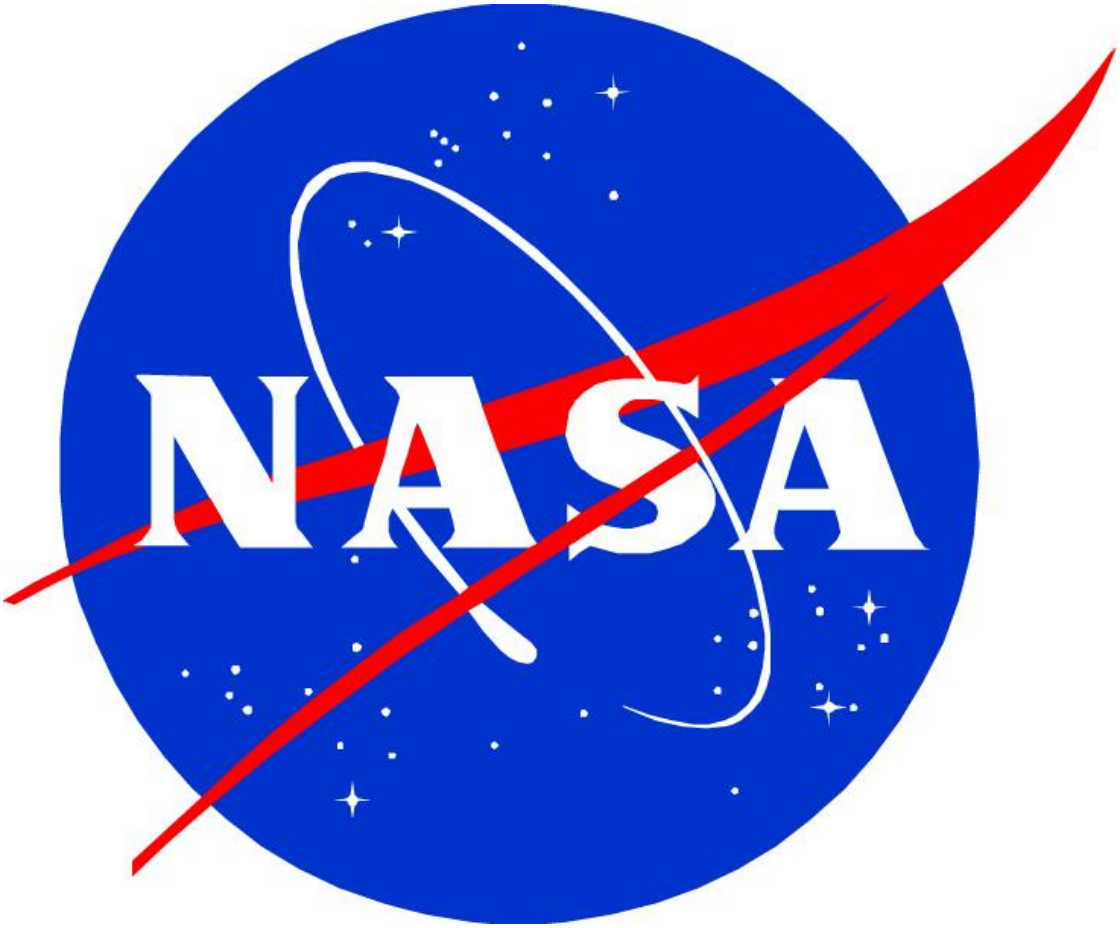
Apollo XI

Un salto de gigante



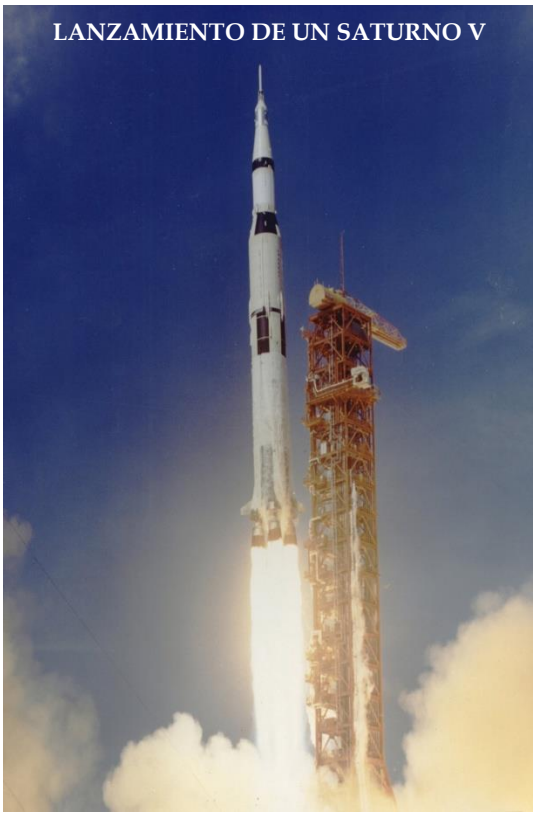
Fueron necesarios la profesionalidad, la dedicación y el arduo trabajo de más de 400.000 personas en todo el mundo para hacer posible *un salto gigante para la humanidad*.

Este pequeño escrito está dedicado a todos los que, como yo, tuvimos la suerte de participar en aquella magna aventura y a los que, aún sin participar, vivieron aquellos momentos con expectante admiración.

Carlos González

Breve ensayo de la misión Apollo XI

Carlos Gonzalez
Ex Jefe de Operaciones y Director adjunto del Complejo de Comunicaciones con el Espacio Profundo en Madrid, Robledo de Chavela.
Medalla NASA al Servicio Público Excepcional



1. PREFACIO
2. EL COMIENZO
3. APOLLO XI

1. PREFACIO

No se puede dar vida a un escrito sobre la conquista de nuestro satélite sin dar el crédito adecuado a aquellos hombres que hicieron posible la Carrera Espacial, bien por soñarla mucho antes de que fuera pensable o por hacer realidad todas las teorías que sugerían su viabilidad.
Entre los soñadores, *Leonardo da Vinci, Jules Verne, H. G. Wells, Georges Mèliés, Edgar Rice Burroughs, Hugo Gersnback, Alex Raymond, Willy Ley, Chesley Bonestell, Robert McCall, etc.*
Entre los teóricos, *Konstantin Tsiolkovsky, Hermann Oberth, Robert H. Goddard, etc.*
Y, por supuesto, entre los ingenieros y diseñadores, *Wernher von Braun* y *Sergei Korolev*.

