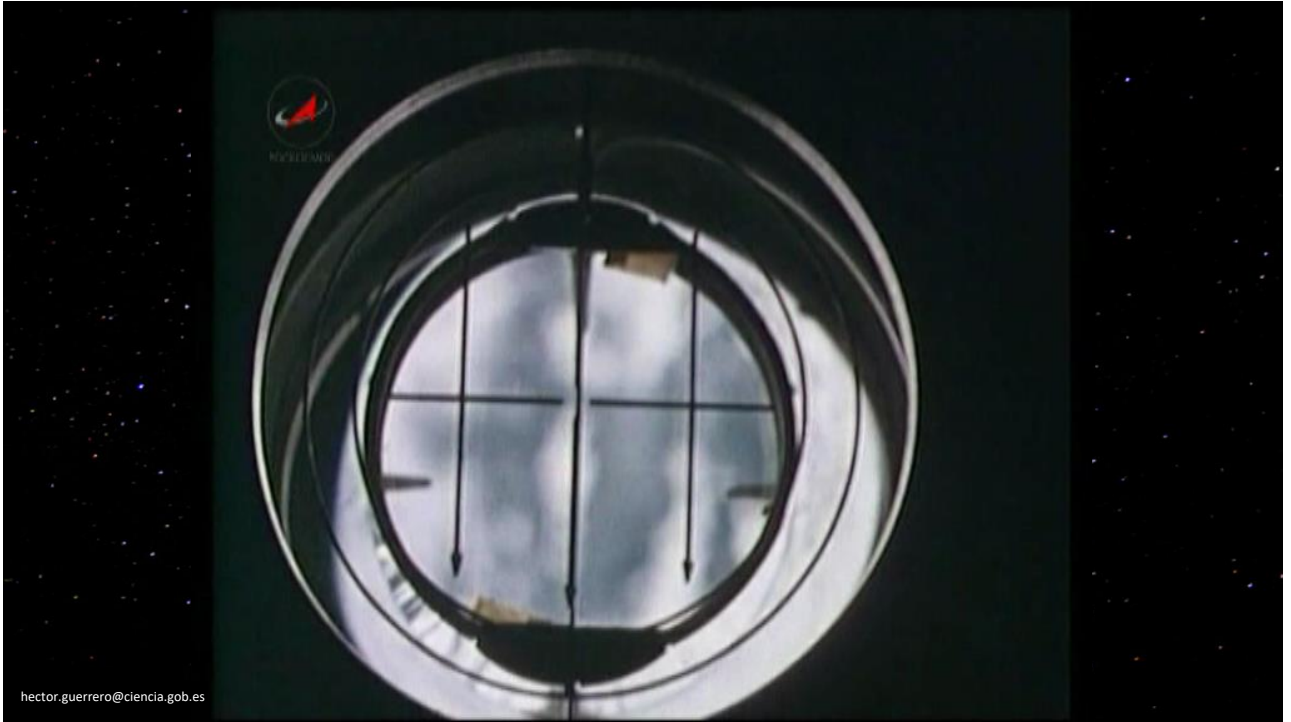


43

12 de abril de 1961 - Yuri Gagarin fue lanzado desde el cosmódromo de Baikonur



44



45

La Unión Soviética avanzaba imparable...



hector.guerrero@ciencia.gob.es

46

La carrera hacia la LUNA

hector.guerrero@ciencia.gob.es

47

La reacción de los Estados Unidos



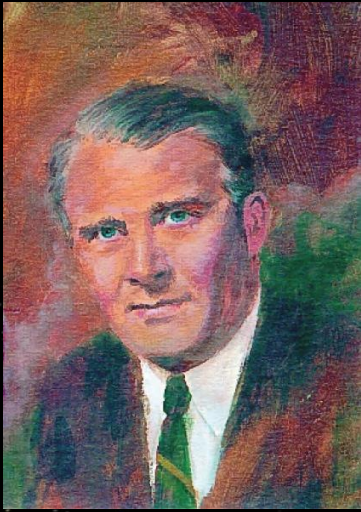
John F. Kennedy
12 de septiembre de 1962

"...iremos a la Luna antes de que termine esta década"

hector.guerrero@ciencia.gob.es

48

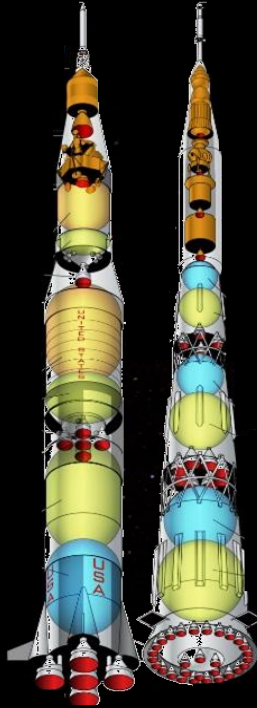
The LEADERS



Werner von Braun
(1912 – 1977)



SATURNO V



Serguéi Koroliov
(1907 – 1966)



N1

hector.guerrero@ciencia.gob.es

49



Y se llegó a la Luna (1969)

hector.guerrero@ciencia.gob.es

50



hector.guerrero@ciencia.gob.es

51

Las misiones Apolo 11, 12, 14, 15, 16 y 17

6 alunizajes entre 1969 y 1972

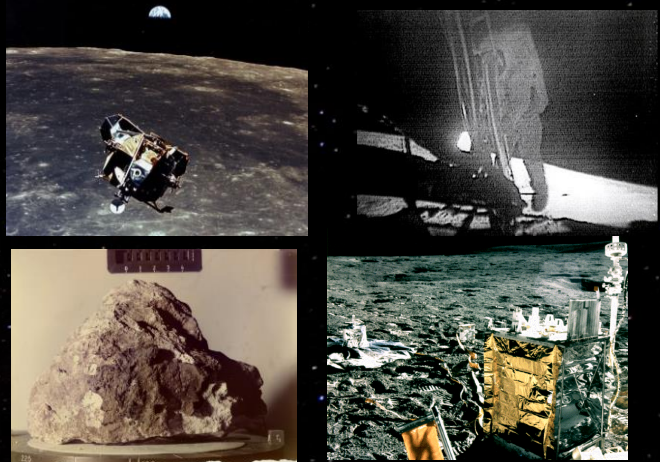
12 astronautas pisaron la Luna

Trajeron 380 kg de material lunar

Llevaron instrumentos científicos

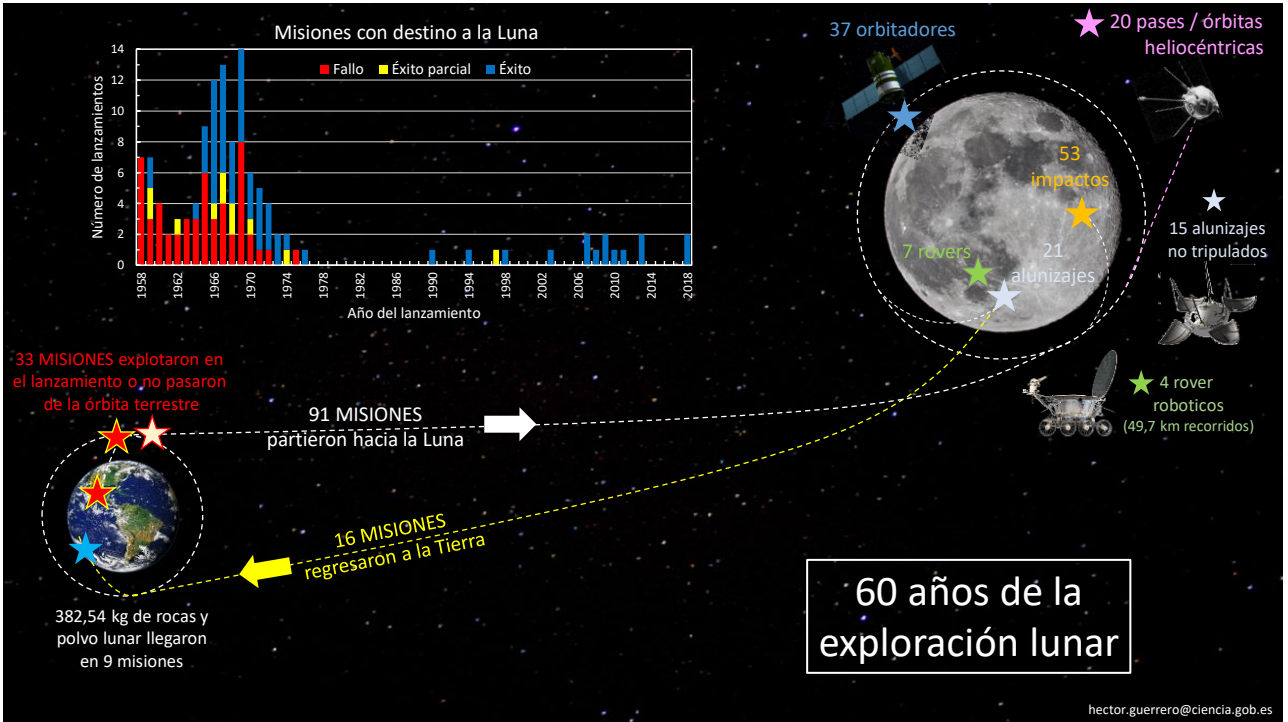
Recorrieron 90,6 km (tres rover)

