

¡¡Bienvenidos al centro histórico de La Laguna!!
Ciudad Patrimonio de la Humanidad desde 1999

XXXIII OLIMPIADA NACIONAL

Ruta matemática



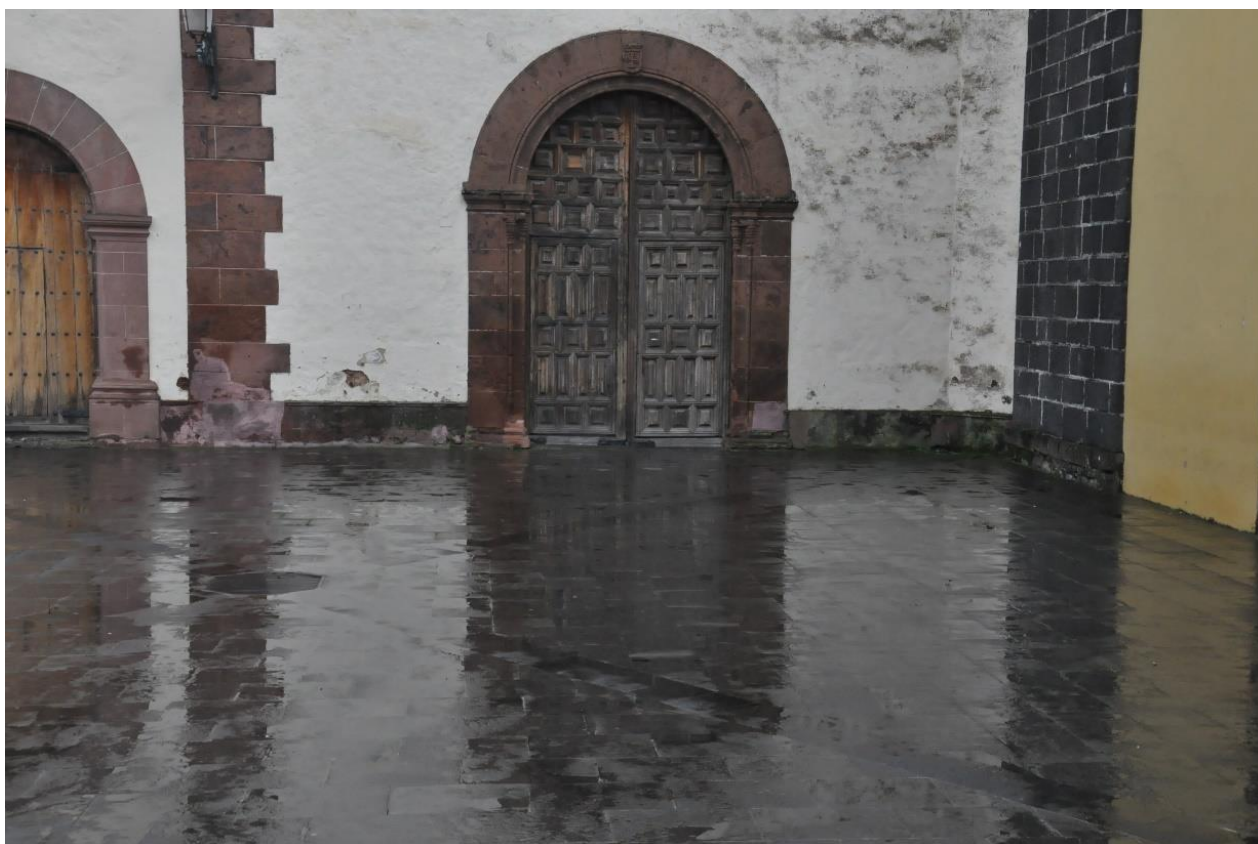
Sinfonía de espirales. Palacio Salazar. La Laguna
Luis Balbuena Castellano