Von Braun fue la figura central del programa de desarrollo de cohetes en Alemania en sus años 20 e inicio de sus 30 e hizo posible el diseño del misil de combate V-2 durante la segunda guerra mundial.
Tras la guerra, Braun emigró a los EE.UU. como parte de la *Operación Paperclip* para trabajar en un misil balístico de alcance intermedio para el ejército.
Cuando se creó NASA, se convirtió en director del Marshall Space Flight Center y fue el arquitecto del Saturno V, vehículo que impulsó el Apollo hasta la Luna.

WERNHER VON BRAUN

SERGEI KOROLEV

Sergei Korolev fue un diseñador de misiles y una figura clave en el desarrollo del Programa Balístico Soviético.
Asignado como líder del programa soviético del espacio, y tras el éxito de los proyectos *Sputnik* y *Vostok*, fue admitido como miembro de la Academia de Ciencias Soviética.
Murió de manera inesperada en 1966 y, para entonces, ya tenía en marcha un diseño de vehículo espacial para competir con los EE.UU. en ser la primera nación en poner un hombre en la Luna.

2. EL COMIENZO

Vamos a la Luna

A la conclusión de la 2ª Guerra Mundial, las relaciones entre la Unión Soviética y los EE.UU. no eran especialmente de amistad. No había una declaración formal de guerra pero el antagonismo había alcanzado unos niveles que podían definirse como *guerra fría*. Ambas potencias estaban incrementando la producción de ingenios nucleares y Misiles Balísticos Intercontinentales *(ICBMs)* para llevarlos a bordo *(solo para casos de defensa)*, pero no habían pensado mucho en la conquista del espacio.

SPUTNIK

Cuando la Unión Soviética lanzó el *Sputnik 1* en 1957, y menos de un mes después a la perra *Laika* en el *Sputnik 2*, se convirtió en la primera potencia en poner objetos hechos por el hombre en órbita terrestre. Esta acción inició la carrera espacial aunque aún no estaba muy claro lo que el término significaba.

LAIKA

En 1958, el gobierno de EE.UU. creó la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio *(NASA)* para diferenciar los trabajos científicos y los de defensa y, con esta creación, el Programa Espacial Americano se puso en marcha. La idea fundamental era poner un ser humano en la superficie de la Luna y devolverle sano y salvo a la Tierra antes que la Unión Soviética.

Para enfrentarse a este reto se crearon dos programas, uno para buscar posibles zonas de aterrizaje en la Luna con los proyectos *Ranger, Lunar Orbiter,* y *Lunar Surveyor*, y otro de selección y entrenamiento de astronautas que constaba de tres proyectos, el *Mercury*, el *Gemini*, y el *Apollo*.

UN REDSTONE CON UNA CÁPSULA MERCURY

El proyecto Mercury usaba, en sus inicios, un lanzador bien testado, el *Redstone,* diseñado originalmente como un misil balístico de corto alcance para proteger el oeste de Europa de un posible ataque de la Unión Soviética.

Este lanzador se usó en dos ocasiones con cápsulas tripuladas por seres humanos pero no tenía la potencia necesaria para poner objetos en órbita, así que realizó dos vuelos suborbitales mientras que se probaba un nuevo lanzador, el *Atlas*.

El proceso de selección fue complicado. NASA necesitaba seis astronautas y tenía que conformarse solo con los posibles candidatos provenientes de las escuelas de pilotos de pruebas.

Para su asombro, se presentaron 508 pero tras la primera selección,

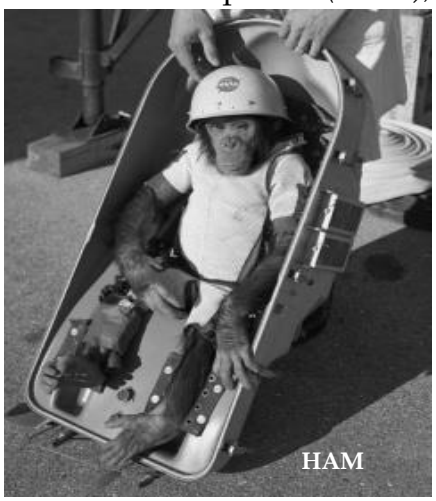
1. Medir menos de 1,70m.
2. Pesar menos de 70 kg.
3. Tener menos de 40 años y una excelente condición física.
4. Acreditar más de 1.500 horas de vuelo.
5. Estar certificado como piloto de pruebas.
6. Tener cualificación educativa de, al menos, Ingeniero Técnico.
7. Estar cualificado como piloto de Jet.

El número se redujo a 110.

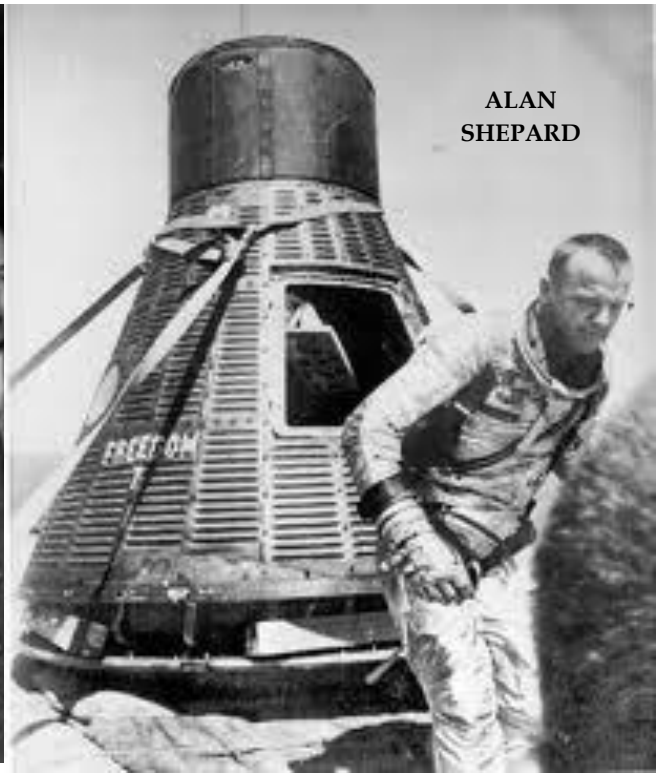
Después de las entrevistas con los instructores quedaron 69, y de estos, 37 renunciaron cuando les indicaron las condiciones económicas. Un examen médico redujo el número aún más hasta 18. Unas exhaustivas pruebas físicas posteriores, con la ayuda del Dr. Lovelace, dejó el número en siete y NASA decidió dejarlo ahí.

