

#innovacion
#ayudascdti
#asesoramiento
#internacionalizacion



Consulta Preliminar del Mercado

Reto tecnológico 'Lanzador de pequeños satélites'

Rebeca Frías
Departamento Espacio, CDTI

Acceso al Espacio

- Autonomía de país para desarrollo de su propia estrategia espacial:
 - Infraestructura
 - Aplicaciones espaciales
 - Acceso al espacio

ESTRATÉGICO

Acceso al Espacio

- Es un catalizador para la iniciativa privada:
 - creación de nuevos sistemas y aplicaciones
- El desarrollo del “NewSpace” y las nuevas oportunidades de negocio se potencian si se puede acceder al espacio a coste razonable

Democratización del espacio 1/2

- Evolución tecnológica de satélites:
 - Miniaturización, digitalización y conceptos avanzados
 - Más satélites, más pequeños, con más funcionalidades

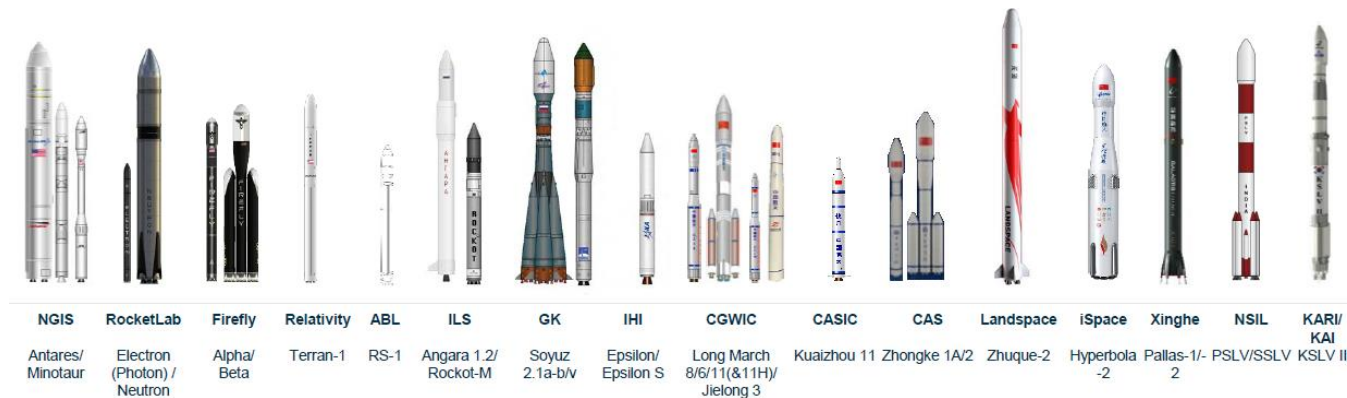
Democratización del espacio 2/2

- Transformación del mercado de lanzadores:
 - Mayor número de satélites, despliegue de constelaciones
 - Mayor número de lanzamientos

BAJADA SUSTANCIAL DEL COSTE DE LANZAMIENTO

Iniciativas en desarrollo 1/2

- Gran número de iniciativas de desarrollo de nuevos lanzadores



Previsión de nuevos lanzadores no europeos non-GTO hacia 2025

Iniciativas en desarrollo 2/2

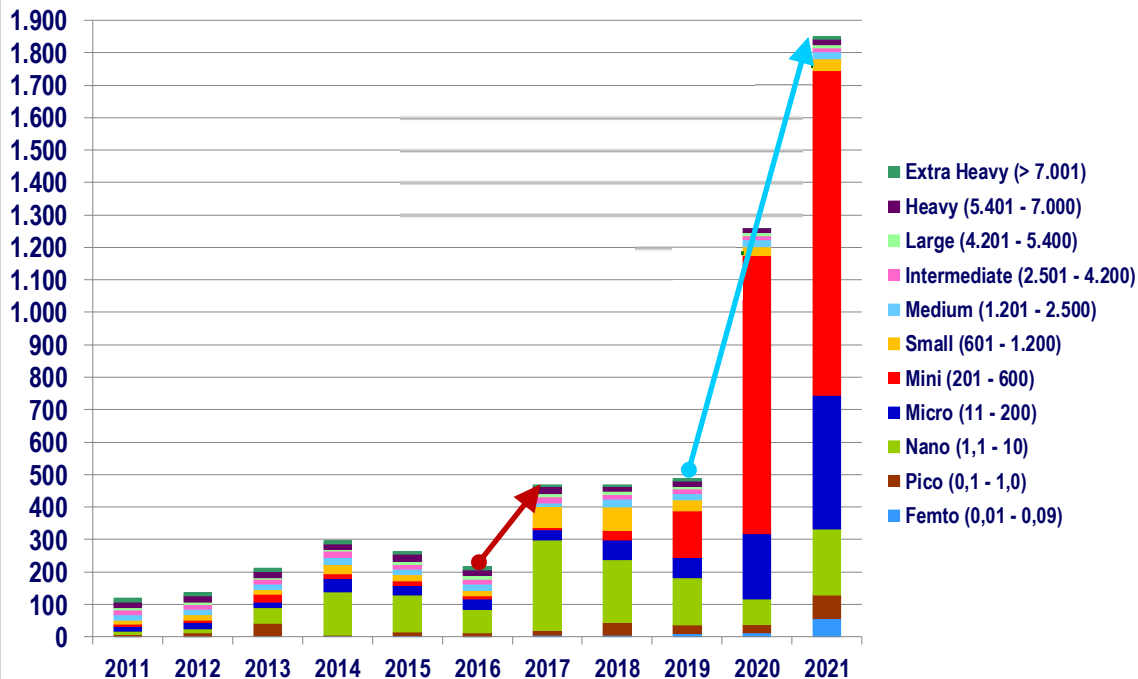
- Iniciativas de nuevos lanzadores europeos