En total estuvieron 12,5 días en la Luna

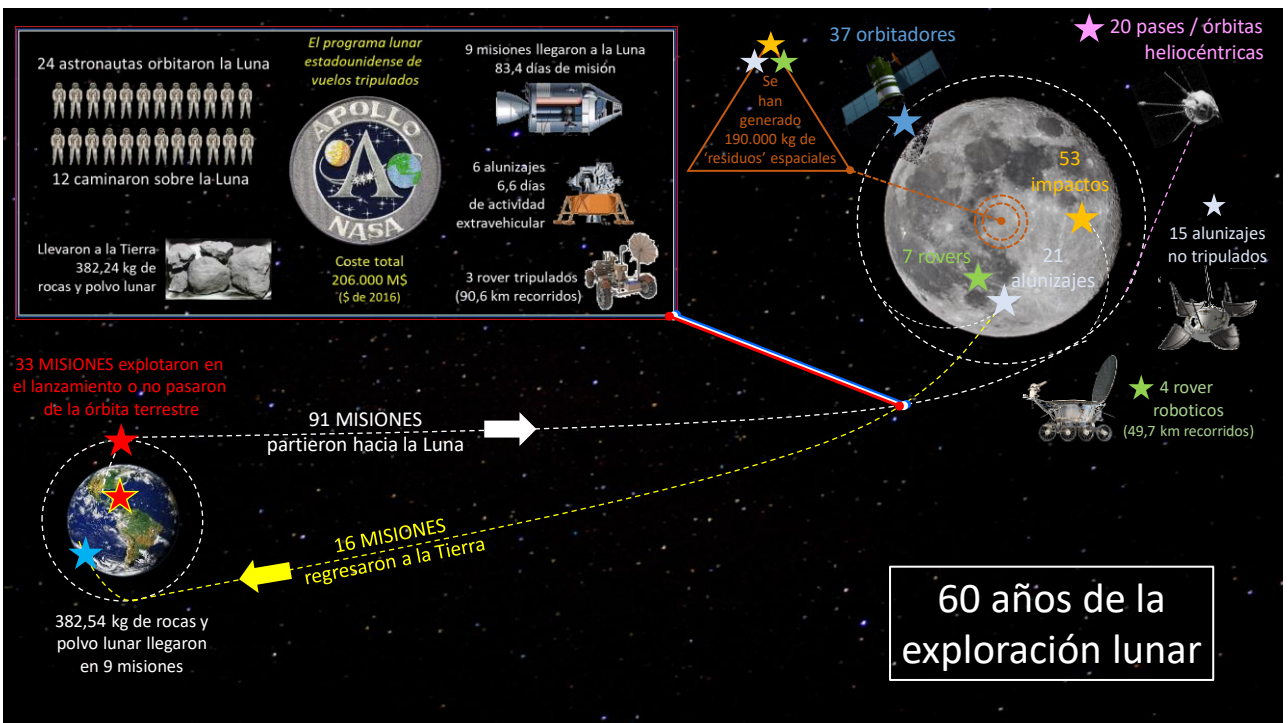


hector.guerrero@ciencia.gob.es

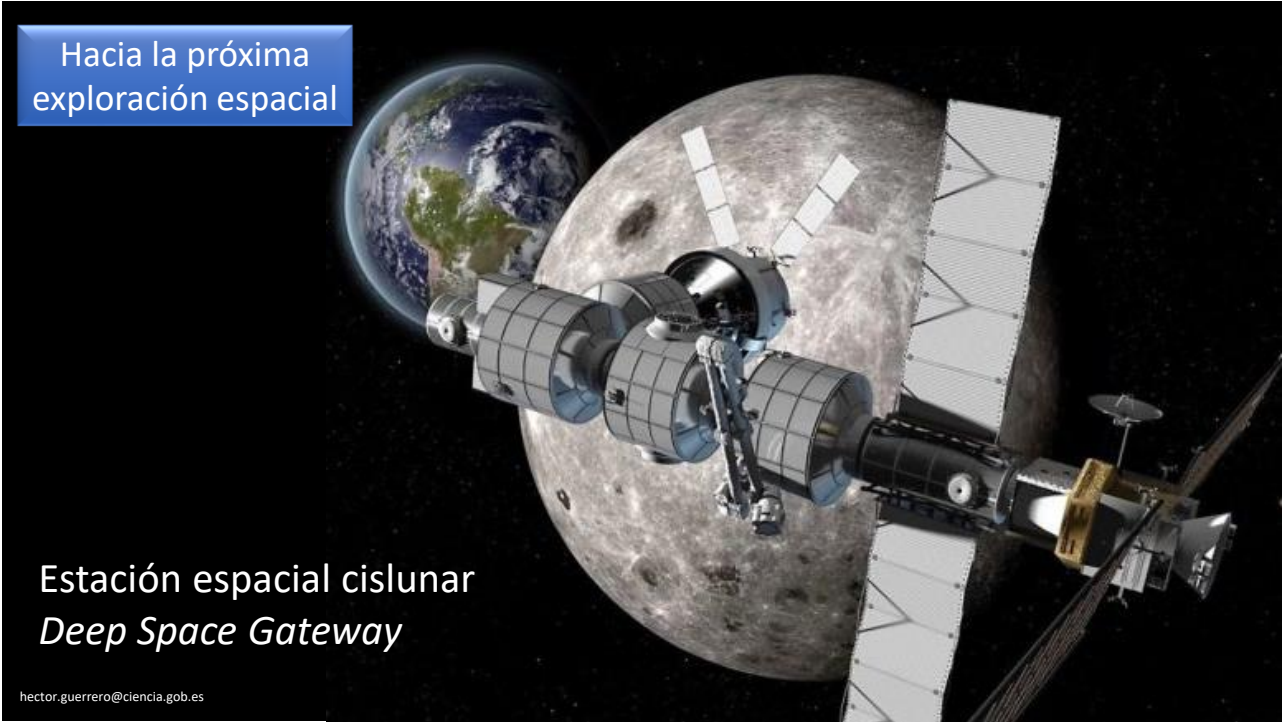
52



53



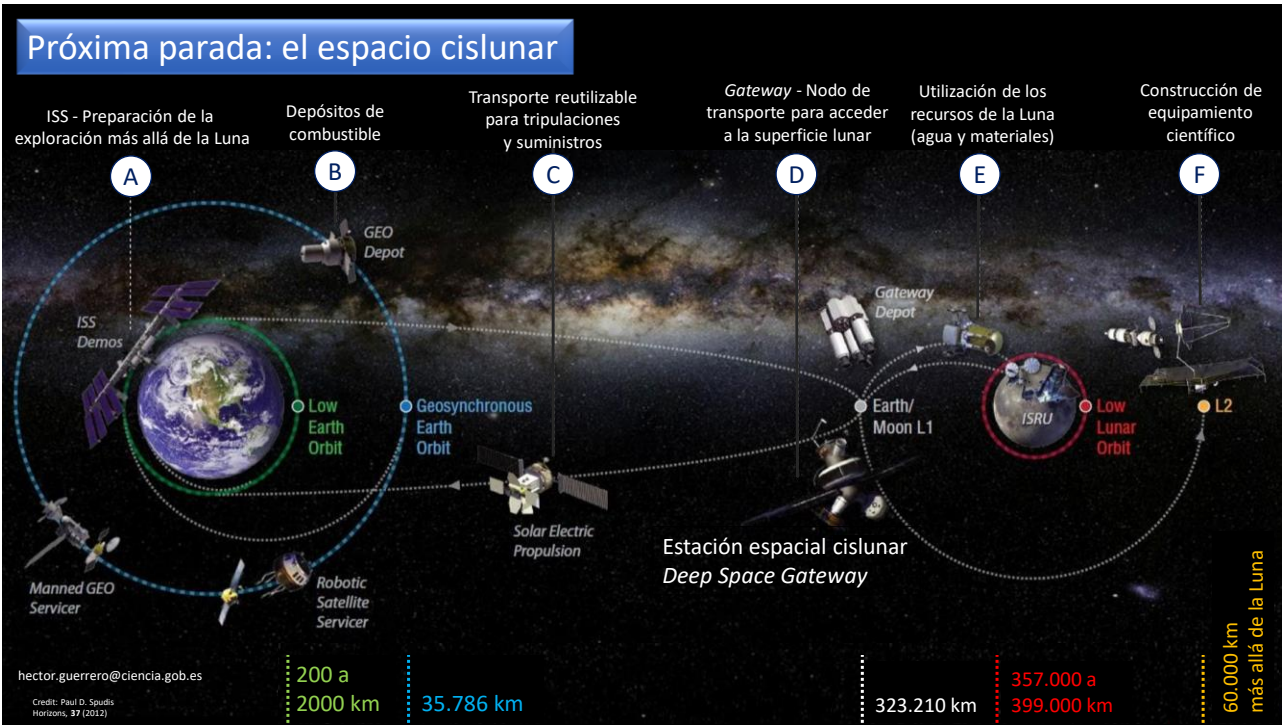
54

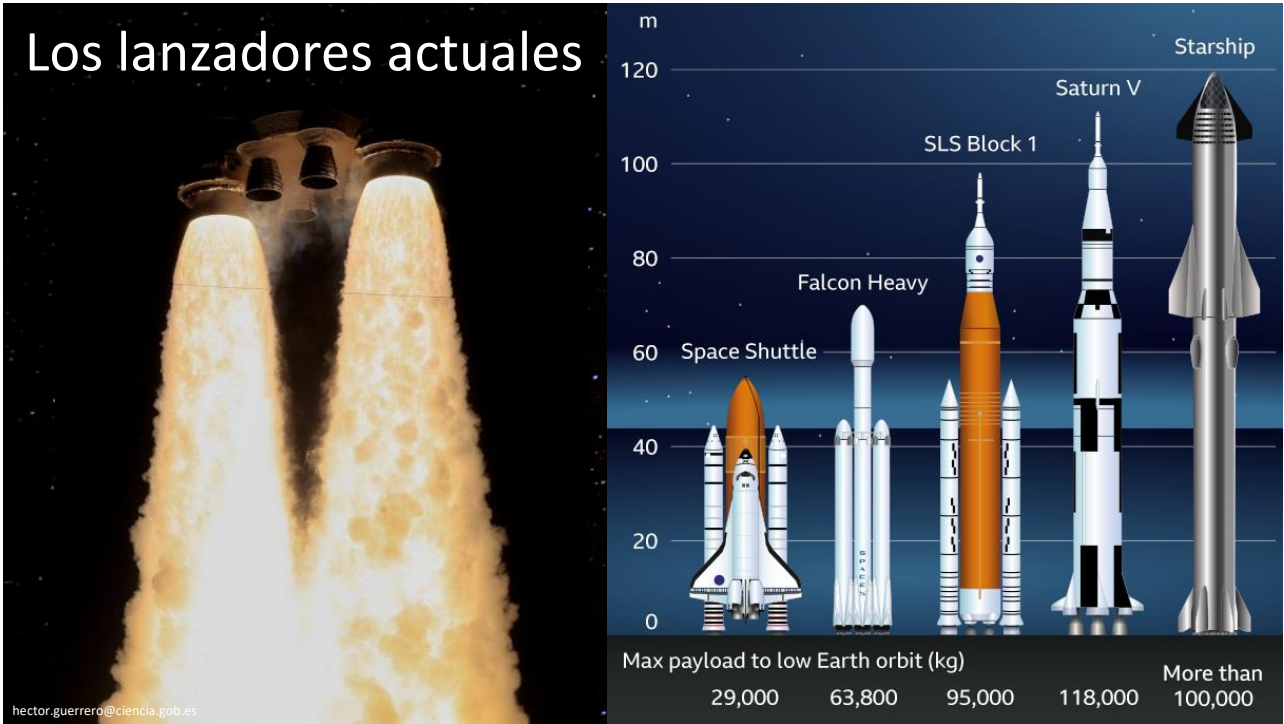


Hacia la próxima exploración espacial

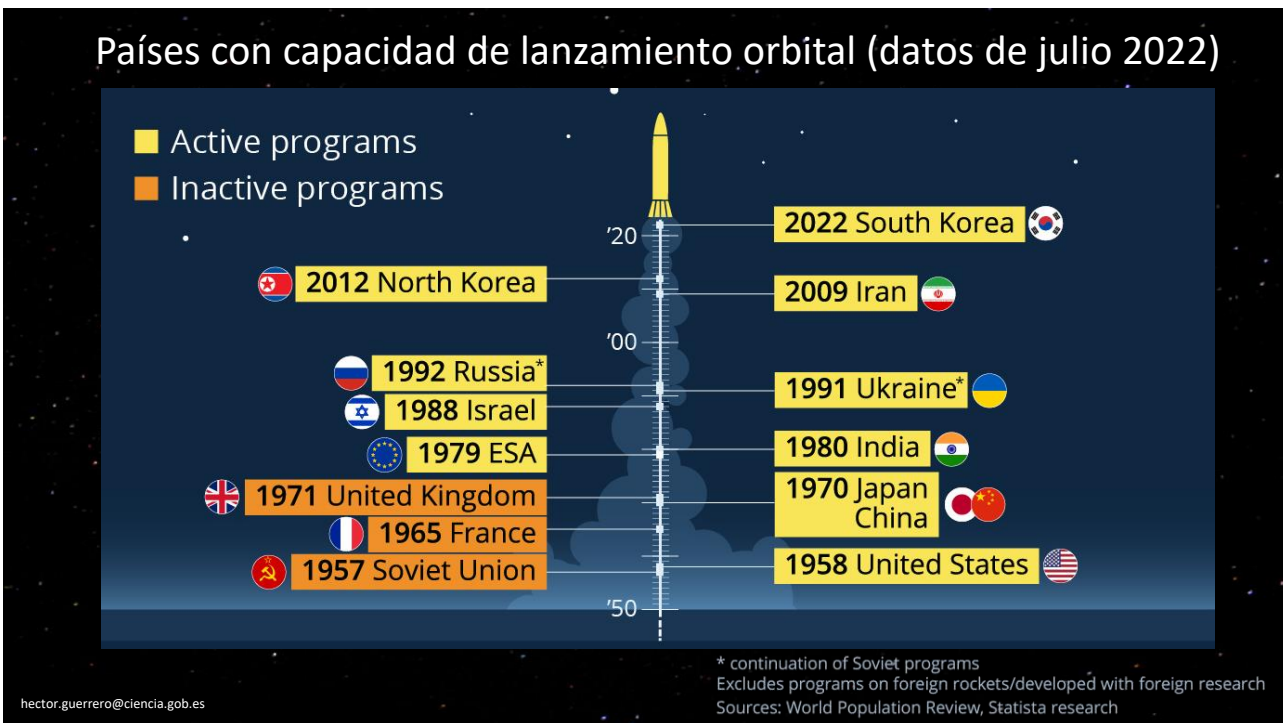
Estación espacial cislunar
Deep Space Gateway