Los seleccionados *(Los Mercury 7)* fueron: *Alan Shepard Jr, Virgil (Gus) Grissom, Leroy Cooper Jr, Walter (Wally) Shirra Jr, Donald (Deke) Slayton, John Glenn Jr* y *Malcolm Carpenter.*

Y mientras los futuros astronautas iniciaban su entrenamiento, NASA entrenaba a un chimpancé *(HAM)*, como primer ser vivo americano en volar al espacio.



Una vez más, los soviéticos se adelantaron lanzando a *Yuri Gagarin* al espacio en la nave *Vostok 1* solo 23 días antes del lanzamiento del primer americano destinado a ser el primero de los siete en volar, *Alan Shepard*. Además, Yuri completó una órbita a la Tierra mientras que Shepard solo pudo hacer un vuelo suborbital de 16' de duración.



El presidente de EE.UU., John F. Kennedy, reunió al Comité conjunto del Congreso el 25 de Mayo de 1961 y les pidió apoyo político y presupuesto para llevar a los americanos a la Luna antes del fin de la década; esto mostraría al mundo su liderazgo económico y tecnológico. El Proyecto Apollo había empezado.

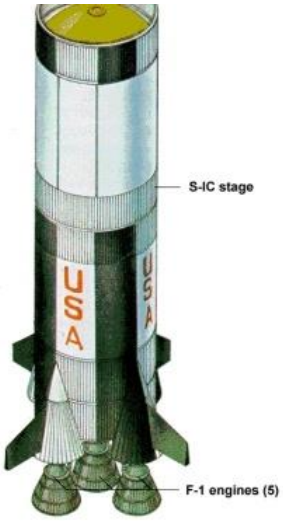
Entre tanto, el Proyecto Mercury consiguió poner una cápsula en órbita terrestre con el astronauta Glenn (1962) usando el lanzador Atlas. Al mismo tiempo, comenzó el Proyecto *Gemini* como predecesor del Apollo.

Pero los Soviéticos no estaban dormidos y colocaron en órbita terrestre la primera mujer cosmonauta, *Valentina Tereshkova*, (1963); además, el cosmonauta Soviético *Leonov* hizo el primer paseo por el espacio (1965).

Continuaban, además, con el diseño de una nave para llegar a la Luna antes que los Americanos.

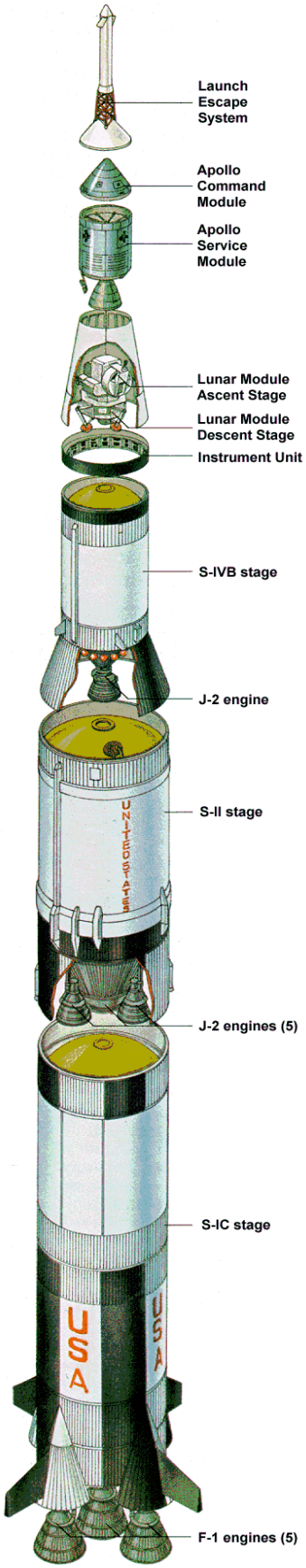
El proyecto del viaje a la Luna da comienzo

Los primeros diseños de un vehículo para llevar un hombre a la Luna iban desde un misil suficientemente grande como para salir de la Tierra, llegar y aterrizar en la Luna, despegar de la Luna y volver a la Tierra *(NOVA)*, al encuentro de varios vehículos en órbita terrestre que se acoplarían para el viaje. Finalmente, se decidió por un acoplamiento en órbita lunar. Los astronautas viajarían en un módulo de Mando y Servicio *(CSM)* con un módulo lunar *(LM)*, más pequeño, acoplado. El primero los llevaría a la Luna y de vuelta a la Tierra mientras que el segundo los pondría en la superficie y devolvería a órbita lunar. Este diseño fue propuesto por *Tom Dolan* y dirigido por *John C. Houbolt*.



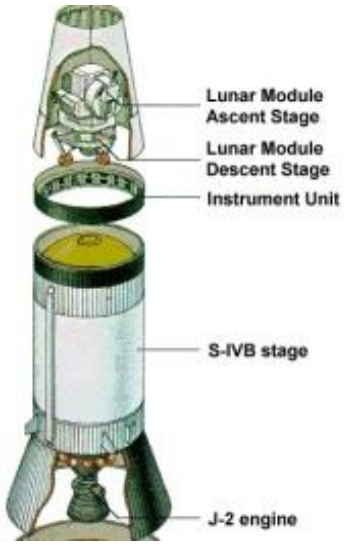
Tras adoptarse este último proyecto la misión Apollo inició su andadura. Lo primero que hacía falta era un lanzador con la potencia suficiente como para acelerar la combinación CSM/LM hasta la velocidad de escape. Así nació el vehículo gigante de tres etapas denominado *SATURNO V*.