ORGANIZACIÓN	LANZADOR	FUNDADO	1º TIRO
orbex space	prime	2015	2022
rocket factory	rfa one	2018	2022
isar aerospace	spectrum	2018	2022
skyrora	skyrora xl	2017	2022
hyimpulse	sl1	2018	2023
venture orbital	zephyr	2019	2024



Mercado de pequeños satélites 1/2

Satellites Launched by Mass Class



Fuente: "Small Launchers: a European perspective" Air and Space Academy Dossier 52, DGLR Dossier 2021-01

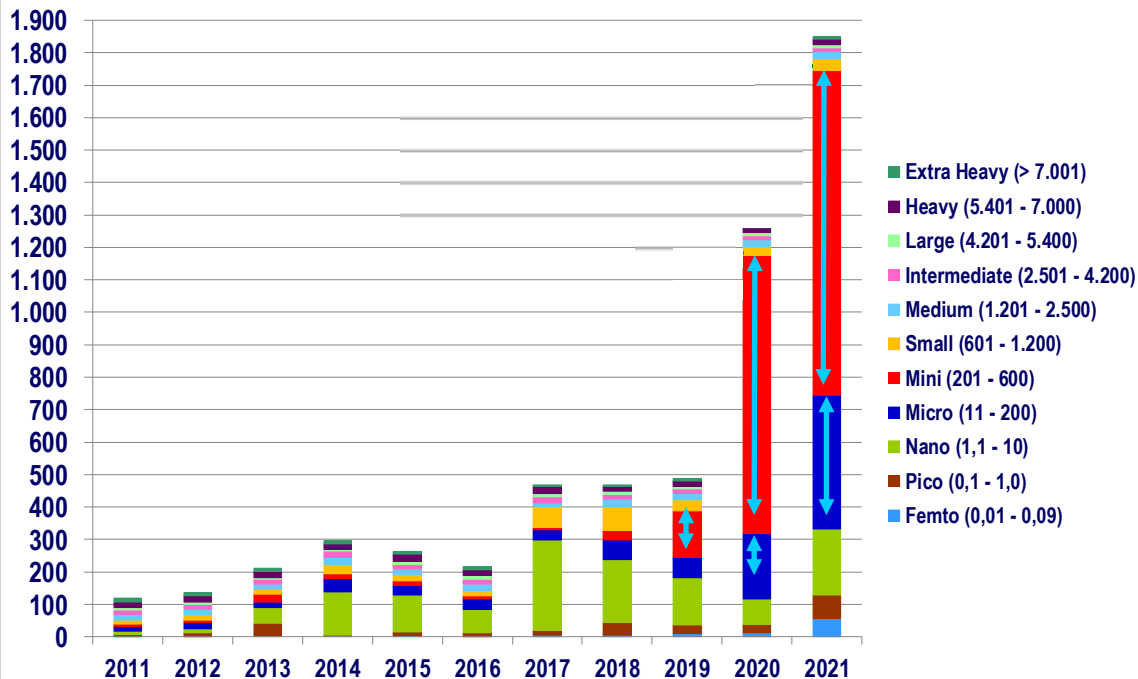
El número de pequeños satélites lanzados aumenta desde el año 2017.

Este aumento se explica por el despliegue de constelaciones.