hector.guerrero@ciencia.gob.es

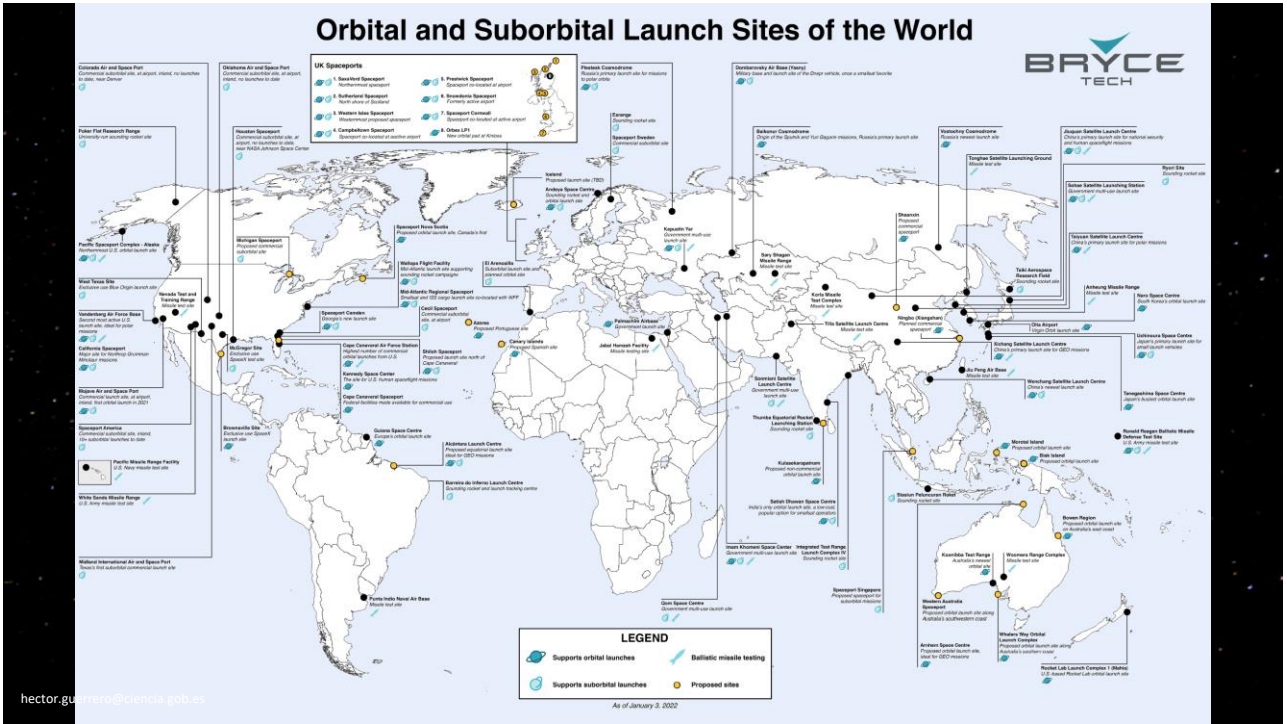




57

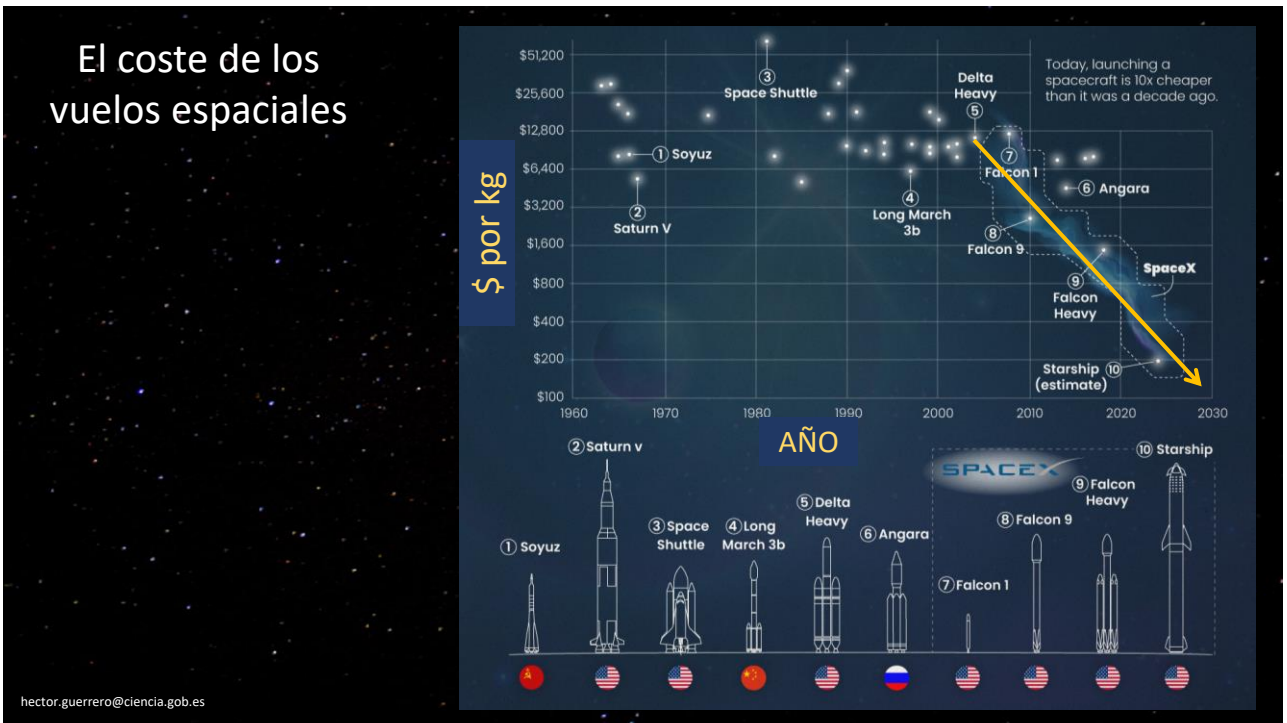


58



hector.guerrero@ciencia.gob.es

61



hector.guerrero@ciencia.gob.es

62

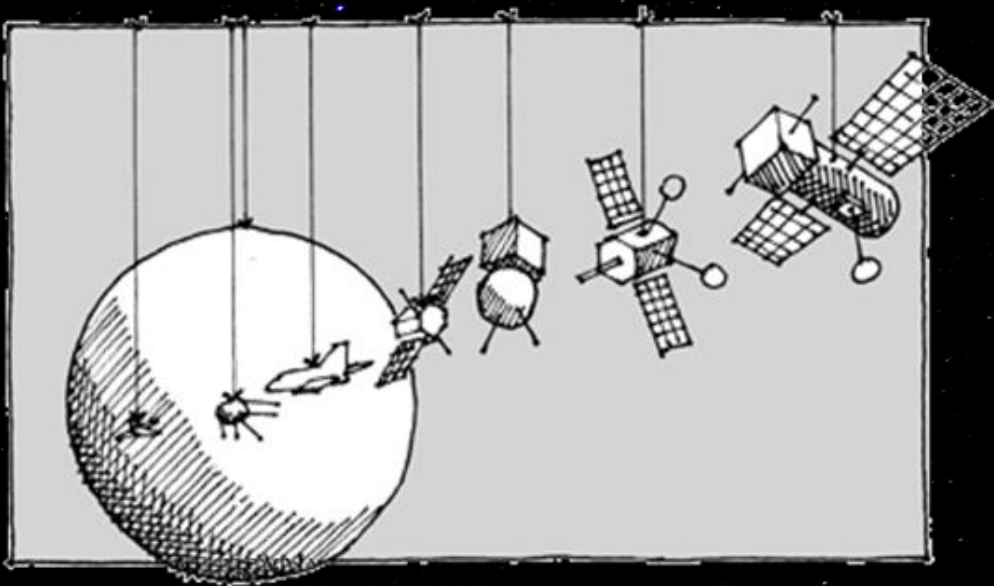
LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

- 1 – La exploración espacial
- 2 – LANZADORES, el acceso al espacio
- 3 – PLATAFORMAS, tecnología para el espacio
- 4 – AGENCIAS, organización de la actividad espacial
- 5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

63

Las plataformas espaciales

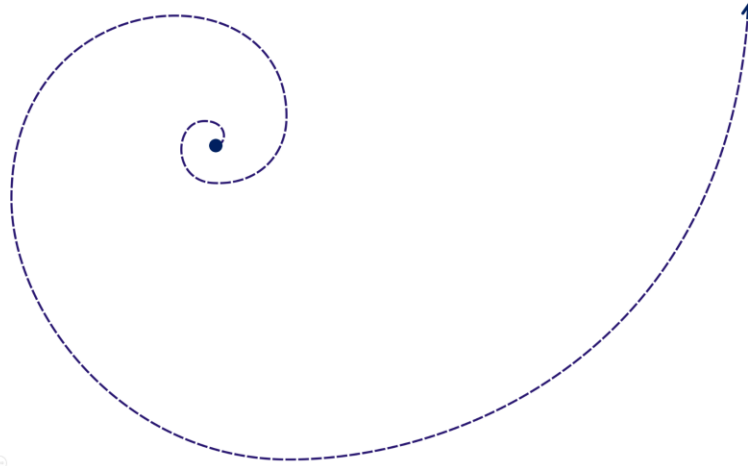


hector.guerrero@ciencia.gob.es

64

TECNOLOGÍA e INVESTIGACIÓN ESPACIAL

Tecnología está implicada en las plataformas espaciales y su utilización



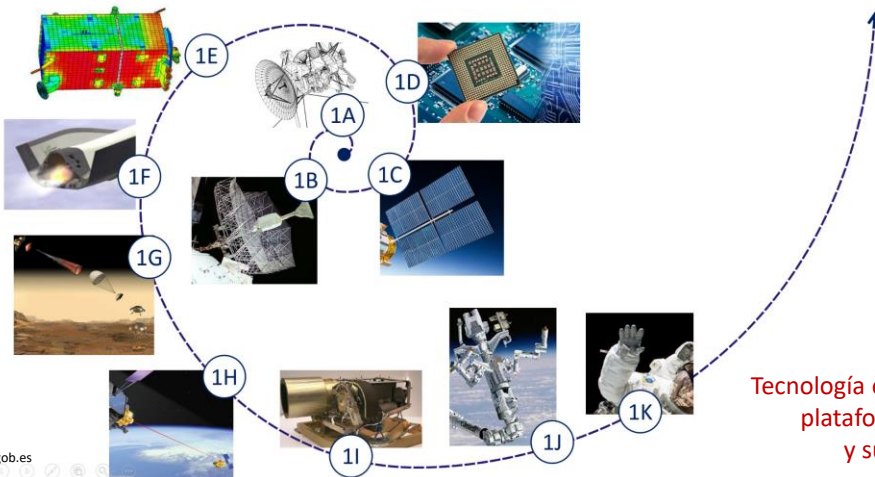
hector.guerrero@ciencia.gob.es



TECNOLOGÍA e INVESTIGACIÓN ESPACIAL

- 1-A System Design & Verification
- 1-B Structures, Materials & Mechanisms
- 1-C Power
- 1-D Avionics (OBDH, S/W, components)
- 1-E Thermal
- 1-F Propulsion
- 1-G Guidance, Navigation & Control and Entry, Descent & Landing

- 1-H Communications (RF & Optical)
- 1-I Science Instruments, Observatories & Sensors
- 1-J Automation, Telepresence & Robotics
- 1-K Manned Spaceflight Technologies



Tecnología está implicada en las plataformas espaciales y su utilización

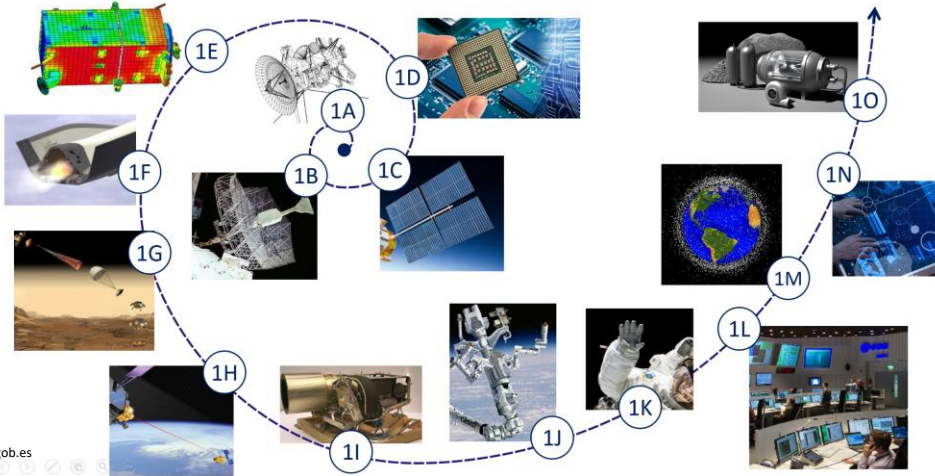
hector.guerrero@ciencia.gob.es



TECNOLOGÍA e INVESTIGACIÓN ESPACIAL

- 1-A System Design & Verification
- 1-B Structures, Materials & Mechanisms
- 1-C Power
- 1-D Avionics (OBDH, S/W, components)
- 1-E Thermal
- 1-F Propulsion
- 1-G Guidance, Navigation & Control and Entry, Descent & Landing

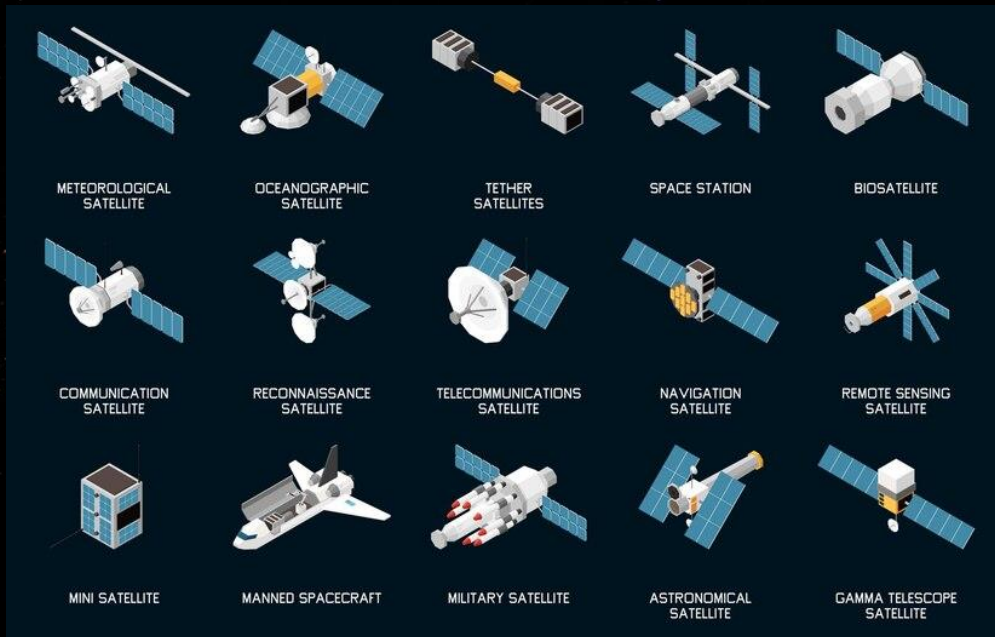
- 1-H Communications (RF & Optical)
- 1-I Science Instruments, Observatories & Sensors
- 1-J Automation, Telepresence & Robotics
- 1-K Manned Spaceflight Technologies
- 1-L Mission Operations & Ground Systems
- 1-M SSA & Clean Space
- 1-N Data Technologies
- 1-O New Space Paradigms