MEDALLA DE ORO DE CANARIAS

Instrucciones

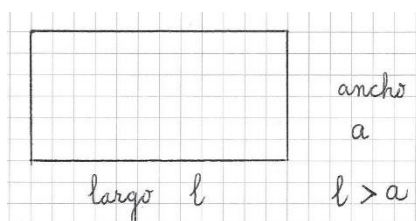
- La Laguna fue declarada Patrimonio de la Humanidad en diciembre de 1999. Hoy realizaremos un recorrido por la ciudad, pero de una forma distinta pues iremos haciendo las actividades de este cuadernillo que hemos titulado **Ruta matemática**. Hay que intentar hacerlas de la mejor forma posible.
- Las **indagaciones** son cuestiones que se enuncian, pero para contestarlas después de la visita ya que necesitarán hacer consultas. Se pretende con ello que completen ciertas informaciones sobre elementos que verán durante el recorrido.
- Trayecto: Empezaremos en la plaza de Santo Domingo y se pasa después a la del Adelantado. Se continúa por la calle del Agua hasta el comienzo de la calle San Agustín. Desde aquí hasta la catedral, donde se termina.
- **MUY IMPORTANTE:** Procuremos ir todos juntos. Pero como el ritmo de trabajo será distinto, hemos previsto lugares en los que haremos fotografías del grupo. Después continuamos la Ruta.



Iglesia del convento de Santo Domingo

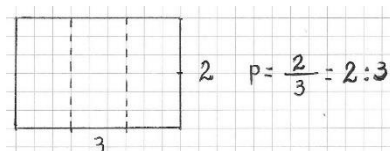
Glosario

1.- El rectángulo.



Proporción = $p = \text{ancho} / \text{largo} = a/l = a:l$

Proporciones racionales:

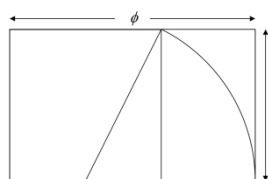


Dos proporciones irracionales.

a) Rectángulo áureo, el número áureo y el test de Paula.

Entre los rectángulos hay uno con nombre propio: **rectángulo áureo**.

¿Cómo se construye?:

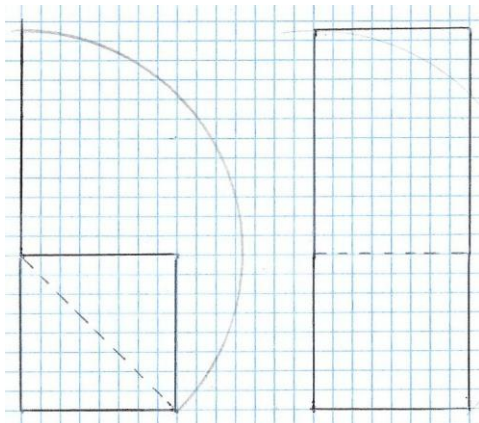


Aplicando el teorema de Pitágoras se prueba que el largo dividido entre el ancho, es decir, la **proporción áurea (número áureo)** es:

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1,618$$

b) Rectángulo de plata.

¿Cómo se construye? :



De nuevo, aplicando el teorema de Pitágoras se llega a que la **proporción de plata o número de plata** es:

$$p = 1 + \sqrt{2} = 2,4142\dots$$

¿Cómo conseguirlo?: Si en un folio DIN A4 se recorta el cuadrado, el rectángulo que queda es de plata.

¿Cómo averiguar si un rectángulo es áureo o de plata?

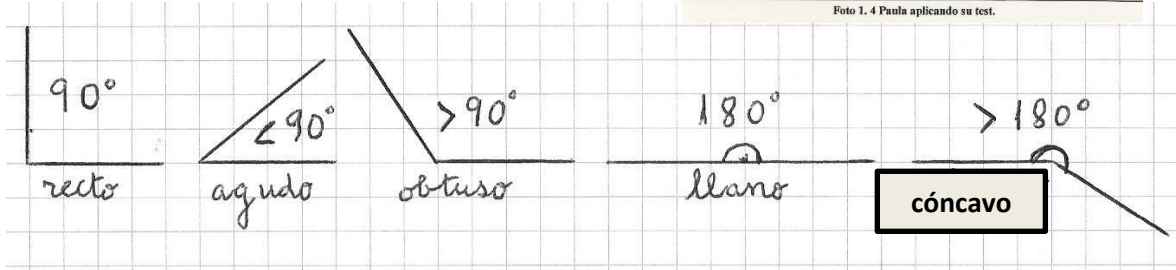
Test de Paula:

Con un rectángulo áureo (o de plata) en la mano, el que miramos será áureo (o de plata) si se consigue hacerlos encajar.



