IX Reunión Anual de los Entusistas de las Microondas

MicroMeet 2025

Radio-Comunicaciones ▪ Experimentación ▪ Técnica ▪ EME ▪ AmateurDSN

EA4URG

www.ureguadarrama.es

LAS NUEVAS TELECOMUNICACIONES ESPACIALES PARA COLONIZAR LA LUNA

Dr. Ing. Valeriano Claros

L AS NUEVAS TELECOMUNICACIONES ESPACIALES DE LA NASA PARA COLONIZAR LA LUNA:

DE APOLO A ARTEMISA

Presentación en la

IX Reunión Anual de los Entusiastas de las Microondas

Micromeet 2025

Centro de Congresos Fray Luis de León de Guadarrama (Madrid)

9 de marzo de 2025

Valeriano Claros Guerra

Ingeniero de Telecomunicación

Académico Correspondiente de la

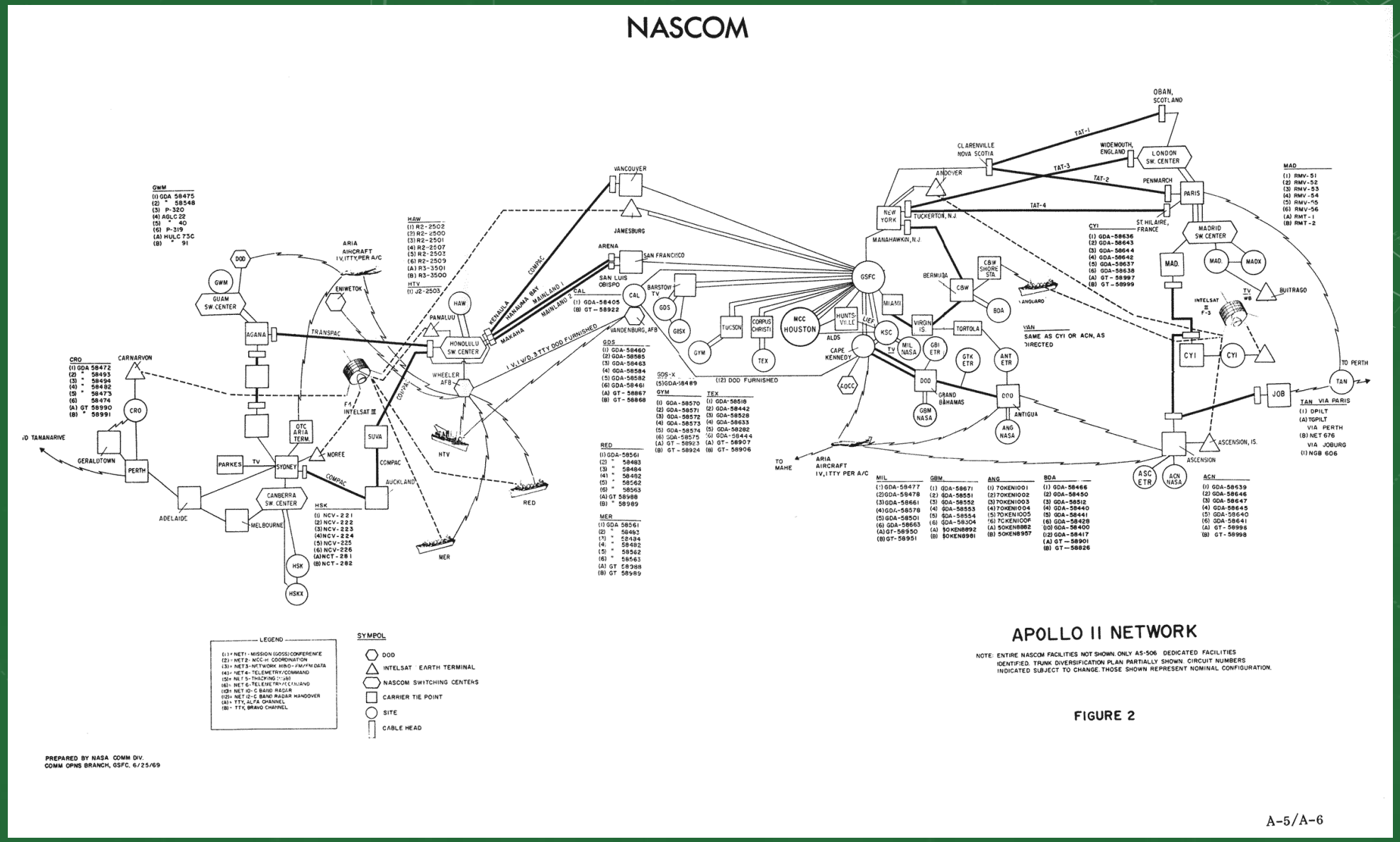
Real Academia Hispano Americana de Ciencias, Artes y Letras

MicroMeet 2025

EA4URG www.ureguadarrama.es

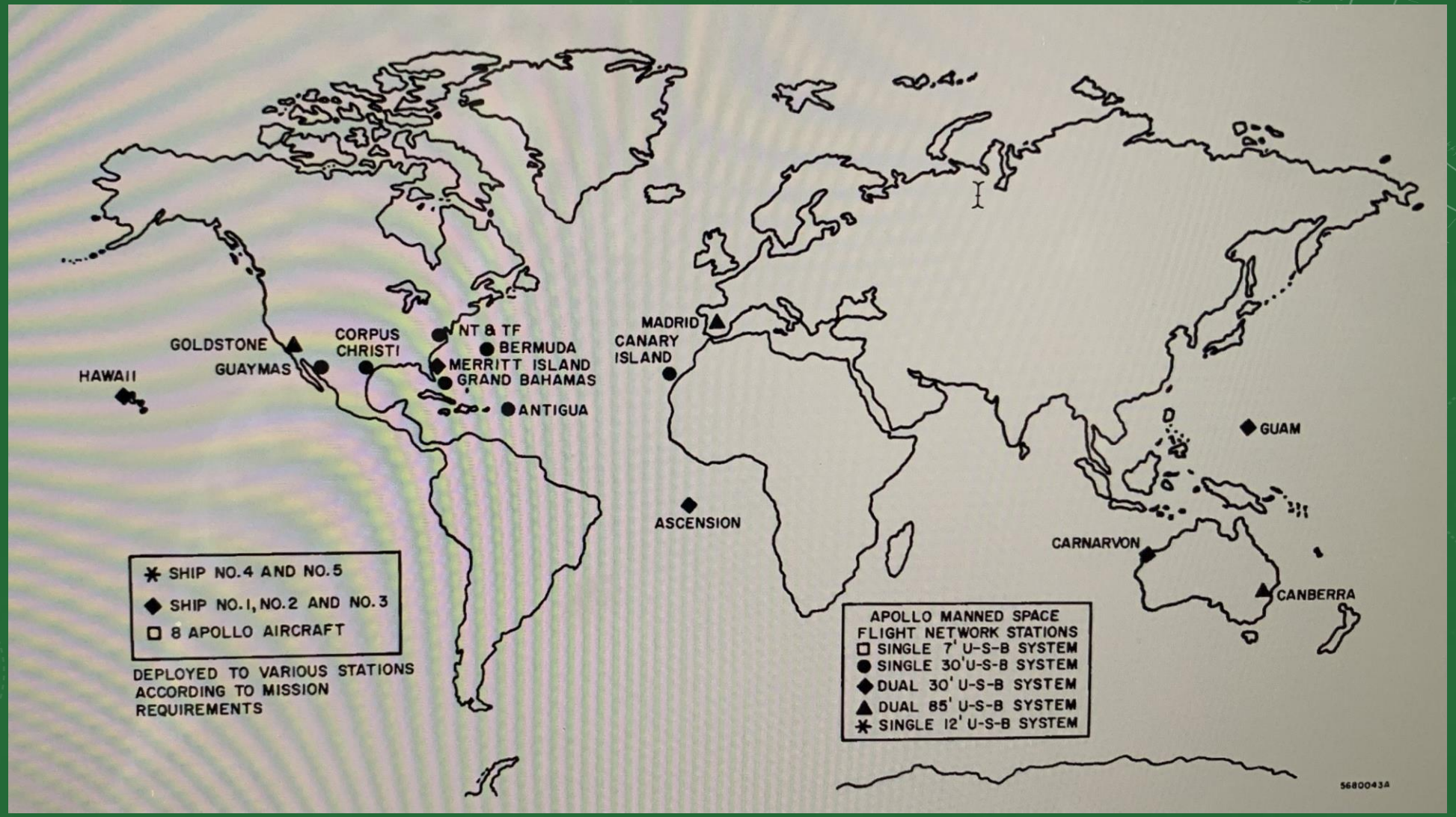
LA RED STADAN DE COMUNICACIONES DE NASA 1960

Spacecraft and Tracking and Data Network



LA RED MSFN DE COMUNICACIONES DE NASA PARA VUELOS TRIPULADOS APOLLO EN 1968

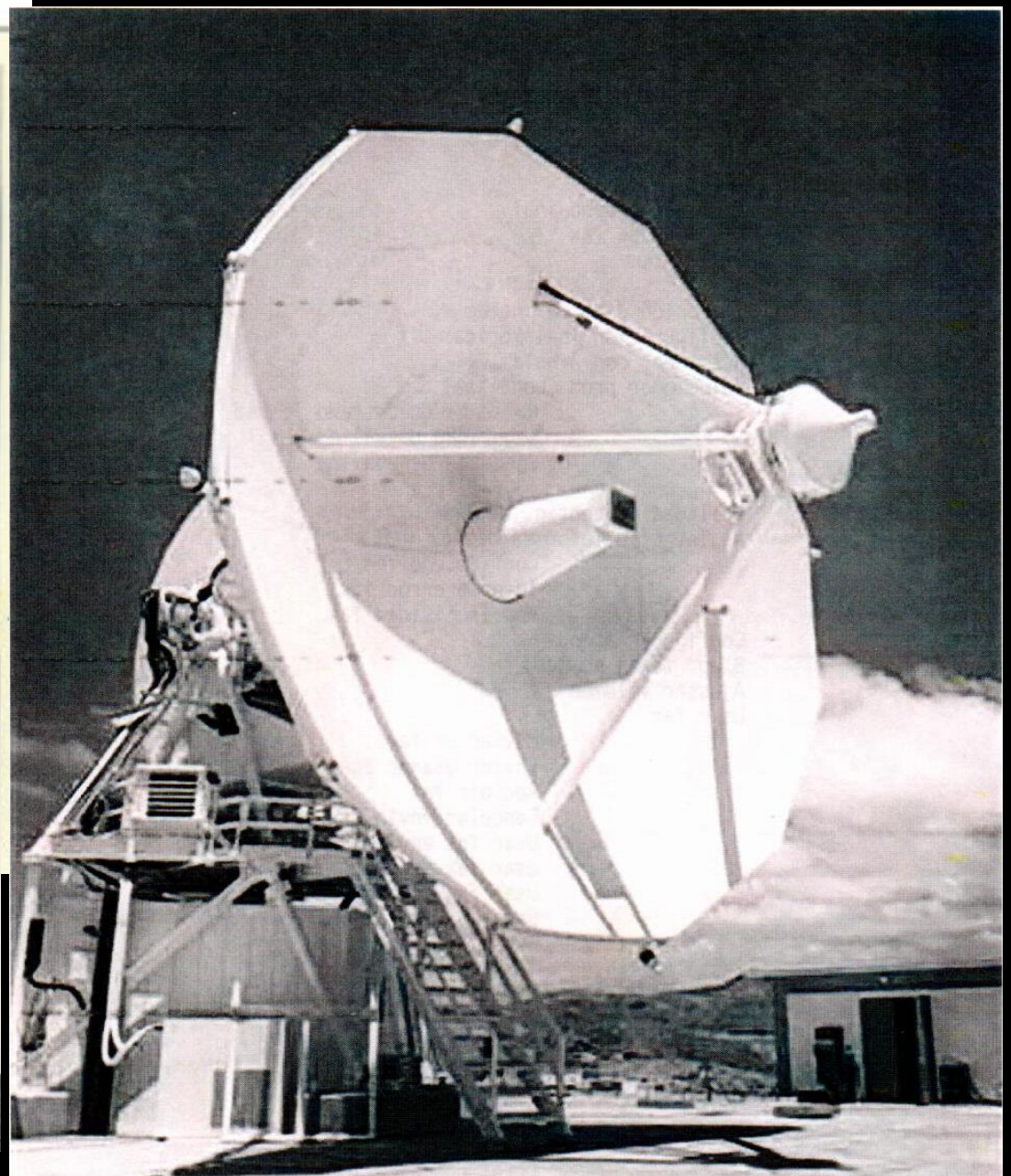
(Manned Space Flight Network)



