[SECCIÓN 1] **1 Unidades métricas de longitud**

El hombre a través de la historia sintió la necesidad de contar y de medir, con el tiempo las respuestas a estas necesidades fueron evolucionando en búsqueda de precisión, comodidad y universalidad. Para **medir longitudes,** es decir **distancias entre dos puntos** el hombre primitivo usó las **partes del cuerpo: pies, brazos, manos y dedos** y elementos como **palos o lazos.** En la antigüedad esta costumbre se formalizó y surgieron **los patrones arbitrarios** para medir longitudes: **el codo, la pulgada, el pie, el palmo, la vara**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG01 |
| **Descripción** | Una tabla como la que sigue donde están las figuras descritas en cada celda. El texto que está en negrilla debe permanecer como texto.   |  |  | | --- | --- | | **Medición de longitudes** | | | **Primer momento** | **Segundo momento** | | Dibujo de un hombre primitivo usando sus pasos para medir la distancia del río a su casa. | Hombre egipcio de la edad antigua midiendo con el palmo de su mano, el ancho de una piedra tipo bloque para construcciones. | | Dibujo de un hombre primitivo usando un palo delgado y derecho para medir la distancia entre las plantas que cultiva. | Hombre griego de la edad antigua midiendo el frente de una construcción, con ambos brazos extendidos al nivel de su pecho. | |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Desarrollo histórico de la medición de longitudes. |

**Hacia el siglo VI d.C** los comerciantes y gobernantes preocupados por las diferencias entre los patrones de medida usados en cada región impulsaron la idea de **unificar los sistemas de medición de longitudes.** Se conocen tres grandes momentos para estos intentos de unificación: el reinado de Carlo Magno, el Renacimiento y la Ilustración situación que en el siglo XVII terminó con la búsqueda por parte de los científicos y matemáticos de la época de un sistema de medición que fuera exacto y universal. Esta labor culminó con la propuesta de unas **unidades de medida expresadas** a travésde **números,** fueasí como surgió **el sistema métrico decimal** y se formalizó **el sistema inglés**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG02 |
| **Descripción** | Dos reglas, una tiene unidades del sistema métrico decimal y la otra unidades del sistema inglés. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.shutterstock.com/es/s/unidades+de+longitud/search.html?page=2&thumb_size=mosaic&inline=170479475> |
| **Pie de imagen** | El milímetro (mm), el centímetro (cm) y la pulgada (inch) son unidades métricas de longitud. |

[SECCIÓN 2] **1.1 Unidades de longitud del sistema métrico decimal**

La Academia de Ciencias de París en 1791 estableció como parámetro para la medición de longitudes “la cuarta parte de un meridiano terrestre”. La razón para escoger esta distancia como referencia en la construcción de un sistema internacional de medidas fue poder tomarla de la naturaleza y así cumplir con el carácter de universalidad.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG03 |
| **Descripción** | Un globo terráqueo con vista de Europa, está marcado el meridiano que pasa por París. Sobre el meridiano hay una línea curva externa al globo que señala la cuarta parte de ese meridiano. Se observa un texto que dice: cuarta parte del meridiano. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El metro es la medida de la diezmillonésima parte del cuadrante de un meridiano terrestre. |

Un grupo de sabios, entre ellos matemáticos, físicos y astrónomos calcularon con la mayor precisión posible para la época **“una diezmillonésima parte” del cuadrante del meridiano que pasa por París** y fue esa distancia la que se escogió como **unidad básica** para el nuevo **sistema de medidas.** En 1889 se construyó una barra recta con una aleación de platino e iridio para tener un modelo exacto de esta longitud que se llamó **metro**, se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de París.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG04 |
| **Descripción** | Barra de platino e iridio que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de París, como patrón de medida que representa “el metro” |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El metro es la longitud de esta barra que se conserva a una temperatura de 0º C. |

En **1983** con el propósitode lograr mayor exactitud para el **metro,** la **Comisión Internacional de Pesos y Medidas** lo definiócomo la “**distancia que recorre la luz en el vacío, durante 1**/ **299 792 458 parte de un segundo”.**

Para conocer mejor el desarrollo histórico del metro como unidad de medida de longitud puedes leer la información contenida en las web [[VER](http://www.gratislibros.com.ar/textos3/mat132/matematica-sistema-metrico-decimal-origen.html)] y [[VER](http://www.culturaclasica.com/cultura/sistema_metrico.htm)].

A partir del metro se construyeron las otras unidades de medida que conformarían el **sistema métrico decimal,** se llamó así porque se usó el principio del sistema de numeración decimal para conformarlo. Para medir longitudes mayores que el metro se crearon **los múltiplos** **del metro** y para longitudes menores que el metro se crearon **los submúltiplos del metro.**

**Los múltiplos del metro** se obtienen de longitudes equivalentes a 10, 100, 1000, … veces el metro y **los submúltiplos del metro** son longitudes equivalentes a 1/10, 1/100, 1/1000, … parte del metro.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Sistema métrico decimal | Unidad de medida | Equivalencia | Símbolo |
| Múltiplos | **gigá**metro | 1000 000 000 veces el metro | **Gm** |
| **megá**metro | 1 000 000 veces el metro | **Mm** |
| **miriá**metro | 10 000 veces el metro | **mam** |
| **kiló**metro | 1000 veces el metro | **Km** |
| **hectó**metro | 100 veces el metro | **Hm** |
| **decá**metro | 10 veces el metro | **dam** |
| Unidad básica | **metro** |  | **m** |
| Submúltiplos | **decí**metro | décima parte del metro | **dm** |
| **centí**metro | centésima parte del metro | **cm** |
| **milí**metro | milésima parte del metro | **mm** |
| **micró**metro | millonésima parte del metro | **μm** |
| **nanó**metro | mil millonésima parte del metro | **nm** |
| **picó**metro | billonésima parte del metro | **pm** |

Ejemplos:

* Para que las escaleras de un edificio sean cómodas y seguras deben medir como mínimo **1 metro** de ancho.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG05 |
| **Descripción** | Se observa una barra metálica, similar a la de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de París que está elaborada en platino e iridio y que representa “el metro”. La barra está ubicada a lo ancho de las escaleras de un edificio comparando su longitud con la longitud del ancho de la escalera. Coinciden exactamente, mostrando que la escalera mide un metro de ancho. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La escalera mide **un metro (1m)** de ancho. |

* La maratón es una carrera que se practica desde el año 490 a.C. en la cual los atletas recorren en el menor tiempo posible una **distancia de 42 kilómetros**. Esto significa que deben recorrer **42 veces mil metros**, es decir **42 000 metros**.

42 Km = 42 x 1000 m = 42 000 m

* La luna se mueve en una órbita elíptica alrededor de la tierra, luego la distancia que las separa no siempre es la misma. Después de varias mediciones se concluyó que la **distancia** promedio que hay desde el centro de la tierra hasta la luna es de **384.4 megámetros.** Es decir, la luna está a **384.4 millones de metros** de la tierra.

