



BMT GLXP

Barcelona Moon Team @ Google Lunar X-Prize

Outreach

PR006

Press Brochure ES

Date:	2011-03-01
Type:	Outreach
Reference:	BMT-Press_Brochure-v06-CAST
Status:	
Version:	Issue 1 Rev6





0. PRESENTACIÓN	4
1. OBJETIVO: LUNA COMO FUENTE DE SOLUCIONES MEDIOAMBIENTALES	5
2. LA VISIÓN: IMPULSO A UN SECTOR INDUSTRIAL EMERGENTE DE ALTO VALOR AÑADIDO.	7
3. GOOGLE LUNAR X-PRIZE: SOCIALIZAR EL ESPACIO.	8
4. BARCELONA MOON TEAM	9
4.1. GENERAL	9
4.2. LIDERAZGO	9
4.3. EQUIPO	10
4.3.1. <i>Xavier Claramunt</i>	10
4.3.2. <i>Marc Zaballa</i>	10
4.3.3. <i>Juan de Dalmau</i>	10
4.3.4. <i>Ed Chester</i>	10
4.3.5. <i>Alfonso Martínez</i>	11
4.3.6. <i>Josep Amat</i>	11
4.3.6. <i>Ignasi Casanova</i>	11
4.3.7. <i>Rafael Harillo</i>	12
4.4. LA FUNDACIÓN PARA LA EXPLORACIÓN DEL ESPACIO Y LA LUNA (FEEL)	12
4.5. SOCIOS	13
4.5.1. <i>Galactic Suite</i>	13
4.5.2. <i>Centro de Tecnología Aeroespacial (CTAE)</i>	14
4.5.3. <i>Altran Technologies</i>	14
4.5.4. <i>Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)</i>	14
4.5.5. <i>Stardust Consulting</i>	15
4.5.6. <i>New Output</i>	15
4.6. SOPORTE GUBERNAMENTAL	15
5. ACTIVIDADES	16
5.1. PROGRAMA	16
5.2. VUELO	16
5.3. OPERACIONES DE SUPERFICIE	16
5.4. ROVER	18
5.4. SELENA	19
5.5. PROTECCIÓN PLANETARIA	19
5.6. CALLS	19
6. SPONSORS	20
6.1. PREMIUM	20
6.2. GOLD	20
6.3. COLABORADORES	20
6.4. PROVEEDORES OFICIALES	20
7. SERVICIOS	21
7.1. VENTA DE HARDWARE Y SERVICIOS.	21
7.2. PATENTES/SPIN OFFS	21
8. EDUCACIÓN	21
9. EL BARCELONA MOON TEAM EN CIFRAS	22
10. CONTACTO	22



0. Presentación

Este documento recoge los puntos básicos que describen un proyecto tecnológico puntero, que servirá para abrir nuevas vías de futuro en la industria aeroespacial española, pero que es también un proyecto social, que involucra todos los estratos de la sociedad, con el objetivo de acercar un poco más el espacio a la gente y ser estímulo e inspiración para los más jóvenes.

Se trata de una competición tecnológica internacional iniciado por la **X-Prize Foundation** con la colaboración de la compañía de servicios de internet Google. La X-Prize Foundation es una institución que, con su lema "Revolución a través de la Competición" quiere ayudar a producir avances radicales en la ciencia y la tecnología para el beneficio de la humanidad. La Fundación y sus socios patrocinan diferentes competiciones en la Exploración Espacial y Submarina, Ciencias de la Vida, Energía y Medio Ambiente, Educación y Desarrollo Global.

El **Google Lunar X-Prize (GLXP)**, que es como se llama esta competición en particular, premia a los primeros equipos que consigan hacer llegar un robot a la Luna con una financiación principalmente privada (90% de la inversión debe ser de origen privado). Desde que en 2001 Dennis Tito se convirtió en el primer astronauta de pago y en 2004 Burt Rutan construyó la primera nave espacial con financiación íntegramente privada, se ha abierto una nueva vía en el sector espacial en el que las agencias nacionales compartirán protagonismo con los nuevos actores del sector privado.

El GLXP es una oportunidad para el sector aeroespacial estatal, un sector emergente y de alto valor añadido, que es aún pequeño aunque en crecimiento. La participación en el concurso permitirá generar alrededor de 100 puestos de trabajo directo además de desarrollar conocimiento, know-how técnico y de gestión de proyectos complejos y equipos multidisciplinares, que permitirá enfrentarse a retos cada vez mayores en el sector. Al mismo tiempo, la investigación necesaria, revertirá en otros sectores de la industria y la sociedad a través de spin-offs.

El **Barcelona Moon Team** es el único representante español en la competición, que desde Diciembre de 2010 ha cerrado la inscripción de nuevos equipos. El Barcelona Moon Team lidera un equipo de industrias, centros de investigación y universidades catalanas y del resto del Estado que, con la financiación de las grandes empresas del país y el apoyo institucional y de toda la sociedad, sitúe el país en el mapa tecnológico mundial y revierta el esfuerzo y el capital invertido a toda la sociedad.

El presente documento recoge los motivos que impulsaron esta participación, los objetivos, miembros del equipo, así como el concepto para la misión o las actividades de comunicación asociada.



1. Objetivo: Luna como fuente de soluciones medioambientales

Hace exactamente 40 años, el hombre envió las primeras misiones tripuladas a la Luna. Con la llegada del hombre a la superficie de nuestro satélite, la carrera espacial entre Estados Unidos y la URSS llegaba a su punto culminante y proclamaba como ganadores los americanos. 500 millones de personas en todo el mundo vieron en directo el evento, la mayor audiencia televisiva para una emisión en vivo en aquel momento.

Durante esa década de 1960, toda una potencia como Estados Unidos se reunió entorno al reto que lanzó su presidente J.F.Kennedy para "poner un hombre sobre la Luna y devolverlo sano y salvo a la Tierra".

Esta firme decisión de liderazgo quería entusiasmar a todo el país y fijar una meta que le hiciera recuperar el orgullo dolido por los éxitos tempranos de los rusos, al poner en órbita el primer satélite artificial, en llevar el primer hombre al espacio, la primera mujer y hacer el primer paseo espacial (EVA). En el contexto de la guerra fría, la carrera espacial se convirtió en el campo de batalla de las grandes potencias.