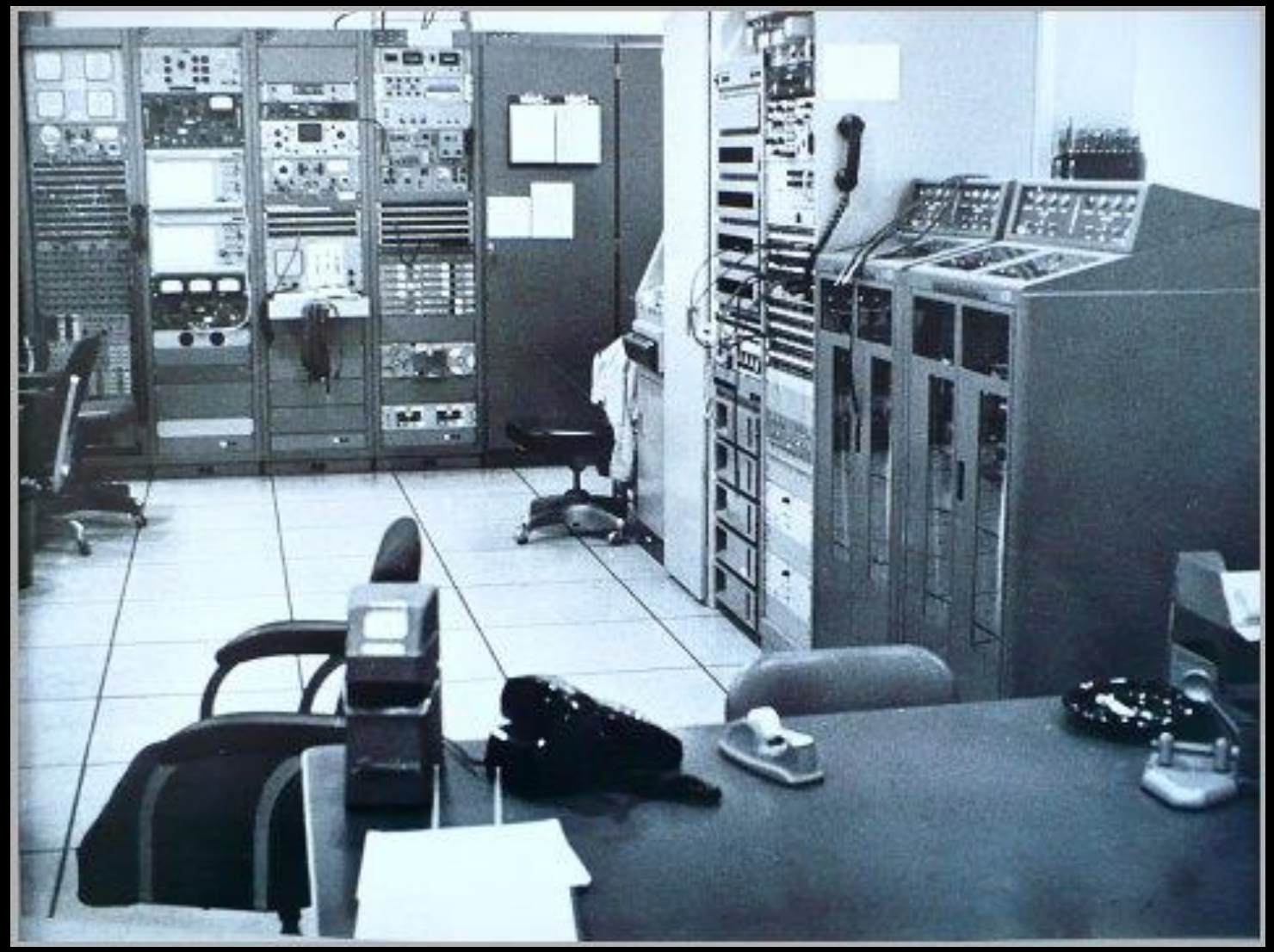
ANTENAS DE VHF TELTRAC Y AGAVE (250 MHZ) EN MASPALOMAS

LA ANTENA DE MASPALOMAS DE BANDA-S UNIFICADA (USB)

10 Metros de diámetro, 2200-2300 Mhz



SALA DE COMUNICACIONES LA ESTACIÓN DE MASPALOMAS (1969)
Teletipos, Modems, Centralita manual de redireccionamiento
(MINISWITCH)



RECUERDOS DE LA ESTACIÓN DE MASPALOMAS (CYI)

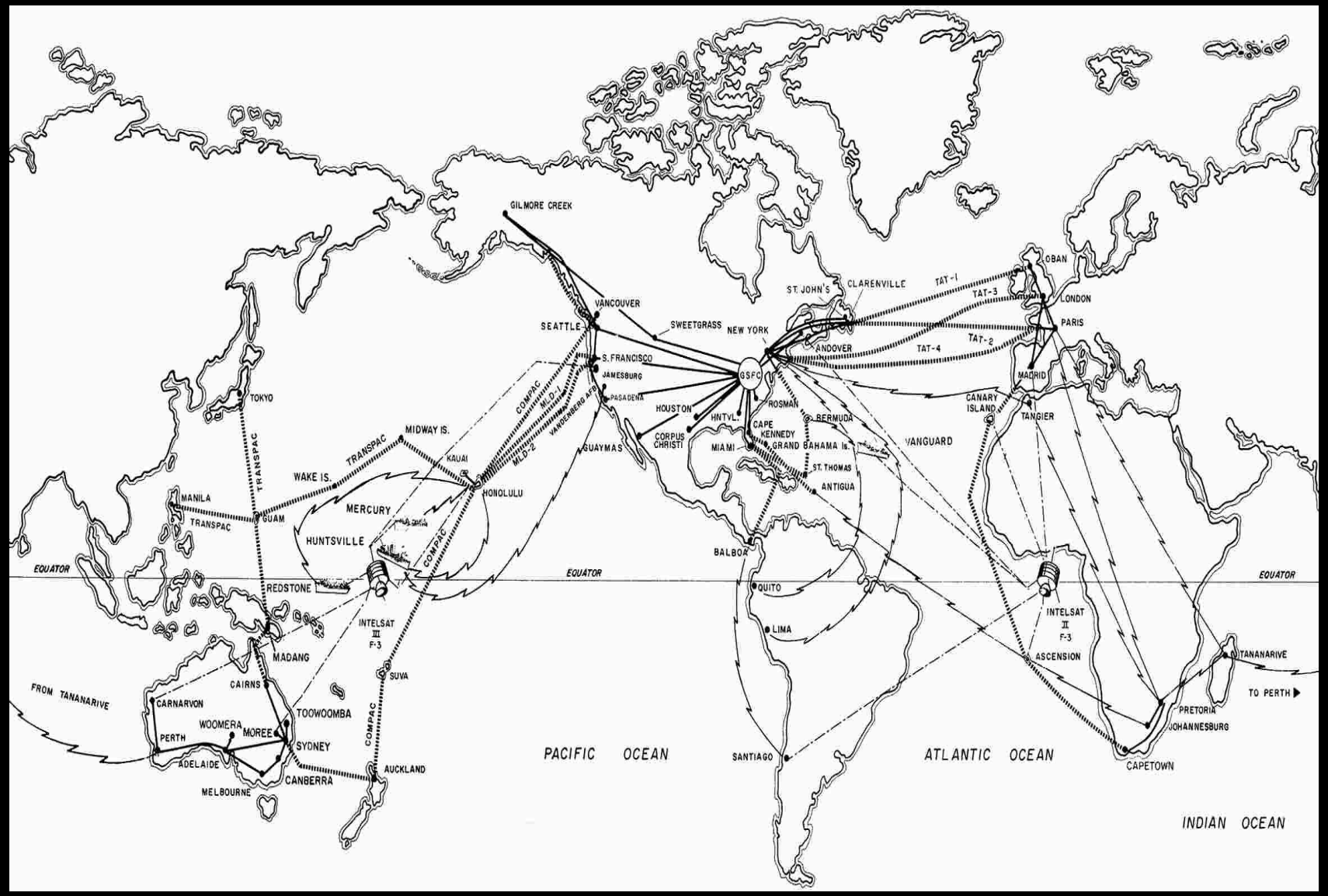
TRANSPORTE DE ANTENAS 1968

CIERRE AGOSTO 1975

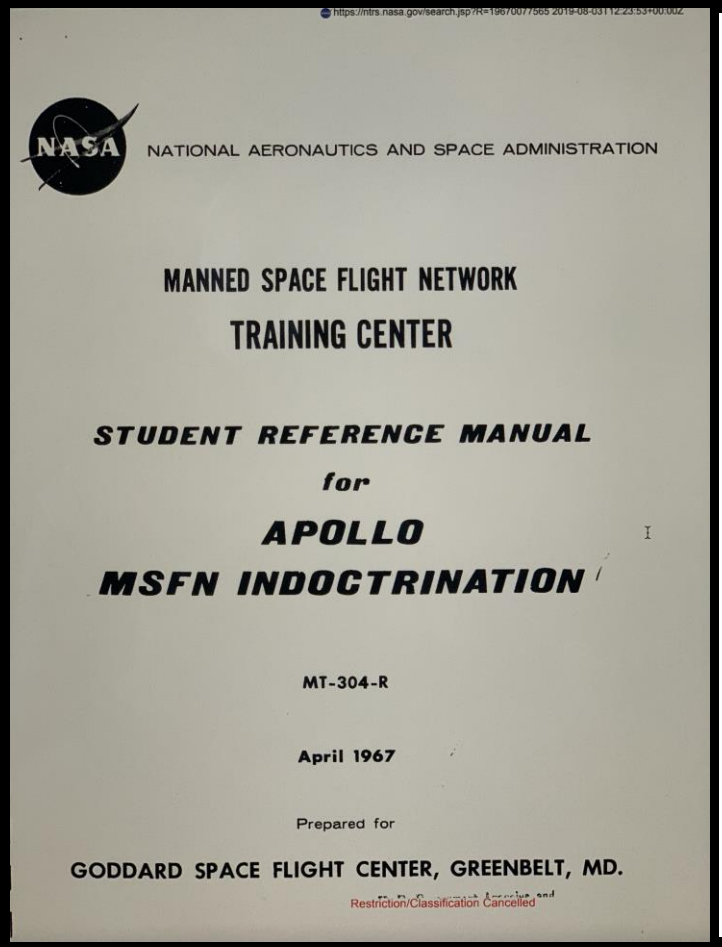
SALA CONTROL AUDIO

INTERCONEXIÓN DE LOS CIRCUITOS DE LAS ESTACIONES DE LA RED STDN 1972

(*Satellite Tracking and Data Network*)



MANUAL DE FORMACIÓN DE TÉCNICOS EN EL CENTRO DE ENTRENAMIENTO DE NASA EN GREENBELT (MD) YPLAN DE FRECUENCIAS BANDA S UNIFICADA (USB) Y VHF USADAS EN LA SUPERFICIE DE LA LUNA



https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=19670077565 2019-08-03T12:23:53+00:00Z

