



1. Visionarios



MÉLIÈS - VERNE - HERGÉ

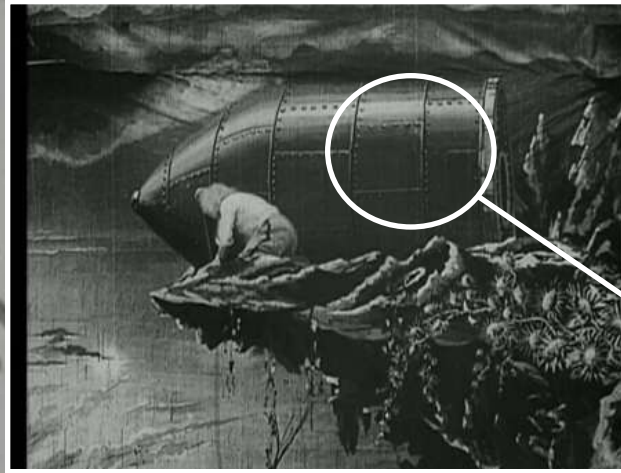
1. VISIONARIOS

En los siglos anteriores a la llegada del hombre a la luna, muchos escritores jugaron a imaginar (con más o menos rigurosidad científica) cómo sería ese futuro hito histórico:

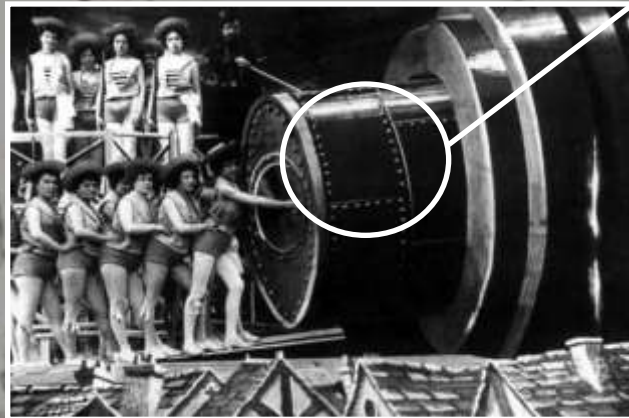
- GEORGE MÉLIÈS ("Viaje a la luna"):

Más de un siglo antes del alunizaje, el cineasta George Méliès eligió el viaje a la luna como tema de la que sería su película más difundida a lo largo de los años: "Viaje a la luna". En ella, varios científicos consiguen llegar a la luna.

El paisaje con el que los viajeros allí se encuentran, se asemeja más a un bosque de piedra que a la yerma superficie de la luna, y cuando tras un encuentro con los habitantes del satélite, deciden volver a la tierra, no tienen más que tirar la nave por un acantilado para aparecer de nuevo en la Tierra.



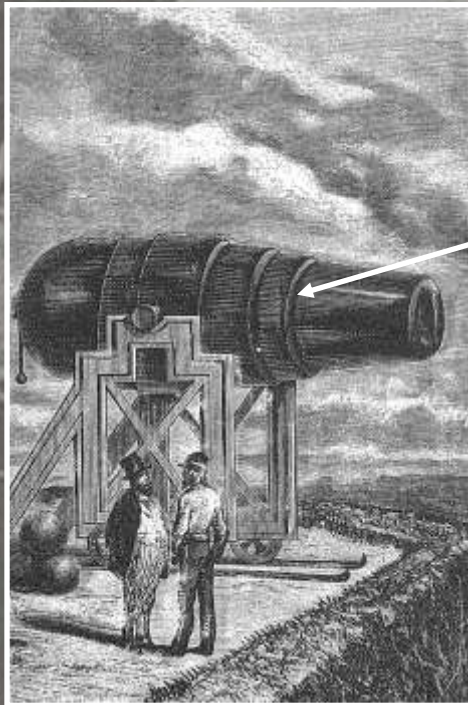
Proyectil lanzado con un cañón gigante



1. VISIONARIOS

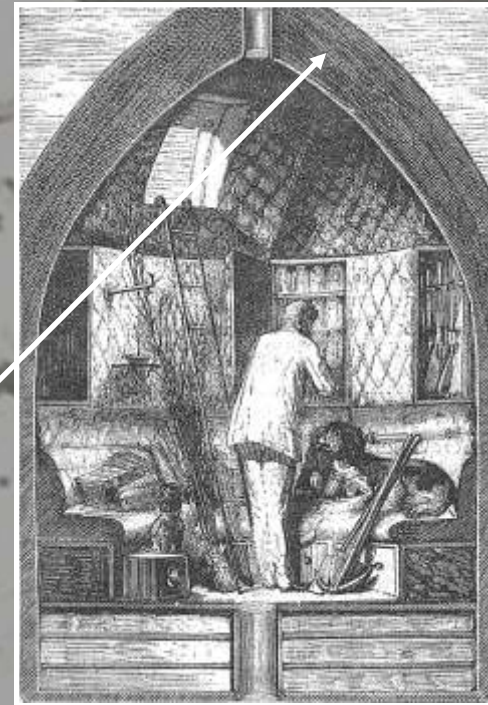
En los siglos anteriores a la llegada del hombre a la luna, muchos escritores jugaron a imaginar (con mas o menos rigurosidad científica) como sería ese futuro hito histórico:

- **JULIO VERNE** ("*De la tierra a la luna*"):



Cañón lanzador

Interior del proyectil



El viaje "De la tierra a la luna" del francés Julio Verne se asemeja mucho en la preparación al de Méliès, solo que en esta ocasión los científicos no logran llegar a la Luna, sino que su nave se convierte en satélite de la misma. Esta novela tiene varias similitudes con la misión Apolo XI, como el lugar de lanzamiento de la nave, muy cercano a Cabo Cañaveral.

1. VISIONARIOS

En las siglos anteriores a la llegada del hombre a la luna, muchos escritores jugaron a imaginar (con mas o menos rigurosidad científica) como sería ese futuro hito histórico:

- **HERGÉ** ("Tintín: objetivo, la luna "):

Otro autor de los muchos que han utilizado el viaje a la luna como tema de sus obras es el dibujante Hergé, creador del comic Tintín. En su obra "Objetivo: la luna", Hergé utiliza gran cantidad de información técnica:

- La forma y distribución del cohete
- El entrenamiento de los astronautas
- Los trajes lunares
- La superficie del satélite
- La inexistencia de oxígeno en el espacio y en la luna...



La obra se publicó quince años antes de la misión Apolo XI.