Nota: satélite pequeño < 600 kg de masa

Mercado de pequeños satélites 2/2

Satellites Launched by Mass Class



Fuente: "Small Launchers: a European perspective" Air and Space Academy Dossier 52, DGLR Dossier 2021-01

El incremento acentuado desde 2020 se explica por el despliegue de multiconstelaciones: OneWeb y Starlink

Nota:

OneWeb (150 kg) se incluye en la categoría Micro
Starlink (260 kg) se incluye en la categoría Mini



MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Constelaciones 1/2

Organización	Lanzados	Planificados	Lanz/Plan	1º lanzado	Form factor	Tipo
SpaceX (Starlink Gen1)	1.942	4.408	1942 / 4408	2018	Smallsat	Internet
Planet (Flock/ Dove/SuperDove)	475	150	475 / 150	2013	Nanosat	EO
OneWeb	394	648	394 / 648	2019	Smallsat	Internet
Spire (Lemur / Minas)	151	150	151 / 150	2013	Nanosat	Various
Swarm Technologies	121	150	121 / 150	2018	Picosat	IoT / M2M
Aireon	75	75	75 / 75	2017	Hosted	ADS-B
DDK Positioning	75	75	75 / 75	2017	Hosted	GNSS
Iridium (NEXT)	75	75	75 / 75	2017	Mediumsat	Internet, IoT / M2M, Data Relay, CaaS
ExactEarth	68	67	68 / 67	2008	Microsat	AIS
Satelles	66	66	66 / 66	2017	Mediumsat	GNSS, PNT
Orbcomm (OG2)	50	52	50 / 52	2012	Nano-Microsat	IoT / M2M, AIS
Chang Guang (Jilin-1)	35	138	35 / 138	2015	Mediumsat	EO, Optical, Video, Night Lights
Globalstar (Second-Generation)	24	24	24 / 24	2010	Mediumsat	Internet, IoT / M2M, Data Relay
Satellogic	22	90	22 / 90	2016	Microsat	EO, Optical, Video, CaaS
SES (O3b / mPOWER)	20	70	20 / 70	2013	Mediumsat	Internet
Spacety	18	480	18 / 480	2018	Nanosat ?	EO
BlackSky	16	16	16 / 16	2016	Microsat	EO
ADASPACE (Xingshidai)	15	192	15 / 192	2018	Nano-Microsat	EO
Kepler Communications (GEN1, Aether)	15	140	15 / 140	2018	Nanosat	IoT / M2M, Internet, Data Relay
Planet (Terra Bella / Skybox)	15	24	15 / 24	2013	Smallsat	EO
Guodian Gaoke (Apocalypse)	14	38	14 / 38	2018	Nanosat	IoT / M2M
ICEYE	14	18	14 / 18	2018	Microsat	SAR, EO
Astrocast	12	80	12 / 80	2018	Nanosat	IoT / M2M
AprizeSat	12	12	12 / 12	2002	Microsat	IoT / M2M, AIS
Zhuhai Orbita (Zhuhai-1)	12	10	12 / 10	2017	Smallsat	EO
Axelspace (GRUS)	9	50	9 / 50	2019	Microsat	EO
HawkEye 360	9	21	9 / 21	2018	Microsat	RF Spectrum Monitoring & Geolocation
Kleos Space	8	40	8 / 40	2020	Nanosat	AIS, RF Spectrum Monitoring & Geolocation

De entre las 28 constelaciones comerciales que han lanzado al menos 8 satélites:

=> 3 de ellas engloban el 75% de los satélites lanzados

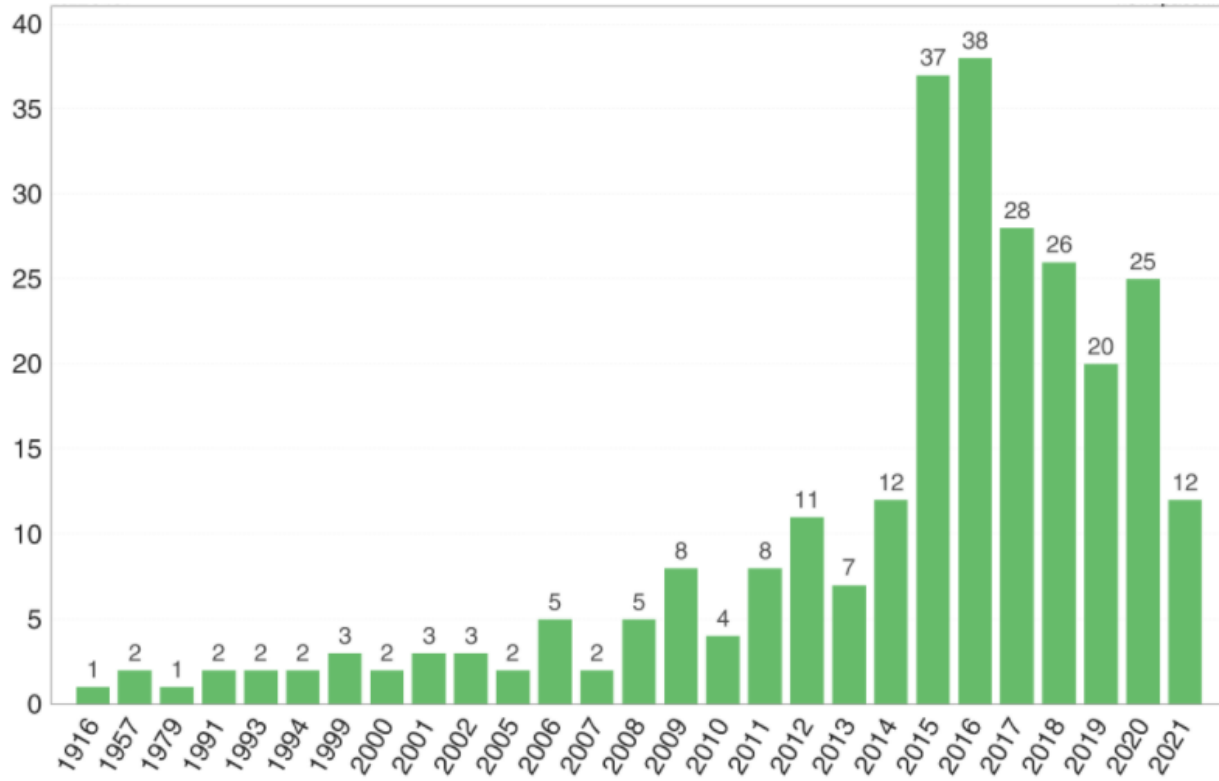
Constelaciones 2/2

Organización	Lanzados	Planificados	Lanz/Plan	1º lanzado	Form factor	Tipo
SpaceX (Starlink Gen1)	1.942	4.408	1942 / 4408	2018	Smallsat	Internet
Planet (Flock/ Dove/SuperDove)	475	150	475 / 150	2013	Nanosat	EO
OneWeb	394	648	394 / 648	2019	Smallsat	Internet
Spire (Lemur / Minas)	151	150	151 / 150	2013	Nanosat	Various
Swarm Technologies	121	150	121 / 150	2018	Picosat	IoT / M2M
Aireon	75	75	75 / 75	2017	Hosted	ADS-B
DDK Positioning	75	75	75 / 75	2017	Hosted	GNSS
Iridium (NEXT)	75	75	75 / 75	2017	Mediumsat	Internet, IoT / M2M, Data Relay, CaaS
ExactEarth	68	67	68 / 67	2008	Microsat	AIS
Satelles	66	66	66 / 66	2017	Mediumsat	GNSS, PNT
Orbcomm (OG2)	50	52	50 / 52	2012	Nano-Microsat	IoT / M2M, AIS
Chang Guang (Jilin-1)	35	138	35 / 138	2015	Mediumsat	EO, Optical, Video, Night Lights
Globalstar (Second-Generation)	24	24	24 / 24	2010	Mediumsat	Internet, IoT / M2M, Data Relay
Satellogic	22	90	22 / 90	2016	Microsat	EO, Optical, Video, CaaS
SES (O3b / mPOWER)	20	70	20 / 70	2013	Mediumsat	Internet
Spacety	18	480	18 / 480	2018	Nanosat ?	EO
BlackSky	16	16	16 / 16	2016	Microsat	EO
ADASPACE (Xingshidai)	15	192	15 / 192	2018	Nano-Microsat	EO
Kepler Communications (GEN1, Aether)	15	140	15 / 140	2018	Nanosat	IoT / M2M, Internet, Data Relay
Planet (Terra Bella / Skybox)	15	24	15 / 24	2013	Smallsat	EO
Guodian Gaoke (Apocalypse)	14	38	14 / 38	2018	Nanosat	IoT / M2M
ICEYE	14	18	14 / 18	2018	Microsat	SAR, EO
Astrocast	12	80	12 / 80	2018	Nanosat	IoT / M2M
AprizeSat	12	12	12 / 12	2002	Microsat	IoT / M2M, AIS
Zhuhai Orbita (Zhuhai-1)	12	10	12 / 10	2017	Smallsat	EO
Axelspace (GRUS)	9	50	9 / 50	2019	Microsat	EO
HawkEye 360	9	21	9 / 21	2018	Microsat	RF Spectrum Monitoring & Geolocation
Kleos Space	8	40	8 / 40	2020	Nanosat	AIS, RF Spectrum Monitoring & Geolocation