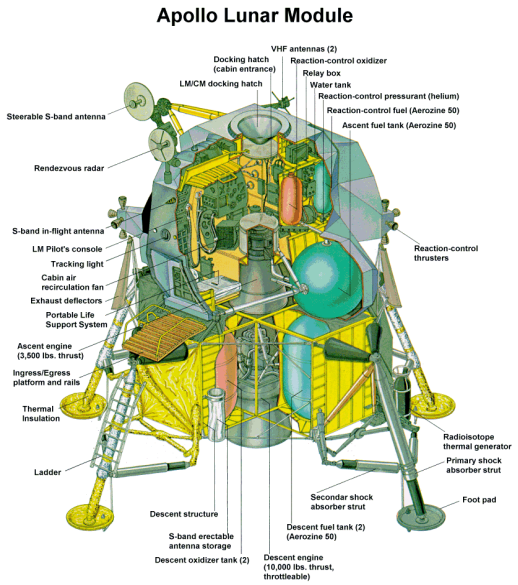
La primera etapa denominada *S-1C* estaba construida por Boeing en Nueva Orleans. Constaba de 5 motores F-1, con el motor central fijo y los exteriores orientables. Los combustibles eran, RP1 *(un keroseno súper refinado)* y oxígeno líquido y era capaz de producir un empuje de 3,5 miles de toneladas. Esta primera etapa funcionaba durante 2,5 minutos y colocaba en vehículo a una altura de 67 km y a una velocidad de 8.600 km/h. La secuencia de ignición empezaba 8,9 segundos antes del lanzamiento; primero encendía el motor central seguido por los exteriores en parejas diagonales con un retardo de 300 ms. Una vez que los cinco motores alcanzaban el empuje máximo el lanzador era liberado de la plataforma. En 1' y 20" los astronautas experimentaban una presión dinámica de 4 G. (1)



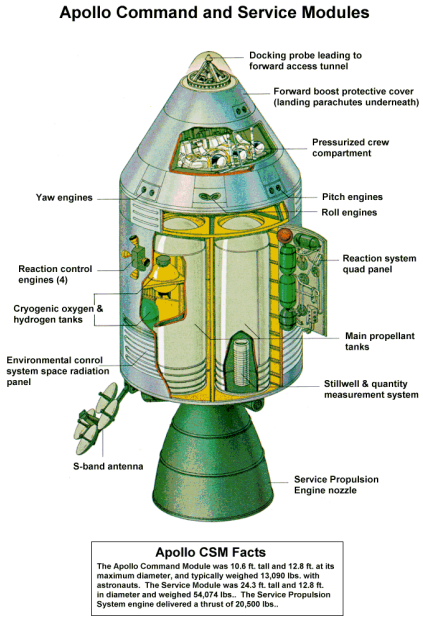
(1) G es la aceleración producida por la gravedad terrestre y tiene un valor de 9,8 m/s². Una persona sometida a 4 G pesa cuatro veces más de lo normal.

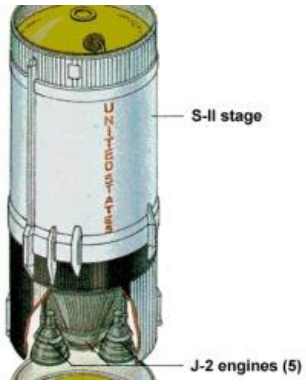
Una vez consumido todo el combustible de la primera fase, esta se desacoplaba del resto del vehículo y la segunda fase se ponía en marcha. En ese momento la torre de escape era desechada. La segunda fase estaba construida por North American Aviation en California y se denominaba *S-II*. Constaba, como la primera, de cinco motores con el central fijo y los exteriores orientables aunque un poco más pequeños *(J-2)*. El combustible estaba compuesto por oxígeno e hidrógeno líquidos. Esta fase funcionaba durante 6 minutos y ponía el resto del vehículo a una altura de 185 km y a una velocidad de 20.600 km/h.





A esta altura y velocidad todavía no se había adquirido una órbita terrestre estable, así pues, la segunda fase se desacoplaba y la tercera se encendía durante unos 2,5 minutos para dar la velocidad necesaria para conseguirlo. Esta tercera fase estaba construida por Douglas Aircraft in California y se denominaba *S-IVB*. El combustible usado era el mismo que el de la segunda fase y constaba de un solo motor *(J-2)* que, además, se podía encender y apagar a voluntad dándole así una flexibilidad extraordinaria. Como parte final del S-IVB había un anillo denominado Unidad de Instrumentación *(IU)* fabricado por IBM. Este anillo recibía información de múltiples sensores situados en diferentes partes del vehículo y enviaba las órdenes adecuadas para corregir los errores si estos aparecían. Por encima del IU una zona tronco-cónica, formada por cuatro puertas, protegía el LM, construido por Grumman, y que durante el trayecto tras-lunar llevaba las patas retraídas.



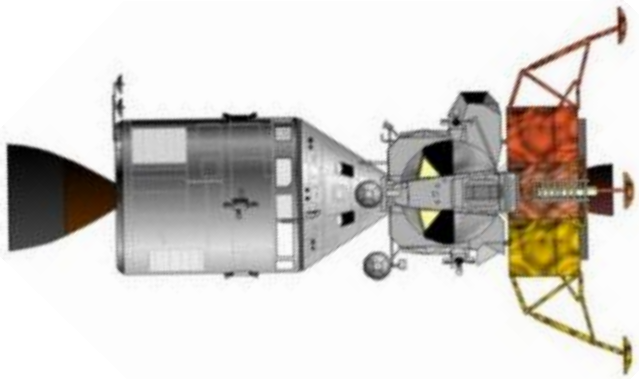


El LM constaba de dos fases, una fase de aterrizaje y otra de despegue. *(La fase de aterrizaje quedaba en la superficie lunar)*.

Como combustible, el LM usaba Propergol *(Hidracina Mono-metílica + Tetróxido de Nitrógeno).*

En la parte superior del tronco-cono se ubicaba el CSM construido por North American Aviation. El módulo de Servicio usaba Aerozine 50 *(Hidracina + di-metil hidracina asimétrica + Tetróxido de Nitrógeno)*.