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION

MANNED SPACE FLIGHT NETWORK

TRAINING CENTER

STUDENT REFERENCE MANUAL

for

APOLLO

MSFN INDOCTRINATION

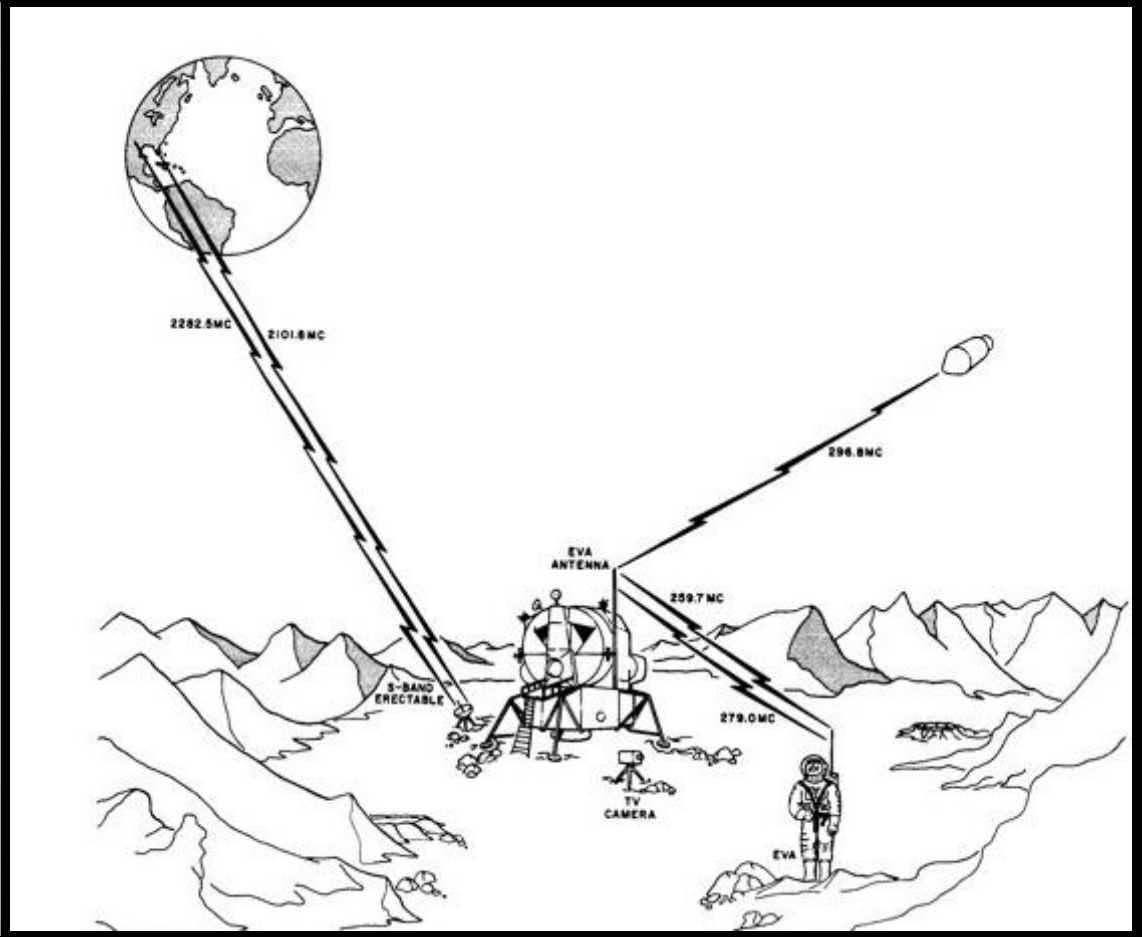
MT-304-R

April 1967

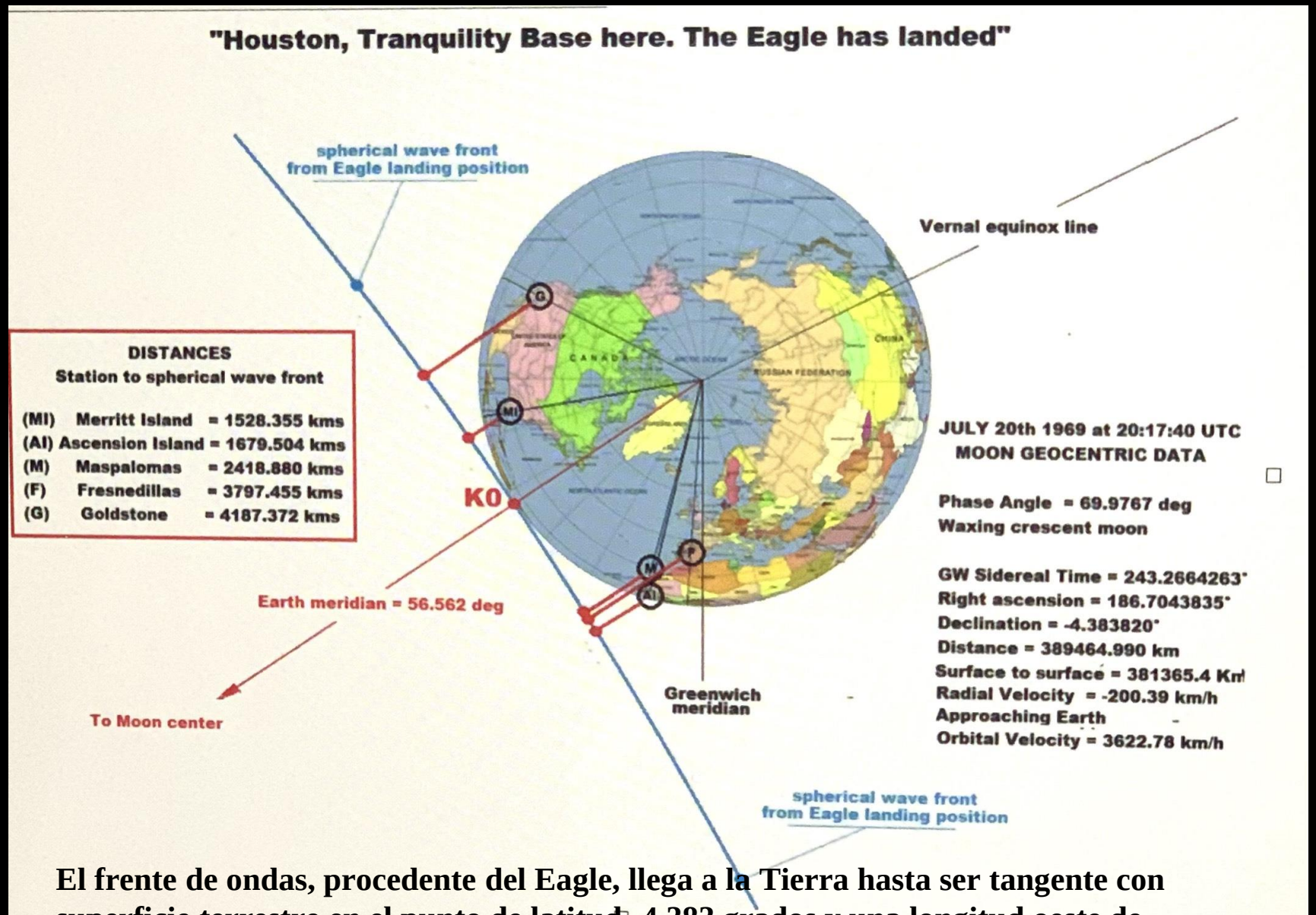
Prepared for

GODDARD SPACE FLIGHT CENTER, GREENBELT, MD.

Restriction/Classification Cancelled

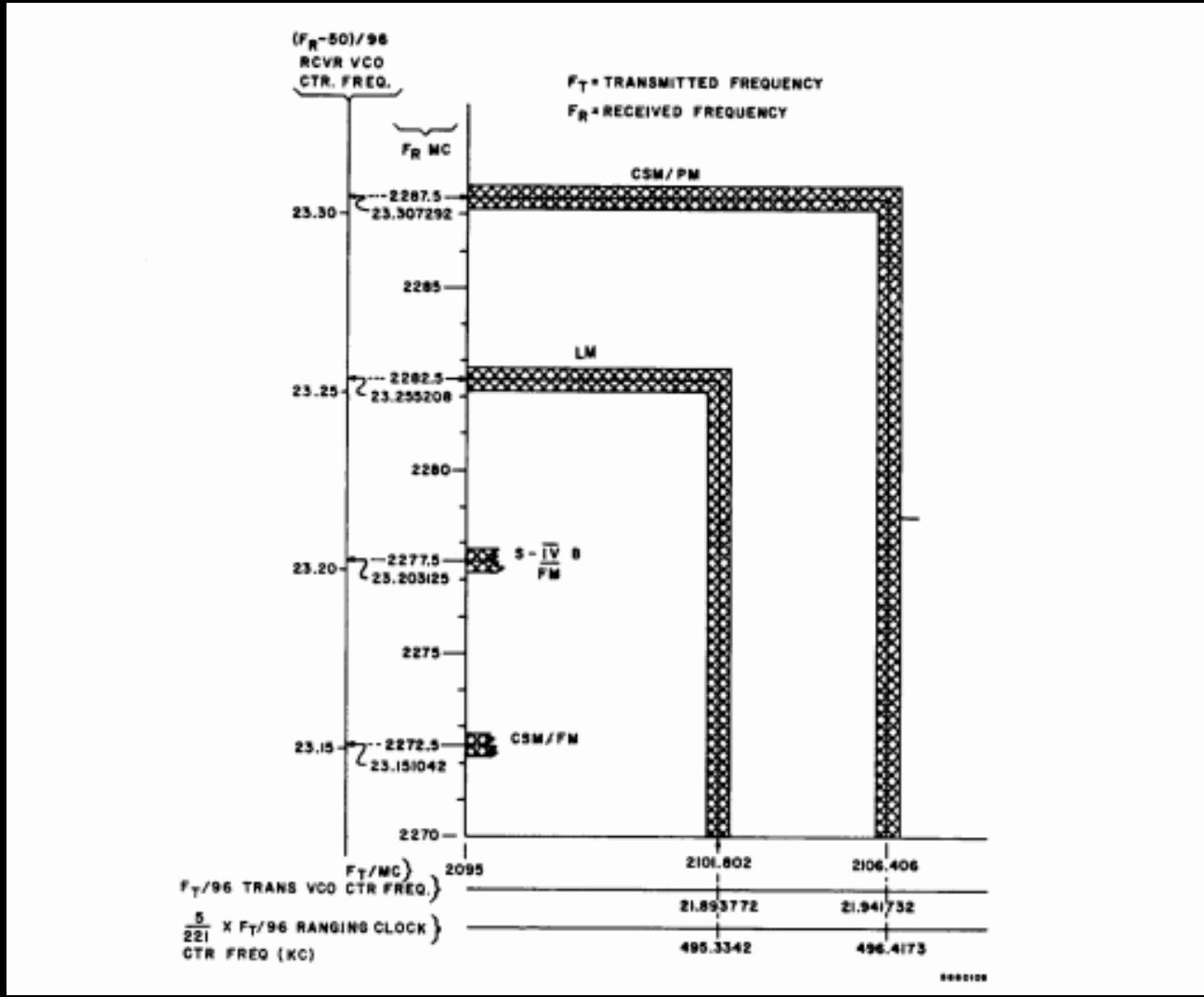


¿ QUÉ ESTACIÓN DE NASA OYÓ PRIMERO LAS CÉLEBRES PALABRAS DE ARMSTRONG A SU LLEGADA A LA LUNA?

