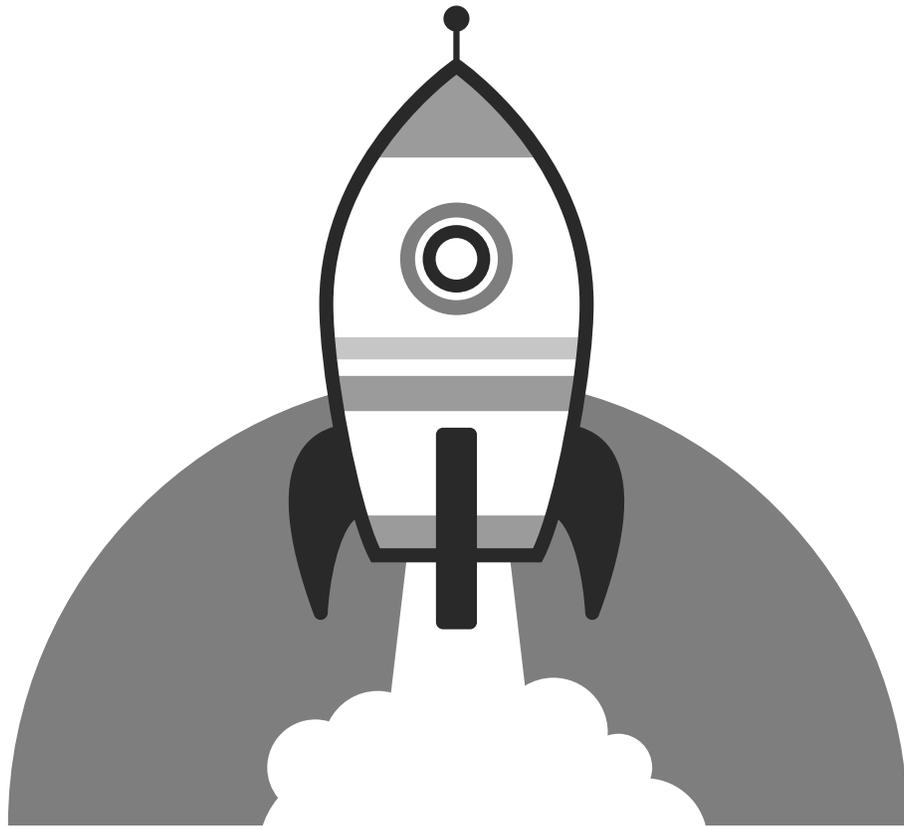




DÍA NACIONAL
DE CIENCIA
JUVENIL
4-H



DÍA NACIONAL DE CIENCIA JUVENIL 4-H

COHETES AL RESCATE

GUÍA DE LOS JÓVENES



PROMESA 4-H



CABEZA



CORAZÓN



MANOS



SALUD

ENTREGO MI CABEZA A UN PENSAMIENTO MÁS CLARO,
MI CORAZÓN A UNA MAYOR LEALTAD,
MIS MANOS A UN SERVICIO MÁS GRANDE, Y
MI SALUD A UN VIVIR MEJOR,
PARA MI CLUB, MI COMUNIDAD,
MI PAÍS Y MI MUNDO.

Exención de Responsabilidad: La referencia en esta publicación a productos, procesos o servicios comerciales específicos, o al uso de cualquier nombre comercial, firma o corporación, es únicamente con fines informativos y no constituye una promoción, recomendación o certificación de ningún tipo por parte de la Universidad de Arizona. Las personas que utilicen este tipo de productos asumen la responsabilidad de su uso de acuerdo con las instrucciones actuales del fabricante.





INTRODUCCIÓN

En octubre de 2014, millones de jóvenes en todo el país se convertirán en científicos por un día durante la séptima edición anual del *Día Nacional de Ciencia Juvenil 4-H* (NYSJ, por sus siglas en inglés).

NYSJ es el evento de reunión nacional más importante de la programación anual de Ciencia 4-H. Reúne a miles de jóvenes, voluntarios y educadores de 109 colegios y universidades fundadas a partir de la concesión de tierras federales para completar al mismo tiempo el Experimento Nacional de Ciencias.