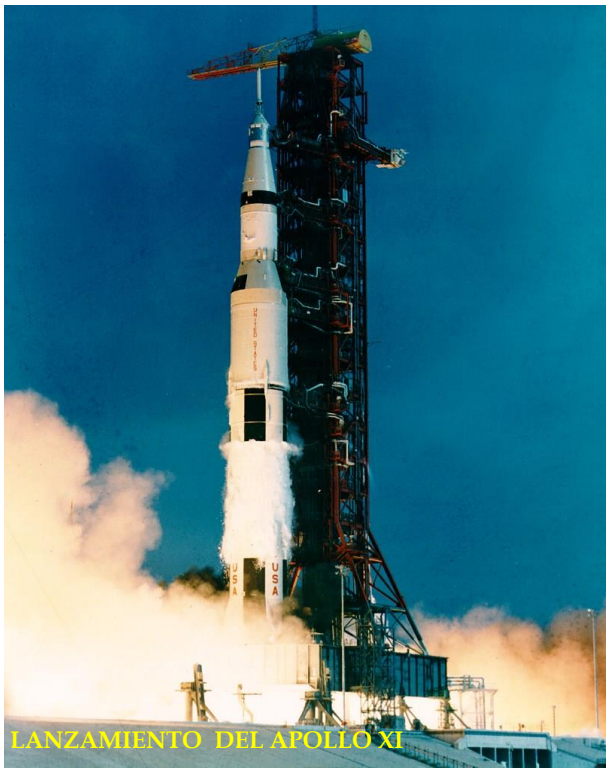
VEHÍCULO APOLLO CSM/LM



3. APOLLO XI

UN SALTO DE GIGANTE

Era la quinta misión tripulada del Programa Apollo y la primera que planeaba posarse en la Luna.


LANZAMIENTO DEL APOLLO XI

El 16 de Julio de 1969 a las 13:32:00 GMT el lanzador más potente jamás construido, un Saturno V *(SA-506)*, salió del LC 39-A en el Kennedy Space Center, Florida. La misión, poner a dos astronautas en la superficie lunar tal como el Presidente John F. Kennedy había urgido al Congreso en 1961 cuando dijo, *Creo que esta nación debería proponerse conseguir la hazaña, antes del fin de esta década, de poner un hombre en la Luna y devolverle sano a la Tierra.*

El Proyecto se inició antes de 1960 con sus dos predecesores, los Proyectos Mercury y Gemini. Entonces, el 27 de Enero de 1967 un accidente en el Apollo I *(SA-204)*, que iba a ser lanzado el 21 de Febrero, mató a sus tres tripulantes durante una simulación. Este accidente retrasó el Proyecto total durante 20 meses mientras se analizaron las causas.

La tripulación principal y la de reserva de este vuelo eran:

Principal:

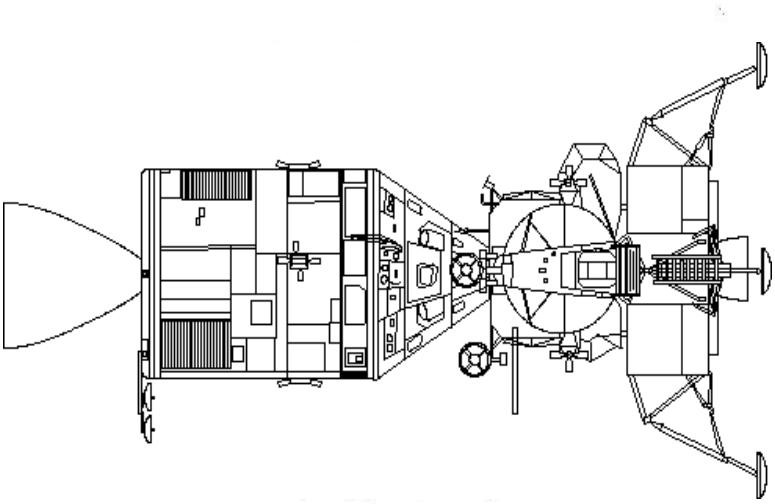
Posición	**Astronauta**
Comandante	Neil A. Armstrong
Piloto del CM	Michael Collins
Piloto del LM	Edwin E. Aldrin Jr.

Reserva:

Posición	**Astronauta**
Comandante	James A. Lovell Jr.
Piloto del CM	William A. Anders
Piloto del LM	Fred W. Haise Jr.

A la Luna

La tercera etapa puso el vehículo en órbita mientras que los Controladores de tierra y los astronautas verificaron todo el equipo y funcionamiento de la instrumentación. En el punto justo de la trayectoria, la tercera etapa encendió de nuevo durante 6' y el vehículo adquirió velocidad de escape.



CONFIGURACIÓN NORMAL CSM/LM

Este último encendido era conocido como Inyección Tras Lunar (*TLI)* y ponía el Apollo camino a la Luna. Tras comprobar todos los parámetros, equipo y variables la trampilla que protegía al LM se abrió y el CSM hizo una maniobra de evasión, giró 180° y retornó para ensamblarse con el LM y extraerlo del S-IVB.

Otra pequeña maniobra de evasión y el Apollo, compuesto por el SM, CM y LM estuvo en su Trayectoria Tras Lunar (*TLC).* La trayectoria del S-IVB se varió para evitar una posible colisión con el Apollo.

Los siguientes tres días y medio fueron tranquilos. Habían programado cuatro correcciones de trayectoria pero solo hizo falta una dada la precisión del vuelo. Adicionalmente, la tripulación hizo una transmisión de TV en color a la Tierra.

AMANECE LA TIERRA

El 18 de Julio Armstrong y Aldrin, con sus trajes espaciales, pasaron al LM para hacer una segunda transmisión de TV y comprobaciones de equipo.

El 19 de Julio la nave fue capturada por la gravedad lunar y se produjo la Inserción en Órbita Lunar (*LOI)* tras un tiempo de misión *(MET)* de 75 horas y 50 minutos haciendo un encendido retrógrado de 357,5 segundos. Esta maniobra colocó el vehículo en una órbita elíptica de 200 x 100 km. Un segundo encendido la circuló aproximadamente a 100 km.