hector.guerrero@ciencia.gob.es

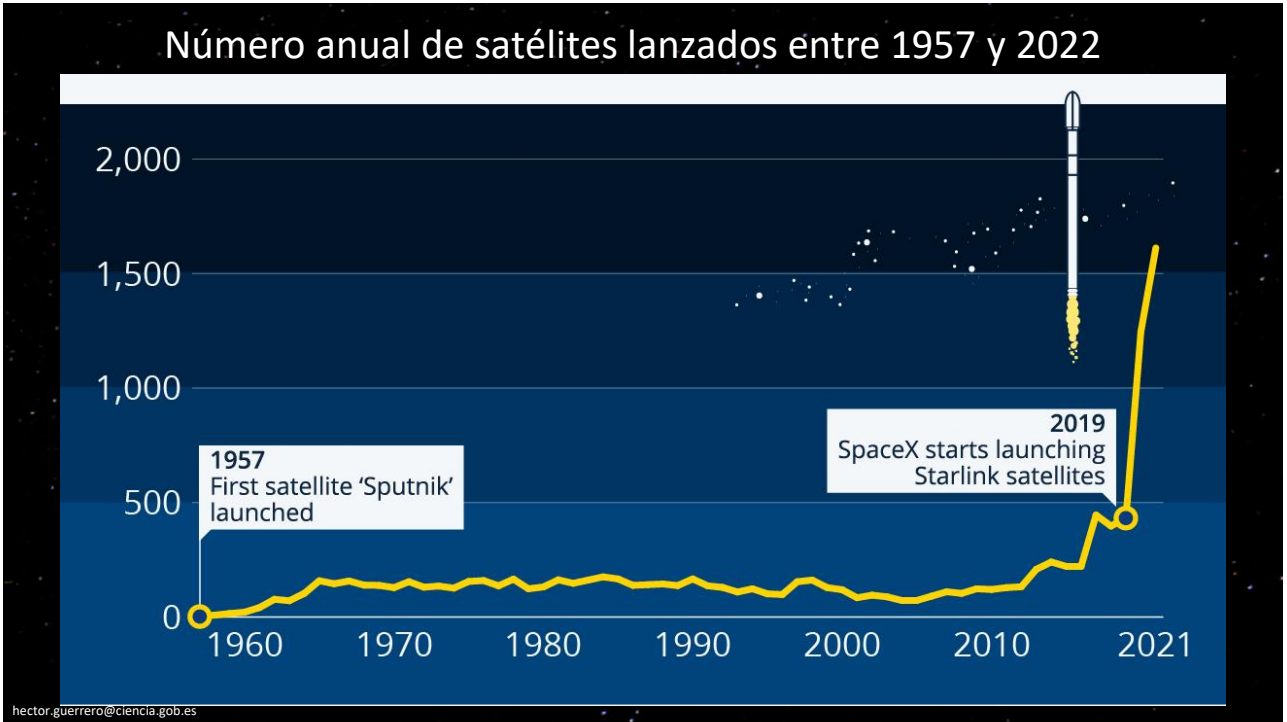
67

Los satélites y naves espaciales... ¡Infinidad de clases!



hector.guerrero@ciencia.gob.es

68



69

Situación actual de la exploración espacial

- ~ 15.946 satélites fueron lanzados al espacio
- ~ 11.330 satélites orbitan la Tierra
- ~ 6.718 están operativos
- ~ 3.266 en desuso

4.823 Comunicaciones – 1.167 Observación de la Tierra
 414 Tecnología (demo) – 155 Navegación – 109 Ciencia – 50 otros

Datos en JUNIO 2023 (United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA))



hector.guerrero@ciencia.gob.es



- >561 astronautas en el espacio (~10% mujeres)
- 24 rebasaron la órbita baja terrestre
- 12 pisaron la Luna