El **Experimento Nacional de Ciencias 2014, Cohetes al Rescate**, proporciona a los jóvenes científicos la oportunidad de explorar cómo la ingeniería aeroespacial se puede utilizar para resolver los desafíos del mundo real (tales como la distribución de alimentos en situaciones de emergencia) para tener así un impacto positivo en nuestro mundo.

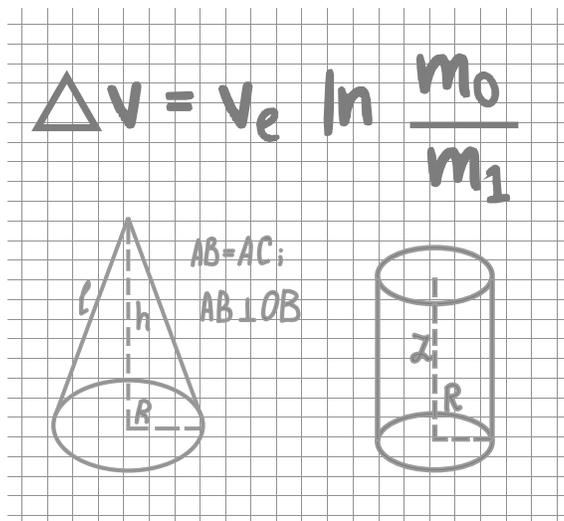


DÍA NACIONAL DE CIENCIA JUVENIL 4-H

COHETES AL RESCATE

Esta ES una ciencia exacta.

Los ingenieros aeroespaciales profesionales se topan con frecuencia con problemas de diseño durante el desarrollo, la fabricación y las pruebas de aviones y productos aeroespaciales. Se les brinda objetivos, requisitos y limitaciones, y deben usar su creatividad e imaginación para resolver el problema de la mejor manera.



Cuando ocurre un desastre, la logística puede ser un desafío clave para los servicios de emergencia que tratan de suministrar ayuda alimentaria y suministros a las personas que más lo necesitan. Las tormentas severas pueden inundar las carreteras, sacar puentes, puertos y pistas de aterrizaje, e incluso hacer que los medios normales de transporte sean prácticamente imposibles de utilizar.

Como aspirante a ingeniero aeroespacial, su desafío es que se le ocurra una idea de diseño aeroespacial para solucionar este problema. Esta es la premisa para el Experimento del Día Nacional de Ciencia Juvenil 2014.



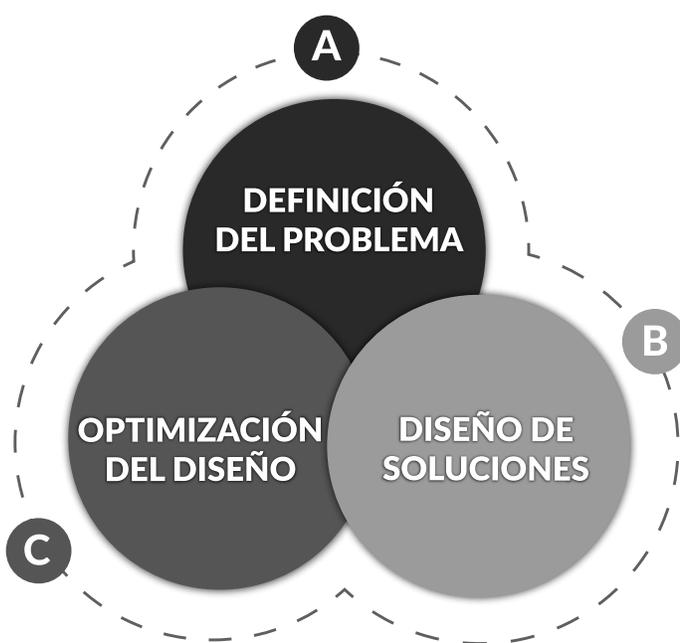


Piense Como un Ingeniero

Los ingenieros diseñan y construyen todo tipo de estructuras, sistemas y productos que resuelven problemas y marcan la diferencia en nuestra forma de vivir, aprender, trabajar y jugar. Los ingenieros aeroespaciales se especializan en el diseño de aeronaves, naves espaciales, satélites, misiles y otros vehículos de gran altitud. También prueban prototipos para asegurarse de que funcionan según el diseño.

En el corazón de su trabajo se encuentran las **prácticas de diseño de ingeniería**, una colección de procesos que los equipos de ingeniería utilizan para guiarlos a medida que exploran las posibilidades y resuelven problemas.

Proceso de Diseño Básico de Ingeniería



- A** **Definición de problemas de ingeniería:** implica plantear el problema que hay que resolver con la mayor claridad posible en términos de criterios de éxito, restricciones o límites.
- B** **Diseño de soluciones a los problemas de ingeniería:** comienza con la generación de un número de diferentes soluciones posibles, para luego evaluarlas y ver cuáles se adaptan mejor a los criterios y las restricciones del problema.
- C** **Optimización del diseño:** implica un proceso durante el cual las soluciones son probadas y pulidas de manera sistemática, para que el diseño final sea mejorado al dejar de lado las características menos importantes, en favor de las más importantes.

Como parte del proceso de diseño de ingeniería, los ingenieros pueden repetir estos pasos una y otra vez, la refinación y el cambio de sus diseños hasta hacerlo a la perfección. Como parte del **Experimento Nacional de Ciencias 2014**, utilizará estas prácticas para llevar a cabo su desafío.





EL EXPERIMENTO CIENTÍFICO

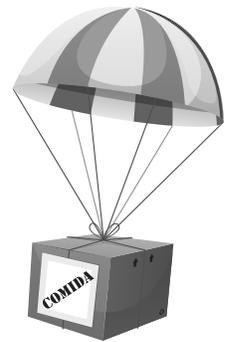
Rockets al Rescate ofrece la oportunidad de dejar volar su imaginación y explorar cómo la ingeniería aeroespacial aborda los problemas del mundo real, tales como la entrega de alimentos y suministros en situaciones de emergencia.

Los participantes aplicarán lo que han aprendido de la ciencia, las matemáticas y la física para diseñar y construir un Dispositivo de Transporte de Alimentos (FTD, por sus siglas en inglés) aerodinámico que pueda entregar una **carga útil** a un objetivo deseado, utilizando diferentes trayectorias.

COHETES AL RESCATE

La Entrega de Alimentos Cobra Vida

En situaciones de emergencia, tales como los desastres naturales, la logística puede ser un reto increíble. La velocidad es el nombre del juego. *¿Cuál es la forma más rápida y más eficiente para reunir y entregar los recursos y suministros vitales (tales como la comida) a la gente que más los necesita? ¿Podemos utilizar la ciencia aeroespacial para ayudar a la gente a sobrevivir y recuperarse en las comunidades afectadas?*



Imagínese estar varado en una isla remota, sin comida, agua, refugio o suministros médicos durante una semana. Esta era una situación real para miles de filipinos en noviembre de 2013. En ese mes, el tifón Haiyan, una de las peores tormentas jamás registradas, golpeó las Filipinas. Causó la muerte de miles de personas y destruyó pueblos y ciudades enteras en seis de las islas principales, desplazando a millones de personas.

¿Podrían utilizarse principios de la ingeniería aeroespacial para ayudar en una situación de emergencia? Averigüémoslo.



**¡Ingenieros aeroespaciales
4-H al rescate!**

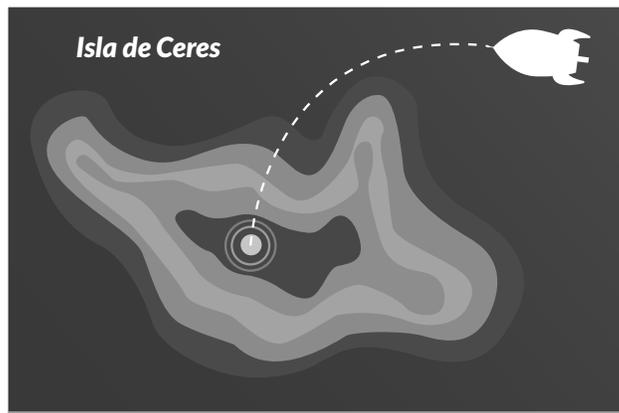




EL DESAFÍO

Una fuerte tormenta acaba de golpear varias islas del Pacífico, causando daños de proporciones históricas. Los puentes se han ido. Los puertos han sido destruidos. Las carreteras han desaparecido. Los sistemas de comunicaciones han sido destruidos. Pueblos enteros han sido aniquilados, como consecuencia de las tempestades y los tsunamis.

Los habitantes de una pequeña isla llamada **Ceres** han sido completamente aislados de todas las entregas de alimentos. Después de casi una semana, están cerca de la inanición. Los buques están en camino, pero no llegarán por varios días más. Los aviones no pueden aterrizar porque las pistas han sido destruidas. Los helicópteros no son una solución viable.



Como un equipo de aspirantes a ingenieros aeroespaciales, se les ha pedido que utilicen un sistema de propulsión de cohetes para lanzar y entregar una carga útil de alimentos a la isla. La comida tiene que llegar intacta y mantenerse fresca para que el pueblo de Ceres pueda sobrevivir el tiempo necesario hasta que se hayan restaurado los medios normales de transporte.

La situación es urgente. Usted y su equipo no disponen de mucho tiempo.



¿Está preparado para la tarea?

¡COMENCEMOS!

En el Trabajo: Se Necesita Trabajo en Equipo



Las personas no construyen cohetes. Los equipos lo hacen. La ingeniería aeronáutica requiere docenas de equipos trabajando en coordinación altamente supervisada. Ningún ingeniero aeroespacial trabaja solo, por lo que las sólidas habilidades de trabajo en equipo son una parte esencial del trabajo. Cuando se trabaja en equipo es importante ser considerado y respetuoso de los pensamientos e ideas de cada miembro y juzgarlos en función de sus propios méritos.





EL EXPERIMENTO

Tiempo requerido: 90 minutos

SU DESAFÍO

Diseñar, construir y probar un sistema de propulsión y un prototipo de Dispositivo de Transporte de Alimentos (FTD, por sus siglas en inglés) que pueda entregar con precisión su carga útil de alimentos a un objetivo específico.

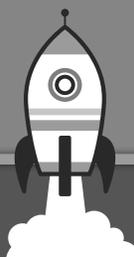
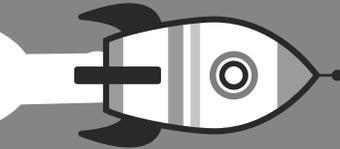
MATERIALES

Para construir el FTD, cada equipo necesitará:

- 1 Kit de construcción de FTD (contenido en una bolsa de plástico grande)
 - » 2 hojas de 8 ½ x 11 de cartulina
 - » 3 hojas de papel
 - » 10 bandas de goma
 - » 1 bolsa de supermercado de plástico
 - » 3 pies de cuerda
 - » 4 bolas de algodón
 - » 1 corcho de goma
 - » 4 sorbetes
 - » 2 limpiadores de pipa
 - » 1 hoja de papel de seda para regalo
 - » Una sección de 12" de tubo de PVC de ½" para tubo de enrollamiento (Utilice una de las 3 partes provistas para el lanzador. Los equipos tendrán que compartir).
- 4 pasas
- Cinta de embalaje
- Tijeras

PARA EL LANZAMIENTO NECESITARÁ:

- 1 kit de lanzador de cohetes (Esto se construye en el paso número 3).
- Gafas de seguridad
- Aros de hula-hula, cuerda o tiza para crear y marcar diferentes objetivos
- Cinta métrica
- Cinta adhesiva





Paso 1: Identifique el problema.

Su equipo tiene la tarea de diseñar, construir y probar un sistema de propulsión y un prototipo de dispositivo de transporte de alimentos (FTD) que pueda entregar con precisión alimentos a la isla.

Tómese unos minutos para reflexionar sobre lo que ya sabe acerca de los cohetes.

Paso 2: Forme equipos y asegure los materiales.