384.4 Mm = 384.4 x 1 000 000 m = 384 400 000 m

* La tarjeta SIM es la tarjeta inteligente para los teléfonos móviles. Los avances tecnológicos siempre muestran elementos de menor tamaño y mayor desempeño, por esta razón se creó la nano-SIM. Esta diminuta tarjeta **mide 1.23 centímetros** de largo, **8.8 milímetros** de ancho y **0.67 milímetros** de espesor.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG06 |
| **Descripción** | Tres tarjetas sim card (mini, micro y nano). |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.shutterstock.com/cat.mhtml?lang=es&language=es&ref_site=photo&search_source=search_form&version=llv1&anyorall=all&safesearch=1&use_local_boost=1&autocomplete_id=&search_tracking_id=pNIVQDehZex8VAeofYYCyQ&searchterm=simcard&show_color_wheel=1&orient=&commercial_ok=&media_type=images&search_cat=&searchtermx=&photographer_name=&people_gender=&people_age=&people_ethnicity=&people_number=&color=&page=1&inline=114119980> |
| **Pie de imagen** | Vista comparativa de la forma como se ha disminuido el tamaño de la tarjeta SIM, desde la mini SIM, pasando por la micro SIM, hasta llegar a la nano SIM. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Unidades del sistema métrico decimal** |
| **Contenido** | Los **símbolos** usados para escribir las **unidades del sistema métrico decimal** no son abreviaturas de la unidad de medida, por lo tanto su escritura nunca cambia, no se pueden invertir minúsculas o mayúsculas y tampoco se usa “s” al final para pluralizar. |

Cuando se necesita expresar la medida de una longitud usando una unidad de medida diferente a la establecida se debe tener en cuenta que este sistema métrico es decimal, lo que significa:

* Cada unidad de medida es 10 veces mayor a la inmediatamente anterior.
* Cada unidad de medida es 10 veces menor a la inmediatamente superior.

Observa:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG07 |
| **Descripción** | Se observa un cono similar al que se encuentra en: <http://www.shutterstock.com/cat.mhtml?lang=es&language=es&ref_site=photo&search_source=search_form&version=llv1&anyorall=all&safesearch=1&use_local_boost=1&autocomplete_id=&searchterm=conversiones&show_color_wheel=1&orient=&commercial_ok=&media_type=images&search_cat=&searchtermx=&photographer_name=&people_gender=&people_age=&people_ethnicity=&people_number=&color=&page=1&inline=201546287>  El cono tiene los siguientes textos ubicados como se indica a continuación:  m  dam  Hmm  Km  mam  dm  cm  mm  Para pasar de unidad grande a pequeña se divide.  Para pasar de unidad pequeña a grande se multiplica.  ÷10n 1010  ×10n |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Este esquema resume el proceso para encontrar equivalencias entre las unidades de longitud del sistema métrico decimal. |

El valor de ***n*** en el esquema anterior es el número de anillos que hay **desde la unidad que se tiene hasta la unidad a la cual se desea hacer el cambio**. Por ejemplo si se desea expresar 1.23 centímetros en milímetros entonces *n* = 1 y se debe multiplicar por 101 = 10.

1.23 cm x 10 = 12.3 mm

Si lo que se quiere es expresar 72 500 metros en kilómetros, entonces n = 3 y por lo tanto se debe dividir por 103 = 1000.

72 500 m ÷ 1000 = 72. 5 Km

Analiza los ejemplos que se muestran en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ejercicio** | **Operación** | ***n*** | **Proceso** | **Equivalencia** |
| Pasar 56 Hm a Km. | De unidad menor a una mayor, se divide. | *n* = 1 | 56Hm ÷ 101 | 56Hm = 5.6Km |
| Expresar en dm 34 dam. | De unidad mayor a unidad menor, se multiplica. | *n* = 2 | 34dam x 102 | 34dam = 3400dm |
| ¿A cuántos mm equivalen 6.7 m? | De unidad mayor a unidad menor, se multiplica. | *n* = 3 | 6.7m x 103 | 6.7m = 6700mm |
| ¿Cuántos Hm hay en 846 000 cm? | De unidad menor a una mayor, se divide. | *n* = 4 | 846 000cm ÷ 104 | 846 000m = 84.6Hm |

Practica el procedimiento para hacer conversiones con las unidades de longitud del sistema métrico decimal resolviendo los ejercicios propuestos en las web [[VER](http://www.vitutor.com/di/m/a_3e.html)] y [[VER](http://es.onlinemschool.com/math/practice/converter/length2/)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La unidad básica para medir longitudes con el sistema métrico decimal es el metro (m). Las demás unidades de este sistema son los múltiplos y submúltiplos del metro.**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Múltiplos** | | | | **Unidad básica** | **Submúltiplos** | | | | **mam** | **Km** | **Hm** | **dam** | **m** | **dm** | **cm** | **mm** |   **x10 x10 x10 x10 x10 x10 x10**  x  **÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10 ÷10** |

[SECCIÓN 2] **1.2 Unidades de longitud del sistema inglés**

El sistema inglés es una herencia de las culturas antiguas, en **Egipto y Mesopotamia** usaron ampliamente como patrón de medida para las longitudes **el codo** mientras que en **Roma y Grecia** fue más común el uso del **pie** como patrón para medir longitudes. Estos patrones de medida que tuvieron origen en la antropometría son la base de las unidades de longitud del sistema inglés. Es importante conocer este sistema de medición de longitudes porque aunque no es de uso común en Latinoamérica sí **está presente en contextos universales como el comercio, la aviación, la navegación y los deportes**. El sistema inglés **se usa actualmente en países como Estados Unidos y Reino Unido.**

Unidades de medida del sistema inglés:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad de medida | Símbolo | Equivalencia con  el sistema métrico decimal |
| Pulgada | in | 1 in = 2.54 cm |
| Pie | ft | 1 ft = 30.48 cm |
| Yarda | yd | 1 yd = 91.44 cm |
| Milla | mi | 1 mi = 1609 m |

Ejemplos:

* Los aviones comerciales vuelan a una altura promedio de 42 000 pies mientras que los jets privados pueden alcanzar una altura de 52 000 pies.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG08 |
| **Descripción** | Altímetro de un avión con las unidades de medida visibles en pies. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | <http://www.shutterstock.com/cat.mhtml?lang=es&language=es&ref_site=photo&search_source=search_form&version=llv1&anyorall=all&safesearch=1&use_local_boost=1&autocomplete_id=&search_tracking_id=WwsebsooBEbS97PyaEC4ww&searchterm=altimetro&show_color_wheel=1&orient=&commercial_ok=&media_type=images&search_cat=&searchtermx=&photographer_name=&people_gender=&people_age=&people_ethnicity=&people_number=&color=&page=1&inline=101552806> |
| **Pie de imagen** | El altímetro de un avión registra la altura de vuelo en **pies**, el símbolo **ft** que se usa para esta unidad de medida viene de la palabra **FEET** que significa pies. |

* La gran variedad de televisores que ofrece hoy en día el mercado permite encontrar pantallas en formatos pequeños de 22 a 32 pulgadas y pantallas en formatos grandes hasta de 90 pulgadas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG09 |
| **Descripción** | Se observan dos televisores nuevos, uno de pantalla muy pequeña y otro de pantalla muy grande. Es importante que se vea la etiqueta que promociona cada televisor donde está escrito cuántas pulgadas tiene la pantalla del televisor, la medida se debe leer por ejemplo 22”. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Es común encontrar el uso de las comillas (”) en la escritura de longitudes medidas en pulgadas. |