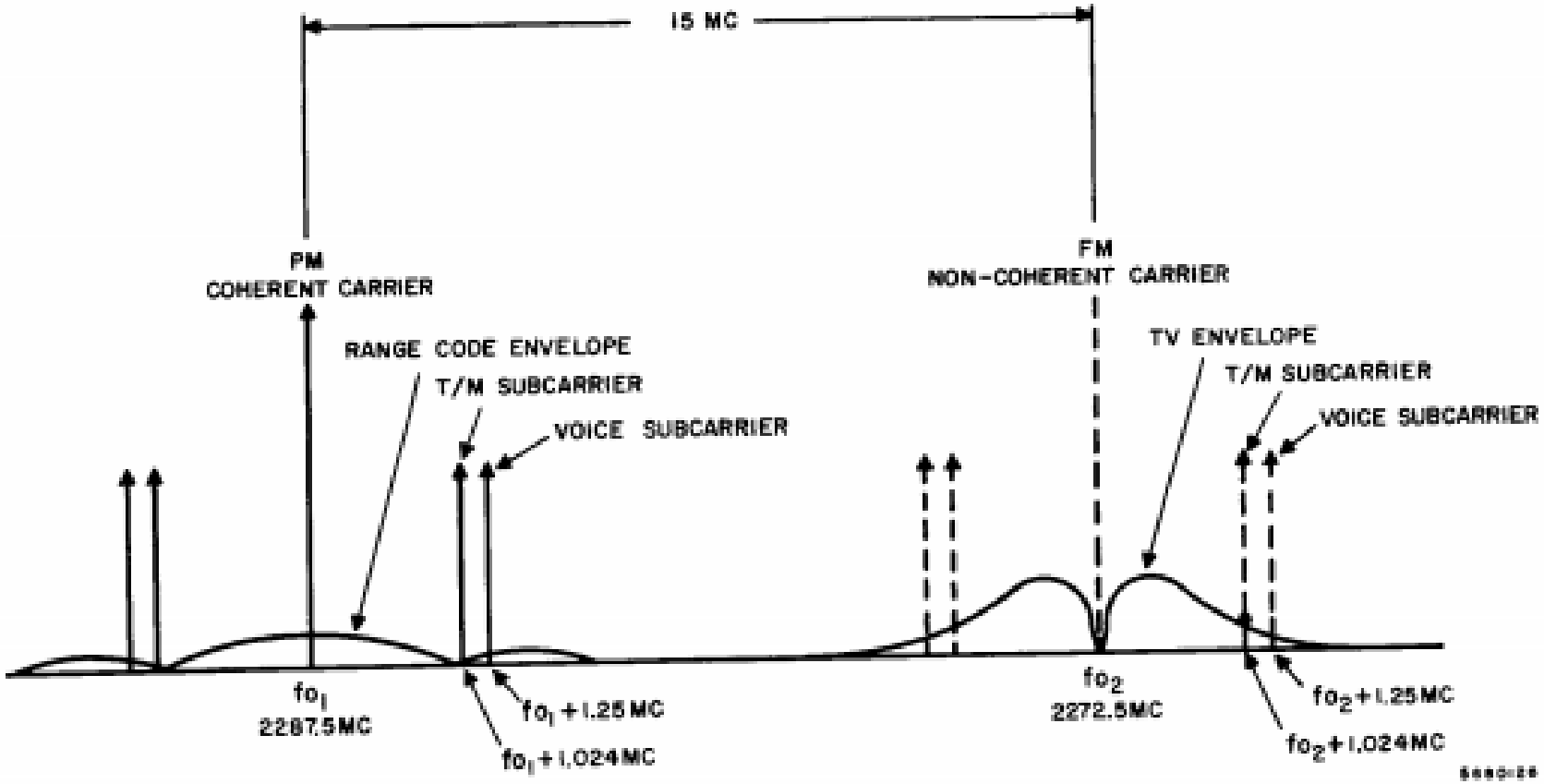


El frente de ondas, procedente del Eagle, llega a la Tierra hasta ser tangente con superficie terrestre en el punto de latitud -4.383 grados y una longitud oeste de 56.562 grados (punto K0) y las distancias indican los kilometros a cada estación,

PLAN DE FRECUENCIAS DE COMUNICACIONES EN BANDA-S UNIFICADA (USB)



ESPECTRO RADIO ELÉCTRICO DE LA BANDA S UNIFICADA (USB)



Código aleatorio de 5.456.682 que no se repetían en el tiempo de ir y venir de la Luna

PROYECCIÓN MERCATOR DE LA ÓRBITA Nº 1 DEL APOLLO 11 MOSTRANDO LA VISIÓN DEL HORIZONTE DE LAS ESTACIONES

VISIÓN DEL HORIZON DE LAS ESTACIONES

DE MADRID (MAD), ASCENSIÓN (ACN) Y MASPALOMAS (CYI)

SITUADAS EN LA LATITUD 15ºW EN REVOLUCIÓN Nº1 INCLINACIÓN 72º

16 DE JULIO 1969

OBSERVATORIO DE LA RED NOAA DE ALERTA DE PARTÍCULAS SOLARES EN MASPALOMAS

LAS MISIONES APOLO Nº 1 A 9

Las Misiones Apollo 2 y 3 no existieron; las 4, 5 y 6 fueron vuelos de prueba de los cohetes Saturno con y sin módulos de Mando y Lunar a la órbita terrestre

Tripulación Apolo 1: Gus Grissom, Ed White y Roger Chaffee . Fallecieron el 27 enero 1967

Tripulación Apolo 7: Primer vuelo tripulado Walter Schirra Jr., Doll Eisele y Walter Cunningham 11 días en órbita terrestre 11 de octubre de 1968

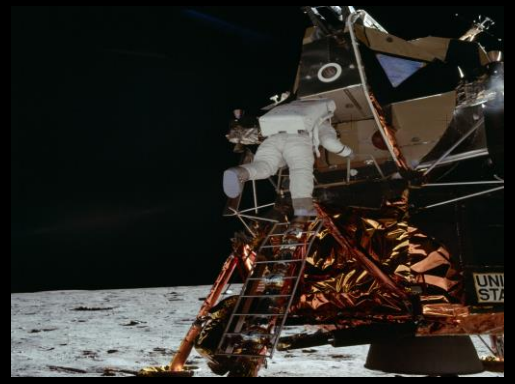
Tripulación Apolo 8: James A. Lowell, William A. Anders Frank Norman. Primer vuelo a la orbita de la luna donde pasaron la Navidad. 21 de diciembre de 1968

Tripulación Apolo 9: James Mac Divitt, David Scott y Rustí Schweickart , 10 días en órbita terrestre, haciendo simulaciones, 3 marzo 1969

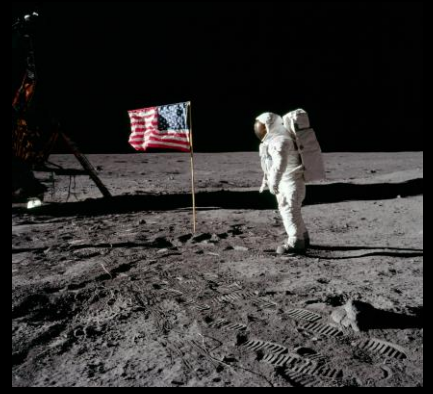
LAS MISIONES APOLO Nº 10 A 12

Apolo 10 Thomas Stafford, John Young y Eugene Cernan, 11 enero 1967

Apolo 11 Neil Armstrong, Edwin Aldrin y Michael Collins , 16 julio 1969



Aldrin, desciende del módulo Lunar Eagle 20 julio 1969



Aldrin, junto al módulo Lunar Eagle y la bandera de USA desplegada

Aldrin, junto al módulo Lunar Eagle Instalando los equipos científicos ESEP)

Apolo 12 Charles Conrad; Richard F. Gordon Jr. Alan L. Bean Yankee Clipper: Primer alunizaje preciso y ALSEP mejorado. 14 noviembre 1969

LAS MISIONES APOLO Nº 13 A 17

Apollo 13: James A. Lovell Jack Swigert Fred Haise sanos y salvos 17 abril 1970

El Apolo 14 :Alan Shepard Kr. (Golfista), Stuart Roosa y Edgar D Mitchell. 31 de enero de 1971

Apolo 15: David Scott, Alfred Worden y James B. Irwin , Misión J de Larga estancia, 26 de julio de 1971

Apollo 16:John W. Young , Thomas K. Mattingly II y Charles M. Duke, Usaron vehículo lunar y trajeron 100Kg de rocas, Geófonos y lanzador de granadas 16 abril 1972

Apollo 17 Harrison H. Schmitt, Ronald E. Evans y Eugene A. Cernan
Ultima misión 10 diciembre 2022

Eugene Cernan, se acerca al vehículo itinerante lunar estacionado

¿QUÉ ES SCan?

SCaN (Space Communications and Navigation) es un nuevo Departamento de NASA que coordina todas sus actividades de comunicaciones espaciales, incluidas las instalaciones y servicios terrestres, así como la tecnología de comunicaciones y navegación.

También es responsable del desarrollo de las comunicaciones espaciales y la tecnología de navegación.

Las actividades nacionales e internacionales de SCaN incluyen su papel en la gestión del espectro y la promoción de políticas de la NASA.

INFRAESTRUCTURA RED ESTACIONES SCAN

NSN (NEAR SPACE NETWORK), TDRS (TRACKING DATA RELAY SATELITES NETWORK) Y DSN (DEEP SPACE NETWORK)

LA RED NSN DE NASA PARA EL ESPACIO CERCANO
(Near Space Network)

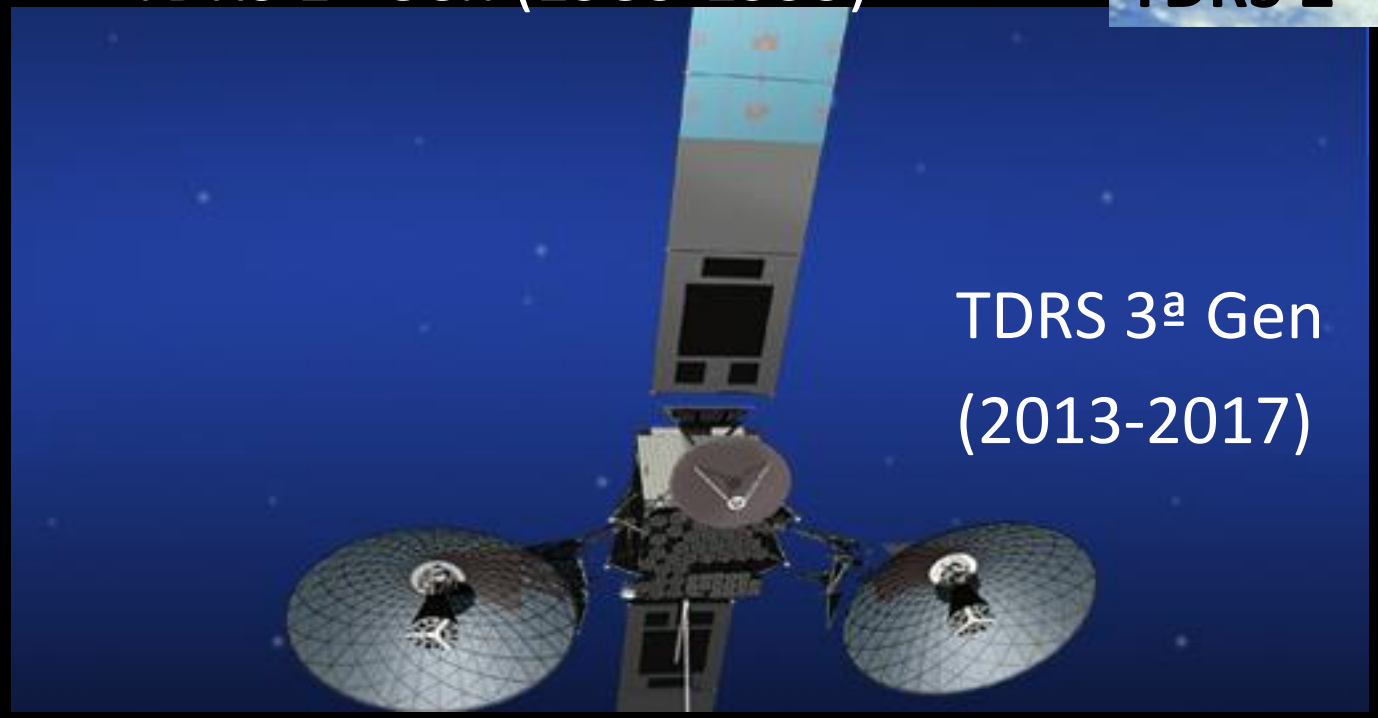
LA CONSTELACIÓN DE SATÉLITES TDRS PARA EL SEGUIMIENTO DE SATÉLITES EN ÓRBITAS CERCANAS (2019)

Tranking and Data Relay Satellites System

GENERACIONES DE SATÉLITES TDRS

TDRS 1ª Gen (1983-1995)