Foto 1. 4 Paula aplicando su test.

2.- Ángulos.



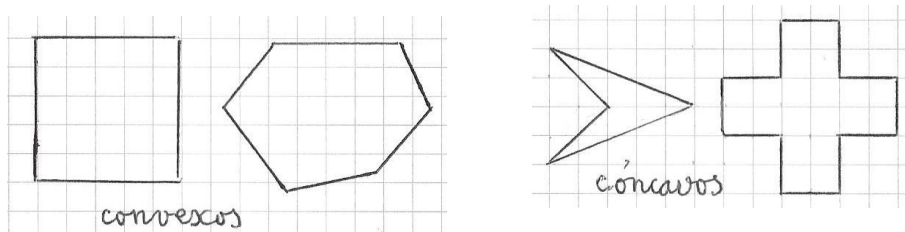
3.- Superficie, polígono, área.

Superficie: región del plano limitada por una línea cerrada.

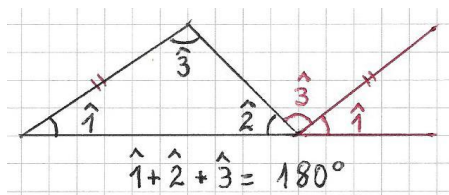
Polígono: superficie limitada por segmentos.

Área: número que da la medida de una superficie.

Tipos de polígonos:



4.- Suma de los ángulos de un polígono cualquiera.

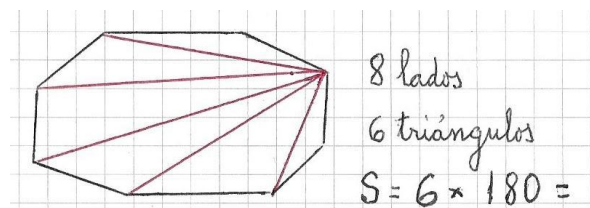


La suma de los tres ángulos de un triángulo es igual a 180° .

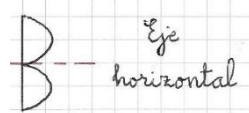
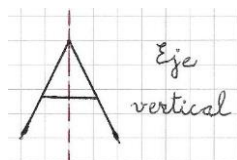
Cálculo de la suma de los ángulos de un polígono

Si el polígono tiene n lados, entonces:

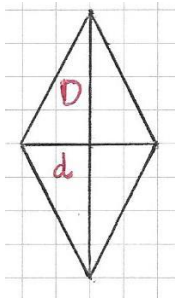
$$S = (n-2) \times 180$$



5.- Simetría



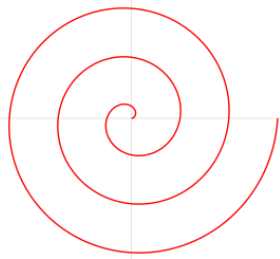
6.- Rombo lagunero.



Es aquel en el que la diagonal mayor D es el doble de la menor d . Es decir:

$$D/d = 2$$

7.- Espirales

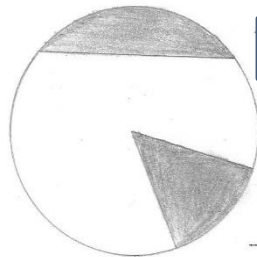


y

helicoides



8.- Círculo.



Segmento circular

Sector circular

9.- La curva dibujada es una elipse

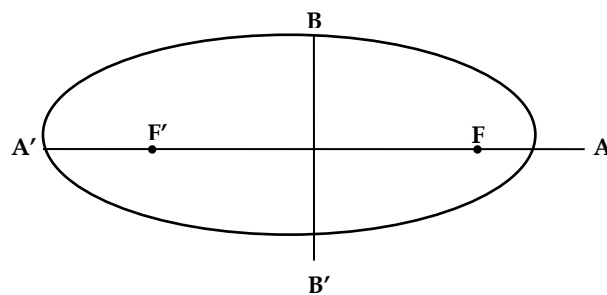
Una elipse puede ser más o menos "achatada". Esta propiedad se puede cuantificar mediante el número conocido como "índice de excentricidad" que notaremos con la letra e .

¿Cómo se calcula?