* Un campo de fútbol americano mide 120 yardas de largo, en cada extremo del campo hay una zona de anotación que ocupa 10 yardas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG010 |
| **Descripción** | Se observa un campo de juego de fútbol americano, demarcadas las zonas de juego (10 yardas) y las zonas de anotación. Están indicadas y escritas las siguientes longitudes usando como unidad de medida la yarda:  Largo total del campo de juego: 120 yardas.  Largo de la zona de anotación: 10 yardas. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Sobre el campo de juego hay dibujadas unas líneas pequeñas separadas por una yarda, cadacinco yardas hay una línea que atraviesa el campo y cada diez yardas aparecen los números que indican este conteo. |

Instrumentos de medida como la regla, el flexómetro y el calibrador manejan simultáneamente las unidades del sistema métrico decimal y las unidades del sistema inglés para que los usuarios puedan medir longitudes de acuerdo con la unidad de medida requerida según el contexto. Esto facilita el manejo de los dos sistemas y las equivalencias entre ellos.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG11 |
| **Descripción** | Vista de 2 pulgadas en un flexómetro. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://www.shutterstock.com/es/s/pulgada+en+centimetros/search.html?page=2&thumb\_size=mosaic&inline=84816412 |
| **Pie de imagen** | El flexómetro es de uso común entre carpinteros, constructores e ingenieros. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG12 |
| **Descripción** | Reglas con medida en pulgadas y en centímetros. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | http://www.shutterstock.com/cat.mhtml?autocomplete\_id=&language=es&lang=es&search\_source=&safesearch=1&version=llv1&searchterm=pulgada%20en%20centimetros&media\_type=images&media\_type2=images&searchtermx=&photographer\_name=&people\_gender=&people\_age=&people\_ethnicity=&people\_number=&color=&page=1&inline=72147730 |
| **Pie de imagen** | Una pulgada corresponde aproximadamente a 2.5 centímetros. |

Para realizar **conversiones entre las unidades de longitud del sistema inglés se debe tener en cuenta la siguiente tabla de conversiones**:

|  |  |
| --- | --- |
| Equivalencias | Proceso de conversión |
| 1 ft = 12 in | Para pasar de pies a pulgadas se **multiplica** por 12.  Para pasar de pulgadas a pies se **divide** por 12. |
| 1 yd = 3 ft | Para pasar de yardas a pies se **multiplica** por 3.  Para pasar de pies a yardas se **divide** por 3. |
| 1 yd = 36 in | Para pasar de yardas a pulgadas se **multiplica** por 36.  Para pasar de pulgadas a yardas se **divide** por 36. |
| 1 mi = 63 360 in | Para pasar de millas a pulgadas se **multiplica** por 63 360.  Para pasar de pulgadas a millas se **divide** por 63 360. |

Analiza los ejemplos:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ejercicio | Proceso | Equivalencia |
| Expresar 25 pies en pulgadas | 25 ft x 12 | 25 ft = 300 in |
| ¿A cuántos pies equivalen 8.2 yardas? | 8.2 yd x 3 | 8.2 yd = 24.6 ft |
| ¿Cuántas yardas hay en 124.72 pies? | 135.72 ft ÷ 3 | 124.72 ft = 45.24 yd |
| Pasar 893 376 pulgadas a millas. | 893 376 in ÷ 63 360 | 893 376 in = 14.1 mi |

También se pueden hacer conversiones entre unidades del sistema métrico decimal y unidades del sistema inglés, para comprender los procesos que permiten estas conversiones debes leer los ejemplos desarrollados en la web [[VER](http://www.conevyt.org.mx/cursos/cursos/numhogar/nch02_42.html)].

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Las principales unidades para la medición de longitudes que se usan en el sistema inglés son:**   * **Milla(mi)** * **Yarda(yd)** * **Pie(ft)** * **Pulgada(in)** |

[SECCIÓN 2] **1.3 Perímetro**

En una pista de atletismo se realizan pruebas deportivas de velocidad, de resistencia, saltos y lanzamientos, por esta razón debe tener una forma y medidas especiales. En la siguiente ilustración se pueden ver la forma y las medidas que regularmente tiene una pista de estas.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG13 |
| **Descripción** | Se ve el esquema de una pista de atletismo como el siguiente, tiene escritas únicamente las medidas que están señaladas con rojo y el borde exterior debe ser una sola línea continua sin los cuadrantes que se ven en la parte inferior de la imagen que se anexa. El sector interior de la pista de atletismo debe ser de color verde.    46.5 m  36.5 m  84.39 m |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | ¿Cuánto mide el borde exterior de la pista de atletismo? |

