



# I.E.D. SIMÓN BOLÍVAR



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
Secretaría  
Educación

## GEOMETRÍA APLICADA AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE COMETAS OCTAGONALES

CAMPO	ASIGNATURA	GRADO	CURSOS
MATEMÁTICO	GEOMETRÍA	9°	901-902 JM

<b>OBJETIVOS / PROPÓSITOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>⊗ Identificar, explicar y aplicar conceptos geométricos básicos en el diseño y construcción de una cometa octagonal.</li><li>⊗ Construir una cometa octagonal, al menor costo y con el mínimo de peso.</li></ul>
<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Angulos: concepto, tipos, congruencia, dibujo y medición.</li><li>✓ Perpendicularidad y Paralelismo</li><li>✓ Congruencia de ángulos.</li><li>✓ Simetría: horizontal y vertical</li><li>✓ Bisectriz.</li><li>✓ Conceptos de perímetro y área de un polígono</li><li>✓ Triángulos: concepto, ángulos, tipos, congruencia, perímetro y áreas.</li><li>✓ Unidades de Longitud</li></ul>
<b>APRENDIZAJES / CONTENIDOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>📖 Razones y proporciones.</li><li>📖 Segmentos proporcionales.</li><li>📖 Teorema fundamental de la proporcionalidad.</li><li>📖 Teorema de Thales.</li><li>📖 Semejanza de polígonos y de triángulos</li><li>📖 Teorema de Pitágoras.</li></ul>
<b>EVALUACIÓN Y DESEMPEÑOS ESPERADOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Definición y listado de los conceptos básicos geométricos involucrados en el diseño y construcción de una cometa octagonal.</li><li>✓ Plano con el diseño de una cometa octagonal.</li><li>✓ Prototipo de una cometa octagonal de bajo peso y de bajo costo que vuele.</li></ul>
<b>RECURSOS VIRTUALES</b>	<p>Correo electrónico, Microsoft forms, YouTube, MS Power Point, Plataformas de IA, entre otros.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=k_6vPc6KMEo">https://www.youtube.com/watch?v=k_6vPc6KMEo</a> (Dibujo de ángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=CRXi4jQiRIM">https://www.youtube.com/watch?v=CRXi4jQiRIM</a> (Medición de ángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=4KTKDMRZufe">https://www.youtube.com/watch?v=4KTKDMRZufe</a> (Tipos de ángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=hpZviqnh5E">https://www.youtube.com/watch?v=hpZviqnh5E</a> (Bisección de ángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=kQJwKbHpvHA">https://www.youtube.com/watch?v=kQJwKbHpvHA</a> (Perpendicularidad y paralelismo)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=I9S1kBXLkBo">https://www.youtube.com/watch?v=I9S1kBXLkBo</a> (Tipos de triángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=ZvN4LS6cuVw">https://www.youtube.com/watch?v=ZvN4LS6cuVw</a> (Congruencia triángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=EcDFbUkyDHI">https://www.youtube.com/watch?v=EcDFbUkyDHI</a> (Simetría y Eje de simetría)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=OTT8SKMdBd8">https://www.youtube.com/watch?v=OTT8SKMdBd8</a> (Concepto de perímetro)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=TZDqCnfDrIE">https://www.youtube.com/watch?v=TZDqCnfDrIE</a> (Concepto de área)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=BPI5ecBvsiY">https://www.youtube.com/watch?v=BPI5ecBvsiY</a> (Perímetro y área del triángulo)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=AWwO2QmUDIe">https://www.youtube.com/watch?v=AWwO2QmUDIe</a> (Perímetro y área del rectángulo)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=S-P4y9paTPc">https://www.youtube.com/watch?v=S-P4y9paTPc</a> (Perímetro y área del cuadrado)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Blh-DzaCQww">https://www.youtube.com/watch?v=Blh-DzaCQww</a> (Áreas sombreadas)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=kXwJOefEjJs">https://www.youtube.com/watch?v=kXwJOefEjJs</a> (Rotaciones)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=7Ij1qWVmFnc">https://www.youtube.com/watch?v=7Ij1qWVmFnc</a> (Dibujo octágono inscrito)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=XCc6HtZBFk0">https://www.youtube.com/watch?v=XCc6HtZBFk0</a> (Razones)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=8liYyQJ3PIE">https://www.youtube.com/watch?v=8liYyQJ3PIE</a> (Proporciones)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=tq1b-iZ0jBM">https://www.youtube.com/watch?v=tq1b-iZ0jBM</a> (Segmentos proporcionales)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=lxooZ8ag1Do">https://www.youtube.com/watch?v=lxooZ8ag1Do</a> (Teorema fundamental proporcionalidad)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cUkvTITtWQ">https://www.youtube.com/watch?v=cUkvTITtWQ</a> (Teorema de Thales)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=nO58sj9bkAI">https://www.youtube.com/watch?v=nO58sj9bkAI</a> (Semejanza de triángulos)</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=qzl-c3rbkE8">https://www.youtube.com/watch?v=qzl-c3rbkE8</a> (Escala matemáticas)</p>