Si a al semieje mayor y por b al semieje menor entonces:

Si $e = 0$

Si $e = 1$



$2a = AA' =$ eje mayor $2b = BB' =$ eje menor

$$e = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$$



EQUIPO Nº



NOMBRES:

Actividades

PLAZA DE SANTO DOMINGO

Información: CONVENTO-IGLESIA DE SANTO DOMINGO

Empezó a construirse en 1527. A partir de 1532 comienza a funcionar como convento y colegio de Santo Domingo. Pronto se convirtió en un centro docente de primer orden. Cabe destacar en su arquitectura la presencia de cantería roja, elemento de uso común en las construcciones tradicionales canarias.



1.- Teniendo en cuenta la información que se da sobre el **convento-iglesia de Santo Domingo**, ¿cuántos años han pasado desde que empezó a funcionar hasta hoy?

Años transcurridos: _____

2.- En la fachada que está enfrente de la escalera, solo hay una ventana cuyo marco tiene la proporción áurea. Localizarla mediante el test de Paula. Si tienes que decir a alguien que vendrá

mañana cuál es la ventana áurea, ¿Qué le dices?

3.- Mirar las campanas. La pared que las sostiene se llama *espadaña*.

Como ven, las piedras de la espadaña son rectangulares. Haz la actividad siguiendo estos pasos:



Paso 1.- Elijan dos piedras en la fotografía que corresponde a la parte baja de la espadaña colocando **A** en una y **B** en la otra.

Paso 2.- Ahora, acérquense a la espadaña y midan la base y la altura de cada una de las dos piedras elegidas, en centímetros.

Piedra A: Base: _____ cm Altura: _____ cm

Piedra B: Base: _____ cm Altura: _____ cm

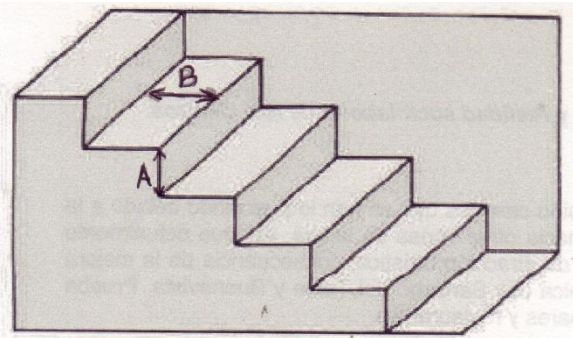
Paso 3.- Calcular el área de cada una de las piedras que han medido:

Área **piedra A** = _____ cm²

Área **piedra B** = _____ cm²

Finalmente, mediante el **test de Paula** y empezando de abajo para arriba, localizar el primer rectángulo que tenga la proporción áurea. Una vez localizado, marcarlo en la fotografía con la letra **P**.

Indagación 1: Averiguar con qué materiales se hacen las campanas.



4.- En un escalón, la distancia **B** se llama *huella* y la **A** *altura* o *contrahuella*. Según la normativa actual, para que un escalón sea correcto debe cumplir la siguiente propiedad: tomando la medida en centímetros:

$$60 < 2A + B < 66$$

Ahora deben escoger uno de los escalones. Empezando de abajo para arriba, hemos escogido el

1º 2º 3º 4º 5º 6º 7º 8º

Comprobamos si cumple la propiedad.

Medidas y operaciones: **A** = _____ cm **B** = _____ cm **2A + B** =

¿Se cumple?: **SI** _____ **NO** _____

5 - En el centro de la plaza hay una rejilla en forma de polígono. ¿Cuántos lados tiene? _____ ¿Es cóncavo? ____ ¿Es convexo? _____ ¿Cuántos grados suman todos sus ángulos interiores? _____

6- En el techo sobresale la linterna de la foto. Escribir los elementos geométricos que vean en ella:



7.- Acercarse a la escultura de **José Abad**, pero abajo, en la parte baja de la plaza. Mirar la fachada de la iglesia. **a)** ¿Qué forma tiene la ventana de la izquierda? _____ Ahora, sin dejar de mirarla, ir acercándose a la fachada caminando hacia la puerta. Se comprobará que la ventana toma forma de **elipse**. Hemos insertado fotos de dos de esas elipses tomadas en el trayecto. **b)** ¿Qué se ve si nos situamos justo debajo de la ventana?

c) Calcular el índice de excentricidad de las elipses de las fotografías:

Izquierda: _____ Derecha: _____



Indagación 2: localizar el “método del jardinero para dibujar una elipse”.