Para medir **la longitud total** del borde exterior de la pista de atletismo se deben **sumar las longitudes de los trayectos** **que son rectos y las longitudes de los trayectos que son semicirculares.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| * Hay dos trayectos rectos que miden igual : 84.39 m + 84.39 m = 168.78m * Hay dos trayectos semicirculares que miden igual por lo tanto forman una circunferencia de radio 46.5 m. La longitud de esta trayectoria se calcula midiendo la longitud de la circunferencia.  |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG14 | | **Descripción** |  | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 46.5 m | | **Pie de imagen** | Las dos trayectorias curvas forman una circunferencia cuyo radio mide 46.5 m. | |  |
| **La longitud de una circunferencia se mide multiplicando dos veces el número pi(**π**) por el radio de la circunferencia,** esto se resume con la expresión **2.π.r** donde **r es la medida del radio** y **π es un valor constante equivalente a 3.14** aproximadamente.  2.π.r **=** 2(3.14)(46.5 m) = 292.02 m  En conclusión la longitud total del borde exterior de la pista es:  168.78m + 292.02 m = 460.8 m  Esta medida corresponde al **perímetro de la pista de atletismo** y se escribe **P = 460.8 m**.   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **El perímetro (P) de una figura es la medida del borde de la figura y se obtiene sumando las longitudes de los lados que la forman.**   * **Si todos los lados de la figura son rectos, entonces el perímetro es la suma de las longitudes de los lados.** * **Si es una circunferencia de radio r, el perímetro se calcula usando la fórmula P = 2.π.r donde π = 3.14.** |   Ejemplos:   * Hallar el perímetro del diamante.  |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG15 | | **Descripción** |  | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 45 cm  12 cm 12 cm  53 cm 53 cm | | **Pie de imagen** | El perímetro es la suma de las longitudes de los lados de la figura. |   P = 45 cm + 2 x 12cm + 2 x 53cm  P = 45 cm + 24 cm + 106 cm  P = 175 cm   * Hallar el perímetro de la zona verde de la pista de atletismo.   P = 84.39 m + 84.39 m + 2(3.14)(36.5 m)  P =168.78 m + 229.22 m = 398 m  P = 398 m   * Un campo de fútbol americano tiene forma rectangular y mide 120 yardas de largo por 53 yardas de ancho. ¿Cuál es el perímetro de este campo?   P = 2 x 120 yd + 2 x 53 yd  P = 240 yd + 106 yd  P = 346 yd  [SECCIÓN 2] **1.4 Consolidación**  Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.   |  |  | | --- | --- | | **Practica: recurso nuevo** | | | **Código** |  | | **Título** |  | | **Descripción** |  |   [SECCIÓN 1] **2 Unidades métricas de área**  Las unidades métricas de área al igual que las unidades métricas de longitud son el resultado de la creatividad de la mente humana para responder a una necesidad cotidiana. Cuando el hombre dejó de ser nómada y empezó a ocupar de forma permanente un territorio tuvo que establecer una zona para construir vivienda y una zona para cultivar o ejercer la actividad ganadera, cada familia debía limitar su porción de tierra, fue así como surgió la necesidad de **medir una superficie**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG16 | | **Descripción** | Se observa una ilustración con vista similar a la siguiente:  <https://www.google.com.co/search?q=concepto+de+area&es_sm=93&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI3pWzne2wxwIVw20eCh3DNQs4#tbm=isch&q=parcelas+de+tierra+en+la+antiguedad&imgrc=iiL8fZL97skLaM%3A>  Se aprecia con claridad la tierra dividida en pequeñas zonas como en:  <https://www.google.com.co/search?q=concepto+de+area&es_sm=93&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI3pWzne2wxwIVw20eCh3DNQs4#tbm=isch&q=reparticion+de+la+tierra+en+la+antiguedad&imgrc=BR4awD3rZuRF0M%3A>  En algunas de las zonas se ven personas de la época antigua (Grecia o Egipto) realizando actividades de labranza o ganadería como en:  <https://www.google.com.co/search?q=concepto+de+area&es_sm=93&biw=1366&bih=643&source=lnms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI3pWzne2wxwIVw20eCh3DNQs4#tbm=isch&q=parcelas+de+tierra&imgrc=6Ks62Y6lENNNBM%3A>  En otras zonas se ven viviendas de la época. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El ejercicio de medir superficies surgió por la necesidad de distribuir la tierra. |   [SECCIÓN 2] 2.**1 El concepto de área**  Cuando el hombre empezó a medir los terrenos para cultivar lo hizo contando el número de semillas que podía sembrar conservando la misma distancia entre una y otra.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG17 | | **Descripción** | Se observan dos terrenos cultivables, con unas pequeñas plantas que están brotando de una semilla cada una, como muestra el esquema en el terreno 1, el terreno 2 debe estar cubierto totalmente con las mismas plantas sembradas a igual distancia.  Terreno 1 Terreno 2 | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | En el Terreno 2 fue posible sembrar mayor número de semillas, por lo tanto la superficie de este terreno es mayor que la superficie del Terreno 1. |   **La medida de una superficie se llama área,** entonces se puede afirmar que el área del Terreno 2 es mayor que el área del Terreno 1. Esta forma de medición de superficies resultaba muy dispendiosa razón por la cual el hombre fue creando nuevas ideas para comparar la superficie de los terrenos, por ejemplo contando el número de tapetes de pasto con los cuales se podía cubrir el terreno.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG18 | | **Descripción** | Se observan los dos terrenos de la imagen MA\_07\_11\_IMG17, pero esta vez no están sembrados sino que están cubiertos con tapetes de pasto como muestra el esquema.  Terreno 1 Terreno 2 | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Para medir una superficie se debe cubrir por repetición. |   El área del Terreno 1 equivale a 7 veces un tapete de pasto mientras que el área del Terreno 2 equivale a 12 veces un tapete de pasto. En este caso se usó como patrón de medida para la calcular la superficie de cada terreno un tapete de pasto, observa:   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG19 | | **Descripción** | Se observa el tapete de pasto (mismo tamaño) de la imagen MA\_07\_11\_IMG18. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Patrón de medida de área. |  |  |  | | --- | --- | | **Destacado** | | | **Título** | **El área de una figura** | | **Contenido** | Para hallar **el área de una figura** se debe **establecer una unidad de medida** y contar **el número de veces** que se necesita esta unidad **para cubrir por completo la superficie** de la figura. |   Ejemplo:   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG20 | | **Descripción** | Se debe ver el siguiente texto y figuras:  Usa como unidad para medir la superficie de la siguiente figura:  ¿Cuántos de estos se necesitan para cubrir la figura? | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El área de la figura es 18 |   [SECCIÓN 2] **2**.**2 Unidades de área del sistema métrico decimal**  El área es un concepto que se puede aplicar en diferentes campos, por eso es importante mantener el lenguaje universal que ofrece **el sistema métrico decimal,** para establecer una unidad de medida de área. Si cada persona maneja un patrón de medida diferente para medir superficies preguntas como ¿cuántas baldosas son necesarias para enchapar una pared? o ¿qué cantidad de pavimento se necesita para cubrir una calle? tendrían múltiples respuestas.  **El sistema métrico decimal** toma como **unidad básica de medida de área el metro cuadrado** que es la superficie ocupada por un cuadrado que mide 1m por cada lado, su símbolo es **m2**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG21 | | **Descripción** | 1m  1 m2  1m 1 m  1m | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Unidad básica de área (m2). |   Para medir superficies **cuya área es menor que 1 m2 se utilizan los submúltiplos del m2**y para medir **superficies mayores que 1 m2 se utilizan los múltiplos del m2**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG22 | | **Descripción** | 1cm  1 cm2  1cm 1 cm  1cm | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El **centímetro cuadrado (cm2)** es una unidad para áreas pequeñas, es la medida de la **superficie que ocupa un cuadrado de lado 1cm**. |   **Los múltiplos del metro** **cuadrado** son áreas equivalentes a 100, 10 000, 1 000 000, … veces el metro cuadrado y **los submúltiplos del metro** **cuadrado** son áreas equivalentes a 1/100, 1/10 000, 1/1 000 000, … parte del metro cuadrado.