	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=2yfkEAt2ew0">https://www.youtube.com/watch?v=2yfkEAt2ew0</a> (Teorema de Pitágoras)
<b>RECURSOS FÍSICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Transportador, Regla, Compás, 5 varillas de madera o de bambú (<math>L= 1\text{ m}</math>; <math>d=6\text{ mm}</math>), Pita, Tijeras, Cinta adhesiva, Cinta adhesiva doble faz, Lápiz negro, Segueta, Marcador de punta delgada, Papel o Polietileno (bolsas de basura) de colores diferentes, flexómetro o metro de modista, cartón.</li><li>Calculadora, libros de texto, orientador.</li></ul>

## CONCEPTOS BÁSICOS

**Cometa:** es un juguete que vuela en el aire, atada a ti por una cuerda. Este divertido juguete está basado en una forma geométrica que recibe el mismo nombre: la cometa. La figura 1 muestra las partes básicas de cualquier cometa plana y la figura 2 muestra el ejemplo de una cometa octagonal.

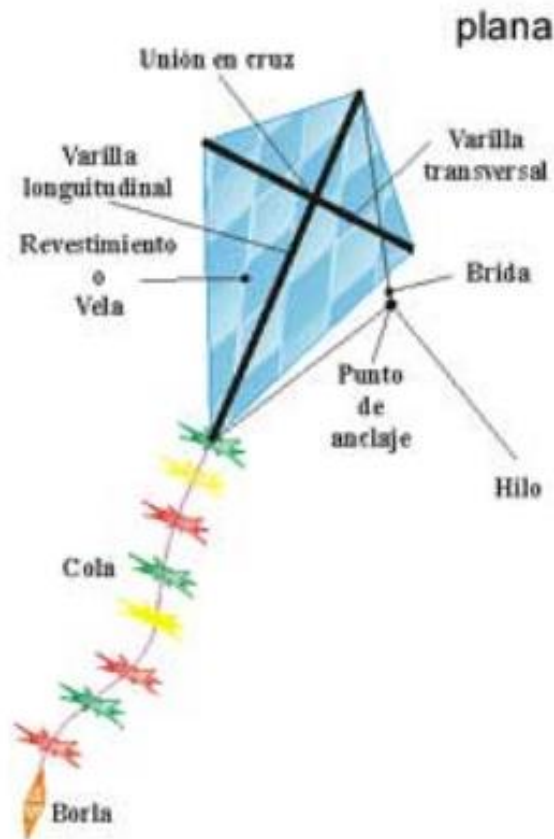


Figura 1. Partes básicas de una cometa plana.