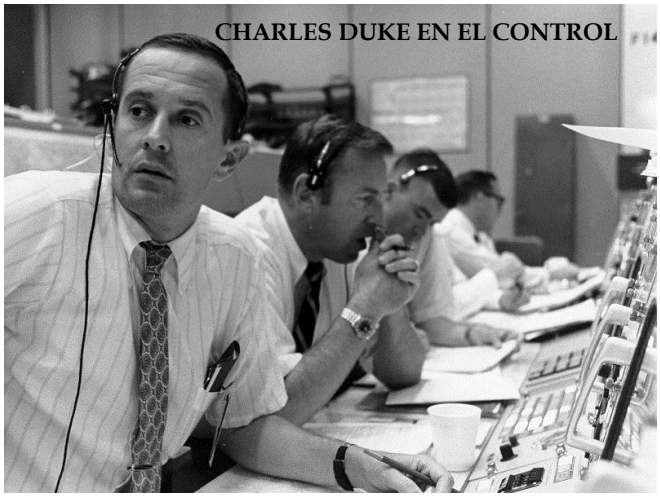
El 20 de Julio de 1969 el *Águila (LM)* se separó del *Columbia (CM)*. Michael Collins, solo a bordo del Columbia, inspeccionó el Águila desde una ventana de la cabina para asegurarse de que el LM tenía buen aspecto y no estaba dañado.

EL LM DESPUÉS DE LA SEPARACIÓN

Al comenzar el descenso, los astronautas vieron que pasaban los puntos de referencia 4 segundos antes de tiempo así que reportaron que iban más lejos de lo previsto y que aterrizarían varios km al oeste del objetivo. Cinco minutos después del encendido del motor de descenso, y a 1.800 m de la superficie, el ordenador de navegación y guía del LM empezó a producir inesperadas alarmas de programa *1202* y *1201*. El ingeniero informático del Centro de Control de la Misión en Houston, *Jack Garman*, dijo al oficial de guía *Steve Bales* que podían continuar el descenso, que las alarmas eran indicaciones de sobrecarga de ejecuciones porque el ordenador de guía no podía completar todas sus tareas en tiempo real y posponía alguna de ellas.

DESCENSO

Cuando Armstrong miró afuera de nuevo, notó dos cosas, primera, que el punto de aterrizaje estaba en un área rocosa al noreste de un cráter de 300 m de diámetro *(el cráter en cuestión resultó ser el West cráter)*, y, segunda, que todo el entorno cercano estaba lleno de rocas. Activó el control semiautomático y con Buzz Aldrin dando los datos de altura y velocidad,

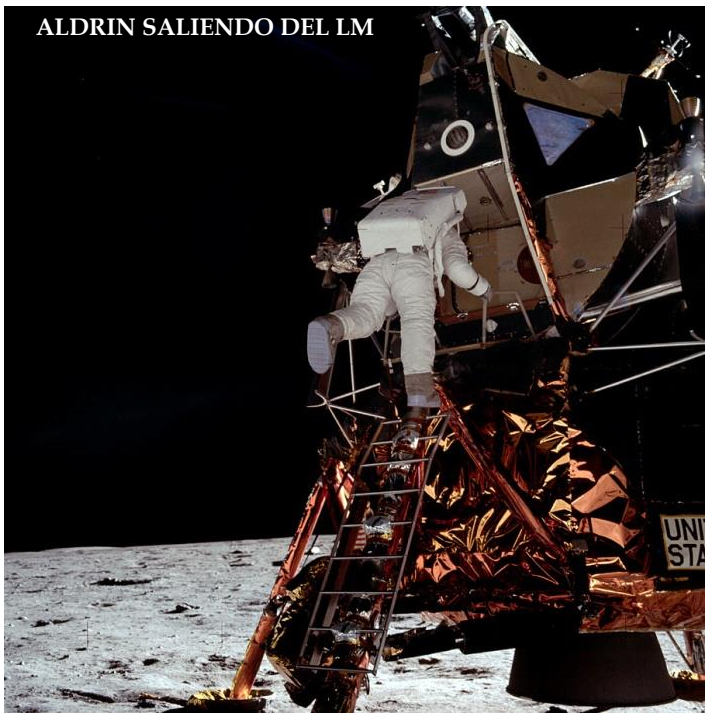

CHARLES DUKE EN EL CONTROL

aterrizaron a las 20:17 GMT el 20 de Julio de 1969 con solo 17 segundos de combustible.

Armstrong completó la lista de comprobaciones del aterrizaje antes de su frase al Control de Houston: *Houston, Aquí Base de la Tranquilidad. El Águila ha aterrizado.* El cambio de la llamada de Neil Armstrong de *Águila* a *Base de la Tranquilidad* causó un momento de confusión en el Control de la Misión y Charles Duke permaneció en silencio un par de segundos antes de expresar el alivio de todos: *Bien, Twan – Tranquilidad, te copiamos en tierra. Hay un montón de gente tornándose azul. Respiramos de Nuevo. Gracias mil.*

ALDRIN SALUDA LA BANDERA

A las 02:39 GMT del lunes 21 de julio de 1969, Armstrong abrió la escotilla y a las 02:51 GMT inició su descenso a la superficie lunar. La unidad de control remoto de su pecho le impedía ver sus pies. Bajando por la escalera de nueve peldaños, Armstrong tiró de un anillo "D" para desplegar el Montaje de Almacenamiento del Equipo Modular *(MESA)*, adosado al Águila, activó la cámara de TV y a las 02:56:20 GMT puso el pie en la Luna.


ALDRIN SALIENDO DEL LM

Tras describir la superficie como, *granos muy finos* y *casi como polvo,* Neil Armstrong pisó fuera de la pata del Águila y dijo su famosa frase. *Este es un paso pequeño para un hombre, un salto gigante para la humanidad.* Buzz Aldrin se le unió 13 minutos más tarde y describió la vista como *Magnifica desolación.* Recogieron rocas lunares y otros materiales *(21,55 kg)*. También desplegaron un experimento de composición del viento solar que luego fue recuperado. Montaron una estación científica *(EASEP)*, que incluía un experimento pasivo

de seísmos y un retro reflector de láser y desplegaron la bandera de los EE.UU. Estando en la superficie recibieron una llamada del Presidente Richard Nixon quien describió la llamada como: *La llamada de teléfono más histórica hecha desde la Casa Blanca.*

El tiempo total de estancia en la Luna fue de 21 h 36 min y a las 17:54 GMT, despegaron en la etapa de ascenso llevando 21,5 kg de material lunar. Según ascendían, Aldrin tuvo el tiempo justo de ver como los gases del motor derribaban la bandera. Al alcanzar la órbita lunar, el LM se encontró con el CSM, como estaba previsto, y se ensamblaron sin problemas. CMP Collins se alegró de tenerlos otra vez con él en el Columbia ya que había tenido poco que hacer mientras ellos estaban en la superficie de la Luna.