2. Carrera espacial



CARRERA ESPACIAL - MISIONES APOLO - NAVES APOLO

2. CARRERA ESPACIAL

En plena Guerra Fría, cuando las relaciones entre EE.UU. y la Unión Soviética se encuentran en su punto más tenso, es lanzado al espacio el primer satélite artificial soviético:



SPUTNIK I



2. CARRERA ESPACIAL

Al SPUTNIK le siguieron:

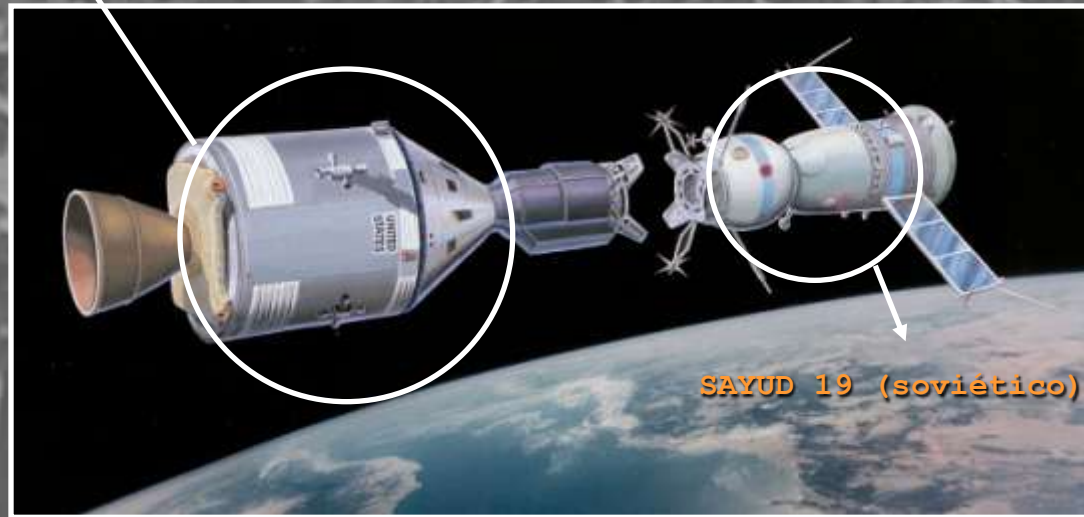
- Satélites de comunicaciones
- Animales en órbita
- Humanos en el espacio
- Y humanos en la Luna (donde entra en juego por primera vez el Programa Apolo)



2. CARRERA ESPACIAL



APOLO XI (americano)



SAYUD 19 (soviético)

De forma anecdótica, concluir que el punto final a la carrera espacial tuvo lugar en 1975 con la misión Apolo-Sayuz; en ella, la nave soviética Sayuz 19 se acopló a la nave Apolo, con el fin de que astronautas de ambas nacionalidades realizaran experimentos científicos compartidos.

2. CARRERA ESPACIAL, MISIONES APOLO

El programa Apolo consiste en:

Una serie de vuelos tripulados o no tripulados cuyo objetivo común era sobrevolar nuestro satélite y encontrar una zona propicia para un futuro alunizaje.

APOLO I

ASTR.: Virgil I. Grisson, Edward Higgins White II, Roger B. Chaffee

OBJ.: Primera misión tripulada del módulo lunar. Fue una tragedia, los tres astronautas elegidos se asfixiaron en la cápsula al declararse un incendio en una simulación, apenas unos meses antes del despegue.



FRACASO

APOLO IV

ASTR.: no tripulada.

OBJ.: Pruebas de resistencia y blindaje del Saturno V y los módulos de Servicio y Mando.



ÉXITO

APOLO V

ASTR.: no tripulada.

OBJ.: Pruebas de los sistemas de repulsión del módulo lunar



ÉXITO

APOLO VI

ASTR.: no tripulada.

OBJ.: Últimas pruebas del Saturno V y simulación de la reentrada en la atmósfera de la cápsula.



ÉXITO

2. CARRERA ESPACIAL, MISIONES APOLO

APOLO VII

ASTR.: Walter M. Schirra, Donn F. Eisele, Walter Cunningham.

OBJ.: Prueba completa del sistema. Tienen lugar las primeras transmisiones en directo desde el espacio y se usan por primera vez los trajes Apollo.



ÉXITO

APOLO VIII

ASTR.: Frank F. Borman II, James A. Lovell, William A. Anders.

OBJ.: Llegar a orbitar la luna. Tiene lugar el primer vuelo que escapa de la gravedad terrestre.



ÉXITO

APOLO IX

ASTR.: James A. McDivitt, David R. Scott, Russel L. Schweickart.

OBJ.: Prueba de todas las piezas presentes en el alunizaje.



ÉXITO

APOLO X

ASTR.: Thomas P. Stafford, John W. Young, Eugene A. Cernan.

OBJ.: Comprobar el comportamiento del módulo lunar, de Servicio y Mando con la gravedad lunar y el acoplamiento y separación de ambos módulos.



ÉXITO

APOLO XII

ASTR.: Charles Conrad, Richard F. Gordon, Alan L. Bean.

OBJ.: Demostrar que podía alunizarse en un lugar previamente establecido desde la Tierra. Se recogen muestras de la sonda Surveyor 3.

ÉXITO



APOLO XIII

ASTR.: James A. Lovell, John L. Swigert (autor de "Houston, tenemos un problema"), Fred W. Haise.

OBJ.: Alunizar en la región Fra Mauro. fallo en los tanques de oxígeno la tripulación a desconectar y refugiarse en el m. cápsula de escape. Todos regresaron salvos.

ÉXITO PARCIAL



2. CARRERA ESPACIAL, MISIONES APOLO

APOLO XIV

ASTR.: Alan B. Shepard, Sturac A. Roosa, Edgard D. Mitchell.

OBJ.: Repetir exitosamente la misión anterior. Se realizan pruebas para conocer la naturaleza de la superficie del satélite.



ÉXITO

APOLO XV

ASTR.: David R. Scott, Alfred M. Worder, James B. Irwing

OBJ.: Prolongar la estancia en la luna. Se utiliza por primera vez el "rover lunar" y se lanza un sub. satélite a la órbita lunar.



ÉXITO

APOLO XVI

ASTR.: John Young, Ken Mattingly, Charles M. Duke.

OBJ.: Realizar estudios y pruebas sísmicas en la superficie lunar. Se utiliza la luna por primera vez como observatorio astronómico.



ÉXITO

APOLO XVII

ASTR.: Eugene Cernan, Ronald E. Evans, Harrison H. Schmitt.

OBJ.: Realizar estudios científicos en la superficie lunar.