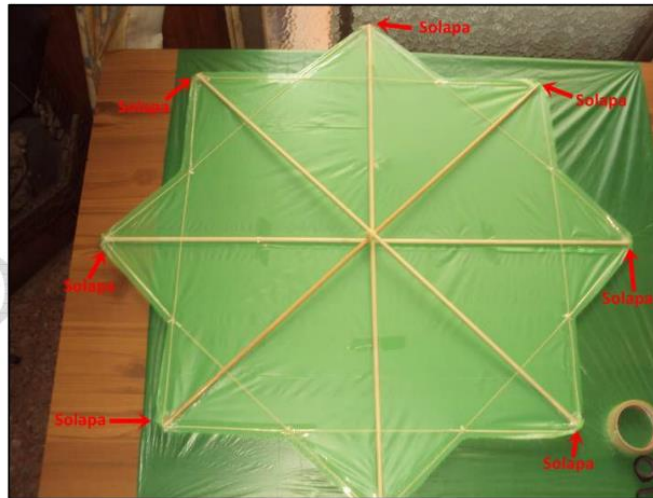


Figura 2. Ejemplo de cometa octagonal

**Octágono:** es una figura geométrica plana que tiene ocho lados rectos y ocho ángulos. Todos sus lados son congruentes y todos sus ángulos también, con un valor de  $135^\circ$  cada uno (ver Figura 3):

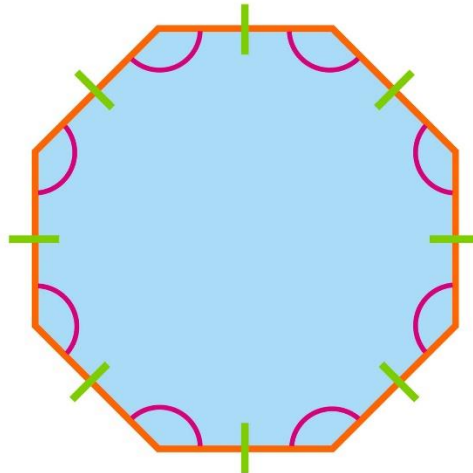


Figura 3. Ejemplo de octágono.

**Semejanza:** cuando se nos pide elaborar un mapa del municipio que habitamos no podemos hacerlo empleando las medidas reales, sino que hacemos una figura o maqueta "parecida" o "semejante" que represente la realidad geográfica de nuestro municipio. La semejanza es un concepto geométrico entre figuras que tienen "la misma forma" pero la medida de algunos de sus elementos es diferente (ver figura 3.1)

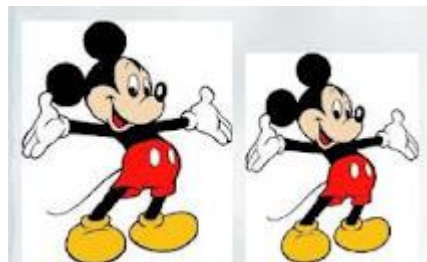


Figura 3.1. Ejemplo de figuras semejantes.



## ACTIVIDADES

### I. Dibuja en tu cuaderno la cometa octagonal de la figura 2 e identifica (si es necesario haz más de un dibujo):

- 1). Con letras mayúsculas todos los vértices.
- 2). Dos segmentos de recta adyacentes.
- 3). Dos segmentos de línea recta congruentes.
- 4). Dos ángulos congruentes.
- 5). Dos ángulos de  $45^\circ$
- 6). Un ángulo agudo, un ángulo recto, un ángulo obtuso.
- 7). Un ángulo llano, un ángulo de una vuelta (completo).
- 8). Dos ángulos complementarios y dos ángulos suplementarios.
- 9). Dos ángulos opuestos por el vértice.
- 10). Dos líneas rectas paralelas y dos líneas rectas perpendiculares.
- 11). Un triángulo equilátero, un triángulo isósceles y un triángulo escaleno.
- 12). Un triángulo acutángulo, un triángulo rectángulo y un triángulo obtusángulo.
- 13). Dos triángulos congruentes.
- 14). Dos ejes de simetría: uno vertical y uno horizontal.
- 15). El octágono por el cual la cometa recibe el nombre de "cometa octagonal".
- 16). Los dos cuadrados congruentes que conforman la estructura de la cometa (ver figura 11).
- 17). Una razón entre dos segmentos de recta que estén en la cometa.
- 18). Una proporción entre cuatro segmentos de recta que estén en la cometa.
- 19). Un triángulo con segmentos proporcionales que estén en la cometa (Teorema fundamental de la proporcionalidad).
- 20). Dos líneas rectas transversales que corten a dos líneas paralelas y formen segmentos proporcionales (Teorema de Tales)
- 21). Dos triángulos semejantes.