8.- **Seguimos.** Pasar a la parte alta de la plaza, donde está el edificio de Correos. Verán el busto de una persona que fue escritora. ¿Quién es?

Indagación 3: Buscar datos del escritor del busto y del escultor **José Abad**.



9.- Colocándose en el lugar adecuado, comprobarán que la farola que está en el centro, hace como de eje de simetría de la fachada del **edificio de Correos**. Pero la simetría, ¿es perfecta? Anotar algún detalle que vean que rompe la simetría: _____

10.- Acercarse a la farola. Observen que debajo del ala de las *quimeras* (ser mitológico) que están en el pie, se ve una curva.

Dibujarla. Escribe el nombre de esta curva _____

FOTO DEL GRUPO. Desplazamiento. Antes de partir, lean lo que se pide a continuación:

Con estos dos grupos de letras desordenadas, **ANCEMGIHURI** y **AUUTFLREPRAI**, podrán formar el nombre de dos establecimientos que se encuentran en el tramo de calle que van a recorrer. Hay que averiguar cuáles son y escribirlos bien.

PLAZA DEL ADELANTADO

Al llegar a esta plaza, una vez cruzado el paso de peatones, dirigirse a la esquina derecha.

11.- En esa esquina está la **Casa Anchieta**, actualmente en obras de restauración.

a) Observen la fachada. ¿se atreven a afirmar que es simétrica? _____



b) En esa fachada hay una placa de mármol con forma de polígono. ¿Cuántos lados tiene el polígono? _____ ¿cóncavo? ___ ¿convexo? ___



Van a calcular cuántos grados suman los ángulos interiores de ese polígono con **dos métodos**: **Método 1.-** Observen que tiene **dos** tipos de ángulos. Completar el siguiente cuadro para hacer el cálculo de la suma de todos los ángulos:

Tipo	Grados que mide	¿Cuántos hay?	Suma parcial
1			
2			
Suma total			

Método 2.- Aplicando la fórmula que tienen en el glosario:

S =

Total: _____

c) ¿Qué método les ha resultado más sencillo? _____

Indagación: El 3/ abril/ 2014, el jesuita José de Anchieta (1534-1597) fue declarado santo por el papa Francisco. ¿Cuántos años vivió San José de Anchieta? ____ Buscar datos de su vida y obra. ¿Qué reyes reinaron en España durante su vida?



12.- El edificio de los Juzgados es el que está a la izquierda y verán que tiene un gran reloj con agujas. Indicar cuánto mide el ángulo que forman las dos agujas en las horas que se han anotado, haciendo debajo el dibujo correspondiente:

Hora	3 en punto	Una en punto	12 h 15 min	12h 30 min
Dibujo				
Medida en grados				

Dirigirse a la fachada del Ayuntamiento sin salir de la plaza.

13.- Al llegar a la esquina desde la que se ve la fachada que da a la plaza observen que es de piedra. La parte más alta tiene la forma de una figura geométrica plana.

Dibujarla

Nombre de la figura dibujada

14.- Verán que hay una placa blanca en la fachada con un año escrito en números romanos. a) Escribirlo _____ b) ¿Qué año es? _____ c) ¿Es bisiesto ese año? ¿Explica por qué?

_____ d) En la placa se dice quién reinaba entonces ¿Quién? _____

15.- Estamos ante el **AYUNTAMIENTO DE SAN CRISTOBAL DE LA LAGUNA**. Esta actividad consiste en que clasifiquen esas letras mayúsculas tomando como criterio sus simetrías. Para facilitarlos, tienen la tabla que está a continuación y solo deben colocarlas en la línea que corresponda:

Eje vertical	Eje horizontal	Ambos ejes	Sin ejes de simetría
A,			

Indagación 5: La fuente que está en el centro de la plaza es de mármol. Buscar datos de este material.

16.- Acérquense a la fachada del **Convento de Santa Catalina de Siena**. Tiene como interesante el *ajimez* que es la construcción en madera que sobresale en la parte superior derecha.



a) Ahora fíjense en los cristales oscuros de las ventanas que están entre las dos puertas del Convento, ¿son rombos?

b) Dibujar al final del cuadernillo la cruz del escudo que está encima de la puerta de la derecha. Es un *rosetón de cuatro pétalos*.