ÉXITO

APOLO SL-2,3,4

ASTR.: Paul J. Weitz, Charles Conrad Jr., Joseph P. Kervin; Alan L. Bean, Jack R. Lousma, Owen K. Garriott; Gerard P. Carr, William R. Poque, Edward G. Gibson.

OBJ.: tripulaciones de la estación espacial Skylab.



ÉXITO

2. CARRERA ESPACIAL, NAVES APOLO

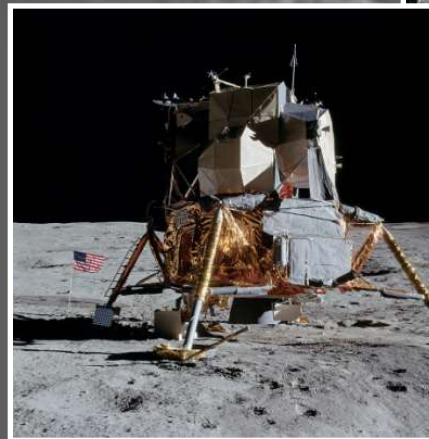
El funcionamiento de las naves Apolo es común a todas las misiones aunque los módulos sean diferentes. Constan de cuatro partes:

EL COHETE LANZADOR (llamado Saturno)

EL MÓDULO DE MANDO

EL MÓDULO DE SERVICIO

EL MÓDULO LUNAR



2. CARRERA ESPACIAL, NAVES APOLO

El COHETE LANZADOR (llamado Saturno): Es el encargado de despegar en la tierra y poner en órbita la nave.

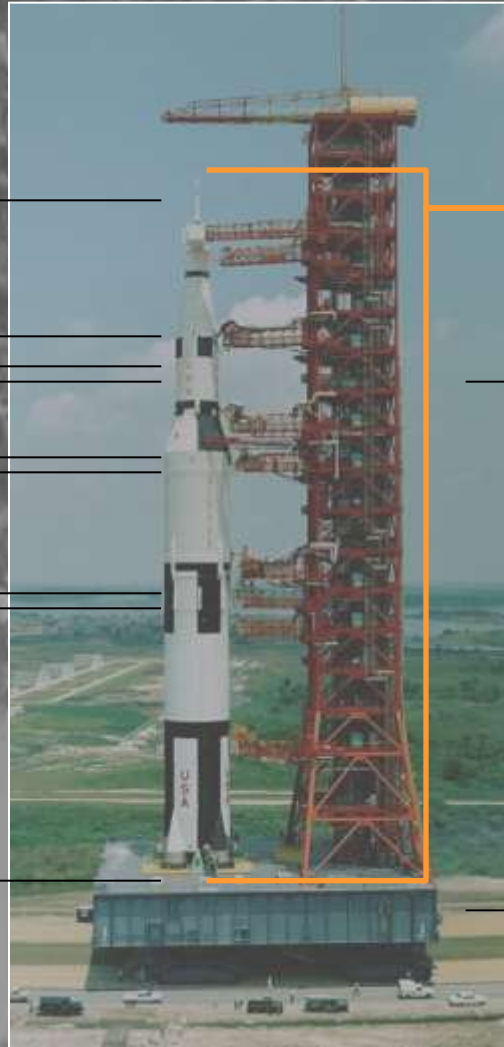
Nave Apolo

Unidad de instrumentos

Tercera fase

Segunda fase

Primera fase



Mide 110,64 m (el equivalente a un edificio de 37 plantas) y su peso ronda los 2.900.000 Kg.

FASES: contaba con tres fases que se irían desprendiendo a medida que se quedaban sin combustible desde el despegue hasta el lanzamiento de la nave Apolo a la órbita terrestre.

2. CARRERA ESPACIAL, NAVES APOLO

EL MÓDULO DE MANDO

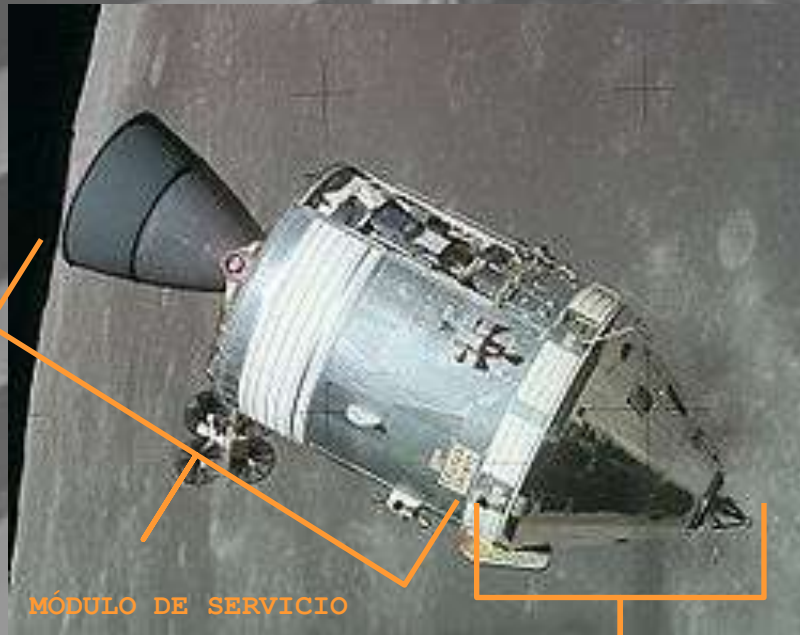
- En él que se encuentran los asientos de los tripulantes y los paneles de control

EL MÓDULO DE SERVICIO

- En él se encuentran los depósitos de oxígeno, hidrógeno y helio, los equipos eléctricos y los motores. Básicamente, es el módulo que abastece la nave (llamado "Columbia" en la misión Apolo XI)