### II. Elabora en tu cuaderno un plano de la cometa octagonal que vas a construir (no olvides incluir las medidas) y determina (si es necesario haz más de una vista):

- 1). La escala (razón entre las medidas reales de la cometa y la cometa que vas a dibujar) que debes utilizar para que el plano quepa en la hoja a utilizar.
- 2). El procedimiento para dibujar un octágono inscrito en una circunferencia dibujada a la escala determinada en el paso anterior.
- 3). La longitud de hilo o pita que se necesita para formar el perímetro exterior de los dos cuadrados que conforman la estructura de la cometa (ver figura 11).
- 4). La longitud de hilo o pita que se necesita para formar el perímetro exterior de la cometa (ver figuras 21 y 22).
- 5). El área del revestimiento o vela que necesita la cometa (la estrella de plástico o papel que recubre la estructura de la cometa. Ver figura 2).

### III. Construcción de una cometa octagonal

El procedimiento general para construir una cometa octagonal comprende los siguientes pasos:

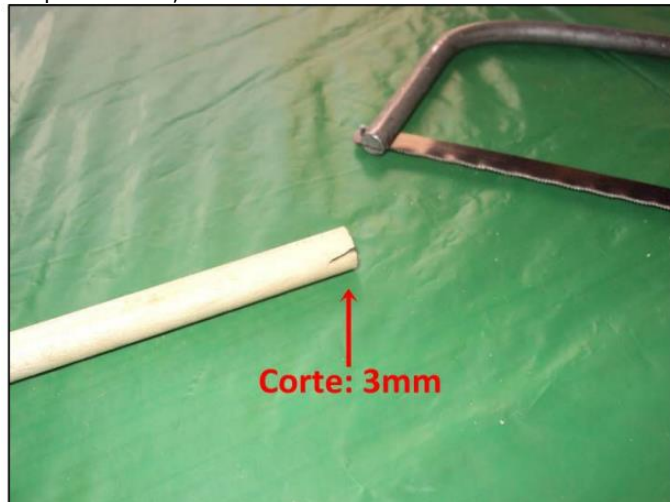
- 1). Haz una marca, en la mitad de cada una de las varillas de madera, con un marcador (ver figura 8).



Figura 8. Marcaje varillas de madera.



- 2). Haz una ranura de 3 mm de profundidad, en el extremo de cada una de las varillas de madera (ver figura 9).



**Figura 9. Ranurado extremos varillas de madera**

- 3). Atar firmemente con pita, por sus mitades, un par de varillas de madera, de manera que queden perpendiculares. Haz lo mismo con el otro par de varillas (ver figura 10).



**Figura 10. Amarre varillas de madera.**

- 4). Une con pita los extremos de uno de los pares de varillas perpendiculares, utilizando las ranuras en cada uno de sus extremos. Ata firmemente para formar un cuadrado. Haz lo mismo con el otro par de varillas (ver figura 11).



**Figura 11. Cuadrados estructura cometa.**

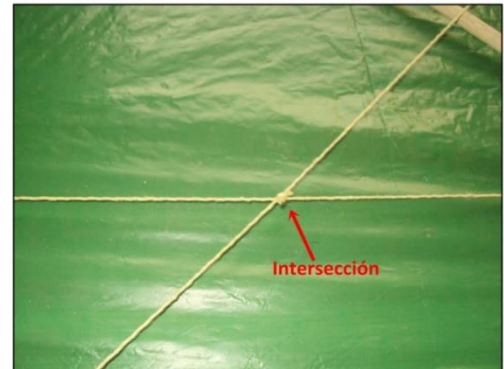


- 5). Ata firmemente con pita los centros de cada par de varillas, de tal manera que cada varilla forme ángulos de  $45^\circ$  con las varillas adyacentes. Esta será la estructura de la cometa (ver figura 12).