17.- Desde la esquina de la plaza se puede observar la fachada del **Palacio Nava**. Es uno de los edificios emblemáticos de la ciudad. No cruzar la calle hasta que no se indique.

a) En esa fachada podrán ver las llamativas columnas *salomónicas* que están al centro de la parte alta. ¿Qué nombre geométrico tienen las curvas que ven en ellas?

b) ¿Se retuercen todas en el mismo sentido?



c) ¿Qué figura geométrica está labrada en la base de las columnas que están a ambos lados de la puerta de entrada? _____

Indagación 6: Buscar datos sobre la fecha de construcción de este edificio, estilo arquitectónico, personaje al que perteneció, la tertulia de Nava, etc.

18.- Desde esa misma esquina ven, a la derecha, un **edificio de CajaCanarias**. Consideramos que los cristales de las ventanas son cuadrados. ¿Cuántos cuadrados en total se pueden ver en las cuatro?

¡ojo! Son más de 120



19.- Antes de dejar la **plaza del Adelantado** observa el plano. Resulta que esta plaza tiene la forma de un polígono de cuatro lados, como se puede ver.



esta plaza tiene la forma de un polígono de cuatro lados, como se puede ver.

a.- Teniendo en cuenta la forma de la plaza del Adelantado completar el siguiente cuadro:

Pregunta	Si	No	Pregunta	Si	No
¿Es un rombo?			¿Es un trapecio?		
¿Es un cuadrilátero?			¿Es un trapezoide?		
¿Es un cuadrado?			El ángulo A es recto		

b.- (Para hacerlo después) Los cuatro lados tienen medidas distintas. Sabemos que uno de ellos, el AB, mide 69,5 metros. Con la ayuda de una regla graduada y pensando un poco, pueden averiguar cuánto miden los otros lados, de manera aproximada.

Lado	Lo que mide en el plano	Lo que mide en la realidad
AB		69,5 metros
BC		
CD		
DA		

FOTO DEL GRUPO en la esquina de la plaza, frente al palacio Nava. Desplazamiento hasta la CALLE SAN AGUSTÍN



20.- Cruzar la calle por el paso de peatones.



Fijarse en la esquina del Palacio Nava. Tiene lo que se conoce como *almohadillado*. Está formado por piedras de forma rectangular. Apliquen el **test de Paula** y contesten: ¿son rectángulos áureos?

Si ____ No ____

Al avanzar por la calle, se verá un edificio singular que está a la izquierda: es el **Casino de La Laguna**.

Una vez que se llegue a la calle San Agustín, observen que es peatonal y para empezar, admirar su belleza desde aquí.

Indagación 7: el edificio del Casino es de *estilo ecléctico*. Buscar datos de este estilo arquitectónico.

21.- La proporción de plata es muy utilizada en los edificios de este estilo. Estar atentos y, aplicando el test de Paula, comprobar si la puerta del Casino que está en la calle San Agustín, tiene la proporción de plata.

SI _____ NO _____



22.- Avanzar hasta la casa n° 6.

a) Escribir dos elementos de esa fachada que les llamen la atención:

1.- _____ 2.- _____

b) ¿Es áureo el marco que contiene a las ventanas separadas por la columna *salomónica*

con su helicoide cilíndrico? SI ___ NO ___

23.- a) Les diremos que, según los *pitagóricos*, el 6 es un **número perfecto** pues es igual a la suma de sus divisores, excluyendo al 6, claro. En efecto: los divisores de 6 son: 1,2 y 3 y se verifica que $1 + 2 + 3 = 6$

¿Cuál es el siguiente número perfecto? *Pista*: es un número par mayor que 22... El siguiente número perfecto es: _____

b) Si están en la casa número 6 y avanzan once casas por esa misma pared, ¿A qué número llegan? Anota el número: _____

Indagación 8: ¿Quién fue Pitágoras? ¿En qué época vivió?



24.- Parar en la casa número 7, a) ¿Cuál es su nombre?

b) ¿Es *lagunero* el rombo que ven en la cerradura?

SI ___ NO ___

25.- Encima de la puerta de la farmacia está el cartel de la fotografía. A la derecha se ve un aparato de medida. ¿Cómo se llama?