La guerra fría acabó ya hace años y, en el espacio, la confrontación ha dado paso a la cooperación. Las potencias espaciales mundiales (con la excepción de China) han trabajado juntas para la construcción de la Estación Espacial Internacional (ISS).

Durante los 50 años que llevamos de exploración espacial, se han desarrollado tecnologías que han revertido en la sociedad en forma de innumerables spin-offs como el Velcro, las luminarias LED, las placas solares, los materiales ignífugos, etc. La Agencia Espacial Europea (ESA) valora en 3 euros los beneficios ocasionados por los spin-offs por cada 1 euro invertido en la investigación espacial.

El error entonces fue no quedarse en la Luna y rentabilizar la altísima inversión que supuso el desarrollo del programa Apollo, 25.000 millones de dólares de 1969 (aproximadamente 135.000 millones de dólares actuales).

Pero, ¿por qué quedarse? ¿Por qué volver? ¿Qué nos ofrece la Luna a los hombres que vivimos en la Tierra?

- **Puesto avanzado para la exploración del Sistema Solar**

La exploración espacial resulta costosa, ya que cada kilogramo de combustible y cada vehículo espacial deben ser lanzados fuera del potente campo gravitatorio de la Tierra. La Luna constituye un almacén natural: la superficie contiene más de un 40% de su peso en oxígeno que es también el componente esencial del combustible de los cohetes espaciales. Al mismo tiempo debido a que su gravedad es una octava parte la de la Tierra, es 22 veces más fácil lanzar sondas y misiones desde allí. Una base permanente en la Luna proveería a los astronautas de los materiales para protegerse de la radiación solar y cósmica. La Luna representa el paso intermedio para llegar al resto del Universo.



- **La Luna puede ser una fuente de soluciones a algunos de los problemas medioambientales que afectan a la Tierra.**

La NASA ha experimentado durante más de 30 años con diferentes formas de capturar energía solar, limpia y abundante espacio, para su posterior uso en la Tierra. A pesar de los amplios conocimientos reunidos en esta tecnología, el alto coste que supone enviar materiales fuera del campo gravitatorio de la Tierra ha obstaculizado la implantación de estos sistemas. No obstante, si el material lunar pudiese utilizarse para la construcción y lanzamiento de estos colectores espaciales, sería posible este abastecimiento continuo a través de ondas desde la Órbita Alta Terrestre. Con esta energía (incluso de noche) se podría cargar coches eléctricos, generar hidrógeno del agua o producir combustibles sintéticos para la aviación.

- **La Luna es un libro abierto sobre el pasado de la Tierra.**

Las rocas y otras informaciones obtenidas por los astronautas del Apolo, han permitido desarrollar la teoría de que la Luna se creó a partir de la colisión de la Tierra con otro objeto de tamaño similar al de un planeta. La exploración de nuestro satélite equivale a explorar el pasado de la Tierra.

- **La Luna puede ser una Arca de Noé para la vida en la Tierra.**

Científicos de renombre como Stephen Hawking, Carl Sagan y Konstantine Tsiolkovsky también han alertado de la necesidad de expandirnos por el Sistema Solar como medida de preservación de la especie humana en caso de un gran cataclismo en la Tierra debido al impacto de un meteorito, etc. Actualmente hay proyectos también que sitúan a la Luna una especie de biblioteca biológica, una nueva Arca de Noé, para garantizar la preservación de la vida más allá de la Tierra.

- **La Luna permite una perspectiva más profunda del espacio.**

Al constituir una plataforma grande y estable, sin los impedimentos de la atmósfera terrestre, la Luna permite una óptima observación astronómica, especialmente en su cara más alejada, ya que allí no llegan ondas de radio, televisión y datos que se emiten desde la Tierra, de modo que, desde allí, un telescopio de radio podría detectar energía procedente del origen del Universo.

- **La Luna ofrece el fomento de nuevas tecnologías y dispositivos.**

La exploración y supervivencia en lugares más alejados aún, como Marte, requiere de grandes avances tecnológicos que hay que ensayar primero en la Luna. Estos avances, además, tendrán aplicaciones domésticas como ha sucedido durante toda la carrera espacial en forma de cientos de spin-offs (como el Velcro, los leds, la miniaturización de ordenadores, etc).

China e India se han sumado ya a esta nueva carrera espacial para volver a nuestro satélite, esta vez para quedarnos. En Estados Unidos, al cancelar el programa Constellation, el Gobierno Americano cede el protagonismo a las compañías privadas para que desarrollen los nuevos vehículos y misiones a la Luna. La participación de nuestro equipo con financiación básicamente privada se enmarca de lleno en esta nueva orientación de los programas espaciales.



2. La Visión: Impulso a un sector industrial emergente de alto valor añadido.

La actual crisis económica requiere de un cambio en la economía productiva ligada a sectores tradicionales, para que dé paso a una nueva economía basada en el producto de alto valor añadido, fruto de la investigación y la investigación tecnológica.

En España, el sector aeroespacial es todavía pequeño, pero creciente. El Barcelona Moon Team es un proyecto de país, una propuesta común que quiere ilusionar a toda la sociedad en un reto ambicioso, pero asequible, que tiene como objetivos:

- **Re-situar el país.**

Colocar el país en el mapa tecnológico global al llegar primero a la Luna en el Google Lunar XPRIZE, una competición global para colocar una misión robótica privada en la superficie del satélite.

- **Impulsar la industria aeroespacial española.**

El proyecto generará numerosos empleos directos entre las diferentes compañías que participarán en el proyecto, y además creará alianzas y potenciará las relaciones empresa-empresa y universidad-empresa que permitirán asumir retos mayores en el futuro.

Se desarrollarán también nuevas tecnologías y know-how que generarán spin-offs, nuevos productos derivados y comercializables en campos como las telecomunicaciones, la automatización y la miniaturización de mecanismos electromecánicos, el software robusto, la gestión de la calidad, la coordinación de proyectos complejos, el trabajo en equipo multi-disciplinares.

- **Acercar el Espacio a la gente.**

El espacio es todavía el gran desconocido para el público, aunque es al mismo tiempo una inacabable fuente de fascinación. El proyecto quiere ilusionar a toda la sociedad a través de un buen programa de outreach que ayude a aglutinar en torno a los medios (TV, prensa, programas educativos, concursos sociales, participación directa en el proyecto a través de la compra de kilómetros del viaje, etc.).

Se llevará a cabo también un completo programa de actuaciones en las escuelas para promover el interés en el espacio y la tecnología y motivar a los más jóvenes en los estudios de ciencias y tecnología.

Para conseguir estas metas junto con los objetivos principales del concurso, el equipo Barcelona Moon Team desarrollará un vehículo espacial propio y un todo terreno robótico, que serán lanzados, colocados en órbita, guiados durante el vuelo de crucero para finalmente frenar y aterrizar en la superficie de la Luna. Una vez allí el todo terreno cumplirá los objetivos de recorrer 500 metros, enviar de regreso imágenes y vídeos de la Luna hacia la Tierra, así como una serie de objetivos científicos adicionales.

Y todo ello con el apoyo de las instituciones, pero con financiación privada en más de un 75%, en sintonía con la actual situación estratégica con relación al espacio: las recientes decisiones de la



Administración Norteamericana y de la NASA, a raíz del informe de la Comisión Augustine (Review of U.S. Human Space Flight Plans Committee) abren, esperemos que de una forma definitiva, el libre acceso del sector privado al espacio, no como meros contratistas y proveedores de equipos y tecnología, sino como actores principales.

Esa es la verdadera esencia de este nuevo enfoque, ya que al incentivar a la iniciativa privada, bien en unos determinados objetivos como los que ya se han esbozado, bien al liberalizar el sector (con todas las garantías de seguridad y control, por supuesto) se abren espectaculares puertas a nuevos desarrollos. Iniciativas como la presente del GLXP o el llamativo turismo espacial, no son mas que las primeras piedras para ambiciosos desarrollos en los que las empresas, las universidades y la población en general se pueden ver muy involucradas, sirviendo como verdadero motor para el desarrollo del ser humano mas allá de la Tierra.

Si, dentro de este proyecto, somos capaces de demostrar capacidades, industriales, organizativas, científicas, no estaremos mas que utilizando una magnífica excusa para abrir amplios horizontes que a todos se nos antojan ilimitados.

3. Google Lunar X-Prize: Socializar el Espacio.

El equipo participará en el Google Lunar X-Prize que servirá de entorno competitivo donde desarrollar el proyecto y conseguir sus objetivos.

La X PRIZE Foundation es una institución sin ánimo de lucro que otorga premios a la creación de avances radicales por el beneficio de la humanidad. En 2004, la Fundación fue el centro de atención mundial cuando el equipo liderado por Burt Rutan, respaldado por el cofundador de Microsoft Paul Allen, construyó y volar la primera nave espacial privada del mundo y ganó el premio de 10 millones de dólares del Ansari X PRIZE para el vuelo suborbital.

La Fundación ha lanzado, desde entonces, el premio de 10 millones de dólares Archon X PRIZE por Genoma Humano, el premio de 30 millones de dólares de Google Lunar X PRIZE y el Progressive Insurance Automotive X PRIZE, de 10 millones de dólares. La Fundación, con el apoyo de su socio, BT Global Services, crea premios para la Exploración Espacial y Submarina, Ciencias de la Vida, Energía y Medio Ambiente, Educación y Desarrollo Global. La Fundación es reconocida ampliamente como un modelo de liderazgo para promocionar innovación a través de competición.

Los 30 millones de dólares de Google Lunar X PRIZE es una competición internacional sin precedentes que reta e inspira ingenieros y emprendedores de todo el mundo para desarrollar métodos de bajo coste en exploración robótica espacial. Los 30 millones de dólares del premio están segmentados entre un Gran Premio de 20 millones, un Segundo Premio de 5 millones y 5 millones más en varios bonos. Para ganar el Gran Premio, es necesario que el equipo:

- Alunice un vehículo financiado privadamente en la superficie de la Luna y sobreviva lo suficiente para completar los objetivos de la misión.



- Recorra 500 metros.
- Transmita paquetes de datos a la Tierra.
- Hay premios adicionales para recorrer 5 km, fotografiar artefactos humanos sobre la Luna, descubrir agua en forma de hielo, sobrevivir una noche lunar (14.5 días).
- Se requieren cámaras de vídeo y fotografía de alta resolución.

El paquete de datos a transmitir ("Mooncast") incluirá:

- Fotos panorámicas de 360° de la superficie.
- Auto-retratos del todo-terreno sobre la superficie lunar.
- Vídeo en casi tiempo real y alta definición
- Una serie de datos grabados en la nave antes del lanzamiento.

El Gran Premio es de 20 millones de dólares hasta el 31 de diciembre de 2013, entonces caerá en 15 millones hasta el 31 de diciembre de 2015 donde se dará por terminada la competición sino es extendida por Google y la X PRIZE Foundation.

4. Barcelona Moon Team

4.1. General

El BMT es un conglomerado de empresas, organizaciones sin ánimo de lucro y universidades que representan el único equipo español inscrito en el GLXP. Entre sus objetivos se encuentran (1) el liderazgo en un gran proyecto espacial, al suponer un importante proyecto tractor para el sector que posibilita el liderazgo de la industria aeroespacial española en todos los aspectos de una misión espacial altamente compleja. Con ello la industria nacional se coloca en la posición de contratista principal que le brindará nueva experiencia demostrada y nuevas capacidades que pueden dar lugar a una ventaja competitiva adicional para la industria. Es previsible que esta ventaja competitiva adicional permita ganar más contratos para nuestras empresas de las fuentes tradicionales de contratación en el futuro.

Y (2) el fomento de las vocaciones científico-tecnológicas y la atracción y retención de talento; mediante un extenso programa de comunicación que estimulará la participación del público en general en el evento. Por un lado se fomentará de las carreras científicas y técnicas entre los jóvenes, generando nueva mano de obra especializada para el futuro. Por otro la atracción de talento internacional recuperará y atraerá nuevos profesionales e investigadores que hoy trabajan en países extranjeros, y lo más importante detendrá el éxodo de profesionales, jóvenes licenciados y doctores a otros países y regiones.

4.2. Liderazgo



Galactic Suite Moonrace es una compañía filial de Galactic Suite que lidera el equipo. Con la participación en el GLXP, GSMR recogerá el conocimiento generado en el equipo que le permitirá desarrollar futuras misiones comerciales o para las administraciones.

La compañía está desarrollando una red de organizaciones, compañías y grupos de investigación de las universidades con gran experiencia individual en campos muy concretos en numerosas misiones de la ESA, que permitirá aglutinar y generar nuevos conocimientos para esta y futuras misiones.

4.3. Equipo

4.3.1. Xavier Claramunt

Jefe del Equipo. Xavi es fundador y presidente de GALACTIC SUITE DESIGN, es un emprendedor que constantemente sorprende en los campos de la arquitectura, así como el interiorismo y el diseño industrial. Despegó como ingeniero aeronáutico para aterrizar como imprevisible arquitecto. Xavier Claramunt trabaja en Barcelona, con oficinas satélite en China, Dubai y México. Ha entrado en el mundo del turismo aeroespacial, focalizándose en la experiencia que disfrutará el cliente. Como estrategia visionario, gestiona proyectos que buscan colocar un hotel en órbita, una cápsula turística en las capas altas de la estratosfera, y asesora propuestas para una futura base en Marte.

4.3.2. Marc Zaballa

Jefe Asociado. Marc es arquitecto profesional por la Universidad Politécnica de Catalunya y ex-alumno de la Universidad Internacional del Espacio, con sede en Strasbourg. Desde 2006 compagina su actividad profesional con la de jefe de arquitectura de los segmentos de Tierra y en órbita de Galactic Suite, el primer hotel espacial. Actualmente es Jefe de Proyectos de Galactic Suite Design donde coordina el equipo responsable de nuevos conceptos y proyectos para el sector de la aeronáutica y el espacio.

4.3.3. Juan de Dalmau

Asesor Tecnológico. Juan es profesor de la Universidad Internacional del Espacio y miembro de la Agencia Espacial Europea (ESA) desde 1985. También ejerce como delegado general de la Comunidad de Ciudades Ariane (CVA), una asociación sin ánimo de lucro que agrupa a las ciudades e industrias involucradas en el programa del lanzador europeo Ariane. Ha acumulado diez años de experiencia en el Puerto Espacial Europeo de Kourou (Guinea Francesa), donde ha sido el primer Director de Operaciones (DDO) no francés, a cargo de la campaña de lanzamientos del Ariane 4, y como ingeniero para la construcción y calificación de las infraestructuras de producción, integración y lanzamiento del cohete Ariane5.

4.3.4. Ed Chester

Asesor Tecnológico. Ed es licenciado en Física, máster en Electrónica y doctorado en arquitectura de computadores y procesamiento de señales. Su experiencia profesional incluye arquitectura de sistemas



e integración en segmentos terrestres, e ingeniero de pruebas ESO-ESOC (Alemania), operaciones de vuelo y sistema de gestión para la sonda marciana Beagle-2 (Reino Unido), gestión IT (Reino Unido), la instrumentación y diseño de sistemas empotrados (Reino Unido), y ha sido jefe de I+D en el CTAE, donde coordinaba el equipo responsable de todos los proyectos técnicos.

Ed es ex-alumno y, actualmente, profesor de la Universidad Internacional del Espacio con sede en Estrasburgo, y es miembro del Instituto de Ingeniería y Tecnología (Reino Unido) y miembro asociado de la Royal Society de Aeronáutica (Reino Unido).

4.3.5. Alfonso Martínez

Asesor Tecnológico. Alfonso es Director General de Altran en España y Director Ejecutivo de la Práctica de Ingeniería Mecánica a nivel Internacional. Ingeniero Aeronáutico de la Universidad Politécnica de Madrid, fue socio fundador de MEDIA Consultores de Ingeniería. Esta empresa se integró dentro de Altran Technologies en 2007 siendo líder en España en la Ingeniería del Sector Espacial. Como consultor y directivo, ha desarrollado gran parte de su carrera profesional en el sector espacial, fundamentalmente en el área de ingeniería e I+D de vehículos y equipos espaciales.

4.3.6. Josep Amat

Head Rover Team. Josep Amat y Girbau es doctor en ingeniería industrial por la Universidad Politécnica de Cataluña, donde es catedrático de Arquitectura y Tecnología de Computadores desde 1983. Es miembro del Institut d'Estudis Catalans desde 1990, Invited Profesor del Artificial Intelligence Lab. del MIT (EEUU) desde 1991 y de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona desde 2000. Ha recibido numerosos honores y premios entre ellos la medalla Narcís Monturiol al mérito científico y tecnológico de la Generalitat de Cataluña (1990), el Premio Internacional de Ciencia y Tecnología de Barcelona (1992),

Su investigación se ha centrado en el tratamiento digital de la señal y la visión por ordenador, especialmente en sus aplicaciones en el campo de la robótica. Actualmente, desarrolla diferentes proyectos de investigación en el campo de la robótica submarina, la robótica aplicada a la cirugía y el guiado de los robots móviles en el Instituto de Robótica Industrial de la UPC.

4.3.6. Ignasi Casanova

Head of Science Team. Ignasi es profesor de Química de los Materiales en la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, Barcelona Tech). B.S. De Geología (Universitat de Barcelona), M.Sc. Ingeniería Nuclear y doctorado en Geoquímica (Universidad de Nuevo México, EEUU). Ha trabajado como investigador en Los Alamos National Labs, Johnson Space Center de la NASA y la Universidad de Chicago. Ha sido co-investigador en algunas misiones de la Agencia Espacial Europea (SMART-1, la Mars Express), ha servido como miembro de la Ciencia y la Tecnología de Exploración del Grupo Asesor de la Agencia Espacial Europea.



Sus principales actividades de investigación en la actualidad incluyen la nanotecnología para la exploración espacial y en la utilización de recursos in situ. Ignasi y su equipo contribuirán a la misión con un experimento, único hasta el momento, para extraer oxígeno in situ a partir de la regolita lunar.

4.3.7. Rafael Harillo

Legal Advisor. Rafael es abogado, especializado en derecho mercantil y derecho del espacio, y asesora a empresas e instituciones públicas, incluyendo turismo espacial. Es miembro del Instituto Internacional de Derecho Espacial (IISL) y el Centro Europeo de Derecho Espacial (ECSL) de la ESA.

Su actividad se encamina a desarrollar la regulación del sector espacial español ya que, a diferencia de otros países de nuestro entorno, no se dispone de una Ley Espacial que regule las actividades e incentive el acceso de la iniciativa privada.

4.4. La Fundación para la Exploración del Espacio y la Luna (FEEL)

La Fundación para la Exploración del Espacio y la Luna (FEEL) es una fundación privada sin ánimo de lucro creada para apoyar el desarrollo tecnológico e industrial del sector aeroespacial en Cataluña y resto del Estado, sin perjuicio de que también pueda realizar actividades de carácter internacional.

La FEEL establece, a través de sus Planes y Programas, actuaciones en el ámbito tecnológico y científico, legal, cultural, y de educación y divulgación, entre las que destacan (1) promover, de acuerdo con la realidad que va abriéndose paso en el sector, una cada vez más amplia implicación de la iniciativa privada en el acceso al espacio; (2) promover el desarrollo de infraestructuras que acojan el ser humano en el espacio para la investigación y la exploración de estos espacios y de su habitabilidad; (3) promover la transferencia tecnológica desde el sector aeroespacial hacia otros sectores industriales; (4) promover el desarrollo de una legislación específica sobre espacio con la definición de una autoridad específica que se encargue de la organización de las actividades espaciales tanto públicas como privadas; y (5) promover la organización y producción de exposiciones, encuentros, congresos, seminarios, así como de material gráfico y audiovisual destinados a su presentación y divulgación en la sociedad.

La FEEL impulsa y apoya la participación del BMT al GLXP, en todas las facetas de la competición, tanto las técnicas como las de promoción social y educativa del evento.

CONSEJO ASESOR

– D. Juan de Dalmau

Director del Centro de Tecnología Aeroespacial (CTAE)

– D^a. Gloria García-Cuadrado

Directora de Barcelona Aeronáutica y del Espacio (BAIE)

– D. Jorge Wagensberg Lubinski

Director Científico Fundación "La Caixa"

– D. Rafael Harillo

Miembro del Centro Español de Derecho Espacial (CEDE) y del



European Centre for Space Law (ECSL) de la ESA

– **D. Alfonso Martínez**
Director General Altran

PATRONATO HONORÍFICO

Patronos Honorarios:

– Salvador Edgar Marti
– Francesc Claramunt Pol

Patronos Honoríficos:

- **President de la Generalitat de Catalunya**
Molt Honorable Sr. Artur Mas i Gavarró
- **Ministra de Ciencia e Innovación**
Excelentísima Sra. Cristina Garmendia Mendizábal
- **Director de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI)**
D. Albert Castellanos
- **Ajuntament de Barcelona**
Excelentísim Sr. Jordi Hereu i Boher
- **Molt Honorable Sr. Jordi Pujol i Soley**
- **Molt Honorable Sr. Pasqual Maragall i Mira**
- **Excelentísim Sr. Joan Majó Cruzate**
- **Presidente de Barcelona Aeronáutica y del Espacio (BAIE)**
Presidente del CTAE – Centro de Tecnología Aeroespacial
D. Fernando de Caralt
- **Presidente del Círculo de Economía**
D. Salvador Alemany
- **Rector de la Universitat Politècnica de Catalunya**
Excmo. Sr. D. Antoni Giró Roca
- **Decano Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya**
D. Joan Vallvé i Ribera
- **Decano Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics de Telecomunicació de Catalunya**
D. Ferran Amago Martínez
- **D. Pedro Luís Uriarte**
Empresario

[NOTA: Los nombres en gris están pendientes de confirmación]

4.5. Socios

4.5.1. Galactic Suite

Galactic Suite es una compañía con sede en Barcelona, creada en 2007, que genera oportunidades alrededor de la tecnología y las personas mediante propuestas relacionadas con el acceso privado al espacio. La compañía desarrolla el proyecto para un hotel orbital Galactic Suite Space Resort y la creación a su alrededor de un concepto global de turismo espacial con una cadena de valor que incluye también instalaciones terrestres para el alojamiento, entrenamiento y entretenimiento de los turistas espaciales, sus familias así como visitantes puntuales.



La compañía desarrolla investigación para la construcción de infraestructuras que acojan el ser humano en espacios límite en niveles de altura encima y debajo de la superficie terrestre, para la investigación y la exploración de estos espacios y de su habitabilidad.

4.5.2. Centro de Tecnología Aeroespacial (CTAE)

El CTAE es una fundación privada sin ánimo de lucro, con sede en Viladecans (Barcelona), que provee servicios de tecnología a la industria local, al tiempo que participan en el nivel nacional y los programas europeos de investigación, como el programa Galileo, etc.

El CTAE ofrece servicios de I + D en tecnologías para la industria aeroespacial en Cataluña, para la mejora de su competitividad y el fomento de la innovación; así como para la promoción de la colaboración internacional entre empresas e instituciones de investigación como las universidades y centros de investigación; la transferencia de tecnología hacia y desde otros sectores; y la promoción de una incubadora de Empresas para fomentar nuevas iniciativas empresariales aeroespaciales.

4.5.3. Altran Technologies

Altran Technologies es una compañía multinacional de consultoría tecnológica y de innovación, con más de 17.000 consultores en todo el mundo. Ha participado en muchos de los proyectos espaciales europeos más relevantes como el lanzador Ariane 5, la ISS, el módulo de transporte ATV, grandes satélites de comunicaciones y los principales proyectos científicos como las sondas Mars y Venus Express, el telescopio espacial Herschel-Planck o la misión SMOS-MIRAS.

Altran es socio estratégico del Grupo EADS para el desarrollo de la ingeniería e I+D+i de sus productos. Dentro del Grupo Altran, su filial española resulta de especial relevancia con cerca de 2000 consultores y un elevado protagonismo en el sector espacial.

4.5.4. Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)

La UPC es una institución pública de educación superior y de investigación, especializada en los ámbitos de la arquitectura, las ciencias y la ingeniería e implicada en el desarrollo tecnológico. La UPC desempeña investigación de calidad y, por su elevada capacidad de transferencia de tecnología a la sociedad, es generadora de conocimiento, investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

Para colaborar con el proyecto se ha creado una cátedra empresa con especial participación de varias entidades departamentales:

El Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática y Informática Industrial (ESAI) de la UPC desarrolla investigación tanto en los aspectos básicos como en los de aplicación en líneas de robótica, señales y sistemas biomédicos, sistemas avanzados de control y visión por ordenador. En el campo de la robótica se tiene amplia experiencia en la incorporación de sensores y sistemas de percepción para el desarrollo de estrategias de control y aplicaciones más eficientes, más inteligentes o más fiables, ya sea en el campo de la robótica industrial, la robótica médica y la robótica submarina. En el campo de la



visión por ordenador el departamento está especializado en el estudio y desarrollo de algoritmos dedicados al tratamiento de imágenes en tiempo real para aplicaciones industriales específicas y el desarrollo de sistemas de percepción visual.

El Centro de Investigación en Nanoingeniería (CrnE) está dedicado a la investigación, desarrollo e innovación en los campos de micro y nanoingeniería, nanotecnología y nanociencia. Entre sus temas de investigación se encuentran la manipulación y dinámica de nanopartículas para electrónica, comunicación y sensores; propiedades mecánicas, eléctricas y electrónicas de nanodispositivos, nanoestructuras y sistemas biológicos; análisis multiescala de procesos acoplados: sistemas complejos; análisis de superficies y reactividad en la escala nano; simulación y modelización de sistemas nanométricos y materiales nanoestructurados; fabricación, caracterización y aplicaciones de micro y nanocapas y recubrimientos.

El Departamento de Matemática Aplicada centra principalmente su investigación en la teoría de sistemas de control, la cohomología de variedades algebraicas, las ecuaciones en derivadas parciales y los sistemas dinámicos; incluyendo especialmente los problemas de la mecánica celeste.

4.5.5. Stardust Consulting

Stardust Consulting es una asesoría legal especializada en derecho espacial. Asesora a empresas e instituciones públicas, incluyendo en temas de turismo espacial. Es miembro del Instituto Internacional de Derecho Espacial (IISL) y el Centro Europeo de Derecho Espacial (ECSL) de la ESA. Su actividad también se encamina a desarrollar la regulación del sector espacial español ya que, a diferencia de otros países de nuestro entorno, no se dispone de una Ley Espacial que regule las actividades e incentive el acceso de la iniciativa privada.

4.5.6. New Output

New Output es una consultora de marketing y la encargada inicialmente de la gestión de la financiación y marketing.

4.6. Soporte Gubernamental

La competición GLXP está abierta a equipos financiados de modo privado, y las reglas de la competición establecen que un máximo de 25% de los fondos puede provenir de subvenciones gubernamentales. Este porcentaje no incluye la venta de servicios a gobiernos.

De todos modos, las administraciones local, autonómica y estatal han querido dar su apoyo a la iniciativa que constituye un proyecto ilusionante para la industria aeroespacial nacional, un sector estratégico pequeño pero en crecimiento; y que promocionará colaboración entre empresas, centros de investigación y universidades, a la vez que servirá de inspiración a los jóvenes para desarrollar estudios científicos y técnicos, y un espíritu emprendedor.



5. Actividades

5.1. Programa

La Luna es de nuevo un destino deseado por muchos. A pesar de la cancelación del programa Constellation para establecer una base humana permanente en la superficie lunar, el interés científico ha sido revalidado con el reciente descubrimiento de la mayor proporción de volátiles en la superficie que lo que se sospechaba hasta el momento. Estudios de Futron Corp. preveen entre 18 y 24 vuelos con esa destinación durante esta década, incluyendo misiones gubernamentales y privadas. El equipo BMT quiere desarrollar una plataforma científica y comercial que ofrezca servicios y datos a agencias gubernamentales y clientes privados, incluyendo farmacéuticas, etc. La primera misión del BMT, con la participación en el GLXP, pretende ser un demostrador tecnológico que permitan un desarrollo comercial de futuras misiones. En la primera misión el BMT ha ofrecido la posibilidad de llevar como carga útil el experimento SELENA, así como otro experimento que saldrá elegido de un call.

5.2. Vuelo

El equipo está desarrollando en estos momentos un análisis de misión para determinar todos los detalles del vuelo. Este se iniciará (1) como carga de pago de un cohete comercial, e.g. Falcon 9 de Space X, aunque se están estudiando opciones alternativas, en vuelos de prueba e incluso en cooperación con otros participantes en la competición. Según la opción que resulte finalmente elegida, el lanzador colocará un Módulo de Crucero y de Descenso (CDM) en una órbita terrestre (2), desde donde este encenderá su motor para acelerar el conjunto para lograr la inyección translunar. El mismo módulo frenará el conjunto para su captura en órbita lunar baja (4). El CDM en su conjunto o una etapa de descenso (DM) encenderán sus cohetes de nuevo para reducir la velocidad controladamente hasta posarse encima de la superficie suavemente.

5.3. Operaciones de Superficie

El Módulo Rover descenderá a la superficie Lunar para cumplir autonomamente los objetivos de su misión. Estos se dividen en tres tipos: obligatorios, opcionales y específicos del BMT. Los objetivos obligatorios y los opcionales están definidos por la X Prize Foundation y se compatibilizan con los objetivos específicos del rover del BMT, constituido como plataforma científica y de transporte a la Luna para cargas comerciales.

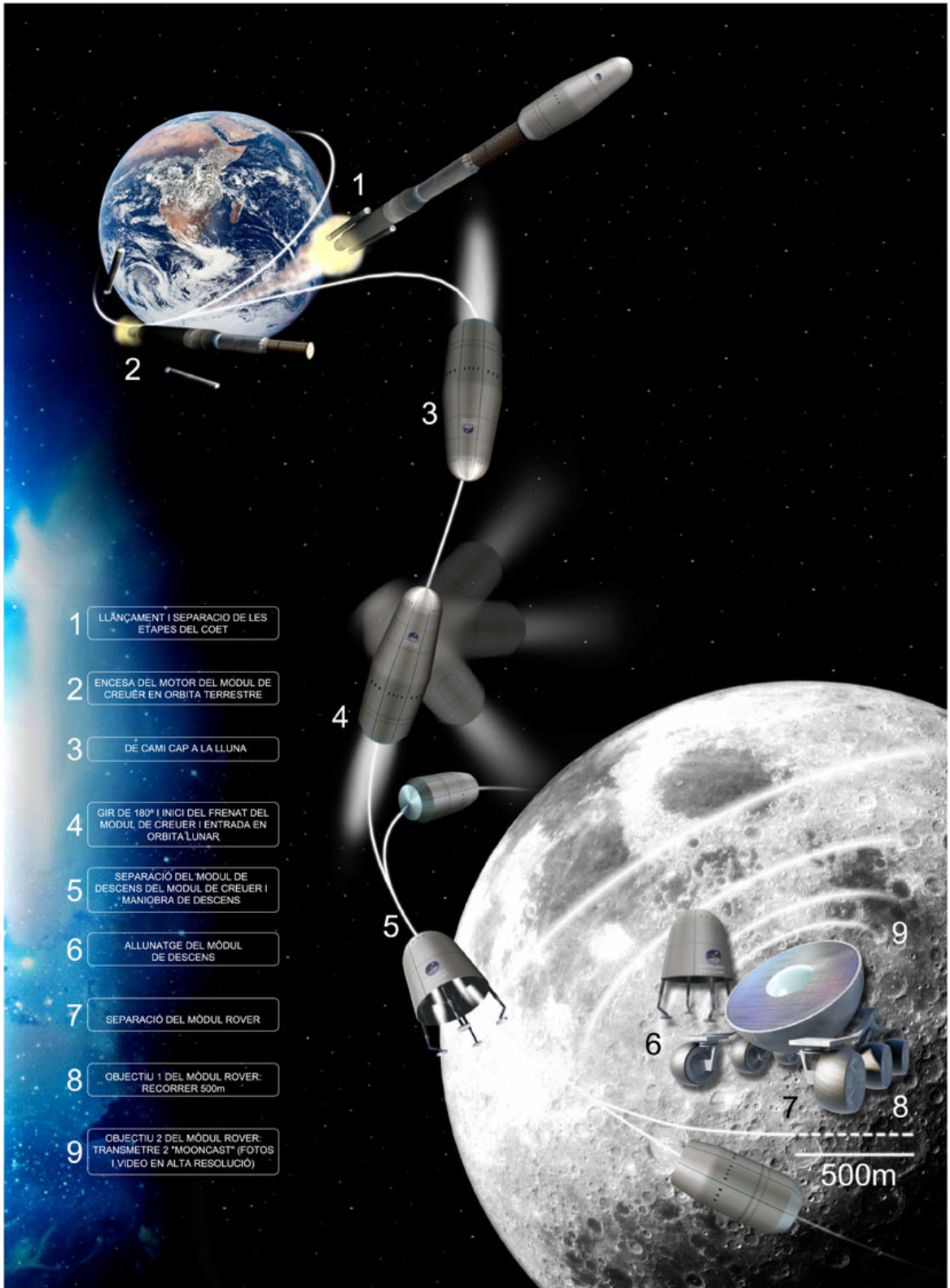


Fig.01 - Anàlisi de Vuelo



5.4. Rover

La arquitectura del rover del BMT girará entorno de su objetivo como plataforma científica y de carga comercial y estará definido principalmente por sus principales sistemas.

El sistema de movilidad es el responsable de impulsar el rover, cruzar obstáculos y subir/bajar pendientes. El equipo ha realizado iteraciones con vehículos sin ruedas pero finalmente el diseño base será similar al de otros rovers planetarios con 6 ruedas.

El sistema de comunicaciones es el responsable de enviar los Mooncasts, sistemas vitales, información de navegación y demás datos de la misión de la Luna a la Tierra. También es el responsable de enviar las órdenes y otros datos de la Tierra a la Luna. La arquitectura de comunicaciones debe incluir un enlace descendente de alta velocidad para la entrega de datos de carga útil, un enlace descendente de baja velocidad para la entrega de información de los sistemas de soporte vital y para servir como respaldo en caso de fallo de la conexión de alta velocidad, un enlace de alta velocidad entre el vehículo y el módulo de aterrizaje, y un enlace de baja velocidad ascendente para el envío de comandos al rover y al lander desde las estaciones de tierra.

El subsistema de la energía es responsable de la generación de energía, almacenamiento, gestión y distribución. El diseño de referencia consiste en una combinación de paneles solares y las baterías como la combinación más sencilla y eficaz. El rover tiene tres modos de funcionamiento diferentes: pico, nominal y el modo en espera. También se prevé que para los distintos modos, algunos componentes no serán operativo al mismo tiempo.



Fig.02 - El Módulo Rover en la superficie de la Luna



5.4. Selena

SELENA es un experimento para demostrar in situ la presencia de volátiles lunares y/o demostrar la viabilidad de extraer el oxígeno del regolito luna. Se propone utilizar los principios de termogravimétrico (TG) de análisis para tomar la muestra de la superficie de la Luna, tratarlos in situ, y medir la pérdida de masa. Este experimento también entra en la categoría de Premios Bonus GLXP para la detección de agua en la Luna y el premio a la promoción de la diversidad en el campo de la exploración espacial.

La Luna se ha considerado tradicionalmente un planeta seco y volátil libre. Sin embargo, algunas especulaciones teóricas y más reciente la evidencia ofrecida por la teledetección, sugieren fuertemente la presencia de H₂O lunar (en forma de hielo). Además del gran interés científico de este descubrimiento, el hielo lunar puede convertirse en un recurso natural esencial para ayudar a la continua exploración de la Luna y los planetas que se encuentran más allá. SELENA intentará llevar a cabo la demostración por primera vez de la viabilidad tecnológica de la utilización de los recursos (planetarios) in situ (ISRU).

5.5. Protección Planetaria

Protección Planetaria es el término dado a la práctica de la protección de los organismos del sistema solar (es decir planetas, lunas, cometas y asteroides) de la contaminación por vida en la Tierra, la Tierra y la protección de las formas de vida posibles que pueden ser devueltos a partir de otros cuerpos del sistema solar. La Protección Planetaria es esencial por varias razones importantes:

- preservar nuestra capacidad para estudiar otros mundos, tal como existen en su estado natural,
- para evitar la contaminación que oscurecen nuestra capacidad de encontrar vida en otros lugares-si es que existe, y
- para asegurar que se tomen precauciones prudentes para proteger la biosfera de la Tierra en caso de que lo hace.

El equipo ampliará este concepto de protección planetaria más allá de contaminación biológica, ya que, aunque importante, hay otras preocupaciones acerca de la preservación del medio ambiente lunar y de la forma en que pueden verse afectados por misiones como las que se propone en el Google Lunar X Prize. Nuestro análisis del PP se centrará en el desarrollo de un plan de documentación muy estrictas para describir los detalles de cualquier acción por el rover lunar, a partir de una descripción exacta del escenario de aterrizaje, los detalles de la trayectoria itinerante, así como cualquier experimento llevado a cabo en el superficie lunar.

5.6. Calls

El BMT quiere recoger el interés por la Luna de la comunidad científica y universitaria global a través de dos *calls*.

Por un lado, se abre a los investigadores de todo el mundo, un call científico que ofrecerá una oportunidad de vuelo al experimento más notable y que se adecúe a las restricciones definidas por la



misión. Este call se abrirá en dos etapas, una de *call for ideas*, y otra de *call for proposals*. El ganador desarrollará el experimento para su inclusión en el vuelo del BMT, a finales de 2013.

Por otro, se da la oportunidad a estudiantes de las universidades técnicas catalanas y españolas a proponer opciones robóticas de movilidad sin ruedas, para un mini/micro rover lunar. Este *call for proposals* terminará con una competición en la Tierra que elegirá el ganador que desarrollará el modelo de vuelo para su inclusión en la carga útil del rover BMT.

6. Sponsors

El BMT ofrece la oportunidad de patrocinar el equipo mediante aportaciones dinerarias o inversión técnica en equipamiento, software, etc. El equipo dispone de un extenso programa de comunicación para ofrecer visibilidad a los patrocinadores incluyendo espacios para sus logos en los módulos de la misión, organización de eventos publicitarios y actividades de hospitality.

6.1. Premium

Se definen como patrocinadores Premium aquellos que aporten al proyecto sumas de 10 M€ a 20M€; y que tendrán un mayor protagonismo en los logos que llevará el rover, y presencia en las actividades públicas del proyecto. También se beneficiarán de actos de hospitality del equipo para sus ejecutivos y principales clientes.

6.2. Gold

Se definen como patrocinadores Gold aquellos que aporten al proyecto sumas de 5 M€ a 10M€. En contrapartida tendrán protagonismo en los espacios destinados a los logos que llevará el rover, y presencia en las actividades públicas del proyecto.

6.3. Colaboradores

Se definen como Colaboradores aquellos que aporten al proyecto sumas de hasta 5M€. Dispondrán de espacios para su visibilidad en otros *hardwares* de la misión así como en las actividades públicas del proyecto.

6.4. Proveedores Oficiales

Los Proveedores Oficiales serán compañías que participen en el proyecto con aportaciones técnicas en forma de inversión en desarrollo o cesión de hardware. En retorno dispondrán de visibilidad en los eventos que desarrolle el equipo.



7. Servicios

7.1. Venta de hardware y servicios.

El equipo considera esta misión como un demostrador tecnológico que permita la acumulación de conocimiento técnico y de gestión que será rentabilizado posteriormente con la venta de equipos, datos y servicios a la administración pública (Agencias Espaciales, Gobiernos) que esté interesada en la reducción de costes. Este mercado está estimado por Futron Corp. con un número aproximado de 20 misiones a la Luna en la próxima década, con un coste por misión de entre 50 y 100 millones de dólares.

De hecho la NASA abrió en Agosto de 2010 el Innovative Lunar Demonstration Data (ILDD) para comprar datos de los equipos americanos participantes en el GLXP por valor de \$30M. El BMT junto con otros dos equipos intentará a través de sus acciones que la Agencia Europea reconozca inicialmente la contribución que supone esta competición y siga los pasos de la NASA en la compra de datos de los equipos europeos.

También existirá un mercado en la venta de servicios al sector privado incluyendo imágenes para los medios de comunicación y datos científicos para futuros usos comerciales, así como cargas secundarias como experimentos de farmacéuticas, etc. Siguiendo las fases en las misiones del equipo pueden completar misiones de ida y vuelta a la Luna con muestras y resultados de experimentos en la Luna.

7.2. Patentes/Spin Offs

El desarrollo tecnológico del equipo ofrecerá la venta o licencia de patentes en varios campos incluyendo subsistemas clave, componentes, software, etc. que pueden ofrecerse a otros campos como la extracción en asteroides de minerales raros de gran valor en todo tipo de aplicaciones en la Tierra; desarrollo de placas solares y baterías de gran resistencia y capacidad; etc.

8. Educación

El equipo está desarrollando un completo plan educativo y de divulgación para lograr uno de sus principales objetivos: difundir las actividades del equipo a todos los niveles. Esta estrategia busca dos objetivos:

1. Despertar el interés del público entorno a la iniciativa única que supone la participación del BMT en el GLXP, con el fin de estimular las grandes compañías comerciales a apoyar el proyecto.
2. Promover el interés social general en el espacio, la ciencia y la educación técnica, así como la actitud emprendedora, especialmente entre los más jóvenes.



El equipo quiere promover en las televisiones y medios de comunicación programas específicos sobre el desarrollo de la competición. También ha iniciado un programa de información para las escuelas que incluirá charlas, concursos, campos escolares en verano, etc.

9. El Barcelona Moon Team en cifras

Fecha de Inscripción en GLXP	Abril 2010
Fecha prevista de Lanzamiento	Diciembre 2013 (TBC)
Tiempo estimado de la misión	Lanzamiento y vuelo: 3 días Operaciones de superficie: 2 meses
Presupuesto	60 Millones de Euros

10. Contacto

EQUIPO	
Nombre:	BARCELONA Moon Team
Dirección:	Pellaires, 30-38 G01 08019 Barcelona SPAIN
Teléfono:	+34 933 037 027
Fax:	+34 933 034 665
Email:	bmt@barcelonamoonteam.com
Web:	www.barcelonamoonteam.com
CONTACTO PRENSA	
Nombre:	Ariadna Boada
Posición:	Jefa de Comunicación
Teléfono:	+34 619 47 77 84
Email:	press@galacticsuite.com