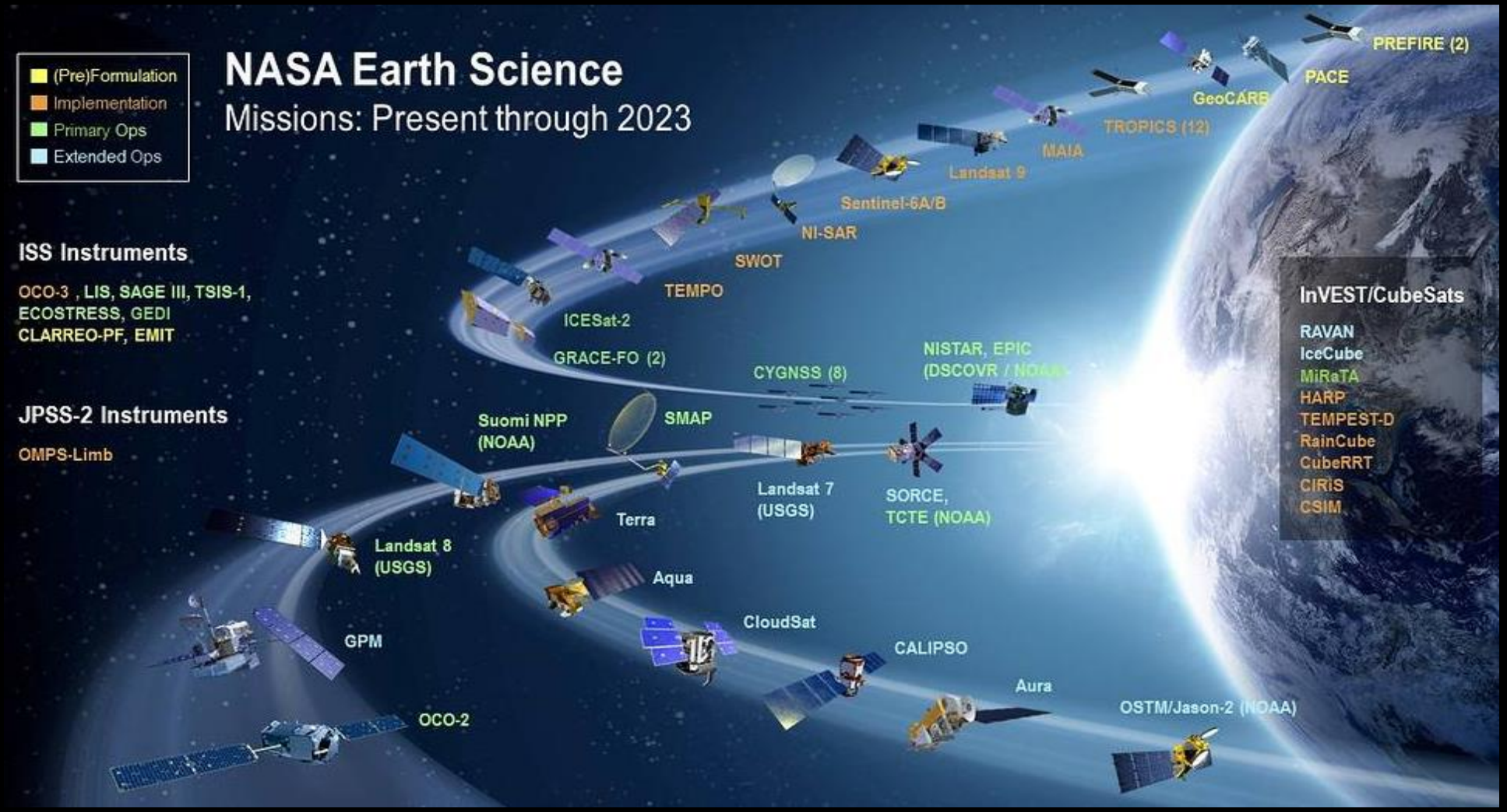
TDRS 2ª Gen (2000-2002)

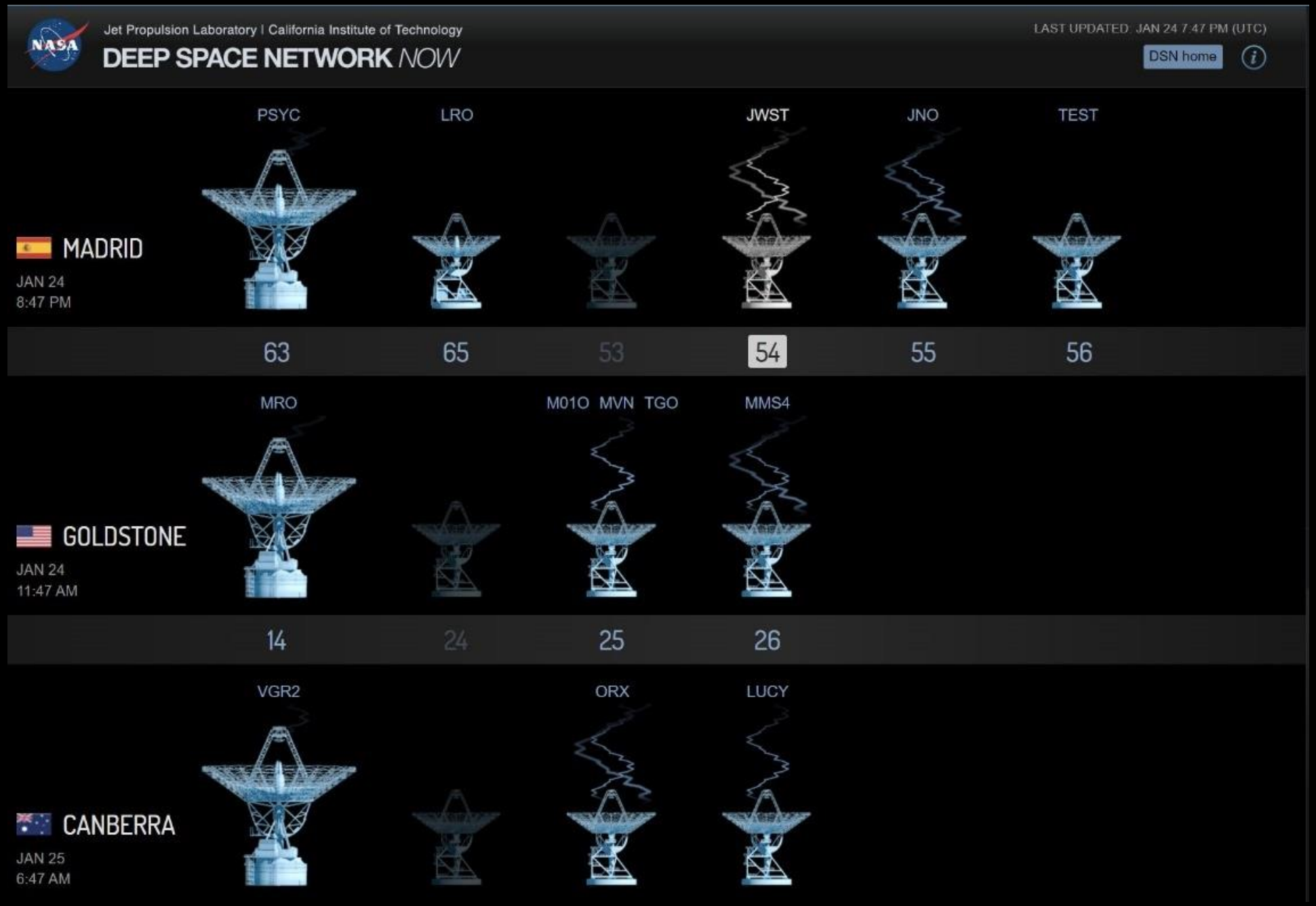


TDRS 3ª Gen

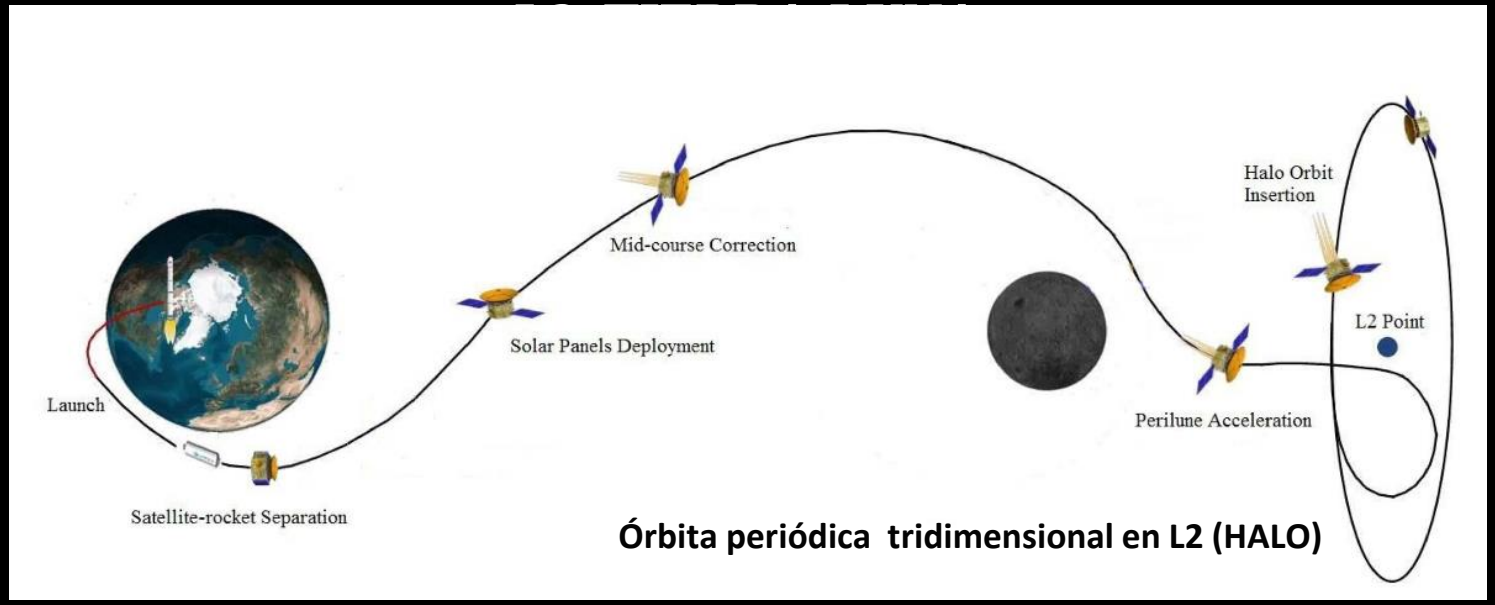
(2013-2017)

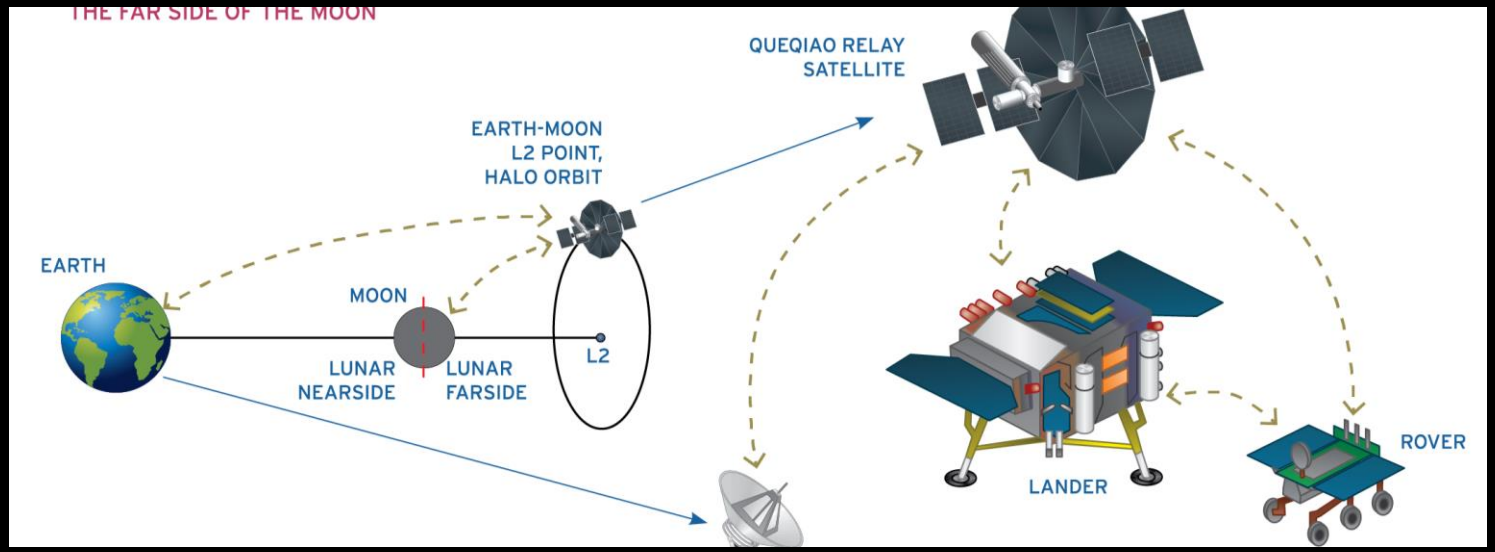
MISIONES ESPACIALES DE NASA EN EL ESPACIO CERCANO HASTA 2023




Jet Propulsion Laboratory | California Institute of Technology
DEEP SPACE NETWORK NOW
LAST UPDATED: JAN 24 7:47 PM (UTC)
DSN home
MADRID
JAN 24
8:47 PM
PSYC
LRO
JWST
JNO
TEST
63
65
53
54
55
56
GOLDSTONE
JAN 24
11:47 AM
MRO
M01O MVN TGO
MMS4
14
24
25
26
CANBERRA
JAN 25
6:47 AM
VGR2
ORX
LUCY