**Figura 12. Amarre cuadrados estructura cometa.**

- 6). Coloca la cometa sobre el polietileno o el papel que servirá de revestimiento. A continuación, ata las intersecciones de los hilos con pequeño pedazo de pita (ver figuras 13 y 14).



**Figuras 13 y 14. Amarre intersecciones hilos estructura cometa.**

- 7). Pega los hilos que le dan forma a la estructura de la cometa al polietileno o papel que servirá de revestimiento, utilizando cinta adhesiva (ver figura 15).



**Figura 15. Pegado hilos a revestimiento.**



- 8). También pega las varillas de madera al cometa al polietileno o papel que servirá de revestimiento, utilizando cinta adhesiva (ver figura 16).



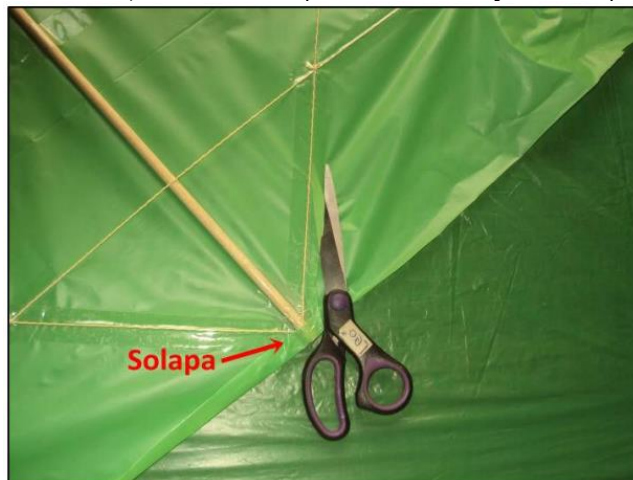
**Figura 16. Pegado varillas de madera a revestimiento.**

- 9). Estira bien el polietileno o papel que servirá de revestimiento, por debajo de la estructura de la cometa. Deja un poco de espacio extra de polietileno o papel para las solapas, en los extremos de las varillas de madera (ver figura 17).



**Figura 17. Estructura cometa sobre revestimiento.**

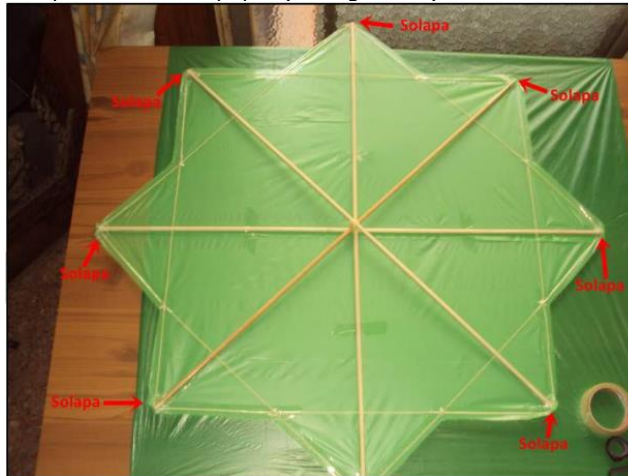
- 10). Cuando recortes el polietileno o papel que servirá de revestimiento, debes hacer una pequeña solapa en el extremo de cada varilla de madera, utilizando el espacio sobrante dejado en el paso 9 (ver figura 18).



**Figura 18. Recorte de revestimiento con solapa.**



- 11). Luego de recortar, debe quedar una forma de estrella. No olvides que el extremo de cada varilla debe tener una solapa realizada con el polietileno o el papel (ver figura 19).