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Sistema métrico decimal | Unidad de medida | Equivalencia | Símbolo | | Múltiplos | **kiló**metro cuadrado | 1 000 000 veces el metro cuadrado | **Km2** | | **hectó**metro cuadrado | 10 000 veces el metro cuadrado | **Hm2** | | **decá**metro cuadrado | 100 veces el metro cuadrado | **dam2** | | Unidad básica | **metro cuadrado** |  | **m2** | | Submúltiplos | **decí**metro cuadrado | centésima parte del metro cuadrado | **dm2** | | **centí**metro cuadrado | diezmilésima parte del metro cuadrado | **cm2** | | **milí**metro cuadrado | millonésima parte del metro cuadrado | **mm2** |   Ejemplos:   * El área que falta por pavimentar en la calle es 15 m2  |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG23 | | **Descripción** | Desde la altura se observa una calle que están pavimentando, hay un tramo lateral que falta por pavimentar y está demarcado con cuadrados que miden 1m de lado, en total se pueden contar 15 de estos cuadrados. No debe haber medidas. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | La superficie sin pavimentar mide 15 m2. |      * Los vidrios que usó Esteban para hacer el vitral miden 9 cm2 cada uno.  |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG24 | | **Descripción** | Se observa un vitral con vidrios de colores, todas las piezas de vidrio son cuadradas y miden 9 cm2, sobre una de las piezas de vidrio hay una cuadrícula así:   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  |  |  | |  |  |  | |  |  |  |     No debe haber medidas. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Cada pieza del vitral tiene una superficie igual a 9 cm2. | |  |  |
| Al igual que las unidades de longitud del sistema métrico decimal, **las unidades de área permiten hacer conversiones entre ellas** de acuerdo a las necesidades. Para conocer el proceso que se debe seguir y analizar algunos ejemplos puedes leer la web [[VER](http://www.elabueloeduca.com/aprender/matematicas/medidas/superficie.html)] y estudiar con el video que aparece en [[VER](https://www.youtube.com/watch?v=nyXnxr8VAQo)].  [SECCIÓN 2] **2**.**3 Unidades agrarias**  En el campo y otros contextos donde se necesita medir la superficie de un terreno es decir de una parcela de tierra se usan como unidades de medida de área **las unidades agrarias** que son:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Unidad de medida | Equivalencia | Símbolo | Equivalencia en el  sistema métrico decimal | | Hectárea | 100 veces el área | **ha** | 1 ha = 1 Hm2 | | Área | Unidad básica | **a** | 1 a = 1 dam2 | | Centiárea | 1/100 de área | **ca** | 1 ca = 1 m2 |   Ejemplos:   * En el último verano se perdieron 145 hectáreas de bosque nativo en la zona rural del departamento de Boyacá debido a los incendios forestales que se presentaron.   Esto significa que los incendios se propagaron sobre una superficie terrestre que mide 145 Hm2,es decir:  145 Hm2 x 10 000 = 1 450 000 m2   * El terreno que heredó Vicente mide 8 áreas. Significa que la superficie del terreno mide 8 dam2, es decir:   8 dam2 x 100 = 800 m2   * En la finca orgánica se destinaron 6 ca al cultivo de hierbas aromáticas. Al expresar esta medida usando el sistema métrico decimal se concluye que las hierbas aromáticas ocupan un terreno que mide 6 m2.  |  |  | | --- | --- | | **Destacado** | | | **Título** | **Equivalencia entre unidades agrarias** | | **Contenido** | La siguiente tabla muestra las equivalencias entre las 3 unidades agrarias:   |  | | --- | | 1 ha = 100 a | | 1 a = 100 ca | | 1 ca = 1/100 a |   Por lo tanto para hacer conversiones entre ellas se debe seguir el proceso que muestra el siguiente esquema:    x 100 x 100  ha  a  ca      ÷ 100 ÷ 100 |   Ejemplos:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | Ejercicio | Proceso | Equivalencia | | Expresar 54.9 áreas en centiáreas. | 54.9 a x 100 | 54.9 a = 5 490 ca | | ¿Cuántas hectáreas hay en 78 000 áreas? | 78 000 a ÷ 100 | 78 000 a = 780 ha | | Pasar 56.32 hectáreas a centiáreas. | 56.32 ha x 100 x 100 | 56.32 ha = 563 200 ca |   Repasa algunos ejercicios de conversiones usando las unidades agrarias y las unidades de área del sistema métrico decimal en las páginas web [[VER](http://www.ditutor.com/sistema_metrico/hectarea.html)] y [[VER](http://www.ditutor.com/sistema_metrico/centiarea.html)].   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **Además de las unidades de área del sistema métrico decimal existen las unidades agrarias para medir superficies, son:**   * **Hectárea(ha)** * **Área(a)** * **Centiárea(ca)** |   [SECCIÓN 2] **2.4 Consolidación**  Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.   |  |  | | --- | --- | | **Practica: recurso nuevo** | | | **Código** |  | | **Título** |  | | **Descripción** |  |   [SECCIÓN 1] **3 Área de cuadriláteros**  **Hallar el área de una figura** cubriendo la superficie por repetición de una unidad de medida **resulta dispendioso si se trata de figuras de gran tamaño** y **resulta inexacto si se trata de figuras irregulares**, para **evitar estos inconvenientes** se hace **un proceso de generalización relacionando dos variables**:   * El conteo **de las veces que se repite la unidad de medida** para cubrir una superficie de determinada forma. * Las **medidas de los lados** de la figura.   El resultado de este proceso de generalización son unas **fórmulas** **para encontrar el área de cualquier polígono** conociendo el tipo de polígono y características medibles como: la longitud de sus lados, la altura, las diagonales o la apotema.  [SECCIÓN 2] **3.1 Área del cuadrado**  El cuadrado tiene 4 lados de igual medida, observa el proceso para hallar el área de estos cuadrados por recubrimiento usando como unidad de medida el cm2.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG25 | | **Descripción** | cuadrado 1 cuadrado 2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2  cm2    3cm      5cm | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Área cuadrado 1= 9 cm2 y Área cuadrado 2 = 25 cm2 |  * El cuadrado 1 mide 3 cm de lado y se cumple que 3cm x 3cm = 9cm2. * El cuadrado 2 mide 5 cm de lado y se cumple que 5cm x 5cm = 25cm2.   En forma general **para cualquier cuadrado se cumple que la medida del lado multiplicada por sí misma equivale al área del cuadrado**, es decir si se tiene un cuadrado de lado b, su área es bxb = b2.   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **La fórmula para hallar el área de un cuadrado de lado b es:**  **A = b2** |   [SECCIÓN 2] **3.2 Área del rectángulo**  La imagen muestra tres terrenos de forma rectangular con sus respectivas medidas. La superficie de cada uno está cuadriculada de tal forma que se puede contar las veces que se repite la unidad de medida metro cuadrado (m2) para cubrir totalmente cada terreno.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG26 | | **Descripción** | Se observa desde lo alto un pedazo de tierra con tres lotes de forma rectangular como muestra el esquema. Cada lote debe estar cuadriculado como se muestra en el amarillo de acuerdo con las medidas que tienen escritas en sus lados:  Terreno 1 Terreno 2  3 m 6m      2m  8m  3m  10 m  Terreno 3    Escribir dentro de uno de los cuadrados de cada rectángulo la expresión m2. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Área terreno 1= 24 m2, Área terreno 2 = 12 m2 y Área terreno 3 = 30 m2 |   En la siguiente tabla se comparan las medidas de los lados de cada rectángulo y su área:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Rectángulo | Medida de los lados | Área | Relación entre la medida  de los lados y el área | | Terreno 1 | Base = 3 m Altura = 8 m | 24 m2 | 3 m x 8 m = 24 m2 | | Terreno 2 | Base = 6 m Altura = 2 m | 12 m2 | 6 m x 2 m = 12 m2 | | Terreno 3 | Base = 10 m Altura = 3 m | 30 m2 | 10 m x 3 m = 30 m2 |   Se puede concluir que en **cualquier rectángulo el área se obtiene multiplicando la medida de la base por la medida de la altura**.   