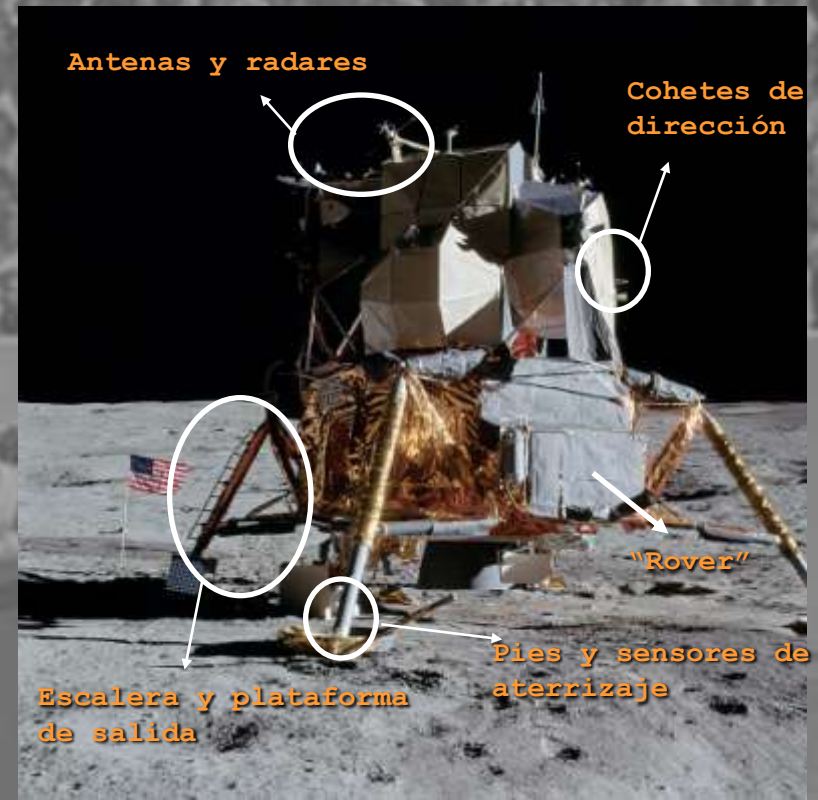
EL MÓDULO LUNAR

- Fue el único que realmente tocó la superficie lunar (llamado "Eagle" -águila- en la misión Apolo XI). Se encuentra unido a los dos anteriores y sus computadoras fueron las primeras en utilizar un circuito integrado



MÓDULO DE SERVICIO

MÓDULO DE MANDO



Antenas y radares

Cohetes de dirección

Escalera y plataforma de salida

Pies y sensores de aterrizaje

"Rover"

3. Preparativos del Apolo XI



OBJETIVOS DE LA MISIÓN - ASTRONAUTAS - TRAJES ESPACIALES - PREPARATIVOS

3. PREPARATIVOS DEL APOLO XI

La hazaña de enviar un hombre a la luna causó muchos problemas a los astrónomos y científicos encargados de ello, en gran medida por el desconocimiento de muchos de los aspectos relacionados con el satélite y con el comportamiento de tecnología y seres humanos en su superficie de este. Entre ellos destacaba el problema de la gravedad lunar (que solo equivale a 1/6 de la terrestre) y las posibles bacterias que los astronautas pudieran traer de vuelta.

OBJETIVOS:

1. Realizar un viaje tripulado a la Luna que comprendiera alunizaje y regreso
2. Inspeccionar la superficie lunar, recogida de muestras y realización de experimentos científicos y fotografías



3. PREPARATIVOS DEL APOLO XI, ASTRONAUTAS

Los tres astronautas elegidos para tripular el Apolo XI fueron **Neil Armstrong**, **Michael Collins** y **Edwin Aldrin**. Todos ellos habían viajado al espacio con anterioridad pero nunca conjuntamente, y tras el regreso del Apolo XI, ninguno de ellos volvió al espacio.

Neil Armstrong. Es, probablemente, el astronauta más conocido mundialmente. Fue el comandante del Apolo XI, el primer hombre en pisar la luna y el encargado de pronunciar la famosa frase "Este es un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad". Nació en Ohaio en 1930, con una beca de la Marina estudió ingeniería aeronáutica, trabajando durante varios años de ingeniero, piloto de pruebas y astronauta en la NACA y la NASA. Su primera misión espacial fue como comandante del Gemini 8 en 1966. Tras su regreso a la tierra tras pisar la luna, fue reconocido con la Medalla de la Libertad.

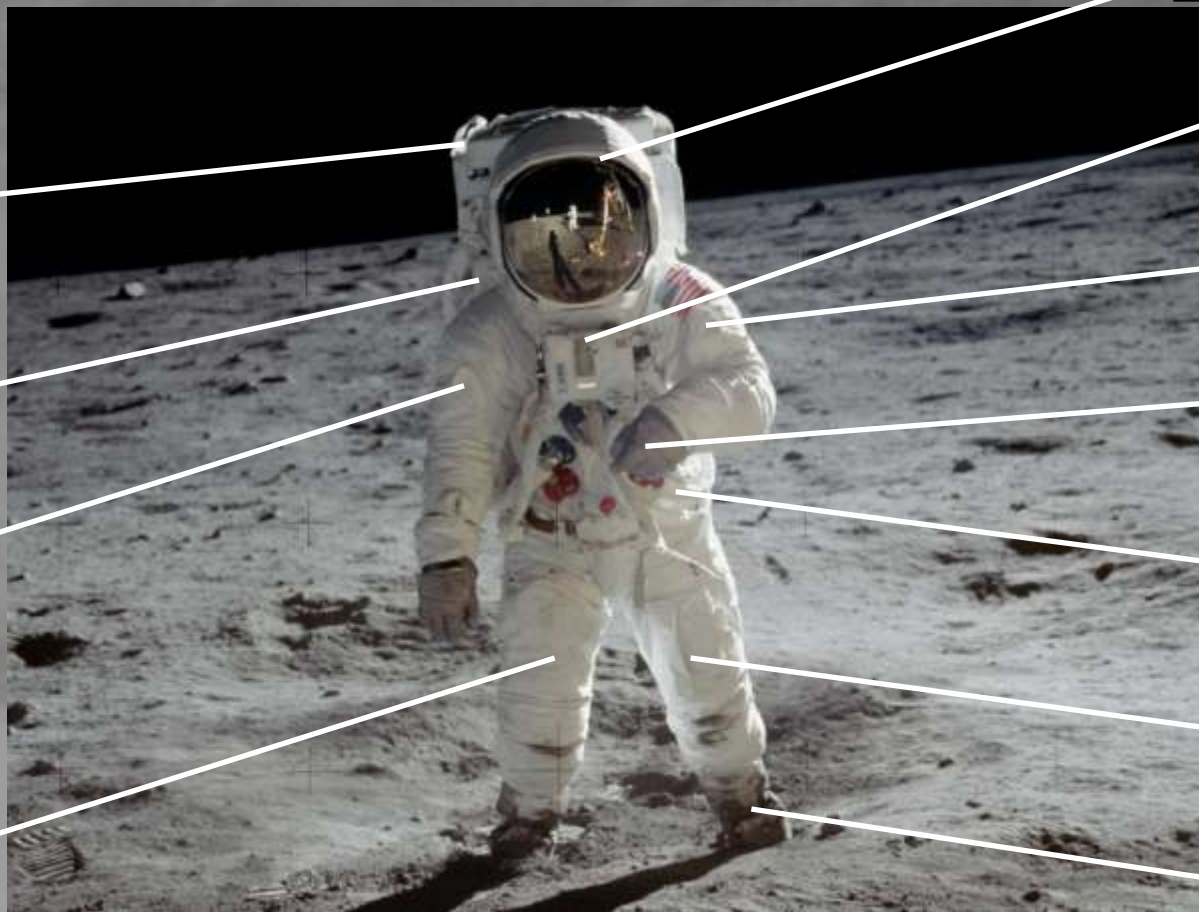


Edwin Aldrin. Es el más carismático de los tripulantes del Apolo. Antes de comenzar su carrera espacial fue piloto de caza y doctor en aeronáutica, pero su primera misión como astronauta fue a bordo del Gemini XII, con el que llegó a salir a espacio abierto. Fue el encargado de pilotar el módulo lunar durante el descenso y el único tripulante en escribir una obra sobre su experiencia en la misión Apolo XI.