Proponemos la siguiente cuestión **para resolver después:**

Supongamos que tienen 24 monedas iguales en apariencia. Todas pesan lo mismo excepto una que pesa menos. Con ese aparato, ¿cómo se puede separar la que pesa menos haciendo el menor número de pesadas?

26.- En la esquina hay un farolillo y en él se ve un polígono verde.

a) ¿Es cóncavo? Si ___ No ___ b) ¿Cuántos lados tiene? _____

¿Cuántos grados suman todos los ángulos de este polígono? _____



27.- El número 16 es la **Casa Montañés**.

a) Es la sede de un organismo oficial.

¿Cuál? _____

_____ de Canarias

b) En la puerta se ven dos modelos de rombos. Les planteamos que averigüen si

alguno es rombo lagunero. _____

Indagación 9.- Buscar datos sobre las funciones del organismo del apartado a).

28.- En el edificio número 22 está el Palacio de Lercaro. Es la sede de un Museo. ¿Cómo se llama ese Museo? Museo de _____

a) Encima de la puerta de entrada hay una ventana. ¿Cuántos cuadrados pueden contar en ella? _____

b) Escribe el nombre de dos elementos geométricos que te llamen la atención en la fachada: _____

29.- El Obispado está en la siguiente manzana.

a) Observen el balcón que está en el centro y verán por qué se puede saber que es el Obispado. ¿Qué es? _____

b) En la parte alta del edificio hay un escudo con polígonos estrellados (estrellas):

Cuéntalos: _____

¿Cuántas puntas tiene cada uno? _____

¿Cuántas puntas hay en total? _____

c) En la reja que se ve desde fuera y que comunica con el patio interior del Palacio abunda una curva, ¿cuál es su nombre?



d) Comprueben que son *laguneros* los rombos que están a ambos lados de la puerta de entrada. ¿Cuántos hay? _____

LA CATEDRAL

Desde el Obispado nos dirigimos a la catedral. Siguen admirando la belleza de la calle. En la esquina de la siguiente, a la derecha pueden ver el antiguo Hospital de Dolores que alberga hoy la Biblioteca Municipal *Adrián Alemán*. Hay que doblar a la izquierda y fíjense también en la enorme **balconada de la Casa Osuna**, en la calle Juan de Vera.

Indagación 10: Averiguar cuándo se creó el Obispado de Tenerife. Quiénes han sido sus obispos. En qué año se inició la construcción de la catedral y quién dirigió las obras.

30.- En este entorno hay tres bustos. Uno de ellos corresponde al de un obispo que era natural de Güimar, ¿cuál es su nombre? _____

31.- Miren la fachada de la catedral. a) Busquen un segmento circular, ¿dónde está? _____

b) Escriban los nombres de tres figuras geométricas más que vean en esta fachada

Indagación 11.- Entre las siguientes ciudades de España, están las quince que son actualmente Patrimonio de la Humanidad. Señalarlas:

Ciudad	Si	No	Ciudad	Si	No
San Cristóbal de La Laguna	x		Santiago de Compostela		
Barcelona			Granada		
Cáceres			Zamora		
Salamanca			Ávila		
San Sebastián			Segovia		
Toledo			Gijón		
Cuenca			Ibiza		
Elche			El Escorial		
Alcalá de Henares			Zaragoza		
Córdoba			Mérida		
Madrid			Tarragona		
Úbeda			Baeza		
Valencia			Vigo		

32.- Para hacer esta prueba tendrán que mirar las hojas en la que están los acontecimientos registrados en la historia de La Laguna.

a) ¿Cuántos años transcurrieron entre la construcción de la iglesia de la Concepción y este año?

b) En 1870 se produce la colocación de la fuente de la plaza del Adelantado, ¿qué personaje nació 111 años antes?

c) En 1817 empieza a funcionar la Universidad Literaria de San Fernando en la calle San Agustín. ¿Qué sucedió 82 años después?