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **La fórmula para hallar el área de un rectángulo de base b y altura a es:**  **A = b.a** |   [SECCIÓN 2] **3.3 Área del rombo**  El rombo es un cuadrilátero con diagonales de diferente medida y perpendiculares. Si se dibuja un rectángulo a partir de la medida de las diagonales de un rombo, resulta que las diagonales del rombo dividen en cuatro partes iguales al rectángulo tal como se puede observar en la imagen:   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG27 | | **Descripción** | Tomar la imagen de planeta España que se encuentra en 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los paralelogramos y recortarla para tomar sólo esta parte:    Es decir sólo se debe ver el rombo, marcar con un color más visible el rectángulo exterior al rombo. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El rombo ocupa la mitad de la superficie del rectángulo en el que está inscrito. |   En cada una de las cuatro secciones el rombo ocupa sólo la mitad de la superficie, por lo tanto se puede afirmar que **el área del rombo es la mitad del área del rectángulo**. En este caso las diagonales del rombo miden 4 unidades y 3 unidades, luego el área del rectángulo dibujado es 4u x 3u =12 unidades cuadradas y el área del rombo es la mitad de esta área:  D:\Usuarios\Sandra\Mis documentos\Ultima capacitación Aula planeta\Sexta entrega-Tema 11\Ecuaciones\Ecuación 11_1.gif  En conclusión para hallar **el área de un rombo basta con multiplicar la medida de sus diagonales y dividir este producto por 2.**   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **El área de un rombo que tiene diagonales D y d se calcula con la fórmula:**  **A = D.d ÷ 2** |   Ejemplo:  ¿Qué cantidad de cartulina iris amarilla se necesita para decorar un afiche con un marco diseñado con rombos como muestra la figura?   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG28 | | **Descripción** |  | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Las diagonales del rombo que forman el marco miden 25 cm y 7cm. |   Solución:  Primero se debe calcular el área de un rombo y luego se multiplica por el número de rombos que forman el marco.  D:\Usuarios\Sandra\Descargas\CodeCogsEqn (4).gif  Este resultado se multiplica por 12 porque hay 12 rombos en el marco,  12 x 87.5 cm2 = 1050 cm2  Se necesitan 1050 cm2 de cartulina iris amarilla para decorar el afiche.  [SECCIÓN 2] **3.4 Área del romboide**  Compara las superficies que ocupan el rectángulo y el romboide de la imagen.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG29 | | **Descripción** | 4 dm 4 dm    10 dm 10 dm  Base = 10 dm Base = 10 dm  Altura = 4 dm Altura = 4 dm | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El área del rectángulo es A = b.a = 10 dm x 4 dm = 40 dm2 |   Al superponer las dos figuras para comparar las superficies se observa que **al trasladar el triángulo que sobresale del rectángulo y moverlo hacia la derecha del romboide, las dos superficies coinciden exactamente**, por lo tanto las dos áreas son iguales.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG30 | | **Descripción** | 4 dm    10 dm | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | El área del romboide es igual al área del rectángulo que tiene la misma medida de la base y de la altura, en este caso 10 dm x 4 dm = 40 dm2 |   Por lo tanto para encontrar **el área de un romboide se debe multiplicar la medida de su base y la medida de su altura**. Lee los ejemplos de uso de este procedimiento en la web [[VER](http://www.profesorenlinea.cl/geometria/Romboide_area_perim.html)] y practícalos usando la web [[VER](http://www.calculararea.com/romboide.htm)].   |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **La fórmula para hallar el área de un romboide de base b y altura a es:**  **A = b.a** |   [SECCIÓN 2] **3.5 Área del trapecio**  Reflexiona: si tienes dos trapecios idénticos, y rotas 180º uno de ellos para unirlos formando una sola figura, ¿qué polígono se obtiene?   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG31 | | **Descripción** | Dos trapecios pegados, sobre una cuadriculas, uno es la rotación del otro. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los paralelogramos | | **Pie de imagen** | Cambiar el existe por: De la unión de dos trapecios se obtiene un romboide, por lo tanto **el área de uno de los trapecios es la mitad del área del romboide**. |   La base de este romboide es la suma de las bases del trapecio y la altura es la misma altura del trapecio. Entonces, si B es la base mayor del trapecio, b es la base menor y h es la altura; en el romboide se cumple que:  A romboide = base x altura = (B + b ).h  Como el área del trapecio es la mitad:  A trapecio = [(B + b ).h] ÷ 2  En conclusión **para medir la superficie de un trapecio se calcula la mitad de la suma de las bases multiplicada por la altura**.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG32 | | **Descripción** | Un trapecio con la fórmula de su área. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los paralelogramos | | **Pie de imagen** | Para hallar el área de un trapecio se suman las bases, el resultado se divide entre 2 y esta cantidad se multiplica por el valor de la altura. |  |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **La fórmula de área de un trapecio de bases B y b, y de altura h es:**  **A = (B + b).h ÷ 2** |   Ejemplo:  Daniela quiere instalar papel de colgadura en la pared frontal de su ático pero antes de ir a la tienda quiere calcular la cantidad mínima de papel que debe comprar.   |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG33 | | **Descripción** | Hay una mujer enfrente de una pared en forma de trapecio como muestra el esquema. La mujer está observando la pared que está con la pintura en mal estado, no hay ventanas, ni puertas porque es la pared de un ático. Se observan las medidas que tiene el esquema.  5m  2.5 m  2  7.3 m | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Daniela debe hallar el área de la pared que tiene forma de trapecio. |   C:\Users\user\Downloads\CodeCogsEqn (5).gif  C:\Users\user\Downloads\CodeCogsEqn (6).gif  C:\Users\user\Downloads\CodeCogsEqn (7).gif  C:\Users\user\Downloads\CodeCogsEqn (8).gif  La cantidad mínima de papel de colgadura que debe comprar Daniela es 15.37 m2.  [SECCIÓN 2] **3.6 Consolidación**  Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.   |  |  | | --- | --- | | **Practica: recurso nuevo** | | | **Código** |  | | **Título** |  | | **Descripción** |  | |  |  |
|  |  |  |
| [SECCIÓN 1] **4 Área de triángulos** |  |  |
| El triángulo es una figura geométrica que puede tener variadas formas manteniendo los tres lados y los tres ángulos, a diferencia del cuadrado, el rectángulo, el rombo o el romboide que siempre tienen la misma forma y sólo cambian la longitud de sus lados. Por esta razón es necesario **clasificar los triángulos teniendo en cuenta la medida de sus lados y de sus ángulos**.   |  |  | | --- | --- | | **Destacado** | | | **Título** | **Clases de triángulos** | | **Contenido** |  | |  |  |
| [SECCIÓN 2] **4.1 El teorema de Pitágoras**  En la antigüedad Pitágoras de Samos encontró una **relación especial entre los lados de un triángulo rectángulo**. Pitágoras (580-495 a.C.) fue un filósofo y matemático griego que contribuyó de manera significativa al avance de las matemáticas, por eso **la relación que descubrió para los triángulos rectángulos se llama teorema de Pitágoras**. Para comprender el teorema de Pitágoras debes recordar:   * Un **triángulo rectángulo** es aquel **triángulo que tiene un ángulo recto (ángulo que mide 90º)**. * Los **lados que forman el ángulo recto se llaman catetos**. * El **lado opuesto al ángulo recto se llama hipotenusa**.  |  |  | | --- | --- | | **Recuerda** | | | **Contenido** | **La hipotenusa de un triángulo rectángulo es el lado opuesto al ángulo recto y cumple que es el lado más largo del triángulo.** |      |  |  | | --- | --- | | **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | | | **Código** | MA\_07\_11\_IMG34 | | **Descripción** | Dibujar 3 triángulos rectángulos de diferente tamaño y en diferente posición. Marcar con un cuadrado el ángulo recto y escribir sobre cada lado de cada triángulo si es cateto o hipotenusa. | | **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  | | **Pie de imagen** | Un triángulo rectángulo tiene dos catetos y una hipotenusa. | |  |  |

Observa el siguiente proceso para **deducir el teorema de Pitágoras,** puedes seguirlo a partir de un triángulo rectángulo con las medidas que quieras:

* Dibujar sobre una hoja de papel un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es a y los catetos son b y c.
* Construir un cuadrado de lado a que incluya el triángulo, como se ve en la figura que está a la izquierda en la imagen. Observa que **la superficie de este cuadrado mide** a.a = **a2**
* Dibujar tres triángulos iguales al inicial, ubicados según muestra la primera figura de la imagen.
* Recortar las **5 piezas que forman la superficie de área** **a2**.
* Organizar estas piezas de papel como muestra la segunda figura de la imagen que está abajo.
* Se obtienen dos cuadrados, uno de lado b y otro de lado c. Por lo tanto la medida de la superficie de esta figura es **la suma de las áreas de los dos cuadrados**: **b2 + c2**.

Como la superficie de las dos figuras está formada con las 5 piezas de papel, **se puede concluir que** **a2 = b2 + c2.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG35 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra dos figuras, un cuadrado con 5 piezas y al lado las mismas piezas formando otra figura. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los triángulos |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: El teorema de Pitágoras dice que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **El teorema de Pitágoras dice que en todo triángulo rectángulo se cumple que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.**  **c1**  **h**    **c2**  **h2 = c12+c22** |

**El teorema de Pitágoras es útil** para resolver situaciones con triángulos rectángulos donde **se necesita hallar uno de los tres lados, conociendo los otros dos**. Observa el proceso a seguir:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG36 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un triángulo con 4 fórmulas al lado |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los triángulos |
| **Pie de imagen** | Dejar el existente. |

Ejemplo: encontrar la medida del cateto menor en el triángulo rectángulo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG37 |
| **Descripción** | ?  a = 13  b = 6  c = ?  6 cm  6 cm  13 cm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La hipotenusa mide 13 cm porque es el lado opuesto al ángulo de 90º. |

Al aplicar el teorema de Pitágoras se tiene que:

C:\Users\user\Downloads\CodeCogsEqn (9).gif

Respuesta: el cateto menor del triángulo mide 11.53 cm.

[SECCIÓN 2] **4.2 Área del triángulo**

Antes de medir la superficie de un triángulo es necesario reconocer cuál es su altura. Se define **la altura de un triángulo como la distancia que hay entre un vértice y su lado opuesto (o su prolongación)**, esta se halla trazando un segmento perpendicular al lado de tal forma que pase por el vértice opuesto.

|  |  |
| --- | --- |
| **Destacado** | |
| **Título** | **Las alturas de un triángulo** |
| **Contenido** | Todo triángulo tiene tres alturas, una por cada lado.   * En un triángulo acutángulo las alturas están en el interior de la figura. * En un triángulo rectángulo, dos de las alturas coinciden con los catetos del triángulo y la otra altura está en su interior. * Un triángulo obtusángulo tiene dos alturas externas al triángulo y una en su interior. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG38 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un triángulo con las tres alturas dibujadas. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los triángulos |
| **Pie de imagen** | Dejar el existente. |

Después de identificar con claridad las alturas de un triángulo se puede aplicar la fórmula que permite calcular el área de cualquier triángulo:

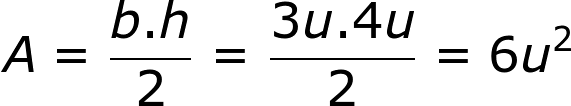
|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG39 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un triángulo con una altura trazada y la fórmula para medir su área. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los triángulos |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Para medir la superficie de un triángulo se multiplica la base (b) por la altura (h) y este producto se divide por 2. |

Ejercicio:

Compara la superficie de los triángulos y determina cuál de ellos tiene la mayor área.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG40 |
| **Descripción** | La cuadrícula debe tener igual distancia entre líneas. Los tres triángulos deben estar rellenos, y deben tener 3 unidades de base. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | La altura de los tres triángulos es igual (4 unidades) y la longitud de la base es la misma (3 unidades). |

Por lo tanto el área de los tres triángulos es la misma:



|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La fórmula de área de un triángulo de base b y altura h es:**  **A = b.h ÷ 2** |

[SECCIÓN 2] **4.3 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **5 Área de polígonos**

Para medir la superficie de un polígono que tiene más de cuatro lados se debe conocer si se trata de un polígono regular o un polígono irregular, porque el proceso a seguir es diferente.

Observa la tabla de polígonos:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG41 |
| **Descripción** | |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | Polígonos regulares | Polígonos irregulares | | Característica | Lados iguales y ángulos congruentes | Lados y ángulos diferentes | | Pentágono |  |  | | Hexágono |  |  | | Decágono |  |  | |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Los polígonos que tienen más de 4 lados reciben su nombre de acuerdo al número de lados, y pueden ser regulares o irregulares. |

[SECCIÓN 2] **5.1 Área de polígonos regulares**

Cualquier polígono regular se puede dividir en tantos triángulos iguales como número de lados tiene el polígono. Los triángulos van a tener un vértice común que es el centro del polígono y los otros vértices son los extremos de cada lado.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG42 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un hexágono regular con el letrero de Apotema. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los polígonos/Los polígonos regulares |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: La altura de cada triángulo corresponde a la apotema del polígono regular. |

En la ilustración se puede ver que **el área del hexágono equivale a la suma de las áreas de los triángulos** y cada triángulo tiene como base un lado del polígono. **En conclusión el área del hexágono es**:

“6 veces el lado del polígono (base del triángulo),

por la apotema (altura del triángulo), dividido por 2”

Como el perímetro del polígono es la suma de sus lados la expresión anterior queda:

“**perímetro del polígono, por la apotema, dividido por 2**”

Este proceso se cumple para medir la superficie de cualquier polígono regular.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG43 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un pentágono regular con la fórmula para medir su área. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los polígonos/Los polígonos regulares |
| **Pie de imagen** | Dejar el existente. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **Para hallar el área de un polígono regular de apotema a y perímetro p es:**  **A = p.a ÷ 2** |

[SECCIÓN 2] **5.2 Área de polígonos irregulares**

Para encontrar **el área de un polígono irregular** se utiliza un **proceso llamado triangulación** que consiste en **dividir el polígono en triángulos**, de tal forma que **el área del polígono será equivalente a la suma de las áreas de los triángulos** obtenidos.

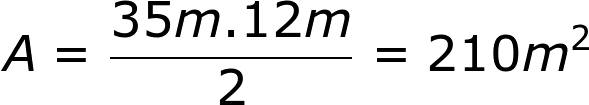
|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG44 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un polígono irregular con el proceso para medir su área. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los polígonos/Los polígonos irregulares |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Se halla el área de cada triángulo y se calcula la suma (Σ) de estas áreas. |

Ejemplo:

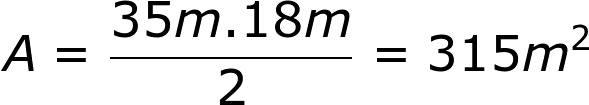
Jorge Armando quiere medir la extensión de su finca para verificar los datos que aparecen en la escritura. El terreno es de forma irregular y por eso usó la triangulación.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG45 |
| **Descripción** | Se observa una finca sobre un terreno irregular como muestra el esquema. Se ven las líneas interiores que hacen triángulos y los datos numéricos que están escritos.  35m 12m  21m  16m 18m |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El terreno fue divido en tres triángulos |

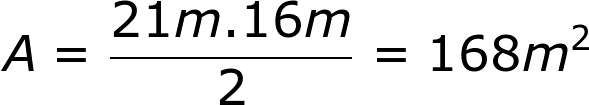
Área del triángulo1:



Área del triángulo2:



Área del triángulo3:



Área del polígono irregular = 210 m2 + 315 m2 + 168 m2 = 693 m2

La finca de Jorge Armando tiene un área de 693 m2.