Michael Collins. Nacido en Roma en 1930, fue el único tripulante del Apolo que no pisó la superficie lunar, sino que permaneció en órbita como piloto al mando del módulo de Mando. Antes de convertirse en astronauta, fue piloto de las fuerzas aéreas y piloto de pruebas en la NASA.

3. PREPARATIVOS DEL APOLO XI, ASTRONAUTAS

TRAJE ESPACIAL:



Sistema de depuración de O_2

Equipo de supervivencia

Bolsillo de gafas de sol

Prenda térmica

Visor extravehicular

Accionador del sistema de depuración de O_2

Bolsillo para linterna

Guante extravehicular

Cordones conectados al módulo

Bolsillo para utensilios

Bota

La fibra utilizada en los trajes espaciales se llama *polibenzimidazol sintético* y tiene su origen en las Fuerzas Aéreas de EE. UU., la NASA la perfeccionó y la utilizó para la construcción de vehículos y trajes espaciales por su resistencia ante las altas temperaturas, abrasivos y elementos químicos . A partir de 1978, esta tecnología se aplicó al diseño de trajes para bomberos, pilotos de automovilismo deportivo y aviación militar.

3. PREPARATIVOS DEL APOLO XI, ASTRONAUTAS



Semanas antes del despegue del Apolo prosiguen los preparativos:

- Los astronautas prueban sus trajes
- Repasan y memorizan las tareas que deberán hacer cuando estén en la nave y en la superficie lunar
- Ensayan el despegue y el aterrizaje en los módulos
- Y son sometidos a rigurosos controles físicos.



En las semanas previas al despegue, con el fin de evitar la contaminación con bacterias, los astronautas estuvieron dentro de un programa de cuarentena que les impedía el contacto con cualquier elemento terrestre.



En las **fotografías** se muestran las tareas de preparación con el módulo lunar y con el traje espacial a las que son sometidos Aldrin y Armstrong

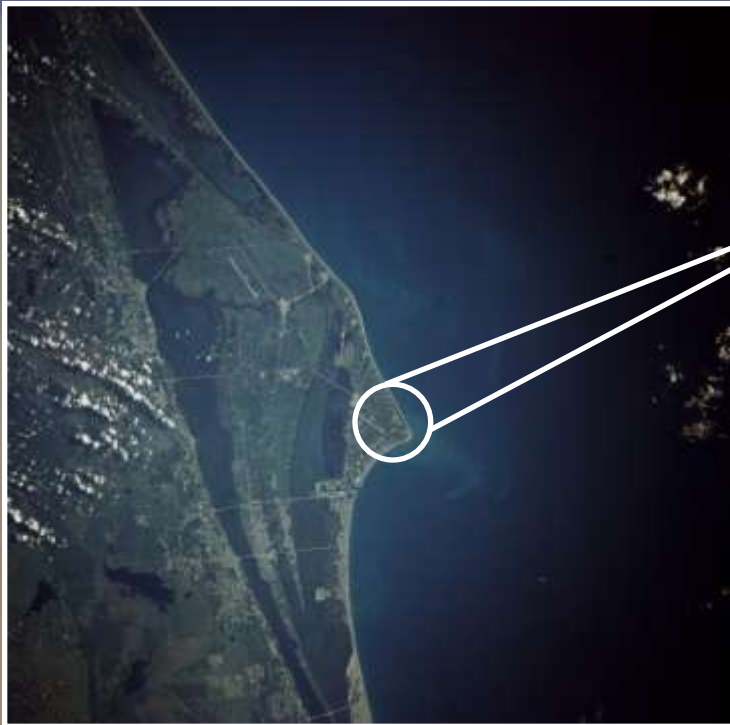
4. De la tierra a la luna



CABO CAÑAVERAL - DESPEGUE - VIAJE ESPACIAL

4. DE LA TIERRA A LA LUNA

CABO CAÑAVERAL:



- Centro espacial John F. Kennedy:

En este lugar se ubica el Centro Espacial John F. Kennedy el mas importante complejo de instalaciones de la NASA, es el centro principal de actividad espacial estadounidense, desde el cual han despegado la mayor parte de misiones espaciales del último siglo.

Los lanzamientos del programa Apolo se realizaron en el Complejo de Lanzamiento 39.

Su emplazamiento está estudiado con el fin de que tras el lanzamiento de misiles o prototipos, su trayectoria pueda seguirse fácilmente hasta caer en el mar, donde son recogidos.



4. DE LA TIERRA A LA LUNA, DESPEGUE

16 de Junio, 1969.



El Saturno V espera en el Complejo 39A de Cabo Cañaveral.

Los astronautas Armstrong, Aldrin y Collins, tras someterse a un último control y colocarse los trajes espaciales, son escoltados hasta el Módulo de mando, donde permanecerán los cinco días de viaje hasta llegar a la luna.



Centro espacial Lyndon B. Johnson, Houston (Texas)

Tanto el despegue como cada una de las acciones de los astronautas durante el viaje y su estancia en la luna, serán coordinados y dirigidos por un centenar de científicos, físicos y astrónomos desde el Centro Espacial Lyndon B. Johnson para las actividades espaciales tripuladas (Houston, Texas).

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

A las 9:32 hora local, tras finalizar la cuenta atrás, el Saturno V despega.

De la Tierra a la Luna



Alcanza una velocidad de 40 mil Km./h

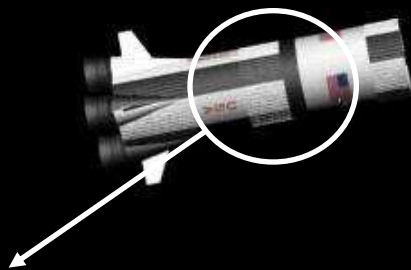
Necesaria para recorrer los 160 Km de altura necesarios para colocar la nave en órbita.