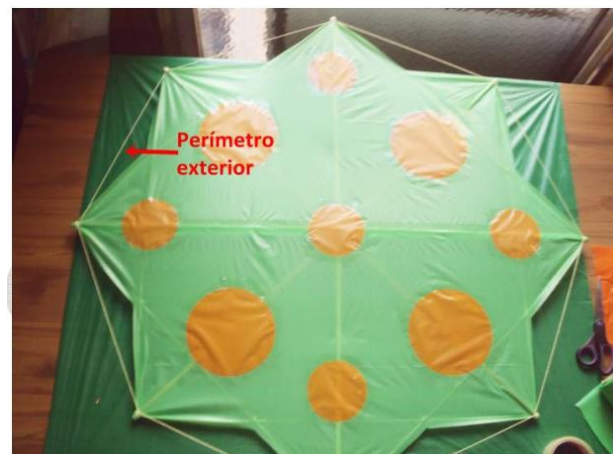
**Figura 19. Estructura y revestimiento cometa octagonal.**

- 12). Dale la vuelta a la cometa y decórala, a tu gusto, con polietileno o papel, de otro color (ver figura 20).



**Figura 20. Decoración cometa octagonal.**

- 13). Forma el perímetro exterior de la cometa, atando firmemente pita en los extremos de cada una de las varillas de madera. La pita debe sujetarse por encima de la solapa (ver figuras 21 y 22).



**Figuras 21 y 22. Amarre pita exterior cometa octagonal.**

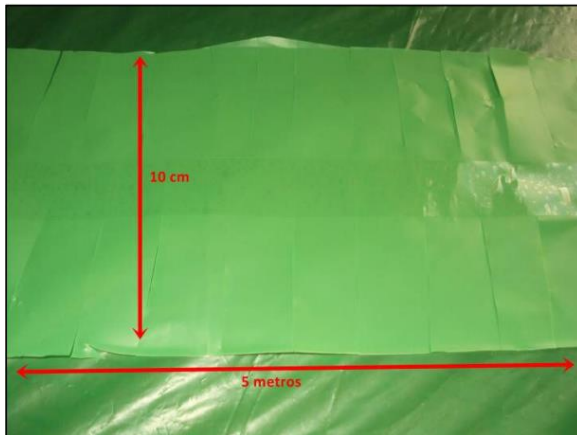


- 14). Recorta trozos de polietileno o papel de otro color, con forma de flecos para pegarlos, con cinta adhesiva, a la pita exterior mencionada en el paso 13 (ver figuras 23 y 24).



**Figuras 23 y 24. Confección y pegado de flecos en pita exterior cometa octagonal.**

- 15). Hacer cortes de 4 cm de longitud, a ambos lados de un trozo de plástico o papel, de 10 cm de ancho. Luego por la mitad del ancho (a los 5 cm), pegar un pedazo de pita con una longitud que no sea más corta que 5 veces la altura de la cometa, dejando un tramo adicional de 5 cm. Pliega las tiras resultantes de los cortes, a manera de flecos. Esta será la cola de la cometa. (ver figura 25 y 26).



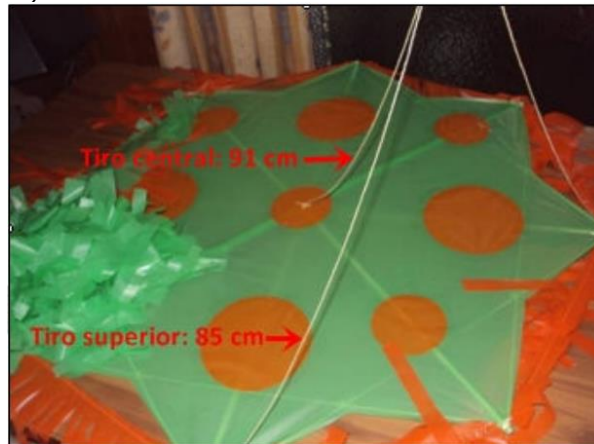
**Figuras 25 y 26. Confección cola cometa octagonal.**

- 16). Sujeta un pedazo de pita en la parte inferior de la cometa y ata, a este pedazo, la cola de la cometa (ver figuras 27 y 28).



**Figuras 27 y 28. Unión cola a cometa octagonal.**

- 17). Corta tres pedazos de pita: 2 de 85 cm de largo cada uno y 1 de 91 cm de largo. Une los pedazos de 85 cm a las dos puntas superiores de la cometa y el de 91 cm al centro de la cometa. Estos serán las bridas o tirantes de la cometa (ver figura 29).



**Figura 29. Bridas o tirantes de cometa octagonal.**

- 18). Después une los extremos libres de los tres tirantes para formar el punto de anclaje. A este punto atarás la pita que soltarás o recogerás durante el vuelo de la cometa (ver figura 1).
- 19). Mide el ancho y el espesor de tu mano (sin tener en cuenta el dedo pulgar). Toma un pedazo de cartón y córtalo en forma de mango. El hueco debe quedar con un ancho y una altura, un poco más grande que los de tu mano. Enrolla más de 10 m de pita alrededor de esta especie de mango (ver figura 30).

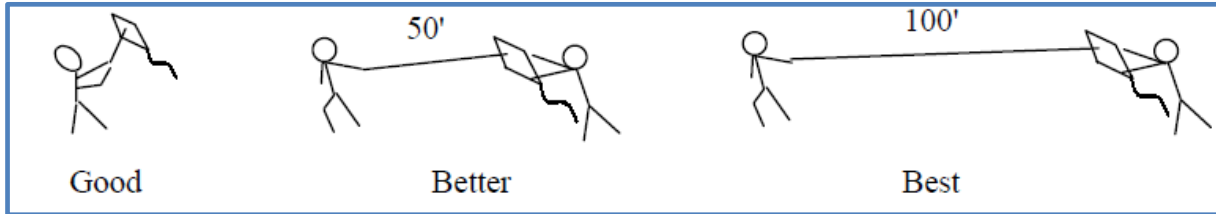


**Figura 30. Mango para enrollar pita de cometa.**



#### IV. Volando tu cometa.

- El día que vayas a volar la cometa que has construido, ten en cuenta las siguientes consideraciones:
- El momento: observa el viento antes de intentar volar tu cometa. Escoge el día para volar tu cometa basado en el comportamiento del viento. ¡No fijas una fecha y no esperes que el viento se adapte a tu horario!
- El lugar: los mejores lugares son la playa o un parque o un campo abierto al aire libre, donde no haya árboles, carreteras, líneas de electricidad, edificios o cualesquiera obstrucciones al viento.
- El lanzamiento: la figura 31 muestra que un lanzamiento de larga longitud da una mayor probabilidad que tu cometa vuele.



➤ **Figura 31. Opciones de lanzamiento para una cometa.**

- Rapidez del viento: si tienes acceso a instrumento de medición de rapidez del viento (anemómetro), el intervalo de rapidez en la que es adecuado volar tu cometa está entre 1.5 m/s y 8 m/s. Esto corresponde a condiciones donde las hojas crujen y se mueven de un lado para otro y donde los árboles se agitan.
- Dirección del viento: siempre vuela tu cometa con el viento pegando en tu espada. Para saber la dirección en la que se mueve el viento, observa objetos como el cabello de otras personas, banderas, pasto alto, hojas de árboles, humo, deja caer al suelo algo de pasto, gira tu cara o usa tu aliento si el clima está frío.
- Nunca vuelas tu cometa en clima lluvioso o cuando es posible que llueva (cielo nublado).

#### REFERENCIAS:

- 📄 *Plano barrilete estrella*. Recuperado agosto 14, 2023 disponible en <https://www.batoco.org/planos/>
- 📄 *Fabriquer un Cerf-volant*. Recuperado agosto 14, 2023 disponible en <https://www.pinterest.fr/pin/571323902741764971/>
- 📄 American Kitefliers Association (2002). *Kites in the classroom*. Recuperado agosto 14, 2023, disponible en <https://www.kite.org/wp-content/uploads/2021/01/kite.pdf>