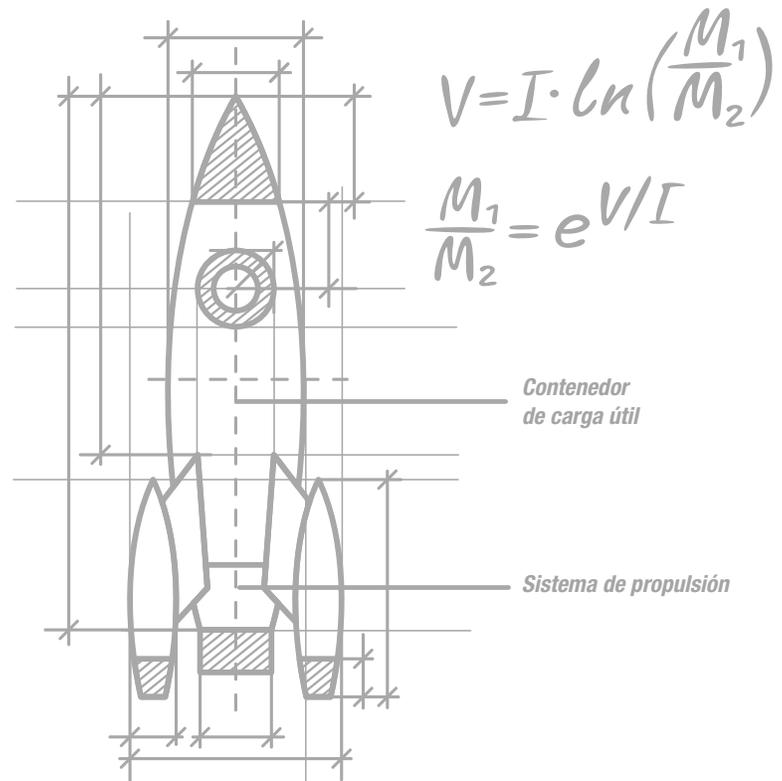
Al trabajar con miembros de su equipo, utilizará los materiales que ha recibido para diseñar, construir y probar su FTD. Podrá optar por designar los roles de cada miembro del equipo, tales como el jefe de ingenieros, el especialista en materiales, el constructor, la persona que registre, el reportero, etc. EFTD se compone de dos partes: un sistema de propulsión y un contenedor de carga útil.

- El **sistema de propulsión** es una máquina que produce el empuje para empujar un objeto hacia adelante. En esta actividad, nos referimos a la base del FTD como *sistema de propulsión*, pero en realidad es el lanzador pisa fuerte y esta base de trabajo en conjunto que impulsa el FTD en el aire.
- El **contenedor de carga útil** es la parte de su cohete que llevará la comida (cuatro pasas) que será transportada a la isla.



PARA DEBATIR

- ¿Qué formas geométricas en la naturaleza son las más resistentes a las presiones externas?
- ¿Qué formas son las más elegantes y aerodinámicas?
- ¿Cómo va a crear el espacio para su carga?
- ¿Cómo afectará la **gravedad** su diseño?
- ¿Cómo puede reducir el impacto de un aterrizaje forzoso?
- ¿Qué **ángulo** va a ser mejor para su **trayectoria**?





Paso 3: Construya un lanzador.

Antes de empezar a construir su FTD, debe trabajar con los otros equipos de ingenieros en la sala para construir un lanzador que será compartido por todos. Use los materiales y las instrucciones proporcionadas por el facilitador.

Paso 4: Construya un sistema de propulsión.



A Coloque el tubo de PVC en el extremo estrecho de la hoja de cartulina.



B Enrolle toda la hoja de papel firmemente alrededor del tubo de PVC.



C El tubo de papel debe estar relativamente apretado, pero no demasiado. Si está demasiado apretado o demasiado flojo, no va a funcionar como un sistema de propulsión.



D Selle los bordes del papel de cartulina con cinta de embalar. Tenga cuidado de no encintarlo al tubo de enrollamiento de PVC.



E Deslice con cuidado el tubo de cartón fuera del tubo de enrollamiento de PVC. Este es ahora su sistema de propulsión.



F Coloque un corcho de goma en un extremo del tubo de papel y asegúrelo con cinta de embalaje. Deje el otro extremo abierto. Esta es la parte que va a pasar por un tubo en el lanzador.

G Coloque nuevamente el sistema de propulsión en el tubo de enrollamiento de PVC. Pruebe con desplazar hacia atrás y adelante en el tubo para asegurarse que el sistema de propulsión no ha cambiado de diámetro ni que está demasiado ajustado. Si es así, tendrá que repetir el proceso.





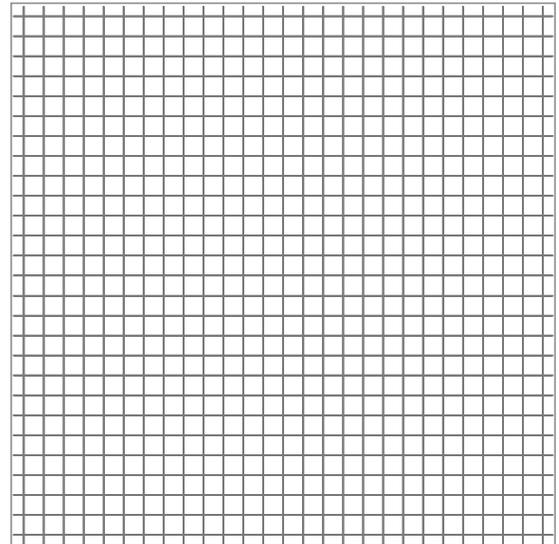
Paso 5: Realice un lanzamiento de prueba de su sistema de propulsión.

Ahora tiene la oportunidad de probar su sistema de propulsión en el lanzador para asegurar la integridad de su diseño y estimar el ángulo correcto y la trayectoria que necesitará para el lanzamiento exitoso de su FTD.

Utilice las instrucciones del Apéndice A para probar el sistema de propulsión *sin* carga útil. Los equipos se turnan para lanzar sus sistemas de propulsión utilizando una variedad de ángulos en el tubo de lanzamiento y midiendo la distancia de cada uno para tener una idea de la capacidad del lanzador.



Dibuje lo que vea y registre sus distancias. Al poner en marcha el sistema de propulsión, ¿qué es lo que parece funcionar bien? ¿Qué es lo que no funciona bien? Estas serán notas útiles para considerar al momento de diseñar, construir y probar su FTD.



Paso 6: Construya su FTD.

El siguiente paso es diseñar un prototipo de FTD utilizando sólo los materiales que hayan sido proporcionados en su bolsa de plástico. Como diseñadores, es importante pensar cuidadosamente acerca de su concepto.

Su FTD tendrá que ser:

- Capaz de soportar una carga útil específica de productos alimenticios (en este caso, cuatro pasas).
- Aerodinámico (no una pelota), con secciones reconocibles y una orientación hacia adelante/arriba.
- Lo suficientemente resistente como para sobrevivir al impacto del aterrizaje. La carga útil no debe estar dañada.
- Económico y fácil de replicar por otros.





Paso 7: Lance el FTD.

Ahora tendrá la oportunidad de probar y poner en marcha su FTD.

Su objetivo es aterrizar en la zona objetivo determinada: el centro del blanco equivale a 5 puntos, el segundo nivel a 3 puntos y el círculo exterior a 1 punto. No se otorgarán puntos por no acertar a uno de los 3 niveles del objetivo.

El primer lanzamiento será la oportunidad de probar su FTD en el lanzador para asegurar la integridad de su diseño y estimar el ángulo correcto y la trayectoria que necesitará para el lanzamiento exitoso de su FTD. A continuación, tendrá la oportunidad de hacer ajustes y poner en marcha nuevamente su FTD. Repita este proceso según sea necesario hasta conseguir un diseño que funcione.

Paso 8: Registre sus datos.

Registre sus datos utilizando el cuadro a continuación. ¡Sólo modifique una variable a la vez!

Nombre del Equipo: Lugar de Lanzamiento (interior/exterior) Miembros del Equipo:			Nombre del FTD: Condiciones del Viento (si es al aire libre):		
Prueba Número:	Ángulo del Tubo de Lanzamiento (En grados)	Posición de FTD en el Tubo de Lanzamiento (Hasta el final, a mitad de camino hacia abajo, ¼)	Persona que Sujeta la Botella	Diseño del FTD y/o Ajustes Realizados Luego del Lanzamiento/ Prueba Anterior	Puntos Anotados (0, 1, 3, o 5) y Observaciones
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					



¡LA SEGURIDAD ES PRIMERO!

Siempre use gafas de seguridad al lanzar su FTD.





Paso 9: Reflexione, debata y rediseñe (luego, repita los pasos del 7 al 9).

Como usted está terminando sus pruebas, realice un seguimiento de lo que funcione y lo que no funcione:

Lo Que Funciona <i>(Por ejemplo, botella nueva)</i>	Lo Que No Funciona <i>(Por ejemplo, botella utilizada)</i>

Incorpore lo que aprende de cada nuevo lanzamiento.

Tómese unos minutos para revisar y compartir lo que ha observado.