- >29.000 días en el espacio (>77 años)
- >100 días de paseos espaciales

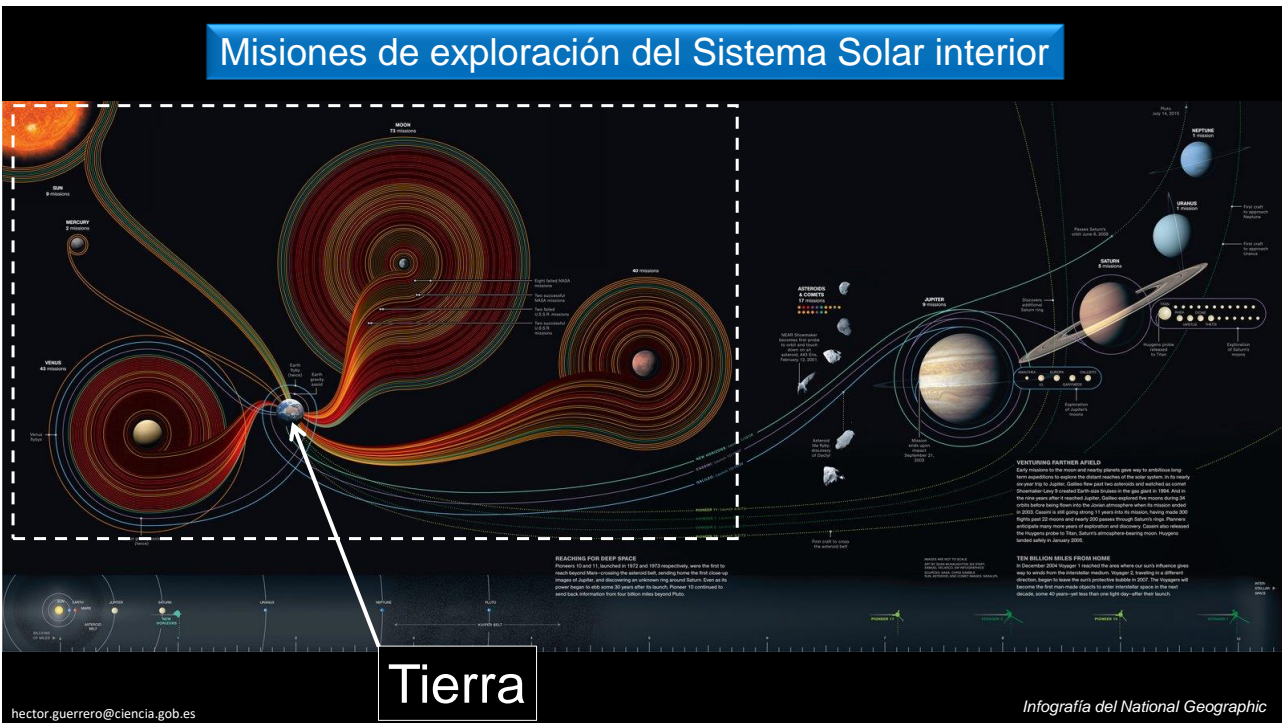
Datos del 17 junio 2018



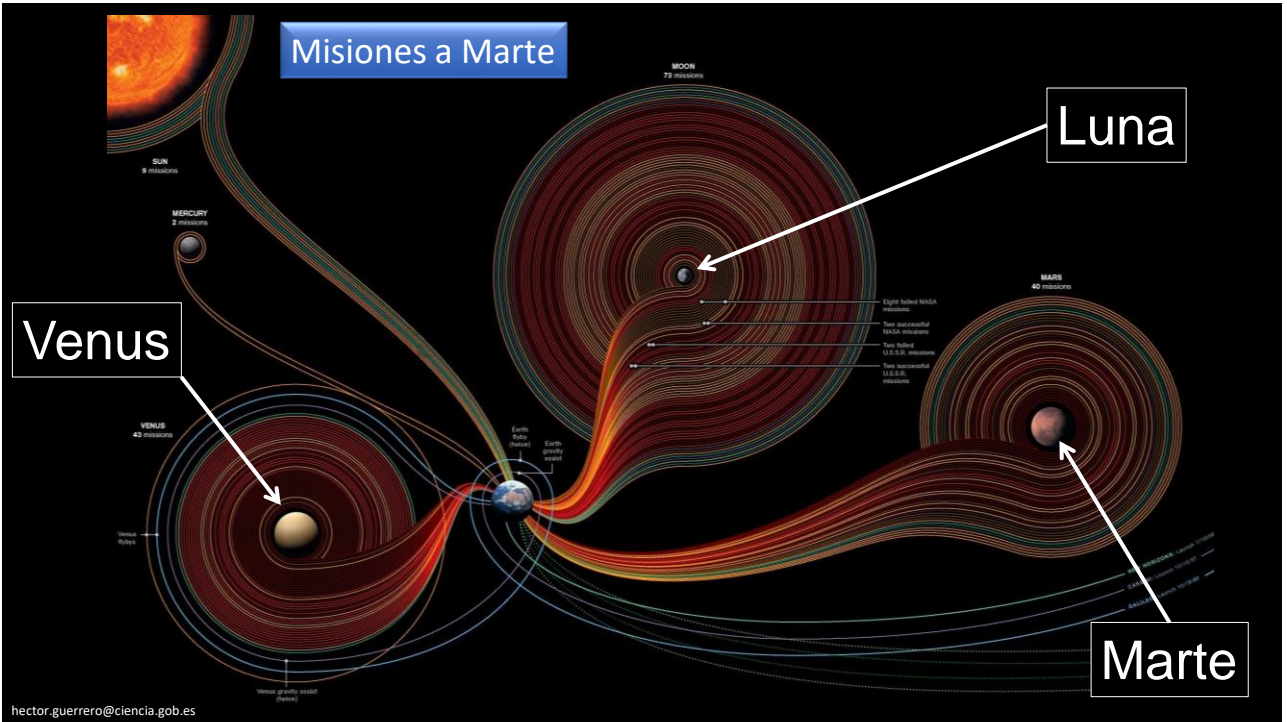
70



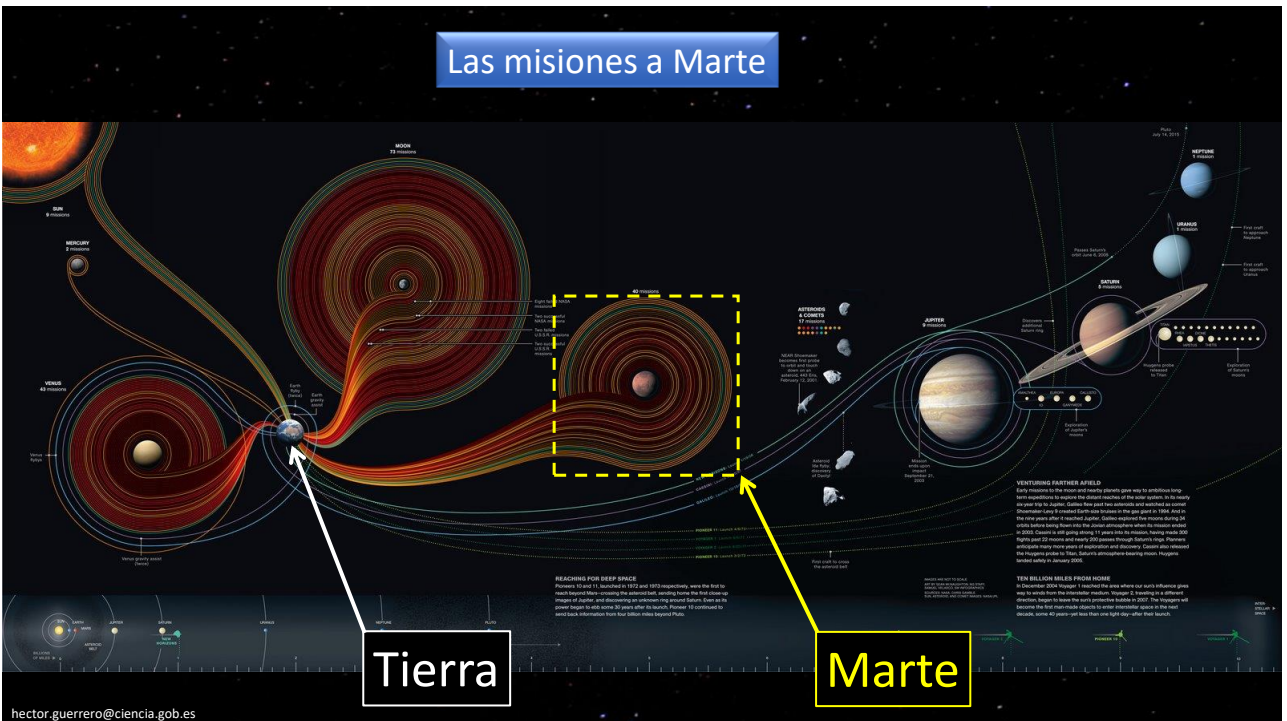
71



72



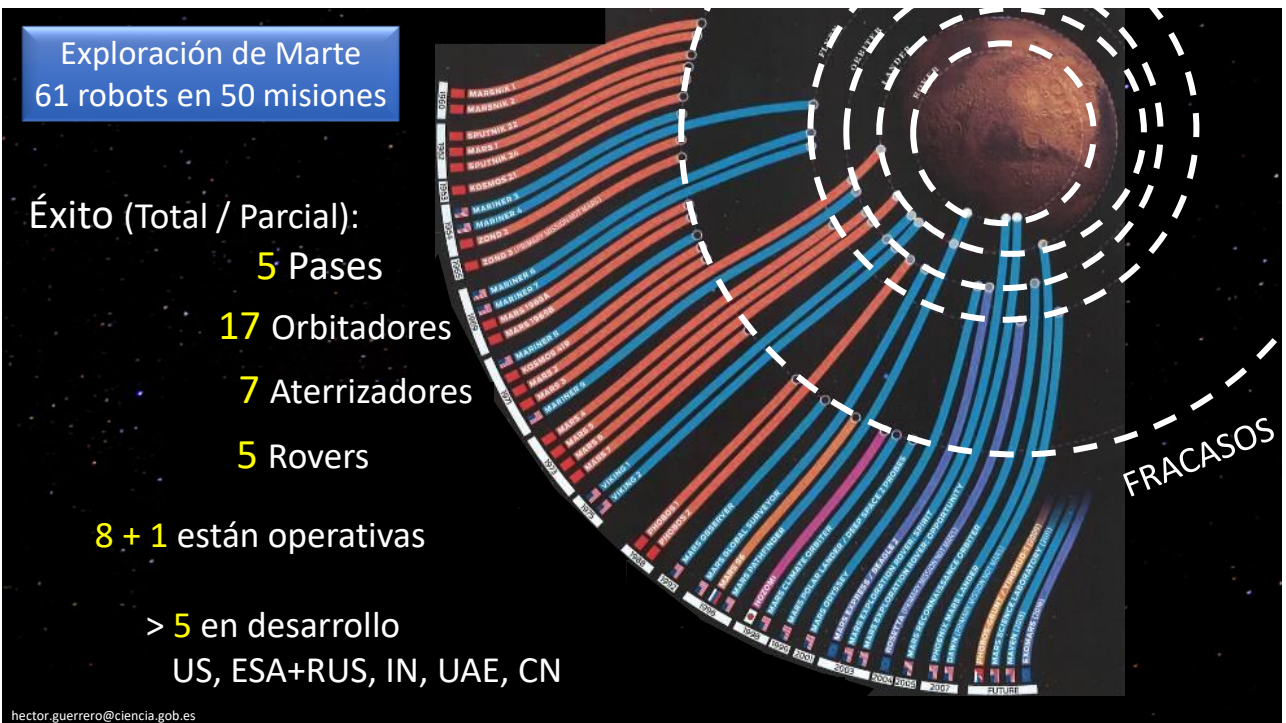
73



74

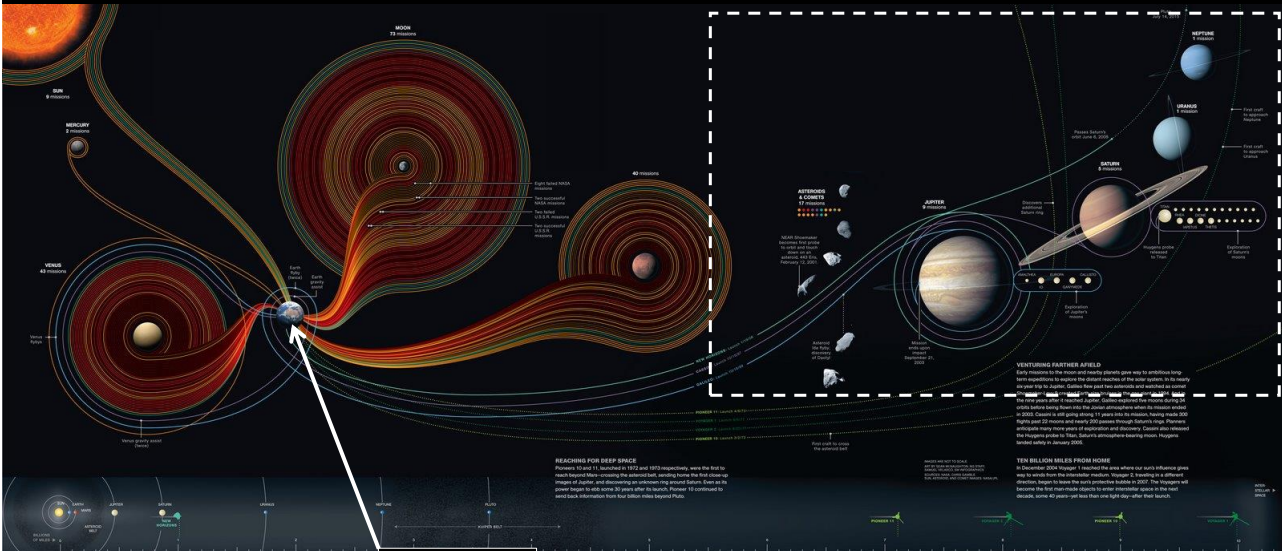


75



76

Misiones de exploración del Sistema Solar exterior



Tierra

hector.guerrero@ciencia.gob.es

77

El viejo debate: ¿exploramos con robots o con humanos?



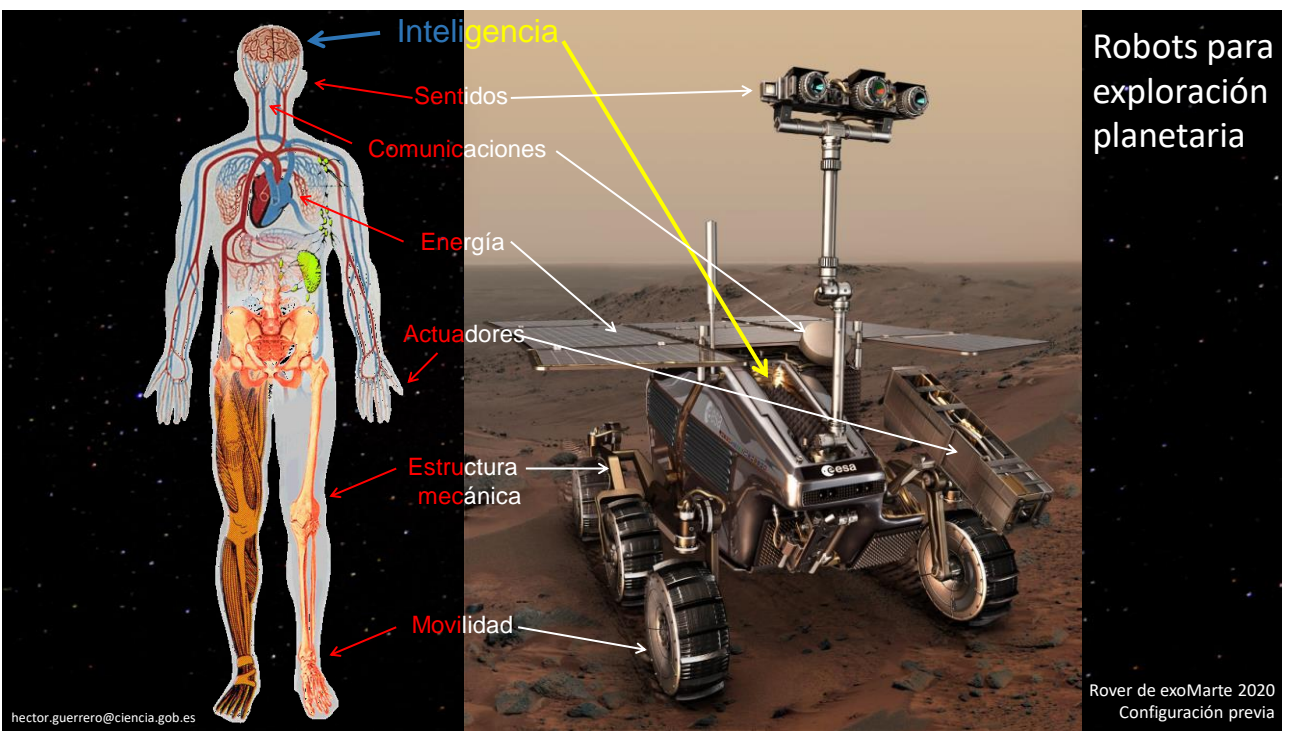
hector.guerrero@ciencia.gob.es

78



hector.guerrero@ciencia.gob.es

79



Robots para exploración planetaria

hector.guerrero@ciencia.gob.es

80



81



82

Turismo espacial – Cohetes reutilizables
Producción en masa (economía de escala)