Año	Acontecimientos de la historia de La Laguna
1496	Construcción de la iglesia de la Concepción, el templo parroquial más antiguo de la isla.
1506	El Adelantado Fernández de Lugo manda construir la ermita de San Miguel.
1506	Se inicia la construcción del convento de San Agustín por los frailes agustinos.
1514	Martín de Jerez regresa de Roma. Una bula papal le permite construir el Hospital de Dolores.
1515	Construcción de la iglesia de Los Remedios en donde más tarde se construirá la catedral.
1527	Comienza a construirse el convento de Santo Domingo
1532	Santo Domingo empieza a funcionar como convento y colegio.
1545	Se acabó la fachada de cantería roja de la casa del Corregidor.
1577	Construcción por primera vez del a torre de la Concepción.
1585	Comienza la construcción del palacio de Nava.
1593	Empieza a construirse el palacio Lercaro, calle San Agustín.
1611	23 de abril: inauguración del convento de Santa Catalina de Siena.
1624	Se empezó a construir la casa de los Capitanes. Se acabó en

	1631.
1630	Se derriba y se vuelve a construir la torre de la Concepción.
1681	Cristóbal Salazar de Frías manda construir la casa Salazar, hoy Obispado.
1694	Reconstrucción por tercera y última vez de la torre de la Concepción.
1704	Reedificación del hospital y la iglesia del Hospital de Dolores
1706	Entre este año y 1709 se construyó la casa de la Alhóndiga en la calle Carrera.
1733	Los Jesuitas inician la construcción de la Universidad de San Fernando en la calle San Agustín.
1743	El Papa Benedicto XIV transforma el colegio San Agustín en Universidad.
1746	Construcción de la Casa Montañés, calle San Agustín.
1759	Se rehace la ermita de San Miguel adaptándola a la plaza del Adelantado.
1759	Nace Alonso de Nava y Grimón, VI marqués de Villanueva del Prado. Muere en 1832.
1765	Se sabe que este año se estaba encalando la casa Mesa, en la calle Carrera.
1776	El V marqués de Villanueva del Prado da al palacio de Nava su aspecto actual.
1800	José Salazar construyó la casa Olivera de la calle San Agustín.
1817	Empieza las clases en la Universidad Literaria San Fernando en la calle San Agustín.
1819	La iglesia de Los Remedios se convierte en Catedral.
1824	Construcción de la fachada de piedra del Ayuntamiento.
1832	El convento de Santo Domingo se convierte en Seminario Diocesano.
1843	Remodelación de la plaza del Adelantado dándole la forma actual.
1846	Creación del Instituto de Segunda Enseñanza en el convento San Agustín.
1850	Nace en Santa Cruz de Tenerife José Tabares Bartlett. Muere en 1921
1854	Nace en Arrecife de Lanzarote Antonio Zerolo. Muere en 1923
1855	Nace en Santa Cruz de la Palma Adolfo Cabrera Pinto. Muere en 1926.
1865	Nace Guillermo Perera Álvarez. Muere en 1926.

1869	Nace Domingo Juan Manrique Rodríguez. Muere en 1934
1870	Colocación de la fuente de la plaza del Adelantado
1878	Nace en Arrecife de Lanzarote Blas Cabrera Felipe. Muere en 1945 en México.
1878	Nace en La Laguna José Hernández Amador. Muere en 1950.
1891	Nace en La Laguna Víctor Zurita Soler. Muere en 1974.
1892	10 de noviembre: nace en Güimar Domingo Pérez Cáceres. Muere en 1961.
1898	Nace en La Laguna Juan Pérez Delgado, "Nijota". Muere en
1899	Construcción del palacete Rodríguez de Azero, hoy Casino de La Laguna.
1902	Nace en La Laguna José Peraza de Ayala. Muere en 1988.
1904	Nace Luis Álvarez Cruz. Muere en 1971.
1915	Antonio Leal construye el Teatro Leal con planos del arquitecto Pintor.
1947	Domingo Pérez Cáceres sucede a Fray Albino como 8º Obispo de Tenerife
1948	La iglesia de la Concepción declarada de Monumento Histórico Nacional.
1964	Incendio que destruyó la iglesia de San Agustín.
1977	El Cabildo rehabilita el palacio Lercaro. Hoy alberga el Museo de la Historia de Tenerife.
1999	10 de diciembre: declaración de La Laguna como Patrimonio de la Humanidad.
2004	Primera edición de la Guía Matemática de San Cristóbal de La Laguna.
2014	Canonización de José de Anchieta