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

1ª etapa.

De la Tierra a la Luna

Conjuntamente se separa la torre de escape de emergencia ante la inexistencia de problemas durante el despegue.



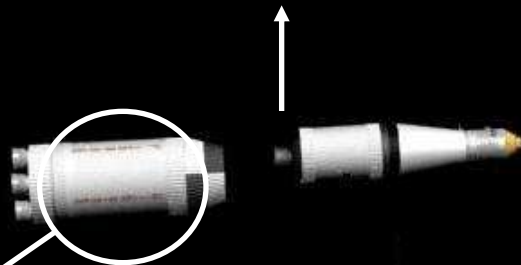
Se desprende la primera fase (que cae al mar) y los motores de la segunda se ponen en marcha, encargados de que la nave siga ganando altura y velocidad.

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

2ª etapa.

De la Tierra a la Luna

Pasados unos segundos, el motor se apaga y el Apolo XI comienza a notar la ausencia de gravedad.

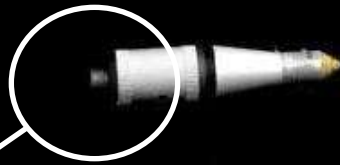


El combustible de la segunda etapa también se agota y entra en funcionamiento el motor de ignición de la tercera y última etapa, por lo que la nave acelera y consigue entrar en órbita.

Según las normas de las misiones espaciales, la nave debe permanecer en órbita tres horas, durante las cuales los astronautas calibran equipos e instrumentos y comprueban la trayectoria de la nave.

3ª etapa.

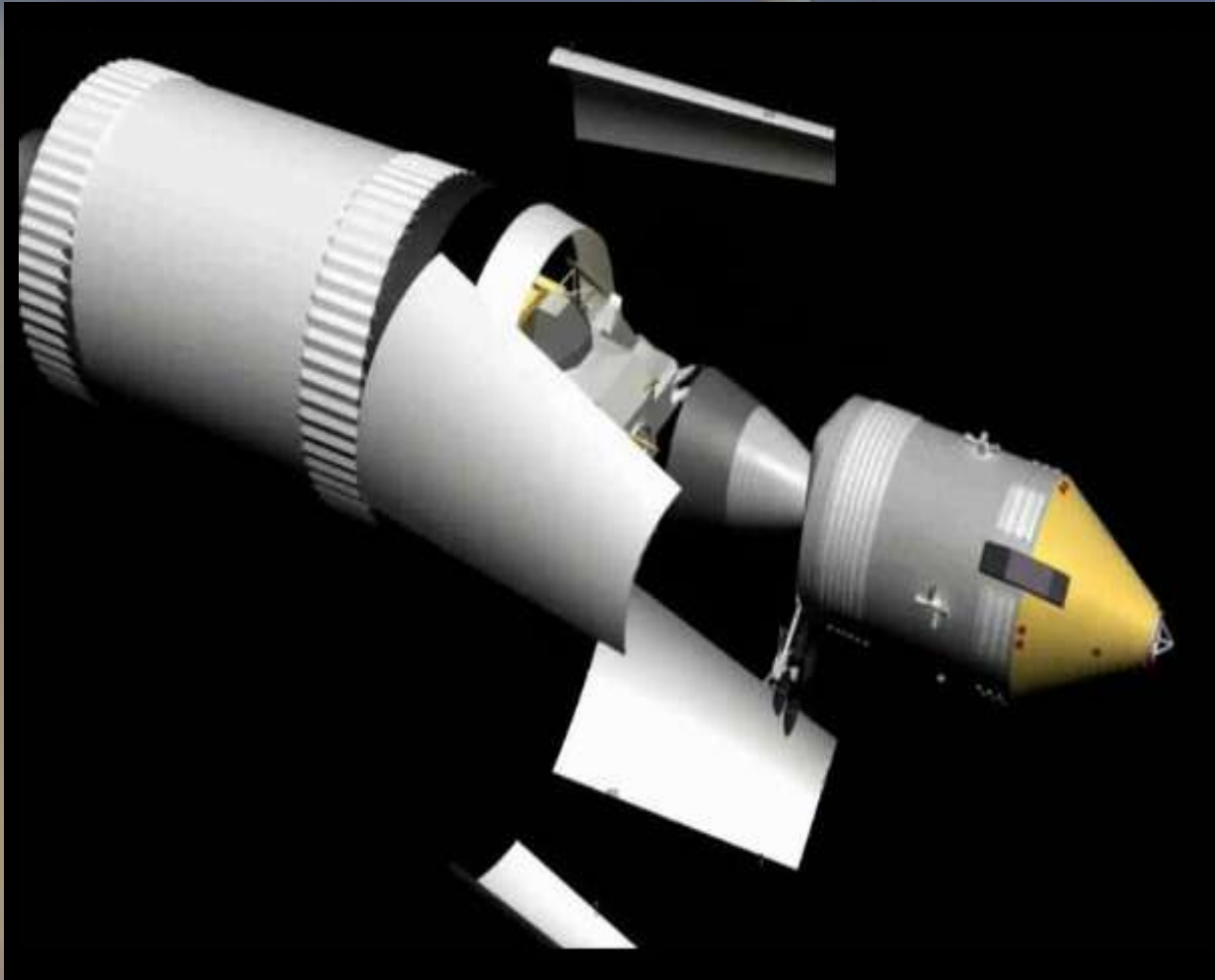
De la Tierra a la Luna



El motor vuelve a ponerse en marcha, la nave sale de la órbita terrestre y pone rumbo a la luna a una velocidad de 7.100 Km./h.

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

4ª etapa.



El combustible de la tercera etapa se agota y comienza la maniobra de Transposición.