FASES PARA LA COLOCACIÓN DE UN SATÉLITE DE COMUNICACIONES EN LA ÓRBITA HALO DEL PUNTO DE LAGRANGE





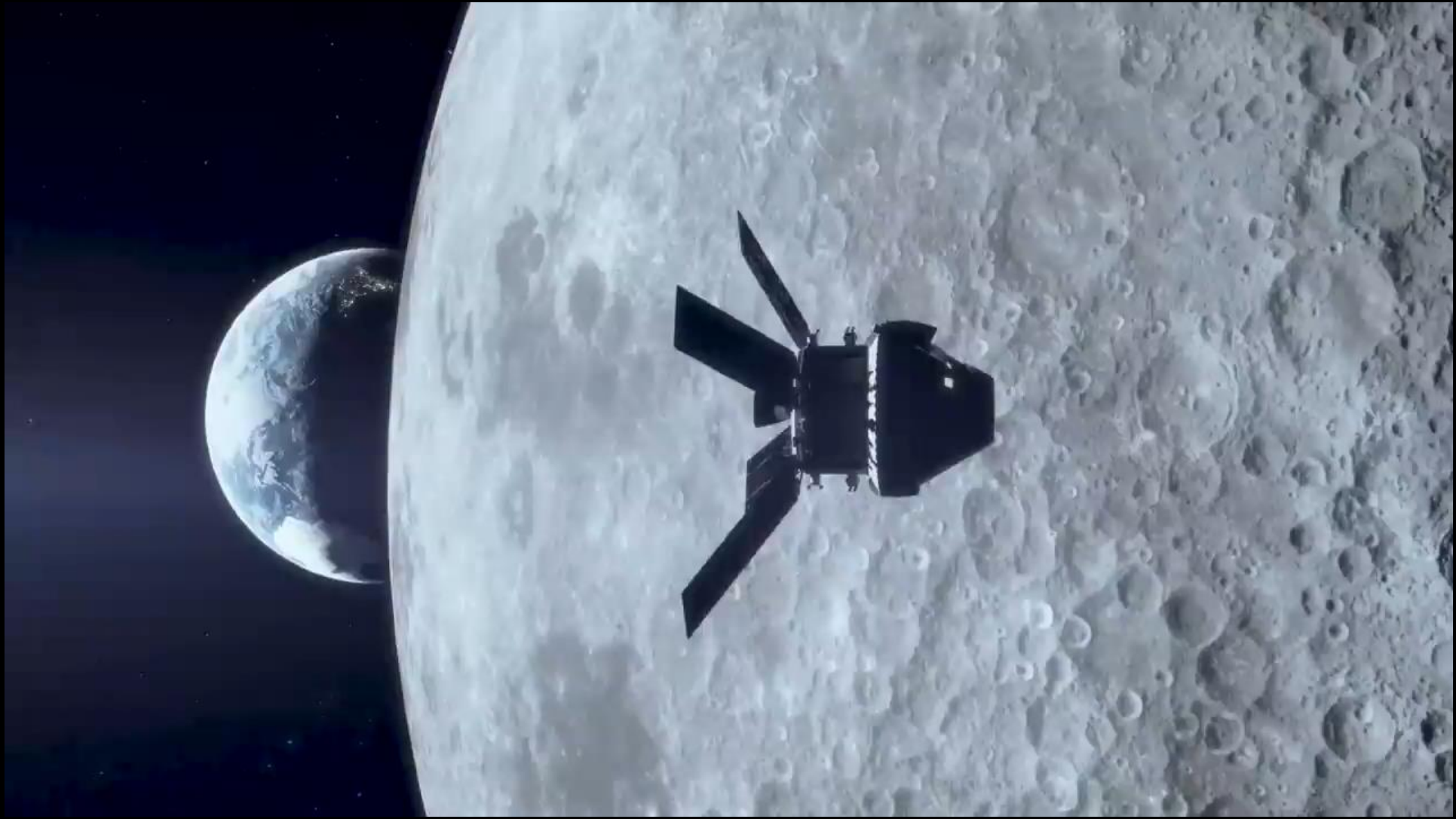
Robert W. Farquhar estudíó las orbitas HALO en los puntos Lagrangianos Tierra-Sol y Tierra-Luna en 1967 y diseñó encuentro de la sonda ICE con el cometa Giacobini-Zimmer en 1985

CAPSTONE

(Cislunar Autonomous Positioning System Technology Operations and Navigation Experiment)

Fue lanzado el de 28 junio 2022 por un cohete Electron de Rocket Lab desde la rampa LC-1B de la península de Māhia, en Nueva Zelanda y llegó a la órbita lunar Halo el 15 de noviembre de 2022

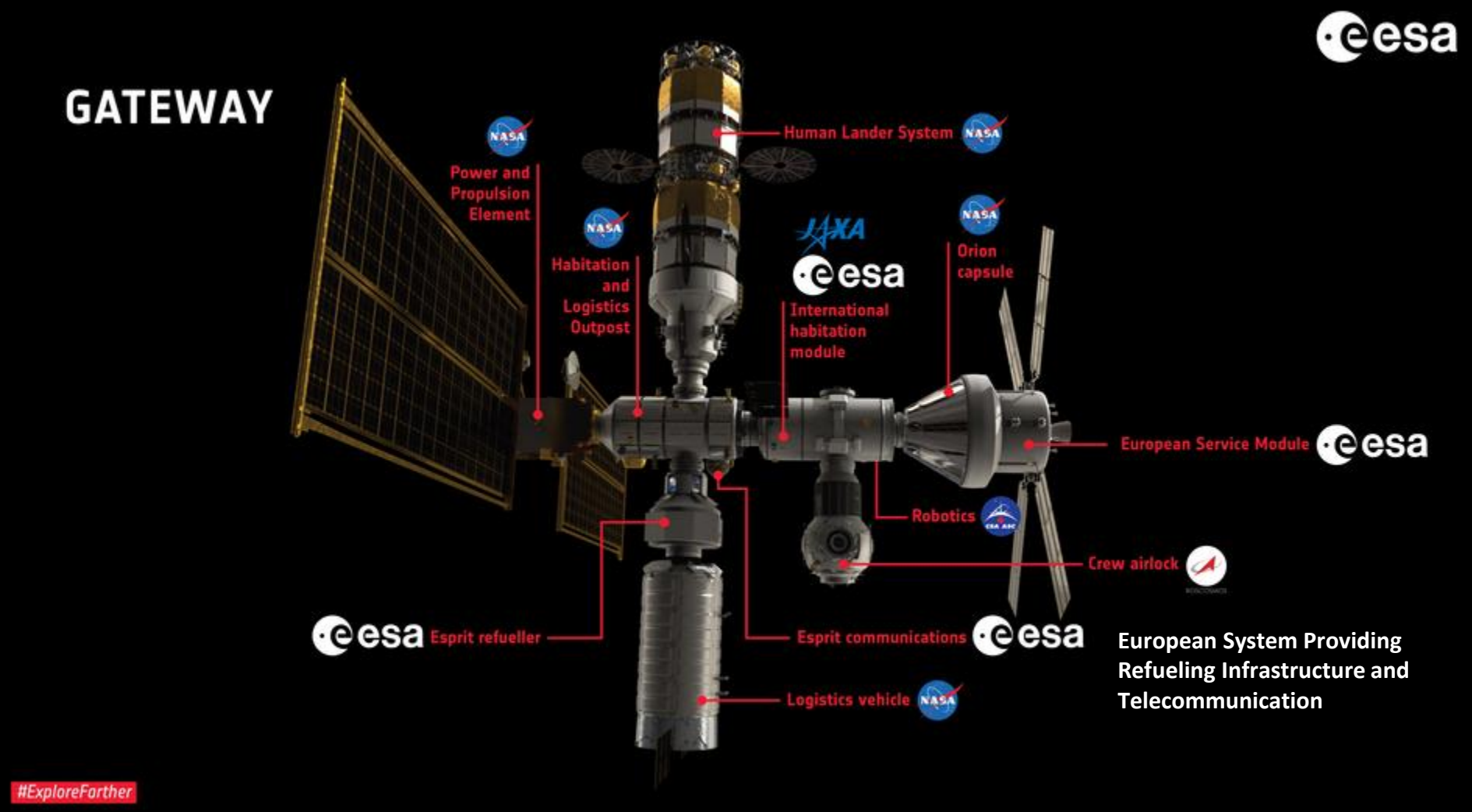
CAPSTONE BUSCA LA MEJOR ÓRBITA HALO LUNAR PARA LA ESTACIÓN GATEWAY DE ARTEMIS EN LA LUNA



La órbita elegida es una Halo (órbita periódica tridimensional) en el punto L2 de Lagrange del sistema Terra-Luna con 3.666 km de periluna y 70.000k de apoluna

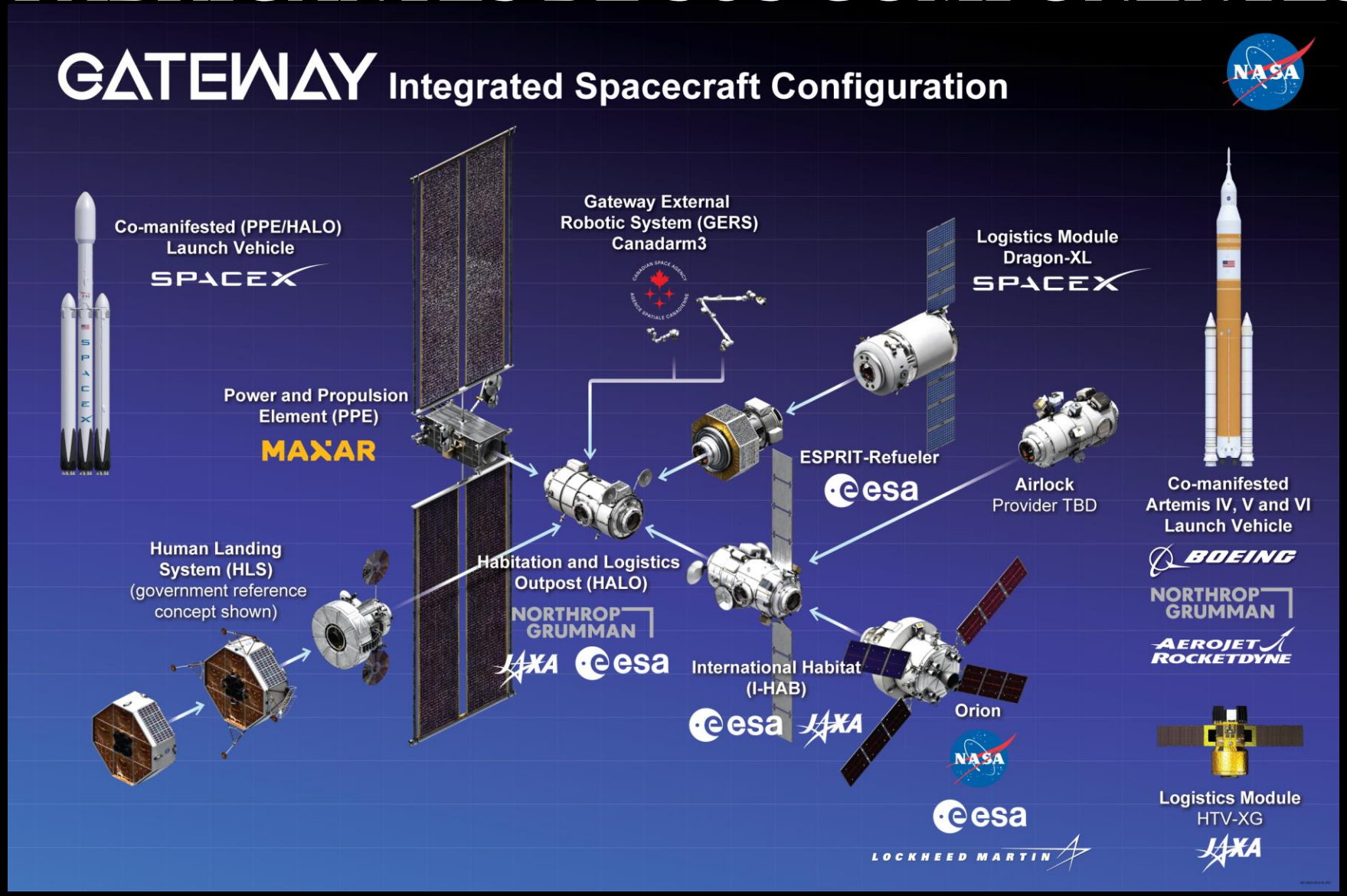
FUTURA CONFIGURACIÓN DE ARTEMIS GATEWAY Y LA CÁPSULA ORION CON EUROPEAN SERVICE MODULE ATRACANDO EN LA ÓRBITA HALO