De entre las 28 constelaciones comerciales que han lanzado al menos 8 satélites:

=> 3 de ellas engloban el 75% del total de los satélites planificados, Son las **megaconstelaciones**

Ventana de Oportunidad



Constelaciones creadas

Fuente de los datos: <https://www.newspace.im/>

Previsión de mercado

mercado global 2025-2030
media anual
(excluye Starlink y Oneweb)



Satellite unit mass ranges	Forecast cumulative mass of satellites to be launched per year
< 10 kg	~ 1 ton
11 to 50 kg	~ 3 tons
51 to 250 kg	~ 9 tons
251 to 500 kg	~ 11 tons

Mass range	European operators		Worldwide inc. Europe (open market)	
	Number of Sats /year	Total mass	Number of Sats /year (% of satellites in constellation)	Total mass
1-10 kg		< 0.2 t		< 0.3 t
11-50 kg	25	1t	50 (80% in const. of more than 20 satellites)	2t
51-250 kg	10	1t	30 (70% in const. of more than 8 satellites)	3t
251-500 kg	3	1.2t	5 (20% in const. of at least 4 satellites)	2t
500-1000 kg	3	2t	5	3t



mercado accesible 2025-2029
media anual

Fuente: "Small Launchers: a European perspective" Air and Space Academy Dossier 52, DGLR Dossier 2021-01

Identificación de necesidad 1/3

- Ariane 6 y Vega-C son la nueva generación de lanzadores europeos
- Vega-C, más pequeño que Ariane 6, tiene capacidad de lanzar 2.400 kg a 500 km SSO
- Los satélites por debajo de 1.000 kg, por tanto, serían carga secundaria

Identificación de necesidad 2/3

- En el contexto actual, los satélites por debajo de 1.000 kg no tendrían opción de elegir fecha de lanzamiento o precisión de inyección orbital
- Los lanzadores europeos desarrollados por la ESA:
 - no están optimizados para el nuevo mercado
 - los costes de lanzamiento son muy elevados

Identificación de necesidad 3/3

- Se ha identificado en Europa la necesidad de disponer de un pequeño lanzador
- Sería un elemento tractor de la economía espacial española
- La posibilidad de realizar validación en órbita de nuevos componentes, equipos y subsistemas rebajaría su barrera de entrada al mercado

Objetivo

- Desarrollo de un “Lanzador para pequeños satélites” capaz de poner en órbita para cargas útiles con una masa primaria (satélites) en un rango de 300 kg a 800 kg en una órbita de referencia tipo helio síncrona (SSO) y un alcance de alrededor de 500 km de altura SSO.
- El desarrollo del proyecto se podría dividir en varias fases (según ECSS-M-30), básicas para llevar a cabo un primer lanzamiento de calificación

Arquitectura

- La arquitectura se determina por parámetros de diseño, sobre los que se requiere información en esta Consulta Preliminar de Mercado:
 - modo de lanzamiento.
 - modo de aterrizaje (si hubiera);
 - número de etapas, incluyendo kick-stage y/o boosters;
 - características y materiales de la estructura;
 - número y tipos de motores por etapa, incluido el tipo de combustible;
 - sistemas de maniobra;
 - sistemas de separación de etapas y cofia;
 - sistema de guiado, navegación y control (GNC);
 - adaptación y ambiente durante lanzamiento de la carga útil (manual de usuario);
 - sistema de comunicación telecomando y control;
 - electrónica a bordo y funcionalidad;
 - nivel de reutilización;
 - nivel de autonomía;
 - identificación de proveedores no europeos y no sujetos a restricciones (ITAR)
 - requerimientos de seguridad.

La rentabilidad es clave

- En un mercado global competitivo, la rentabilidad es clave
- El coste total operativo debe ser el menor posible, pudiendo ser considerado:
 - reducción del número de etapas
 - simplificación de las operaciones de lanzamiento
 - reutilización parcial
 - altas tasas de producción
- El prototipo del lanzador:
 - debe ser calificado en un plazo corto por el mercado (ventana de oportunidad)
 - no se recomienda utilizar tecnologías no maduras o con un largo período de desarrollo
 - concepto flexible/modular que permita su evolución en el tiempo
 - consideración de la sostenibilidad medioambiental

+info sobre programas y ayudas CDTI
para
proyectos de I+D empresarial e innovación



@CDTIoficial