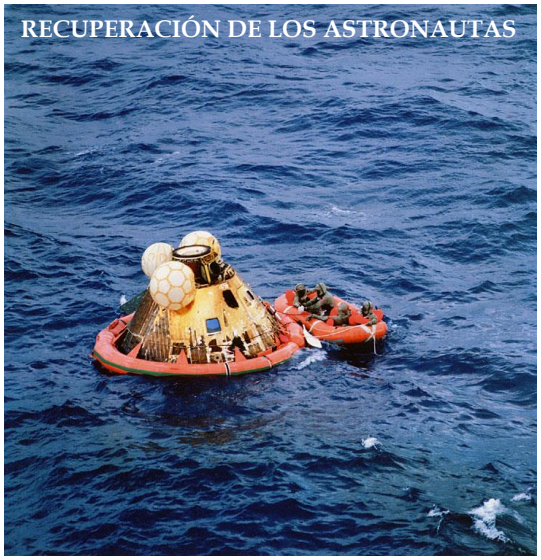
Una vez que todas las muestras habían sido transferidas al Columbia y la escotilla cerrada, se deshicieron del Águila. Era hora de volver, se aseguró todo el equipo, materiales y muestras lunares. Entonces prepararon el ordenador e introdujeron los parámetros del encendido.

La vuelta a casa

Se reorientó la nave para dirigir el retorno a la Tierra tras lo cual el CSM estaba listo. Mientras aún estaban en la parte oculta de la Luna hicieron el Encendido Hacia la Tierra (*TEI)* usando el motor del SM para adquirir la velocidad de escape adecuada. Entonces, otros tres días y medio de tranquilidad en Control Térmico Pasivo *(PTC).*

El 23 de Julio, en la última noche antes del amerizaje, hicieron una transmisión de TV y se prepararon para la reentrada. Primero se pusieron los trajes de astronauta y tras comprobar el ángulo de reentrada se deshicieron del SM.

El 24 de Julio a las 05:45 GMT, los paracaídas de frenado se abrieron y a las 11:51 GMT el Módulo de Mando amerizó en el Océano Pacifico. Los astronautas cayeron al mar justo antes de amanecer a 2.660 km al este del Atolón de Wake y a 24 km del barco de recuperación, *USS Hornet*.


RECUPERACIÓN DE LOS ASTRONAUTAS

El Módulo de Mando cayó boca abajo pero se enderezó gracias a unos flotadores que la tripulación hizo inflarse. *Todo bien, comprobaciones terminadas. Esperando a los buceadores,* fue la última transmisión oficial de Armstrong desde el *Columbia*. Un buceador del helicóptero de la Navy enganchó un ancla al Módulo de Mando para evitar el movimiento. Buceadores adicionales colocaron flotadores especiales para estabilizar el módulo y colocaron lanchas para extraer la tripulación. Aunque la posibilidad de traer patógenos de la superficie lunar era remota se pensó en su posibilidad y así, como parte de las precauciones excepcionales requeridas por NASA, los buceadores entregaron a los astronautas unos Trajes de Aislamiento Biológico *(BIGs)* que se pusieron en el acto y llevaron hasta llegar a la cabina de aislamiento a bordo del Hornet. Adicionalmente, se les lavó con una solución de hidroclorato sódico y el Módulo de Mando se limpió con Betadine para eliminar cualquier resto de polvo lunar presente. La balsa que contenía los materiales de descontaminación se hundió ex profeso.

ASTRONAUTAS EN LA CABINA DE CUARENTENA

Un segundo helicóptero Sea King elevó a los astronautas uno a uno y el Médico del vuelo les hizo unas rápidas pruebas físicas durante el viaje de 930 m al Hornet.

Después de llegar al Hornet, los astronautas bajaron para saludar y fueron trasladados, junto con el helicóptero, a la bahía del hangar # 2 donde caminaron los 9,1 m hasta la