CONTRIBUCIONES INTERNACIONALES A ARTEMIS GATEWAY



European System Providing Refueling Infrastructure and Telecommunication

CONFIGURACIÓN DE GATEWAY Y FABRICANTES DE SUS COMPONENTES



ARQUITECTURA DE LAS COMUNICACIONES PARA LA EXPLORACIÓN LUNAR

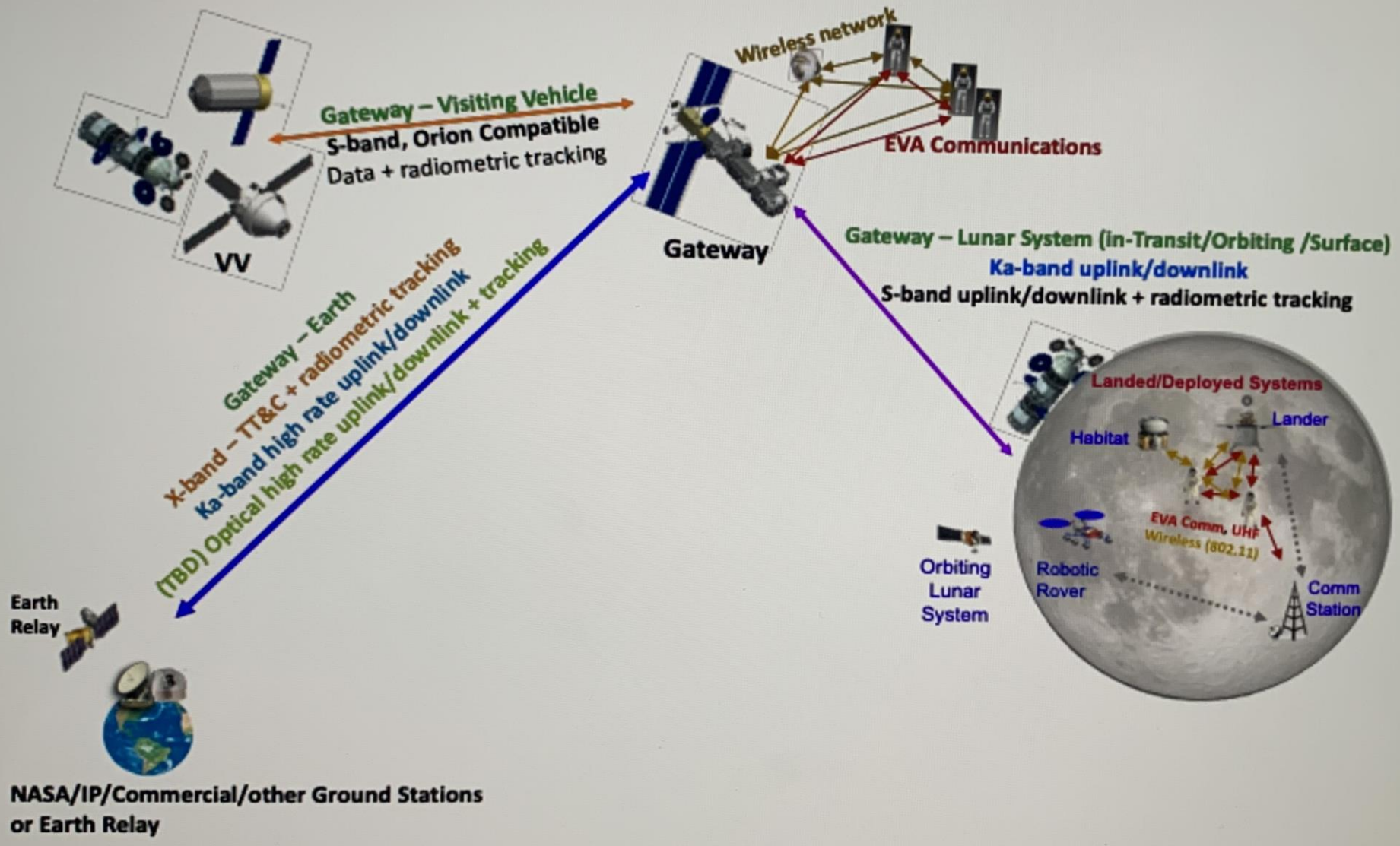
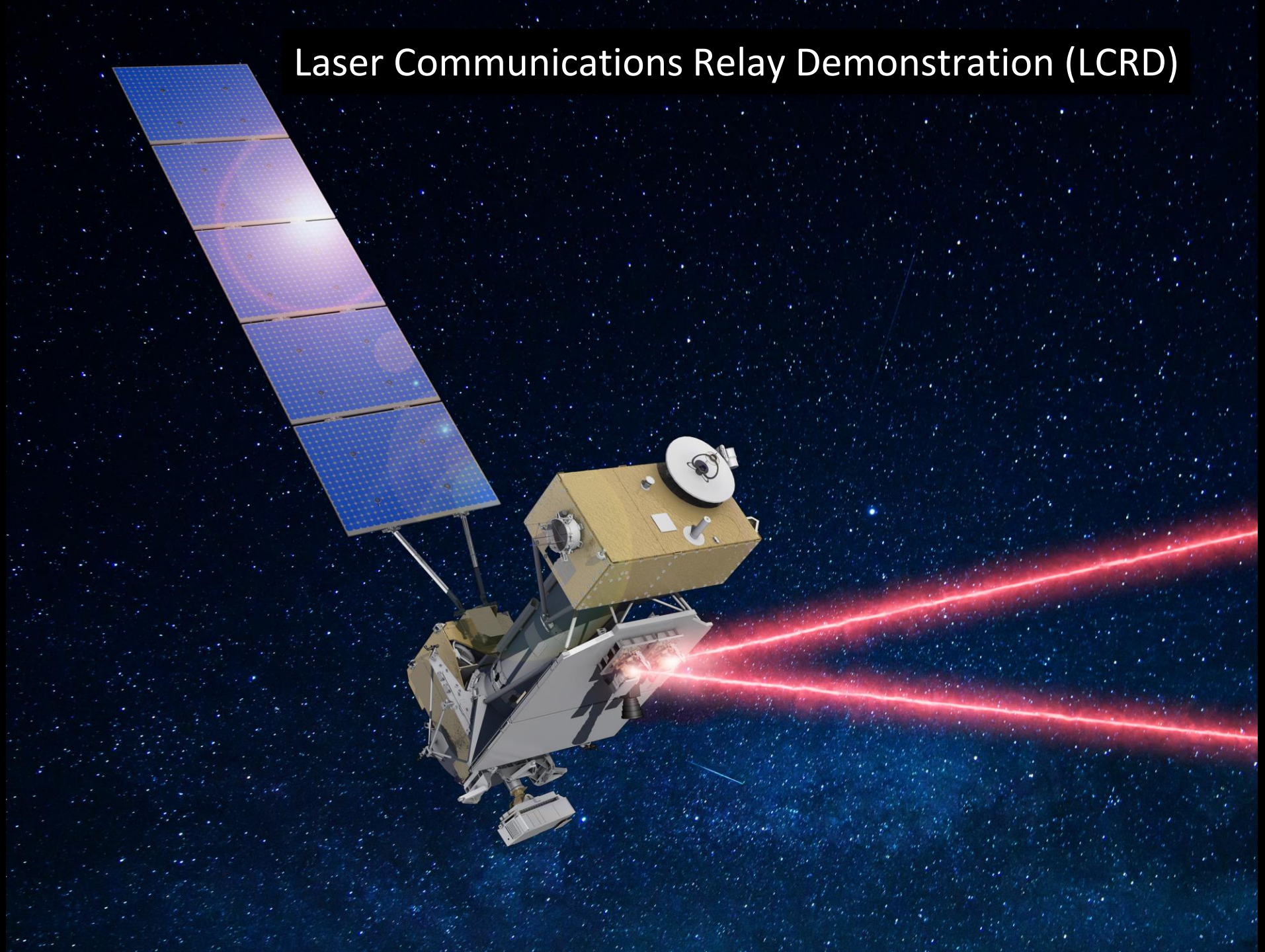


Figure 1. Gateway Communication Architecture

NASA.Sandra K. Johnson[1*], Dale J. Mortensen[1], Mark A. Chavez[2], Christopher L. Woodland[3]

Laser Communications Relay Demonstration (LCRD)



CONSTELACIÓN DE SATÉLITES DE ESA ALREDEDOR DE LA LUNA PARA DAR SERVICIO COMPARTIDO COMUNICACIONES Y NAVEGACIÓN PARA FUTURAS MISIONES LUNARES

Artemis I	Órbita Lunar	16 de noviembre de 2022	SLS Block 1	Orion 13 satélites	Primer lanzamiento de SLS y Orion
Artemis II	Órbita Lunar	2024	SLS Block 1	Orion	Primer vuelo tripulado. Será una misión parecida a la del Apollo 8
Artemis III	Superficie lunar	2025	SLS Block 1B	Orion	Alunizaje tripulado
Artemis IV	Órbita Lunar Superficie lunar	2026	SLS Block 1B	Orion Módulos Lunar Gataway	Misión a la Lunar Gataway
Artemis V-IX	Órbita Lunar Superficie lunar	2026-2030	SLS Block 1B	Hábitats, rovers, instrumentos científicos y equipos de extracción de recursos	Inicio y preparación de las misiones regulares

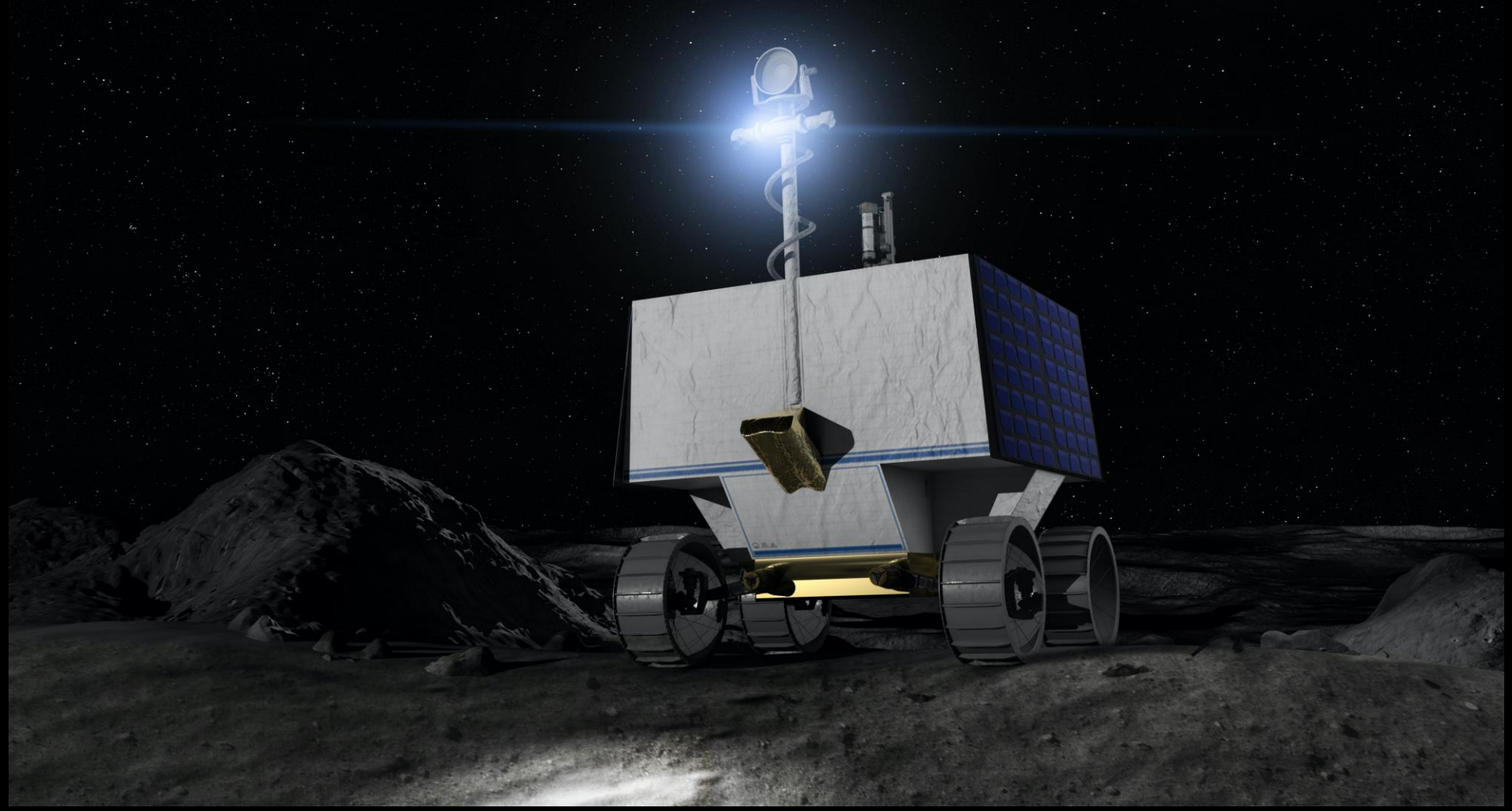
METAS Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA

ARTEMIS

Colaboración internacional y con la industria

para lograr metas y objetivos comunes y garantizar el regreso de la tripulación de manera segura a la Tierra

Fomentar la exploración con fines económicos más allá de la órbita terrestre y apoyar la industria de innovación



ROVER DE EXPLORACIÓN DE ARTEMIS

Con Artemisa NASA aprovecha más de 50 años de experiencia en exploración para reavivar la pasión de Estados Unidos por los descubrimientos.