[SECCIÓN 2] **5.3 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **6 Área del círculo**

Para deducir la fórmula que permite calcular el área de un círculo, **se interpreta el círculo como un polígono regular de muchos lados**. Analiza la siguiente situación:

Al inscribir un polígono regular en un círculo e ir aumentando el número de lados del polígono resulta que:

* La **apotema del polígono regular tiende a ser el radio del círculo**.
* La superficie del polígono se aproxima cada vez más a la superficie ocupada por el círculo.
* El **perímetro del polígono tiende a ser el mismo perímetro del círculo**.

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG46 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra tres círculos, los dos primeros tienen inscrito un polígono. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los círculos |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Al aumentar el número de lados, la apotema del polígono inscrito se va aproximando al radio del círculo. |

Entonces, si se considera un **polígono regular de infinitos lados inscrito en un círculo** se cumple que sus áreas son equivalentes y de este modo **el área del círculo se puede calcular con la fórmula del área de un polígono regular**.

A = perímetro.apotema ÷ 2

A= longitud de la circunferencia. radio del círculo ÷ 2

A = 2.π.r.r ÷ 2 = 2.π.r2 ÷ 2 = **π.r2**

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG47 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra un círculo, con su fórmula de área. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los círculos |
| **Pie de imagen** | Dejar el existente. |

Ejercicio:

¿Cuánto mide el área de la figura sombreada?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG48 |
| **Descripción** | 45 mm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | El área sombreada se obtiene al restar el área del círculo del área del cuadrado. |

Solución:

El radio del círculo es la mitad del lado del cuadrado, r = 45 mm ÷ 2 = 22.5 mm

Acuadrado = (45 mm)2 = 2025 mm2

**Acírculo**= **π.r2**= **3.14(22.5mm)2 = 3.14 (506.25 mm2) = 1589.62 mm2**

Acuadrado - Acírculo = 2025 mm2 - 1589.62 mm2 = 435.37 mm2

El área sombreada es de 435.37 mm2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Recuerda** | |
| **Contenido** | **La fórmula para calcular el área de un círculo de radio r es:**  **A = π.r2** |

[SECCIÓN 2] **6.1 Área de figuras circulares**

En ocasiones se necesita calcular sólo una parte del área del círculo, por ejemplo la mitad o la cuarta parte, esto es sencillo porque simplemente se divide el área del círculo por el número entero correspondiente a la parte que se necesita, pero ¿si lo que se requiere es una parte como las que muestran las siguientes situaciones?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG49 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra tres objetos de forma circular. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los círculos |
| **Pie de imagen** | Dejar el existente. |

Estas situaciones presentan la necesidad de conocer el área de elementos del círculo como son: **el sector circular, el segmento circular** y **la corona circular.**

* S**ector circular**: es una superficie del círculo comprendida entre dos radios y el arco que va entre ellos.
* El **segmento circular**: es la superficie del círculo comprendida entre una cuerda y su arco.
* La **corona circular**: es la superficie comprendida entre dos circunferencias concéntricas.

Para **medir el área de figuras circulares** como estas se necesita conocer **la medida del ángulo que abarca la figura(n)** con respecto al giro completo de la circunferencia que son 360º y **las fórmulas** que se detallan en la siguiente ilustración:

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG50 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra 4 figuras circulares con su correspondiente fórmula de área. |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** | 2ºEso/Matemáticas/Áreas/Las áreas de los círculos/Las figuras circulares. Se debe eliminar la tercera figura y su fórmula. |
| **Pie de imagen** | Cambiar el existente por: Para cada elemento del círculo existe una fórmula de área. |

Ejemplos:

* ¿Cuánto mide la superficie metalizada de un DVD?

Esta situación requiere el área de una **corona circular** donde el radio mayor es R = 6 cm y el radio menor es r = 1.8 cm. La fórmula correspondiente es:

**Acorona circular =** **π.R2 - π.r2 =** 3.14(6cm)2 – 3.14(1.8cm)2 = 113.04 cm2 – 10.17 cm2  **Acorona circular =** 102.87 cm2

La superficie metalizada mide 102.87 cm2.

* ¿Qué área ocupa la zona de color del pin que aparece en la imagen?

|  |  |
| --- | --- |
| **Imagen (fotografía, gráfica o ilustración)** | |
| **Código** | MA\_07\_11\_IMG51 |
| **Descripción** | Ilustración que muestra 1 pin de forma circular, es el mismo que aparece en la imagen MA\_07\_11\_IMG49 sólo que se le den anexar los elementos que se ven en el siguiente esquema:      r = 3 cm    95o    4.5 cm      2 cm |
| **Código Shutterstock (o URL o la ruta en AulaPlaneta)** |  |
| **Pie de imagen** | Segmento circular donde n = 95 |

Se calcula el área de uno de los **segmentos circulares** y el resultado se multiplica por 2.

**Asegmento circular = π.r2 .n/360 – Atriángulo asociado**

**Asegmento circular =** 3.14(3cm)2(95)/360 – 4.5 cm(2 cm)/2 = 7.45 cm2 – 4.5 cm2

**Asegmento circular**= 2.95 cm2

El área coloreada del pin es 2(2.95 cm2) = 5.9 cm2.

[SECCIÓN 2] **6.2 Consolidación**

Actividad para consolidar lo que has aprendido en esta sección.

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1] **7 Ejercitación y competencias**

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso aprovechado** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 |
| **Ubicación en Aula Planeta** |  |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Practica: recurso nuevo** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

[SECCIÓN 1]**Fin de la unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| **Mapa conceptual** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 |
| **Título** | Mapa conceptual |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Evaluación: recurso nuevo** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Webs de referencia** | | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 | |
| **Web 01** | *Desarrollo histórico y uso de las unidades de medida* | *http://virtual.uptc.edu.co/drupal/files/77.pdf* |
| **Web 02** | *Teoría y ejemplos sobre completar áreas por recubrimiento* | [*http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/area.html*](http://www.disfrutalasmatematicas.com/definiciones/area.html) |
| **Web 03** | *Enciclopedia sobre la vida de Pitágoras* | *http://aulaplaneta.planetasaber.com/encyclopedia/default.asp?idreg=555552&ruta=Buscador&UserName=profesordemo5&DATA=fxmQk8maBWhjlfV0e%2fy0oNqtGUZ8nBitbzNAGdK%2bnk4vn56UUOWaawXdBeAqXXqi* |
| **Web 04** | *Interactivo que permite practicar con el área del círculo* | *http://www.educaplus.org/play-25-%C3%81rea-del-c%C3%AD%C2%ADrculo.html* |
| **Web 05** | *Ejercicios para hacer conversiones con los múltiplos y submúltiplos del metro* | [*http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas\_conocimiento/mat/midiendolongitudes/mltiplos\_y\_submltiplos.html*](http://www.ceibal.edu.uy/contenidos/areas_conocimiento/mat/midiendolongitudes/mltiplos_y_submltiplos.html) |
| **Web 06** | *Datos interesantes sobre las unidades métricas de longitud* | [*http://www.disfrutalasmatematicas.com/medida/metricas-longitudes.html*](http://www.disfrutalasmatematicas.com/medida/metricas-longitudes.html) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso aprovechado** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 |
| **Ubicación en Aula Planeta** |  |
| **Cambio (descripción o capturas de pantallas)** |  |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Profundiza: recurso nuevo** | |
| **Código** | XX\_G00\_00\_REC00 (Se numeran de 10 en 10) |
| **Título** |  |
| **Descripción** |  |