YOUR
JOURNEY
INTO SPACE
STARTS HERE



hector.guerrero@ciencia.gob.es

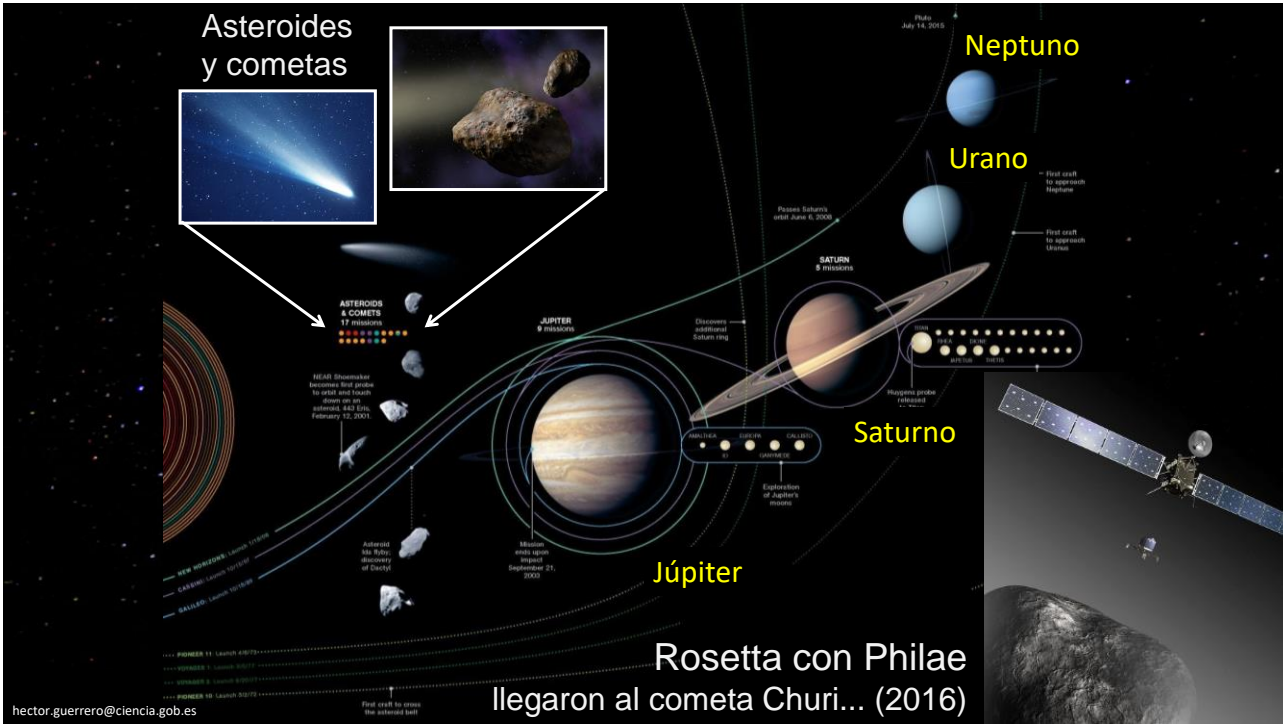
83



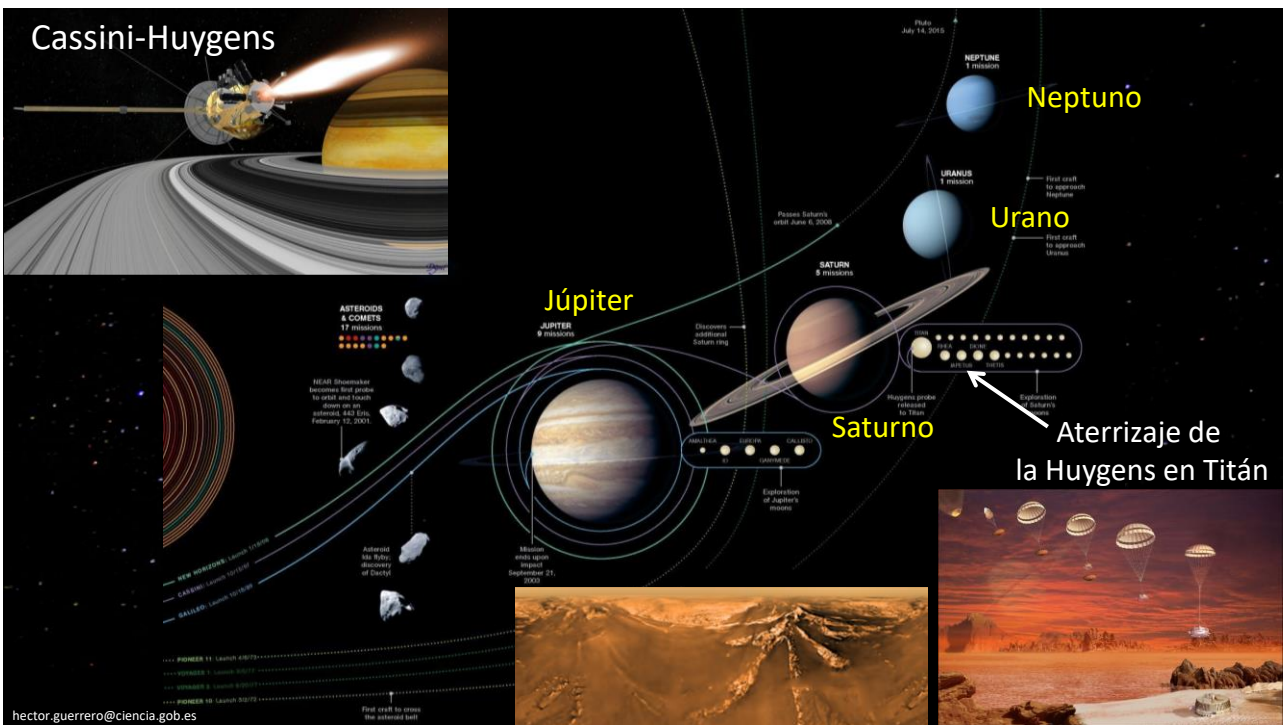
HABITANDO MARTE

hector.guerrero@ciencia.gob.es

84

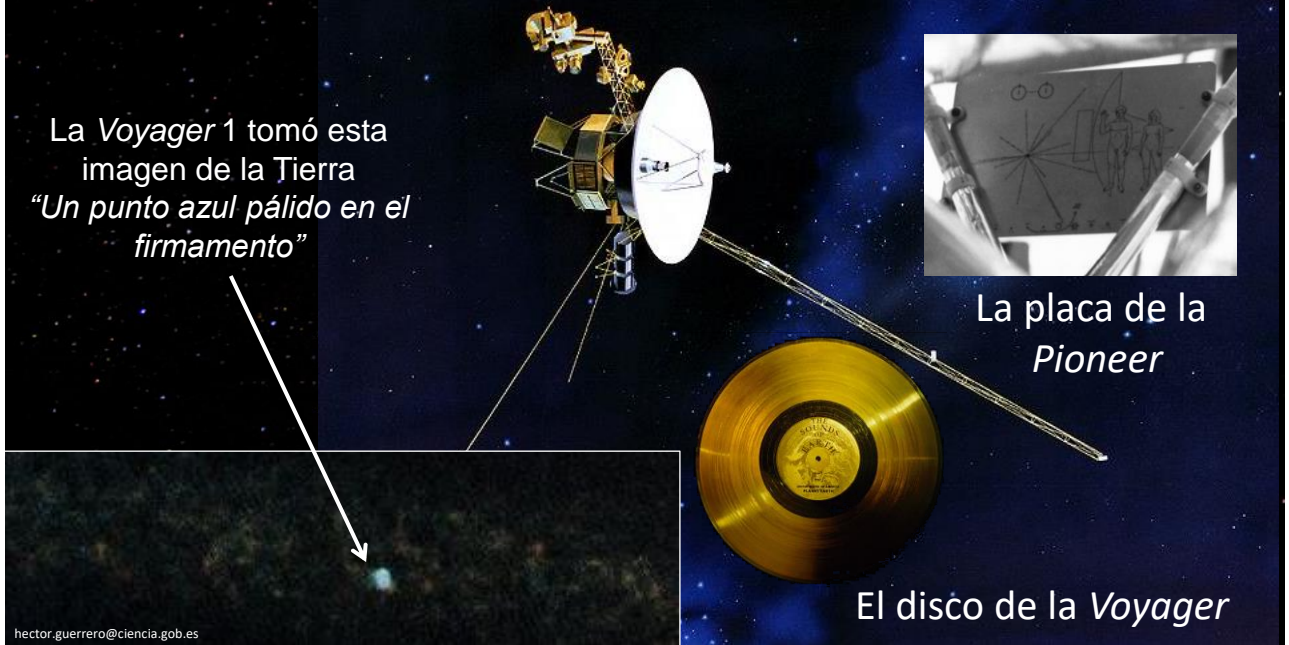


85



86

Las naves más alejadas de la Tierra (lanzadas en los 70): *Pioneers* y *Voyagers*



87

LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

- 1 – La exploración espacial
- 2 – LANZADORES, el acceso al espacio
- 3 – PLATAFORMAS, tecnología para el espacio
- 4 – AGENCIAS, organización de la actividad espacial
- 5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

88

La sostenibilidad de la actividad espacial



La CURIOSIDAD humana



hector.guerrero@ciencia.gob.es

89



hector.guerrero@ciencia.gob.es

90



91

España en la exploración espacial

Acuerdo de 1960

INSTALACION DE FRESNEDILLAS PARA VUELOS ESPACIALES TRIPULADOS (MSFN) DE LA ESTACION ESPACIAL de ROBLEDO de CHAVELA

> 1986 esfuerzo conjunto de las Administraciones Públicas la Industria espacial y la Academia

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial / Asociación Española de Empresas Tecnológicas de Defensa, Aeronáutica y Espacio

hector.guerrero@ciencia.gob.es

ESPIA DE SATELITES

Madrid, domingo 28 de febrero de 1960

92

¿Europa?

ELDO – European Launchers Development Organisation

Fundada por 6 países (RFA, FR, IT, BE, NL, UK + Australia como asociado)

Creada el **29 de febrero de 1964** (acuerdo del 29 de marzo de 1962)



ESRO – European Space Research Organization

Fundada por 10 países (ES)

Creada el **20 de marzo de 1964** (acuerdo de 14 de junio de 1962)

<https://download.esa.int/docs/ESL/ESRO-Convention-EN.pdf>

De 1968 a 1972 la ESRO lanzó siete satélites científicos



ESA – European Space Agency

El Convenio de Creación de la ESA **30 de mayo de 1975** entró en vigor el 30-10-1980.

Fue ratificado por España el 15 de enero de 1979 (BOE 13-01-1981)

La ESA resultó de la fusión de ESRO y ELDO

10 Estados fundadores: BE, DK, FR, RFA, IT, NL, **ES**, SW, CH, UK (22+3 en la actualidad)

Art. II – Purpose “...for exclusively peaceful purposes”

https://www.riigiteataja.ee/aktiilisa/2070/7201/5002/ESA_Convention.pdf



hector.guerrero@ciencia.gob.es

HEU HISTORICAL ARCHIVES OF THE EUROPEAN UNION
<https://archives.eui.eu/en/fonds/1072228?item=ELDO-1431>

AGENCIAS ESPACIALES

10 AGENCIAS

14 AGENCIAS

22 AGENCIAS

hector.guerrero@ciencia.gob.es

40 AGENCIAS

AGENCIAS ESPACIALES

NACA
Comité Asesor Nacional para la Aeronáutica EE.UU. (1915-1958)

JPL (1936)
NASA (1958)

hector.guerrero@ciencia.gob.es

95

AGENCIA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA DEL ESPACIO - ALCE

PAISES CONVOCADOS

33

PAISES FIRMANTES

20

PAISES RATIFICADOS

8

PAISES POR FIRMAR

13

7

INSISTIR

- 1.-BAHAMAS
- 2.-BARBADOS
- 3.-GRANADA
- 4.-GUYANA
- 5.-JAMAICA
- 6.-SURINAME
- 7.-TRINIDAD Y TOBAGO

6

CONVENCIDOS Y POR FIRMAR

- 1.-BELICE
- 2.-BRASIL
- 3.-CHILE
- 4.-COLOMBIA
- 5.-EL SALVADOR
- 6.-URUGUAY

PROCESO RATIFICACION

12

- 1.-COSTA RICA
- 2.-CUBA
- 3.-ECUADOR
- 4.-GUATEMALA
- 5.-PANAMA
- 6.-PERU-AE
- 7.-REP. DOMINICANA
- 8.-HONDURAS
- 9.-BOLIVIA-AE
- 10.-ARGENTINA-AE
- 11.-HAITI
- 12.-SAN CRISTOBAL Y NEVES

- 1.-ANTIGUA Y BARBUDA
- 2.-DOMINICA
- 3.-MEXICO-AE
- 4.-NICARAGUA
- 5.-PARAGUAY-AE
- 6.-SANTA LUCIA
- 7.-SAN VICENTE Y GRANADINAS
- 8.-VENEZUELA-AE

hector.guerrero@ciencia.gob.es Twitter: @AgenciaALce Instagram: agencia.alce Correo: ALCE_mex.dgae@sre.gob.mx

96

AGENCIAS ESPACIALES

PRINCIPALES AGENCIAS ESPACIALES

Comparamos aquí las ocho primeras agencias espaciales civiles, entre las más de setenta que han ido surgiendo...

Millones de dólares
Subida o bajada del presupuesto respecto a años anteriores



hector.guerrero@ciencia.gob.es



REGULACIÓN de la Agencia Espacial Española (AEE)

Ley 17/2022 – Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación

RD 1150/2021 – Estrategia de Seguridad Nacional

BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
Núm. 314
Viernes 21 de diciembre de 2021
I. DISPOSICIONES GENERALES
PRESIDENCIA DEL GOBIERNO
21884 Real Decreto 1150/2021, de 28 de diciembre, por el que se aprueba la Estrategia de Seguridad Nacional 2021.



BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO
Núm. 214
Martes 6 de septiembre de 2022
I. DISPOSICIONES GENERALES
JEFATURA DEL ESTADO
14581 Ley 17/2022, de 5 de septiembre, por la que se modifica la Ley 14/2011, de 1 de junio, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.
FELIPE VI
REY DE ESPAÑA

To create the Spanish Space Agency, with a component dedicated to the National Security, to direct the effort in space matters, coordinate efficiently the different national organizations with responsibilities in the space sector and unify international collaboration and coordination



RD de 7 de marzo de 2023 (Comisión Permanente del 20 de abril)



hector.guerrero@ciencia.gob.es



IMPLEMENTACIÓN de la Agencia Espacial Española (AEE)



12
PROYECTOS
ESTRATÉGICOS
en España

CREACIÓN y PUESTA en
MARCHA de la
Agencia Espacial Española



hector.guerrero@ciencia.gob.es



* PERTE Proyecto Estratégico para la Recuperación y la Transformación Económica

Algunos textos legislativos 'clásicos'

Los 10 Mandamientos

Año ~1.000 a. de C.

2 Páginas
10 Artículos
53 Palabras



hector.guerrero@ciencia.gob.es

Constitución EE.UU

Año 1787

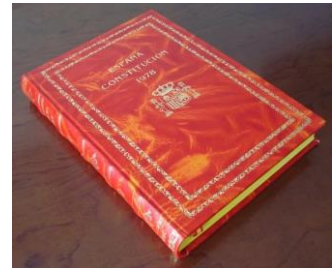
4 Páginas
34 Artículos y enmiendas (27)
4.543 Palabras (7.591 total)



Constitución española

Año 1978

51 Páginas
169 Artículos
17.376 Palabras



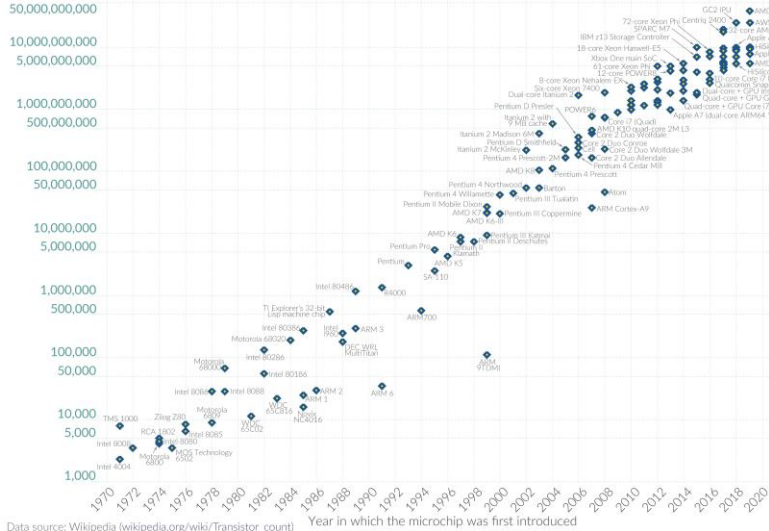
¿Aplicará la *temida* Ley de Moore en la legislación espacial?

Moore's Law: The number of transistors on microchips doubles every two years

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important for other aspects of technological progress in computing - such as processing speed or the price of computers.



Transistor count



hector.guerrero@ciencia.gob.es

Data source: Wikipedia (wikipedia.org/wiki/Transistor_count)

101

Legislación espacial española

Creación del INTA en 1942

<1 Página del BOE
7 Artículos
670 Palabras

Creación de la CONIE en 1963

<1,5 Páginas
12 Artículos
1.679 Palabras

Agencia Espacial Española

Año 202?
¿X? Páginas
¿Y? Artículos
¿Z? Palabras

N.º 141 BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO Página 3331

MINISTERIO DEL AIRE

DECRETO de 1 de mayo de 1942 sobre creación del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.

En el proceso de preparación de nuestra Zona aérea en concepto de prioridad de actividades de desarrollo y puesta en marcha de las Industrias Aeroespaciales, resultando para tal fin el concurso de la experimentación técnica de otros países, en defecto de una técnica nacional depurada y moderna, con lo cual no es dable esperar ya una apenas iniciada en otro terreno, las inquietudes públicas y científicas se elevan. En un momento oportuno considero este procedimiento de trabajo como más adecuado, y tiene obligación para atenderlo a separar, no ya solamente por el desarrollo de la industria, sino también por el estudio de sus actividades científicas en el terreno de la actividad de las propias industrias de labor propia para dar lugar, que en su desarrollo, de un organismo nacional llamado a promover el estudio y la investigación aeroespacial, en caso de cambios en las técnicas de investigación, y a dar un impulso de prestigio y utilidad tanto en el terreno técnico, mediante el estudio experimental, como en la parte docente del curso de enseñanza.

1.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

2.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

3.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

4.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

5.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

6.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

7.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

8.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

9.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

10.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

11.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

12.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

13.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

14.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en este Decreto, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

BOE 19 Julio 1963 B. O. G. de E. Núm. 544

LEY de 19 de Julio de 1963, que crea el Consejo Nacional de Investigación de España.

El Consejo Nacional de Investigación de España, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

1.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

2.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

3.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

4.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

5.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

6.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

7.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

8.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

9.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

10.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

11.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

12.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

13.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

14.º) Que el Director General, en el desempeño de sus funciones, velará por el cumplimiento de lo dispuesto en esta Ley, y a su vez, delegará en el Director General de la Industria Aeroespacial, en el desempeño de sus funciones, la parte de sus actividades científicas en el artículo 3.º) del presente Decreto.

hector.guerrero@ciencia.gob.es

102

Legislación espacial española

Creación del INTA en 1942
 <1 Página del BOE
 7 Artículos
 670 Palabras

Creación de la CONIE en 1963
 <1,5 Páginas
 12 Artículos
 1.679 Palabras

Agencia Espacial Española
Año 2023 (RD de 7 de marzo)
 36 Páginas
 42 Artículos
 19.821 Palabras

MINISTRO DEL AIRE

Decreto de 1 de mayo de 1942 sobre creación del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.

El fin principal de organización de nuestra oficina en concepto principal de laboratorio de investigación y estudio en materia de las Industrias Aeroespaciales, respectivamente para los conceptos de la investigación, técnica de diseño, en el campo de esta técnica, informática, depurada y moderna, con la cual se va desarrollando por los nuevos métodos de esta técnica, las actividades técnicas voladoras en evolución. Ha estado ligado siempre con el desenvolvimiento del trabajo en el laboratorio, y viene obligada una necesidad a seguirlo, no solo en el aspecto de la técnica de diseño, sino también por el desarrollo de las actividades aeronáuticas en el estudio y ensayo de los modelos.

Por una Dirección general, organizada por el Ministerio de la Marina y de la Fuerza Aérea, para el mejor cumplimiento de sus fines, el Director General de Técnica Aeroespacial, en el ámbito de sus competencias.

Artículo primero.—El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial tiene como objeto:

a) Por un Taller general.

b) Por un Centro de experimentación en vuelo.

c) Por un Centro de desarrollo de proyectos de aeronaves, de motores, de sistemas de propulsión y de sistemas de control, para el estudio y ensayo de los modelos, mediante el empleo de simuladores.

d) Por un Centro de desarrollo de materiales y procesos de fabricación de metales, plásticos y cerámicos.

e) Por un Centro de desarrollo de sistemas de control y de navegación, de sistemas de control de vuelo, de sistemas de navegación, de sistemas de comunicación, de sistemas de instrumentación, de sistemas de radar, de sistemas de navegación por satélite, de sistemas de navegación por inercia, de sistemas de navegación por GPS, de sistemas de navegación por Galileo, de sistemas de navegación por GLONASS, de sistemas de navegación por BeiDou, de sistemas de navegación por GPS, de sistemas de navegación por Galileo, de sistemas de navegación por GLONASS, de sistemas de navegación por BeiDou.

19 Julio 1963

Decreto de 12 de Julio de 1963, por el que se crea la Comisión Nacional de Actividades Espaciales.

El objeto y finalidad de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales es el estudio y la realización de las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión, para el estudio y desarrollo de proyectos de actividades espaciales, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

Artículo primero.—La Comisión Nacional de Actividades Espaciales tiene como objeto:

a) Establecer y coordinar las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

b) Estudiar y desarrollar proyectos de actividades espaciales, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

c) Realizar actividades de colaboración internacional en el campo de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

d) Promover el desarrollo de la técnica espacial en España, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

e) Realizar actividades de difusión y divulgación de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

f) Realizar actividades de cooperación con la industria y el sector privado, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

g) Realizar actividades de cooperación con la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

h) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

i) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Organización de Países no Alineados, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

j) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

k) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

l) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

BOLETIN OFICIAL DEL ESTADO

14 de marzo de 2023

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRÁTICA

Decreto 120/2023, de 7 de marzo, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Espacial Española.

Las tecnologías, los datos y los servicios espaciales son hoy hechos indispensables para nuestra vida cotidiana y tienen una función esencial en la preservación de los intereses nacionales.

La creación de la Agencia Espacial Española, proyecto anteriormente desarrollado en los últimos años por todo el sector espacial español, se materializa por primera vez en la Unión Española. Recuerdo que, tras la creación de la Agencia Espacial Española, continuó a formar parte de la estructura de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, hasta el año 2019, cuando se aprobó el Real Decreto-ley 13/2019, de 17 de febrero, que crea la Agencia Espacial Española, con un compromiso dedicado a la Agencia Nacional, para dirigir el estudio en materia espacial, coordinar de forma efectiva los distintos sectores que conforman el sector espacial, así como el estudio y desarrollo de proyectos de actividades espaciales, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

El presente Estatuto establece el marco de actuación de la Agencia Espacial Española, así como el estudio y desarrollo de proyectos de actividades espaciales, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

La Agencia Espacial Española tendrá como objeto:

a) Establecer y coordinar las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

b) Estudiar y desarrollar proyectos de actividades espaciales, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

c) Realizar actividades de colaboración internacional en el campo de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

d) Promover el desarrollo de la técnica espacial en España, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

e) Realizar actividades de difusión y divulgación de la técnica espacial, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

f) Realizar actividades de cooperación con la industria y el sector privado, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

g) Realizar actividades de cooperación con la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

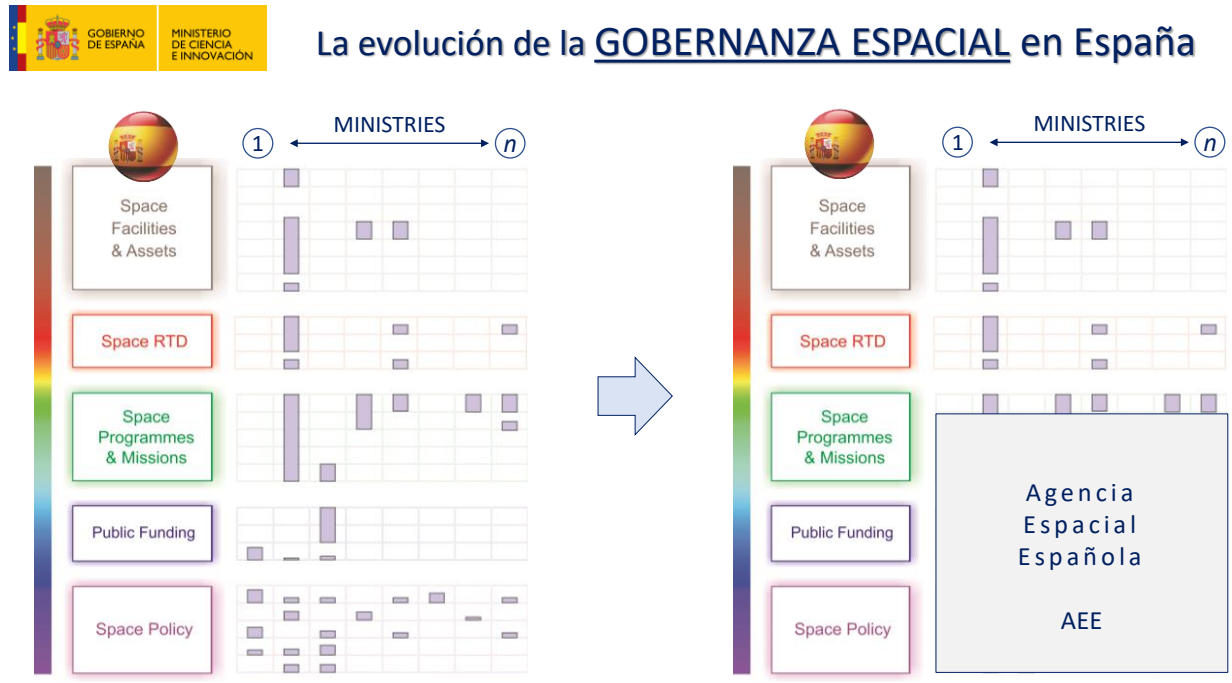
h) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

i) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Organización de Países no Alineados, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

j) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

k) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.

l) Realizar actividades de cooperación con los Estados miembros de la Unión Europea, en el ámbito de las competencias de los organismos que integran la Comisión.





ACT 10 AGENCIA ESPACIAL ESPAÑOLA



- La creación de la AEE se erige **como garantía de acción estratégica, sostenibilidad, continuidad y coordinación de las distintas actuaciones y políticas impulsadas por el Gobierno en el sector espacial.**
- Esta actuación tiene como objetivo la creación de la AEE estableciendo una **colaboración** entre todos los **departamentos ministeriales** con competencias en el ámbito de espacio para definir sus estatutos, principio de funcionamiento, plan inicial de actuación, estructura y gobernanza, etc.
- La AEE será un instrumento de vital importancia para la coordinación de actores dentro de este ámbito: **grandes empresas, pymes, start-up, Centros Tecnológicos, OPI, Academia, Grupos universitarios**
- **ESTATUTO aprobado en el RD de 7 marzo de 2023**

hector.guerrero@ciencia.gob.es



105



hector.guerrero@ciencia.gob.es



106

LANZADORES, PLATAFORMAS Y AGENCIAS

- 1 – La exploración espacial
- 2 – *LANZADORES*, el acceso al espacio
- 3 – *PLATAFORMAS*, tecnología para el espacio
- 4 – *AGENCIAS*, organización de la actividad espacial
- 5 – El espacio en el día a día

hector.guerrero@ciencia.gob.es

107

¿Qué VENTAJAS supone tener satélites en el espacio?

Clases de ÓRBITAS

Altura

GEOESTACIONARIA

~ 35.800 km

MEDIA

~ 21.000 km

BAJA

200 a 2.000 km



< 2 h
> 6,9 km/s

11 a 14 h

~24 h
3,1 km/s

Periodo orbital

- Altura
- Periodicidad
- Velocidad

hector.guerrero@ciencia.gob.es

108

Estar en el espacio



COMUNICAR

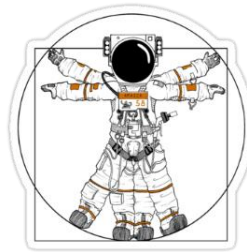


OBSERVAR



POSICIONAR

EXPLORAR e
INVESTIGAR



HABITAR

hector.guerrero@ciencia.gob.es

Telecomunicaciones espaciales



hector.guerrero@ciencia.gob.es

Telstar 1 – El primer satélite de telecomunicaciones
10 de julio de 1962

AT&T Bell Telephone Laboratories y NASA



Orbital Test Satellite (OTS-2) – ESA y EUTELSAT – 11 de mayo de 1978



Junio de 1967 - "All you need is love" - Primera retransmisión global por satélite (BBC)



hector.guerrero@ciencia.gob.es

111

TIROS 1 – 1960 (NASA)

EUMETSAT Basic Documents
https://www-cdn.eumetsat.int/files/2020-07/pdf_leg_basic.pdf

Los satélites meteorológicos Europeos Desde 1977...

Satélites geoestacionarios

METEOSAT
2ª generación (2015)

EUMETSAT

hector.guerrero@ciencia.gob.es

112

Posicionamiento global por satélite GPS, GALILEO, GLONASS, BEIDOU

TRANSIT 1

El primer satélite para navegación por satélite
Septiembre de 1959

U.S. Navy , DARPA, Johns Hopkins
Applied Physics Laboratory

Daba información sobre su posición a los
submarinos con misiles balísticos Polaris



hector.guerrero@ciencia.gob.es

113

Sistema de identificación
automática de barcos
(AIS)

GPS – GLONASS - GALILEO

Satélite de
búsqueda y rescate



Servicios de seguimiento búsqueda y rescate por satélite

hector.guerrero@ciencia.gob.es

114

**EXPLORAR
INVESTIGAR
CONOCER
más allá de la Tierra**

1. Observar y estudiar el Sol



Misión Stereo
Credit: Jay Friedlander

2. Exploración Planetaria



El rover *Curiosity* trabajando en Marte

hector.guerrero@ciencia.gob.es

3. Misiones Astrofísicas y de Física Fundamental



Telescopio espacial Hubble

115

ISS - Estación Espacial Internacional Habitada desde el 2000

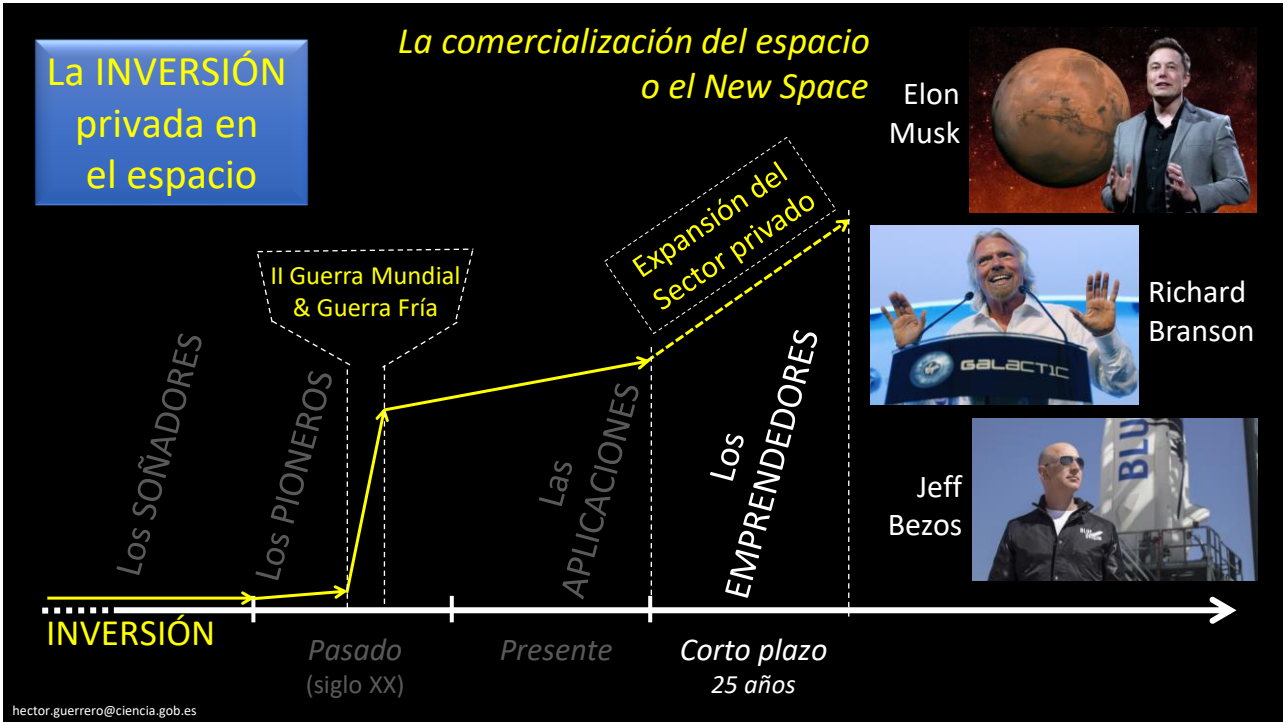


450 Toneladas
Orbita a 420 km



hector.guerrero@ciencia.gob.es

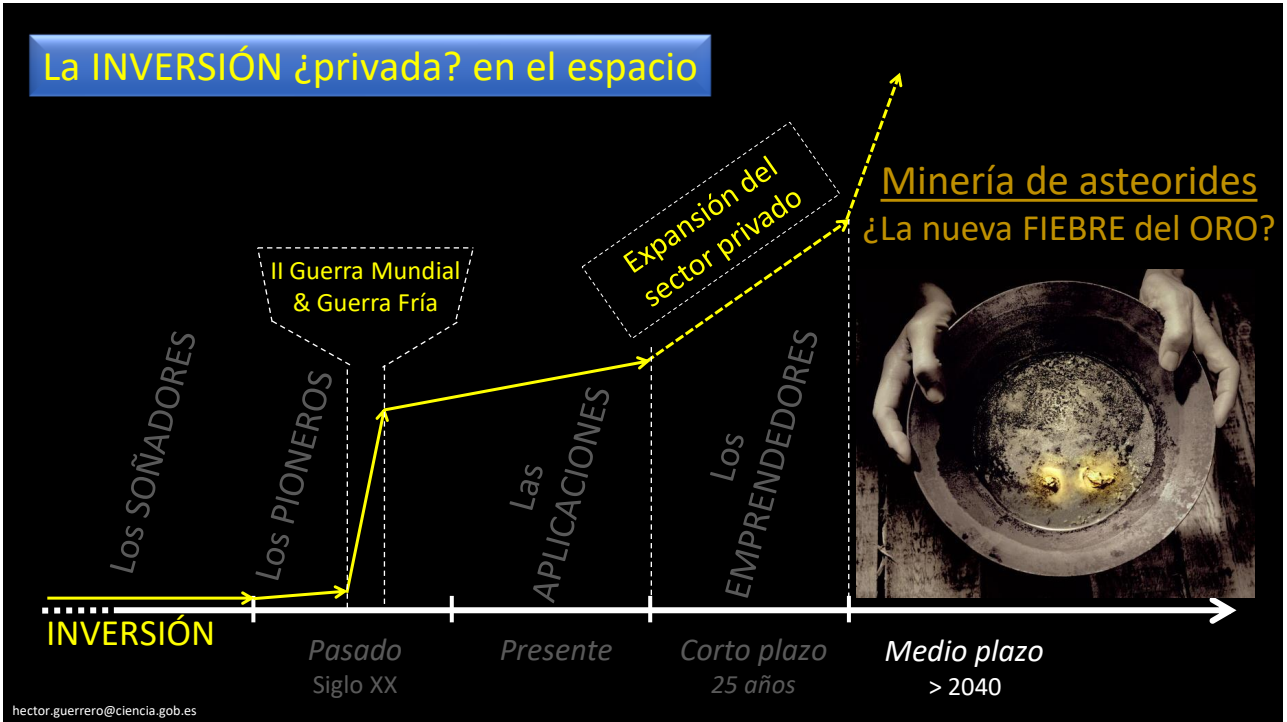
116



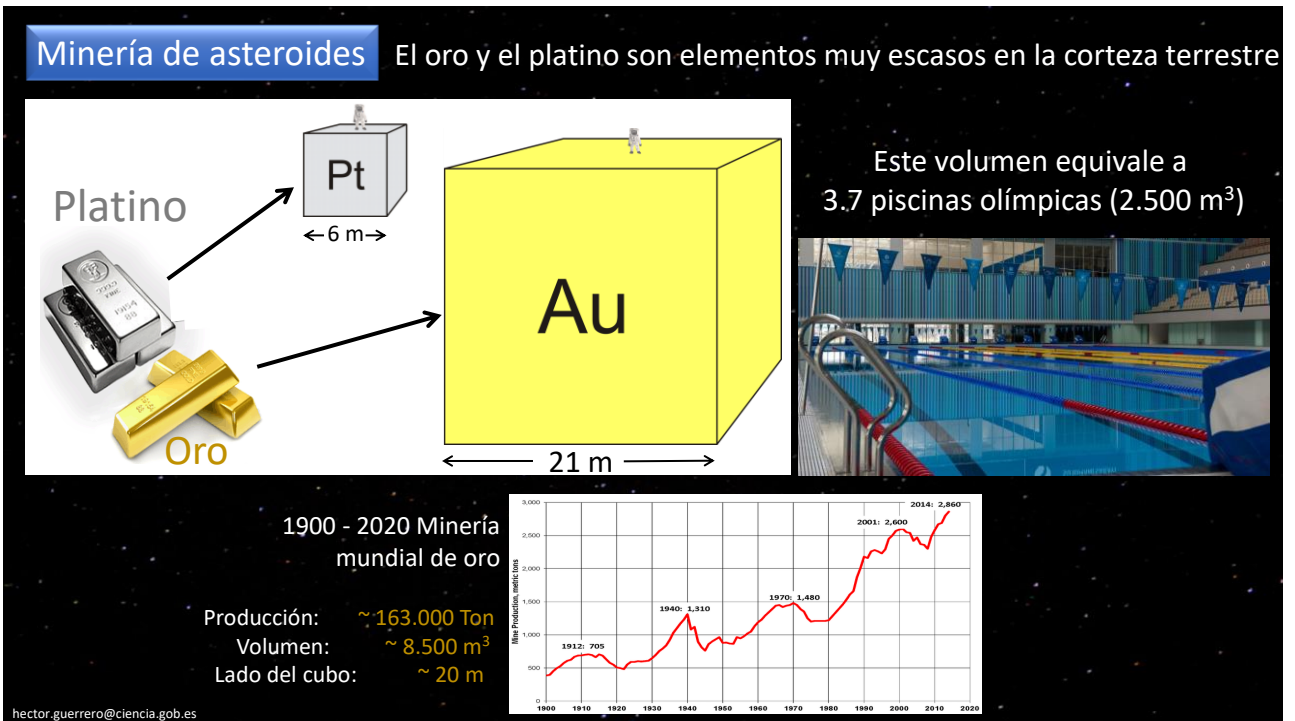
117



118

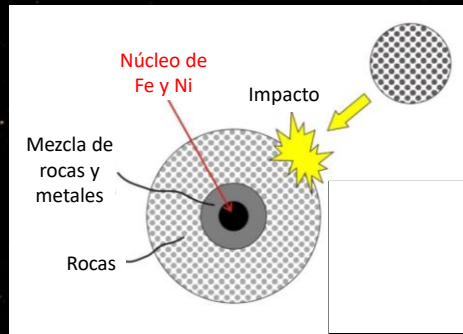


119



120

Minería de asteroides



Concentración de elementos en los asteroides respecto de la corteza terrestre

Planetary Resources

H₂O y elementos volátiles



Combustible para la exploración del Sistema Solar

Metales industriales



Construcción de plataformas espaciales



Metales del grupo del platino

Satisfacer la demanda en la Tierra

hector.guerrero@ciencia.gob.es

121

Minería de asteroides

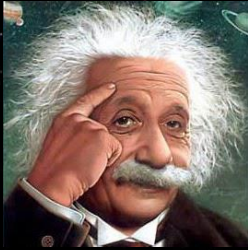
¿Futuro cercano o volvemos a la ciencia ficción?



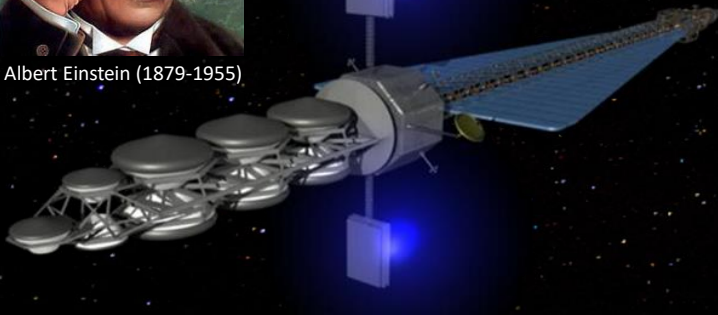
hector.guerrero@ciencia.gob.es

122

¿Serán posibles los viajes interestelares?



Albert Einstein (1879-1955)



hector.guerrero@ciencia.gob.es

123

Búsqueda de análogos terrestres

Estrellas

Zona de habitabilidad

Atmósfera
Oxígeno
Agua
Tamaño

Muy caliente

Muy frío

Sol

Planetas

Marte
Tierra
Venus

~ 11.000 millones de planetas como la Tierra en la zona de habitabilidad de su estrella (estimación)

hector.guerrero@ciencia.gob.es

124

La búsqueda de señales extraterrestres



125

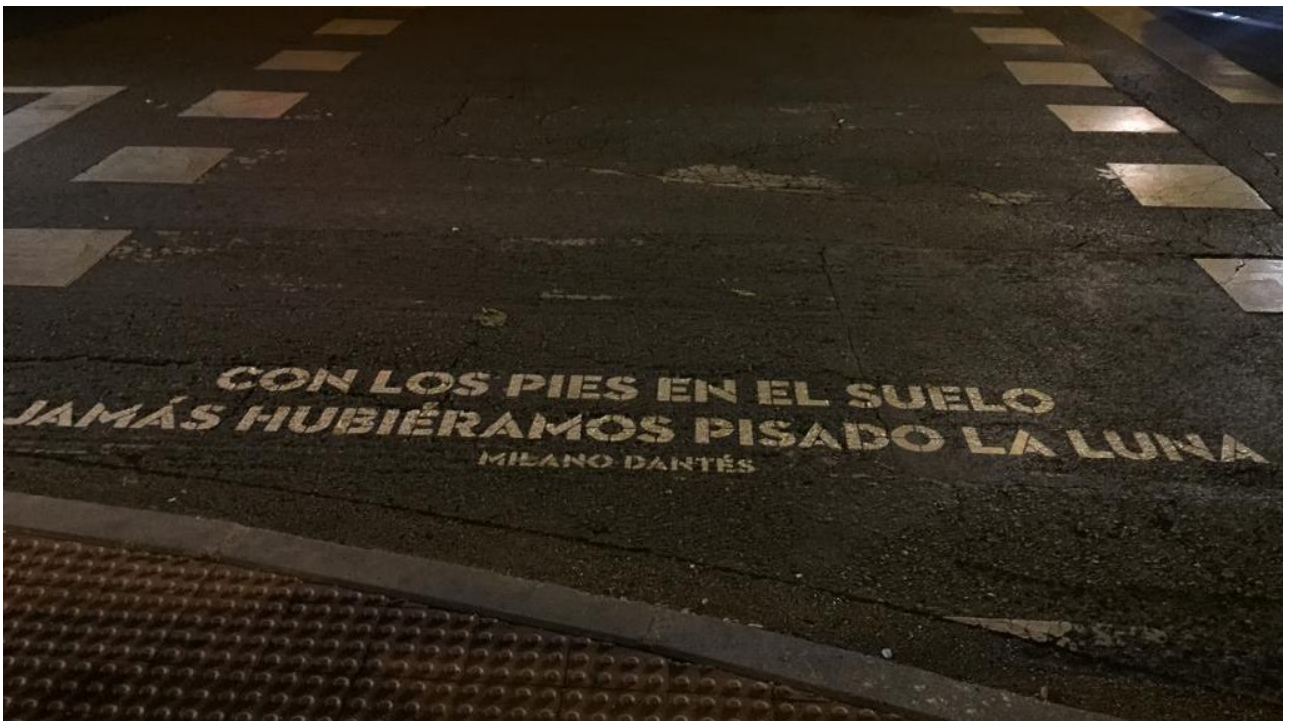


126

¡Muchas gracias!

hector.guerrero@ciencia.gob.es

127



128