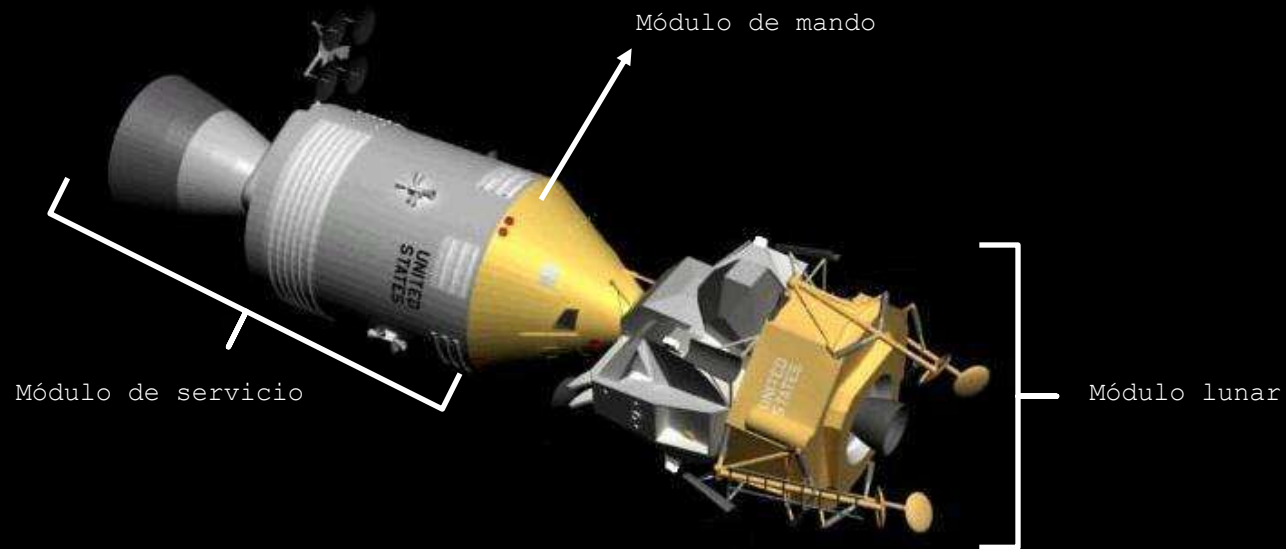
Mediante pequeñas detonaciones, se desprende el carenado que protege el módulo lunar y el módulo de mando se recoloca detrás del módulo lunar.

CLIK PARA REPRODUCIR

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

4ª etapa.

De la Tierra a la Luna

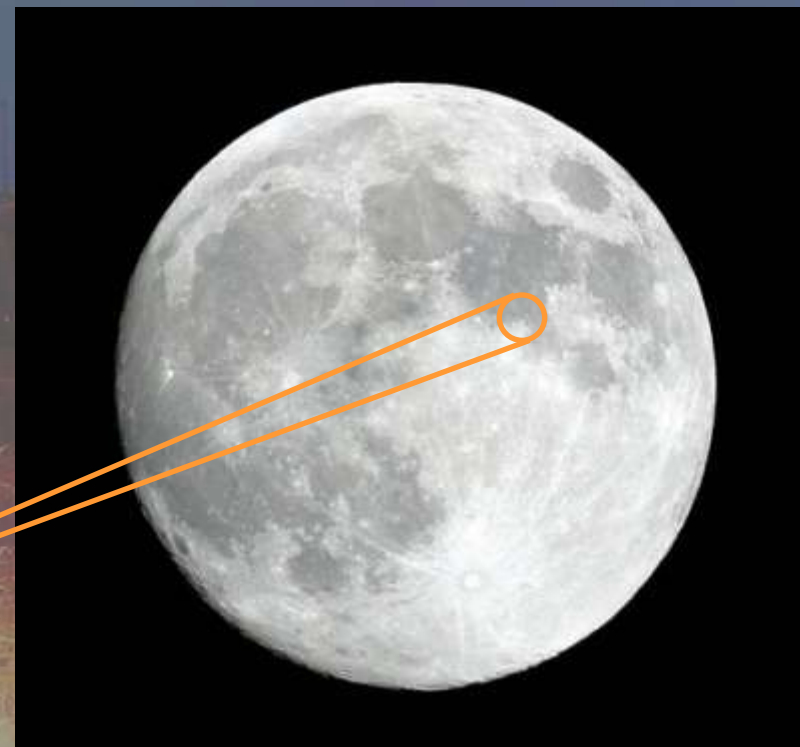


62 horas después del despegue, el Apolo entra en la órbita lunar encendiendo uno de sus motores para realizar una frenada que detenga la inercia de la nave.

4. DE LA TIERRA A LA LUNA, VIAJE ESPACIAL

5ª etapa.

El módulo de mando se separa del Eagle, permitiendo que este descienda y aterrice sin ninguna complicación en una zona de la superficie lunar llamada "Mar de la Tranquilidad".



Se denomina "Mar de la Tranquilidad" (o Mare Tranquillitatis) a uno de los mares lunares, que por sus características se consideró apropiado para el primer alunizaje.

"Houston, aquí Base Tranquilidad, el Águila ha alunizado".

Armstrong

5. Alunizaje



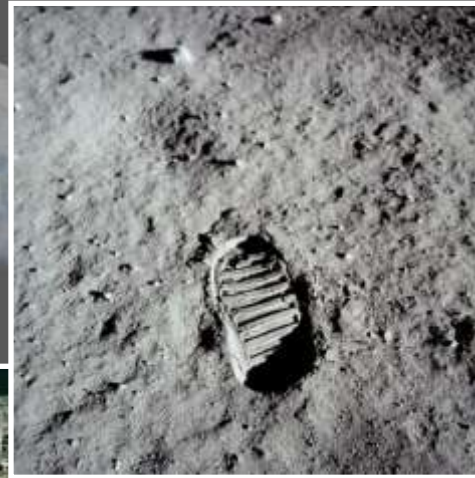
ALUNIZAJE - SEGUIMIENTO MEDIÁTICO

5. ALUNIZAJE

Tras pasar las horas reglamentarias destinadas a igualar la presión del módulo lunar con la del satélite, las compuertas del módulo se abrieron y permitieron que Armstrong descendiera hasta pisar la superficie de la Luna, seguido segundos mas tarde por Aldin.

Pasos seguidos en la superficie lunar:

- 1°. Fotografías y colocación de la bandera.
- 2°. Instalación de aparatos de medida
- 3°. Recogida de muestras
- 4°. Descanso en el módulo
- 5°. Exploración del lugar de alunizaje



"Magnífica desolación".

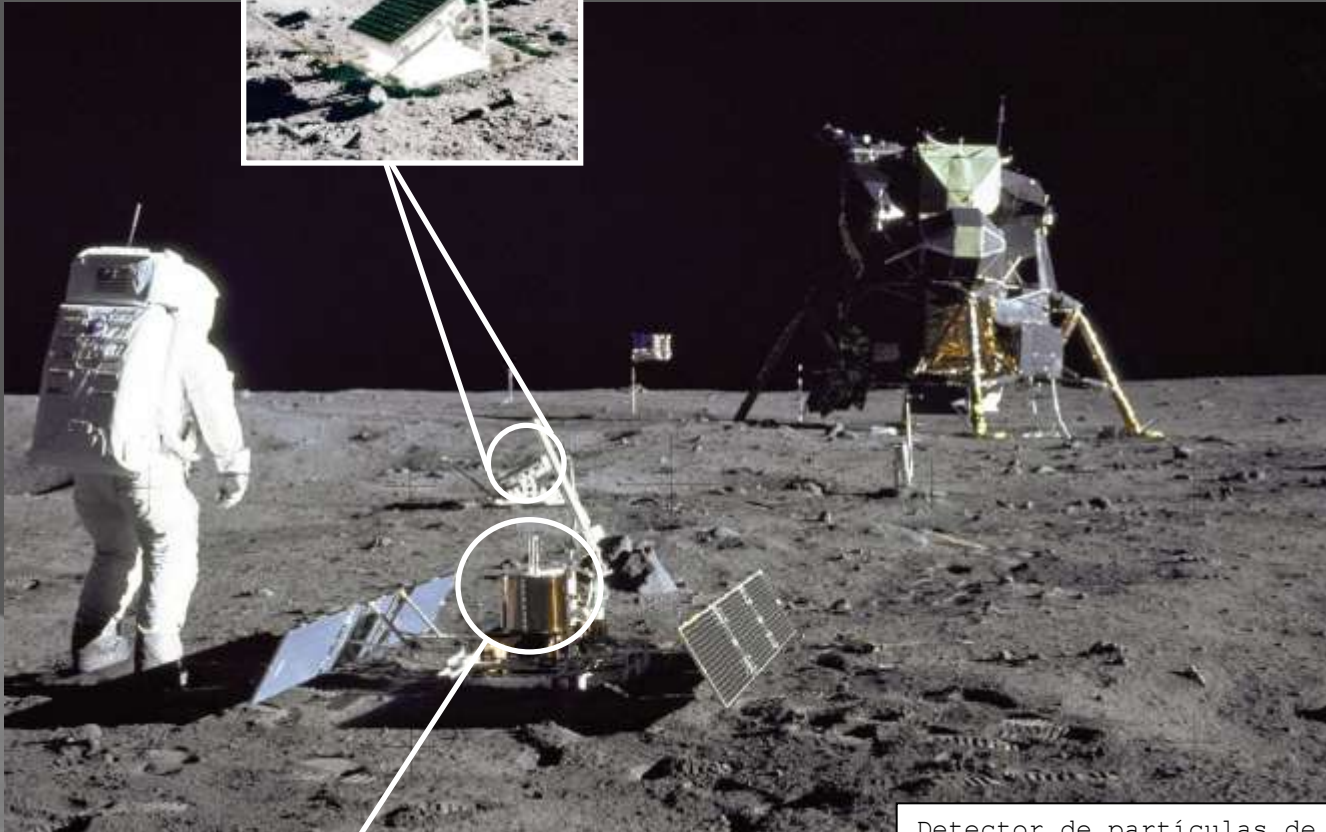
Aldin

"Este es un pequeño paso para el hombre pero un gran salto para la humanidad".

Armstrong

Aparatos de medida:

Reflector de rayos láser para medir con precisión la distancia entre la Tierra y la Luna



Detector de partículas de viento solar

Sismógrafo lunar

Tras dos horas y media en la Luna, los astronautas colocaron una placa en una de las patas del módulo lunar, que dice:



13 horas mas tarde, tras la desconexión de algunos componentes del módulo lunar, los astronautas encienden el motor durante dos minutos y medio poniendo rumbo a la tierra.

6. Vuelta a la tierra



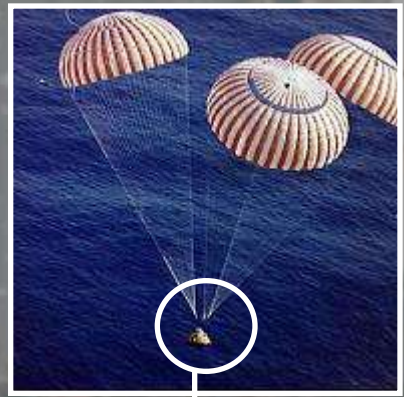
VUELTA A LA TIERRA - MATERIAL RECOGIDO - SEGUIMIENTO MEDIÁTICO

6. VUELTA A LA TIERRA

60 horas después, el módulo de servicio se separa del módulo de mando, y es la propia fuerza de rozamiento la que disminuye la velocidad hasta permitir a los astronautas abrir los tres paracaídas sin riesgo de rotura



El módulo de mando cae en el Océano Pacífico, donde estaban siendo esperados por el portaaviones USS Hornet.



Módulo de mando con Armstrong, Aldin y Collins a bordo.



6. VUELTA A LA TIERRA, MATERIAL RECOGIDO

Las rocas y muestras recogidas fueron llevadas al Centro de Recepción Lunar del centro espacial Lyndon B. Johnson. Tras someterlas a diversas pruebas, se llegó a la conclusión de que las rocas lunares son mucho más viejas que las terrestres, de un periodo muy temprano en la formación del Sistema Solar.

Características:

Se recogieron rocas y polvo lunar (llamado regolito):

- Presentan gran cantidad de isótopos de oxígeno
- Escasez de hierro e inexistencia de agua
- No presencia de elementos químicos volátiles como potasio y sodio
- Presencia de minerales no presentes en la tierra:



Pyroxferroite (Fe⁺²,Mn,Ca) SiO₃



Tranquililita (Fe²⁺)₈Ti₃Zr₂ Si₃O₂₄



Armalcolita (Mg,Fe⁺⁺)Ti₂O₅

7. Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA - WEB GRAFÍA - FILMOGRAFÍA

6. VUELTA A LA TIERRA, SEGUIMIENTO MEDIÁTICO

1. Libros :

- Navarro J. (2002). Gran crónica Océano del Siglo XXI (2002). Barcelona (editorial Océano).
- Díaz J. (1998). Álbum de la historia del Siglo XX (1999). Barcelona (Galaxia Gutenberg-Círculo de lectores).
- National Geographic Society (2002). Los mundos de National Geographic vol. 1: Grandes expediciones (2002). Barcelona (RBA editores).
- National Geographic Society (2002). Los mundos de National Geographic vol. 6: Los grandes hitos de la ciencia (2002). Barcelona (RBA editores).

2. Páginas Web :

- www.wikipedia.com
- www.muyinteresante.es
- www.especiales/laverdad.es
- www.portalplanetasedna.com.ar
- www.rtve.es
- www.nasa.org.es
- www.nasa.gov

3. Documentales :

- Destino, el espacio (destination space). National Geographic (2000).



Por: Lara Arribas Ramos, 1º Bach. A