PARA DEBATIR

- ¿Qué FTD aterrizó más cerca del objetivo?
- ¿Qué diseños han funcionado bien? ¿Qué diseños no funcionaron?
- ¿Qué aprendieron al probar el FTD?
- ¿Qué aprendieron sobre el ángulo y la trayectoria utilizadas?
- ¿Qué cambios hicieron en su diseño después de observar otros lanzamientos?
- ¿Qué podrían haber intentado durante el proceso de diseño y construcción para mejorar la probabilidad de éxito?
- ¿Cuáles fueron algunos de los sacrificios considerados durante el desarrollo del diseño?





Paso 10: Aplique lo que ha aprendido.

Piense en su desafío original: diseñar una solución para poder llevar comida a la gente de Ceres. ¿Cómo puede aplicar lo que aprendió en esta actividad a situaciones del mundo real?



PARA PENSAR

- Al pensar en los problemas de distribución mundial de alimentos, ¿Qué puede sugerir para ayudar a llevar rápidamente los alimentos a las personas necesitadas?
- ¿Existen mejores maneras de entregar alimentos rápidamente a poblaciones aisladas? Dado que existe la posibilidad de recurrencia de tormentas devastadoras, ¿cómo podrían los países prepararse mejor para este tipo de catástrofes?
- ¿Qué otras ideas a largo plazo y sostenibles se les ocurren para llegar a alimentar a personas con hambre?





¿LISTO PARA MÁS?

Ahora que ha completado la Actividad 1, continúe con su exploración de ingeniería con dos actividades adicionales, disponibles para su descarga en www.4-H.org/NYSDregister.

Actividad 2: ¡Alerta! Carga Útil Frutal Frágil

Actividad 3: Comida Realmente Rápida al Rescate ($E=mc^2$)

VAYA MÁS LEJOS

No se olvide de inscribirse en www.4-H.org/NYSDregister para acceder a actividades complementarias de *Cohetes al Rescate*, registrar su evento local, y mucho más.

ACTIVIDADES ADICIONALES RELACIONADAS CON EL EXPERIMENTO

- **Cohete de Espuma de Alta Presión**
<http://makezine.com/projects/high-pressure-foam-rocket>
- **Cómo hacer Cohetes Iguales**
<http://makezine.com/2012/07/02/how-to-make-match-rockets>
- **How High Did it Go? Por Robert L. Cannon. Estes Educator.com**
Matemáticas Básicas de Vuelos de Cohete Modelo
<http://www.estesrockets.com/rockets>
- **How Fast Did it Go? Por Robert L. Cannon. Estes Educator.com**
<http://www.estesrockets.com/rockets/>
- **Cohete de Sorbetes**
<http://www.jpl.nasa.gov/education/images/pdf/sodastrawrocket.pdf>





APÉNDICE A: CÓMO LANZAR SU FTD

3-2-1... ¡DESPEGUE!

Antes del lanzamiento, construya el Lanzador de Botella de Refresco a partir de las instrucciones y los materiales proporcionados por el facilitador.

Paso 1: Coloque el lanzador en un espacio abierto.

Si el terreno es blando, considere la posibilidad de un objeto sólido, como un pedazo de madera, debajo de la botella para crear una superficie sólida.

Paso 2: Incline el tubo de lanzamiento en la dirección en que desea que se dirija el FTD.

El tubo de lanzamiento puede estar dirigido a diferentes ángulos al inclinarlo hacia un lado u otro.



Paso 3: Deslice el cohete por el tubo de lanzamiento.

Paso 4: Prepárese para despegar.



Asegúrese de que la zona de aterrizaje está libre de personas y que todos los participantes involucrados en el lanzamiento del cohete están usando protección para los ojos.





Paso 5: Realice la cuenta regresiva hasta cero.

Pise fuerte o salte sobre la botella, con la pegatina en la botella como el objetivo. Esto brindará fuerza a la mayor parte del aire dentro de la botella a través de los tubos y se lanzará el cohete.



Paso 6: Vuelva a inflar la botella.

Separe la botella desde el lanzador tirando de él desde el conector. Envuelva su mano alrededor del extremo del tubo para hacer un puño suelto y soplar a través de la abertura en el tubo. Los labios no deben tocar el tubo. Use la otra mano para ayudar a flexionar la botella de nuevo a su forma original. Vuelva a conectar la botella con el lanzador. Está listo para realizarlo otra vez.





GLOSARIO

Aceleración: la tasa en que la velocidad cambia con el tiempo. La aceleración tiene magnitud y dirección.

Ángulo: la figura formada por dos líneas que divergen de un punto común. En este experimento, los jóvenes usarán un transportador para estimar el ángulo de lanzamiento, que influirá en la trayectoria.

Carga Útil: la carga transportada por una nave para una misión particular.

Ceres: la diosa romana de la agricultura y el nombre de una isla en el Océano Pacífico.

Energía cinética: la energía de un objeto en movimiento.

Energía Potencial: la energía almacenada, tal como el aire que se comprime en el lanzador FTD.

Gravedad: la atracción de un objeto a la masa de la tierra.

Impulso: el producto de la masa por la velocidad de un objeto en movimiento. El impulso es un factor significativo en el vuelo del FTD.

Ingeniería: la aplicación de los principios científicos y matemáticos para fines prácticos tales como el diseño, la fabricación y el funcionamiento de estructuras, máquinas, procesos y sistemas eficientes y económicos.

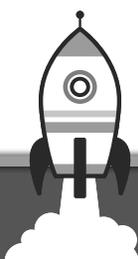
Objetivo: una característica medible que se consigue mediante el sistema, tal como el FTD.

Prototipo: un modelo experimental o un ejemplo en el que se basa el diseño final.

Resistencia: la fuerza de resistencia de un objeto que se mueve a través del aire. La fuerza que se siente cuando pone su mano afuera de la ventanilla de un coche en movimiento es la resistencia.

Trayectoria: el camino que toma un objeto cuando se mueve a través del aire. La trayectoria es una función de la velocidad, el impulso y la resistencia.

Velocidad: agrega la dirección del movimiento a la velocidad. Para este FTD, la velocidad se puede dar como su velocidad alejándose del lanzador en el ángulo de la tierra.





COLLEGE OF AGRICULTURE
AND LIFE SCIENCES
COOPERATIVE EXTENSION
4-H Youth Development



United States
Department of
Agriculture

National Institute
of Food and
Agriculture



Obtenga más información sobre 4-H en www.4-H.org.



facebook.com/4-H



#4H



National4H#

#4HNYSD



DÍA NACIONAL
DE CIENCIA
JUVENIL
4-H

El Nombre y el Emblema de 4-H están protegidos por el inciso 18 del artículo 707 del USC.

4-H es el programa de desarrollo juvenil del Sistema de Extensión Cooperativa de nuestra nación y del USDA. ©2014 NATIONAL 4-H COUNCIL

4-H, la organización para el desarrollo y fortalecimiento juvenil más grande del país, cultiva niños confiados que abordan las cuestiones que más importan en sus comunidades en estos momentos. En los Estados Unidos, los programas 4-H fortalecen a seis millones de jóvenes en 109 universidades fundadas a partir de la concesión de tierras federales y Extensión Cooperativa en más de 3.000 oficinas locales que sirven en todos los condados y parroquias en el país. Fuera de los Estados Unidos, las organizaciones independientes dirigidas en forma local de 4-H fortalecen a un millón de jóvenes en más de 50 países. El Consejo Nacional 4-H es el socio del sector privado y sin fines de lucro del Sistema de Extensión Cooperativa y la Sede Nacional de 4-H, ubicado en el Instituto Nacional de Alimentos y Agricultura (NIFA, por sus siglas en inglés), parte del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés).

El Consejo Nacional 4-H también administra el Centro Nacional de Conferencias para Jóvenes de 4-H, un centro de conferencias de servicio completo, y el Servicio Nacional de Suministros de 4-H, el agente autorizado para todo lo relacionado con artículos que lleven el Nombre y Emblema de 4-H. El Consejo Nacional de 4-H es una organización sin fines de lucro, tal y como se contempla en el artículo 501, inciso (c)(3) del USC. El Consejo Nacional de 4-H está comprometido a cumplir con una política que plantea que todas las personas deben tener igual acceso a sus programas, instalaciones y al empleo en la organización sin distinción de raza, color de piel, sexo, religión, credo religioso, ascendencia u origen nacional, edad, condición de veterano, orientación sexual, estado civil, incapacidad, discapacidad física o mental. La mención o exhibición de la marca registrada, productos patentados o firmas en textos o figuras no constituye un endoso por parte del Consejo Nacional de 4-H o la Sede Nacional de 4-H y no implica la aprobación para la exclusión de los productos o las compañías correspondientes.