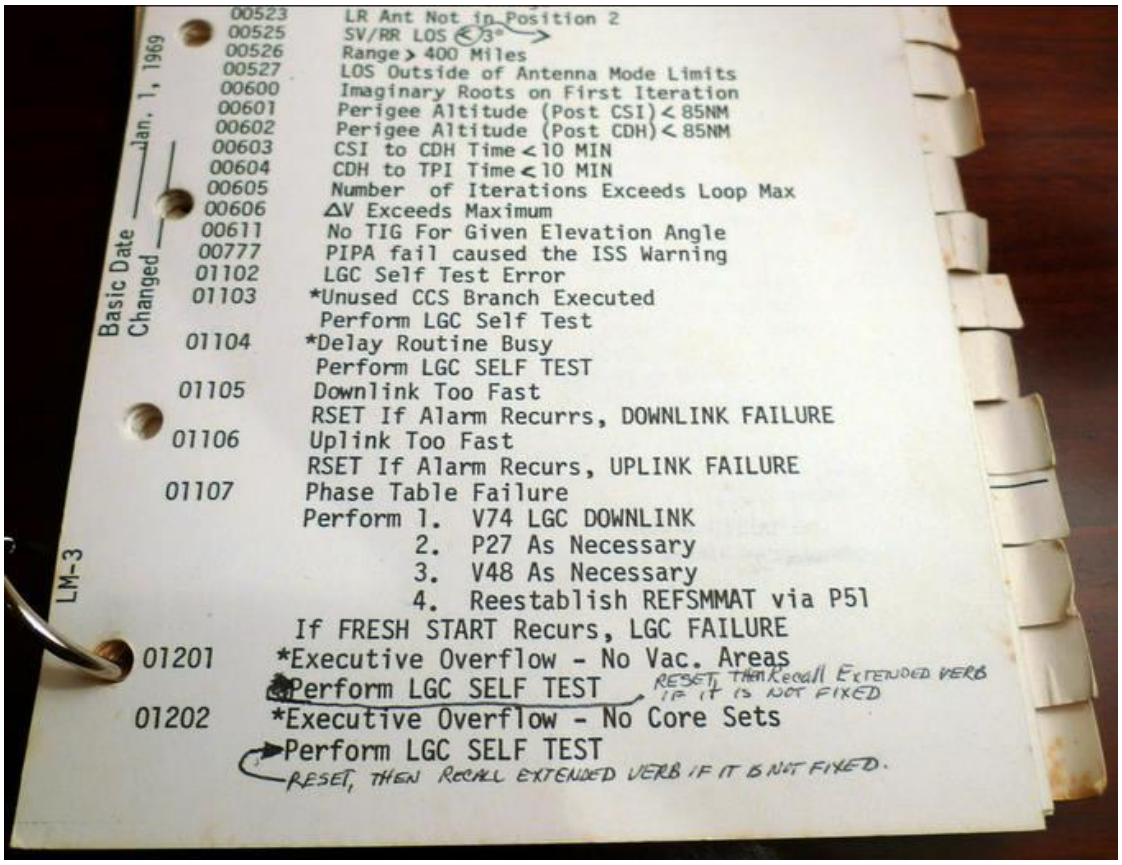
SALA DE CONTROL EN HOUSTON

Instalación Móvil de Cuarentena *(MQF)* donde permanecerían los siguientes 21 días en cuarentena.

El Presidente Nixon, que estaba en el Hornet para saludar a los astronautas personalmente, les dijo: *Como resultado de lo que habéis hecho, el mundo nunca ha estado con todos tan juntos anteriormente.*

ANEXO

a. La causa de las alarmas 1202 y 1201 durante la misión se diagnosticó como que el radar de ensamblaje estaba en la posición errónea con lo que el procesador recibía información del radar de aterrizaje y de ensamblaje a la vez. Sin embargo, en 2005 el ingeniero de informática *Don Eyles* concluyó que el problema era realmente de diseño que se había observado por primera vez en el Apollo V.



LM-3

Basic Date Changed Jan. 1, 1969

00523	LR Ant Not in Position 2
00525	SV/RR LOS < 3°
00526	Range > 400 Miles
00527	LOS Outside of Antenna Mode Limits
00600	Imaginary Roots on First Iteration
00601	Perigee Altitude (Post CSI) < 85NM
00602	Perigee Altitude (Post CDH) < 85NM
00603	CSI to CDH Time < 10 MIN
00604	CDH to TPI Time < 10 MIN
00605	Number of Iterations Exceeds Loop Max
00606	ΔV Exceeds Maximum
00611	No TIG For Given Elevation Angle
00777	PIPA fail caused the ISS Warning
01102	LGC Self Test Error
01103	*Unused CCS Branch Executed Perform LGC Self Test
01104	*Delay Routine Busy Perform LGC SELF TEST
01105	Downlink Too Fast RSET If Alarm Recurrs, DOWNLINK FAILURE
01106	Uplink Too Fast RSET If Alarm Recurs, UPLINK FAILURE
01107	Phase Table Failure Perform 1. V74 LGC DOWNLINK 2. P27 As Necessary 3. V48 As Necessary 4. Reestablish REFSMMAT via P51 If FRESH START Recurs, LGC FAILURE
01201	*Executive Overflow - No Vac. Areas Perform LGC SELF TEST RESET, THEN Recall EXTENDED VERB IF IT IS NOT FIXED
01202	*Executive Overflow - No Core Sets Perform LGC SELF TEST RESET, THEN RECALL EXTENDED VERB IF IT IS NOT FIXED.

b. El LM experimentó, además, problemas de comunicaciones con Houston que se minimizaron usando el CM como relé. La antena del LM era de alta ganancia y posicionamiento automático pero cuando se programó su máscara hubo un error y el propio módulo le hacía sombra.
c. Otro pequeño problema era el cabeceo de la nave debido al constante cambio de centro de gravedad debido al desplazamiento del líquido de los tanques de combustible con el movimiento de la cápsula.
d. Cuando el Presidente Nixon habló con los astronautas tenía preparado un largo discurso, pero Frank Borman, que estaba en la Casa Blanca como representante de NASA, pidió a Nixon que mantuviera una charla corta y que respetara el aterrizaje lunar como un legado de Kennedy.
e. Durante este periodo, en el Control de la Misión tenían una frase especial para pasar a Armstrong en el caso de que sus constantes subieran. Se movía rápidamente de sitio a sitio pero sus constantes se mantuvieron por debajo de lo esperado. Control concedió una extensión de 15' a los astronautas.
f. Aldrin entró en el Águila el primero. Luego subieron el film y dos cajas de muestras con más de 22 kg de material lunar usando un cable especial llamado el *LEC*. Armstrong recordó a Aldrin de una bolsa de recuerdos que llevaba en un bolsillo de su traje y este lo dejo en la superficie. Abandonaron, también, sus mochilas, zapatos lunares, cámara Hasselblad y equipo no necesario, presurizaron el LM y se dispusieron a dormir.
g. Aldrin rompió accidentalmente el interruptor para encender el motor de ascenso. Con un bolígrafo solucionó el problema pero si esto no hubiera funcionado, se hubiera encendido cambiando la programación.
h. La bolsa de recuerdos que dejaron contenía una réplica de una rama de olivo en oro como símbolo de paz y un disco de silicona. El disco lleva los deseos de los Presidentes: Eisenhower, Kennedy, Johnson y Nixon, y mensajes de líderes de 73 países. Así mismo, llevaba una lista con nombres del Congreso, Senado, NASA, etc. *(En su libro, Hombres de la Tierra, Aldrin dice que los recuerdos incluían medallas Soviéticas de los cosmonautas Vladimir Komarov y Yuri Gagarin).* Deke Slayton dice en su libro "*A la Luna*" que Armstrong llevaba un pin de astronauta con diamantes del propio Slayton.

NOTA

Todas las fotografías mostradas en este ensayo son de publicaciones públicas en Internet. Este ensayo las incluye porque no está hecho para obtener ningún beneficio económico