Maximizar el tiempo de la tripulación para actividades científicas y de ingeniería en la misión

- **Realizar de tareas de excavación superficial, fabricación y construcción**

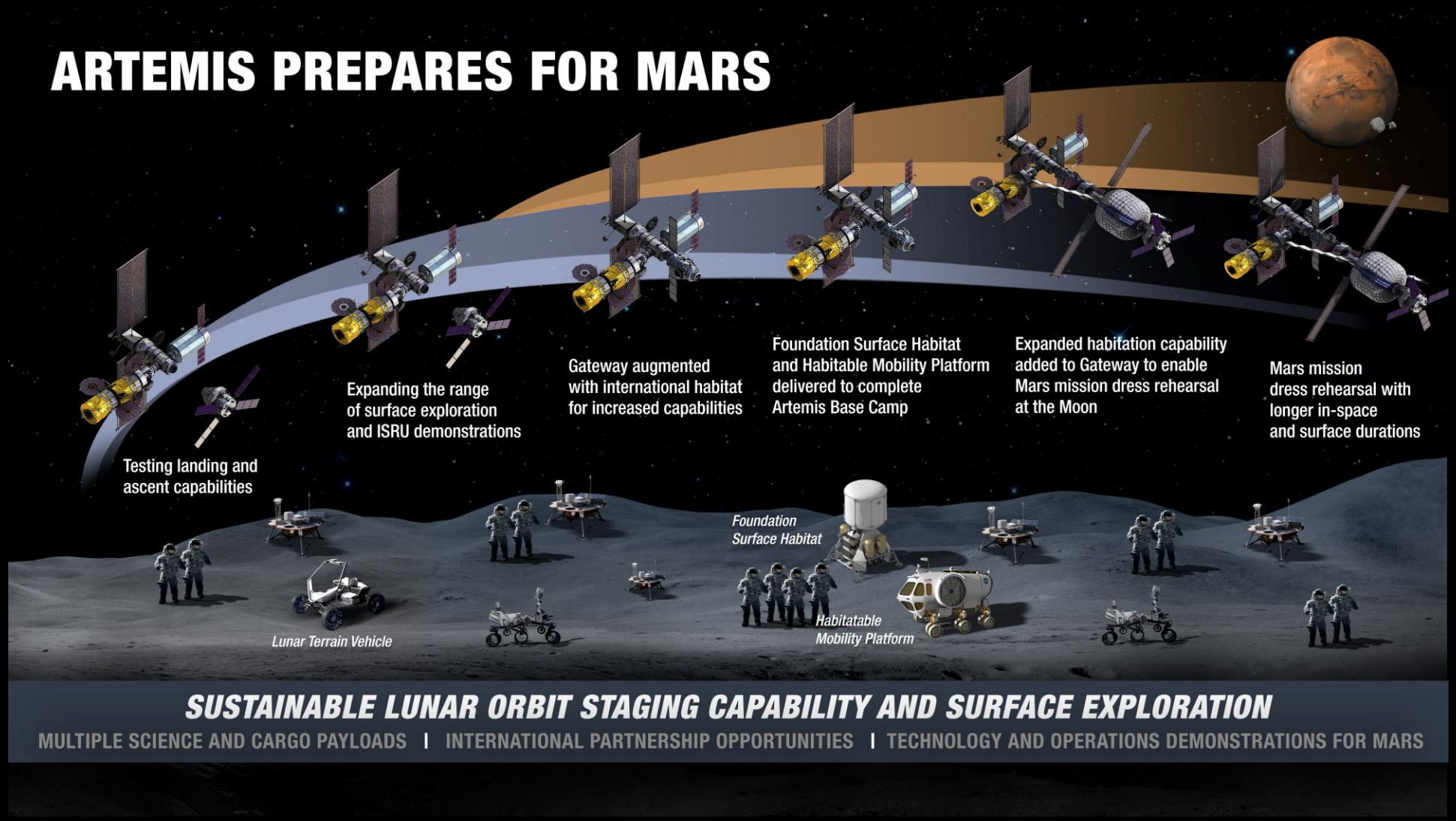
Construir maquinaria y dispositivos electrónicos que funcionen en entornos extremos, como cráteres permanentemente sombreados y súper fríos

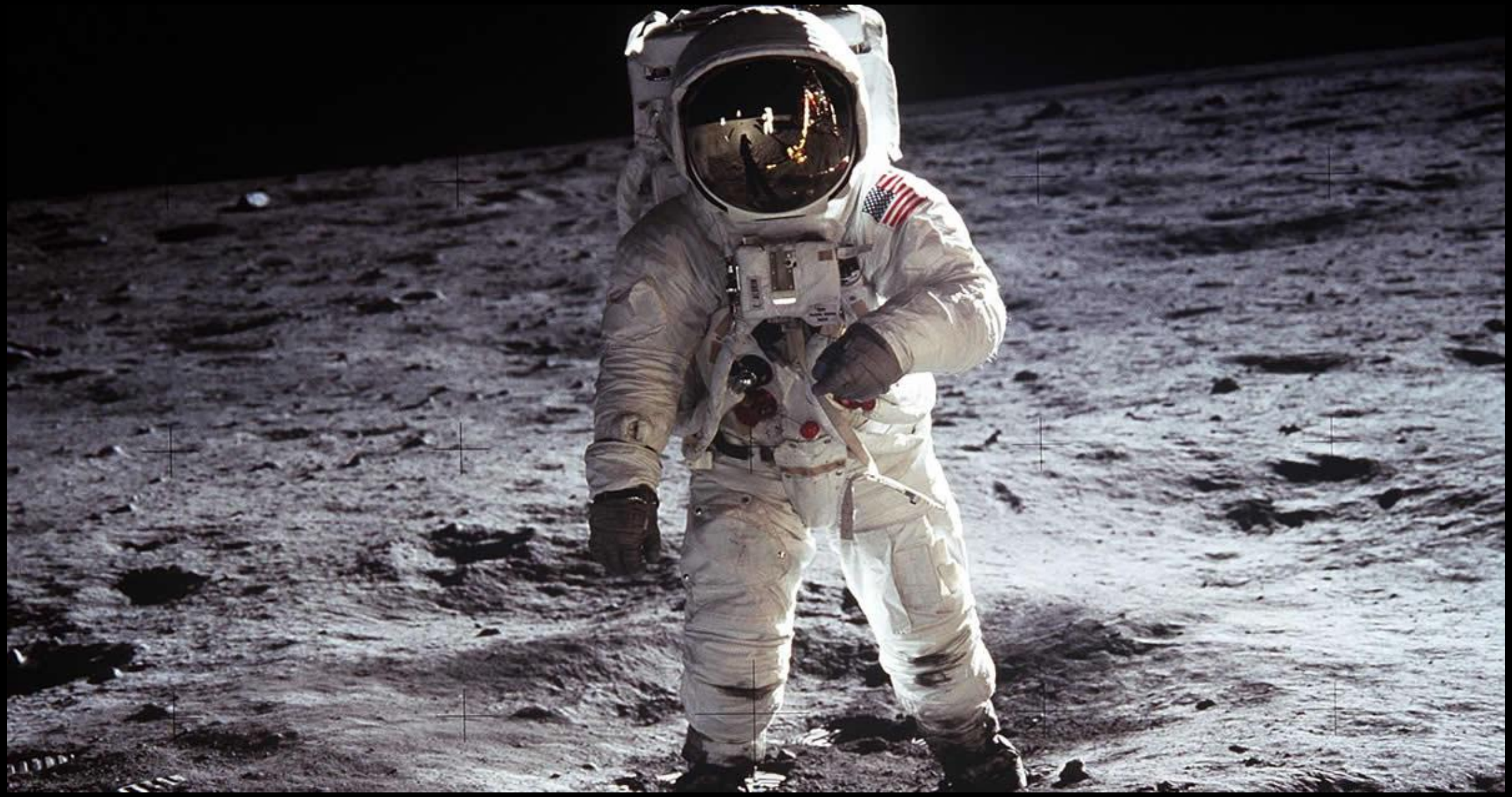
Vehículo lunar Víbora sube colinas en 2032
(lunar terrain vehicle -climbinghill-viper

FASE II DEL PLAN DE VUELOS DEL PROGRAMA ARTEMIS 2025-2034

	FY 2022	FY 2023	FY 2024	FY 2025	FY 2026	FY 2027	FY 2028	FY 2029	FY 2030	FY 2031	FY 2032	FY 2033	FY 2034
Baseline	Artemis I SLS Block 1 Orion Uncrewed test flight around Moon		Artemis II SLS Block 1 Orion Crew test flight around Moon	Artemis III SLS Block 1 Orion Crew flight to lunar surface		Artemis IV SLS Block 1B Orion Gateway hab module (I-HAB)	Artemis V SLS Block 1B Orion ESPRIT module LTV (rover)	Artemis VI SLS Block 1B Orion Airlock for Gateway	Artemis VII SLS Block 1B Orion Pressurized rover	Artemis VIII SLS Block 1B Orion Lunar surface logistics	Artemis IX SLS Block 1B Orion Lunar surface habitat	Artemis X SLS Block 1B Orion Lunar surface logisitcs	Artemis XI SLS Block 1B Orion Lunar surface logistics
Cadence	Artemis I SLS Block 1 Orion Uncrewed test flight around Moon			Artemis II SLS Block 1 Orion Crew test flight around Moon	Artemis III SLS Block 1 Orion Crew flight to lunar surface	Artemis III.5 SLS Block 1 Orion		Artemis IV SLS Block 1B Orion Gateway hab module (I-HAB)		Artemis V SLS Block 1B Orion ESPRIT module Pressurized rover	Artemis VI SLS Block 1B Orion Airlock for Gateway	Artemis VII SLS Block 1B Orion Lunar surface logisitcs	Artemis VIII SLS Block 1B Orion Lunar surface habitat
Content	Artemis I SLS Block 1 Orion Uncrewed test flight around Moon			Artemis II SLS Block 1 Orion Crew test flight around Moon	Artemis III SLS Block 1 Orion Crew flight to lunar surface	Artemis IV SLS Block 1B Orion Gateway hab module (I-HAB)			Artemis V SLS Block 1B Orion LTV (rover) ESPRIT module	Artemis VI SLS Block 1B Orion Airlock for Gateway	Artemis VII SLS Block 1B Orion Pressurized rover	Artemis VIII SLS Block 1B Orion Lunar surface logisitcs	Artemis IX SLS Block 1B Orion Lunar surface habitat

Definir la sostenibilidad en la superficie lunar para ir a Marte



VIDEO DE CÓMO Y POR QUÉ VOLVEMOS A LA LUNA CON ARTEMIS

¡MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN!