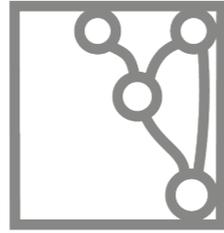


RUTA GEOMONUMENTAL



todo esto
era campo



El volumen ha sido realizado por Todoestoeracampo
para las rutas trazadas en la ciudad de Zamora.
2017.
www.todoestoeracampo.com

En colaboración con



Agradecimiento:
Emilio Fraile por la fotografía de la portada

2017 Todo esto era campo

Zamora

Índice

	Plaza de la catedral. "Las rocas zamoranas"	4
	Puerta del Obispo. "La cuenca del Duero"	6
	Peñas de Santa Marta. "¿Qué es una roca sedimentaria?"	8
	Cuesta de los pepinos. "Hormigón natural"	10
	Plaza de San Ildefonso. "Sedimentología en un monumento"	12
	Convento del Corpus Christi. "¿Qué es una roca plutónica?"	14
	Plaza de Uriato. "Los caminos de la roca"	16
	Plaza mayor. "Zamora: una historia de 60 millones de años"	18
	Peñas de la ronda de la feria. "Una columna estratigráfica sobre el cerco"	20
	San Martín. "El color de las areniscas"	22
	Puerta de la lealtad. "El futuro geológico de Zamora"	24
	Bibliografía	26

Plaza de la catedral. "Las rocas Zamoranas"

41° 29'57.3"N
5° 45'15.4"W

Este lugar histórico de la ciudad es uno de los puntos de partida en nuestra ruta, y sirve para presentar las rocas que iremos encontrando a lo largo del recorrido.

Los antiguos zamoranos llegaron aquí y encontraron un río caudaloso que había formado un imponente resalte en la llanura. Construyeron las primeras edificaciones usando el material que tenían más a mano, el que pisaban, pero a lo largo del tiempo el uso de la piedra fue cambiando.

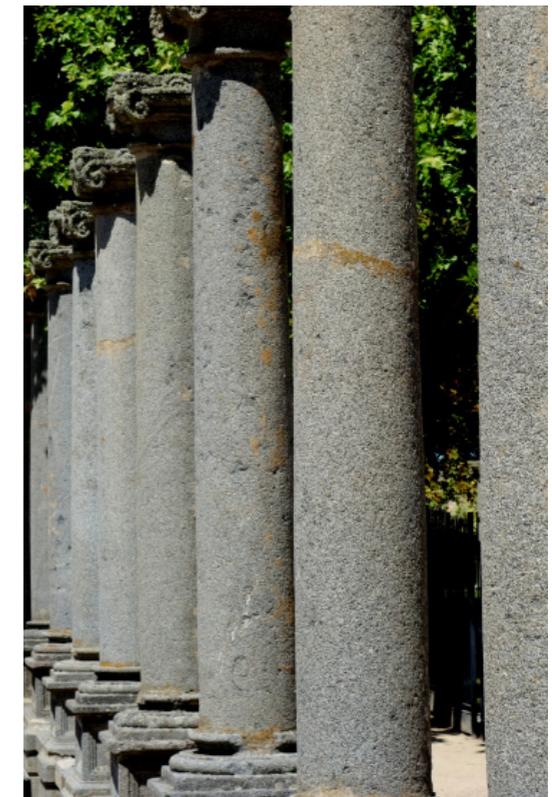
La **arenisca o arcosa de Zamora**, viene siendo usada durante toda la historia de la capital, llegando incluso a nuestros días. De grano relativamente grueso y colores que oscilan entre el rojo y el morado, muestra en ocasiones con ópalo formando parte de su estructura. Se encuentra en esta parada formando parte del cuerpo general de la catedral (no de su portada) y del edificio del museo Baltasar Lobo.

Las columnas que rodean la plaza de la catedral, provienen del claustro segundo del monasterio de San Jerónimo. Debido a su aspecto, color y dureza son rocas muy especiales. Fueron usadas por los personajes más

acaudalados en el convento de los Jerónimos o en el atrio del palacio de los Condes de Alba y Aliste de la plaza de Uiriato. Se llama **Vaugnerita** y es una roca plutónica de grano grueso, color negro-azulado, brillo deslumbrante, y está caracterizada por la presencia de los minerales anfíbol y biotita en forma de "alas de mosca".

La denominada "piedra de Peñausende" o **granito silicificado** utilizada a partir del renacimiento en Zamora es, en realidad, una roca plutónica con aspecto de "granito blanco". Sus características tecnológicas, más propias de una roca blanda, y sus colores blanco-amarillentos han hecho que esta roca haya sido usada de manera indiscriminada alternando con las **areniscas de Zamora** desde el renacimiento hasta nuestros días.

Además, en la ciudad aparecen multitud de rocas autóctonas de la provincia. Las alistanas **cuarcitas armoricanas** y el duro **granito sayagués** son dos ejemplos, pero quedan multitud de curiosidades que podrás encontrar en www.todoestoeracampo.com



En la imagen superior se puede comprobar el uso de distintos tipos de rocas en los monumentos zamoranos. La Arenisca forma parte del cuerpo de la torre de la catedral. Las columnas que rodean la plaza de la catedral están realizadas en Vaugnerita y en Granito Leucocrático. Finalmente, la puerta principal de la catedral está construida con granito silicificado.

Puerta del Obispo. "La cuenca del duero"

41° 29' 54.4"N
-5° 45' 14.6"W

¿Y si descubrimos que el Duero no desembocaba en el Atlántico? ¿Y si en Valladolid había un lago? ¿Cuándo comenzó a formarse el Duero que hoy conocemos?

La estructura fluvial actual es una formación geológica relativamente moderna. Sin embargo, hay que retroceder 66 millones de años para comprender su historia y origen.

La Cuenca del Duero está delimitada por la Cordillera Cantábrica al Norte y el Sistema Central al Sur, ambas formadas por un colosal proceso tectónico: la Orogenia Alpina.

Estas cadenas montañosas fueron enormes relieves que se desmoronaron por agentes meteorizadores (agua y viento), dejando sus sedimentos almacenados en una gigantesca bañera llamada Cuenca Terciaria del Duero.

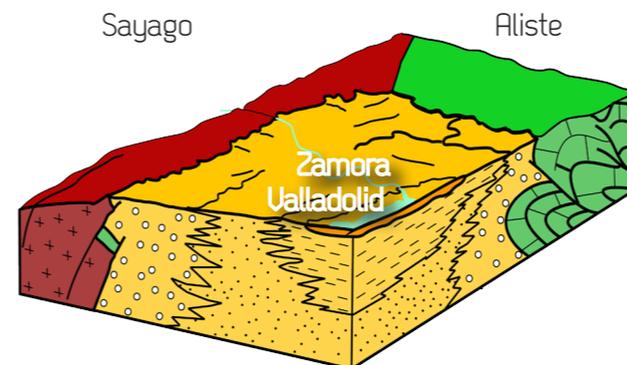
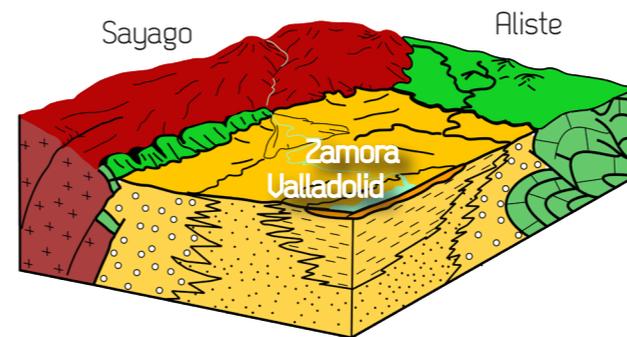
Al estar rodeadas por montañas, las aguas que recorrieron el antiguo territorio solo tenía un camino: el centro de la cuenca (la actual provincia de Valladolid).

A medida que el tiempo pasaba, los relieves circundantes se aplanaron, y la cuenca se rellenó de sedimentos,

igualando incluso las alturas de los viejos relieves circundantes.

Finalmente, y tras más de 40 millones de años la cuenca del Duero se rellenó por completo en su parte Oeste, y los ríos que corrían hacia la actual provincia de Valladolid tuvieron libertad para buscar el mar hace 20 millones de años. Así el agua comenzó a serrar el relieve hasta llegar al océano atlántico, dejando paisajes como los Arribes del Duero.

Si quieres conocer la historia geológica de más lugares de la provincia, tener más información sobre la vieja Cuenca del Duero o conocer lo que pasó hace más de 300 M.a en Zamora entra en www.todoestoeracampo.com.



Aspecto esquemático de la cuenca del Duero hace 50 millones de años. Valladolid era el centro de una cuenca que drenaba las aguas (y sus correspondientes sedimentos) a un gran lago.

A medida que la cuenca se iba colmatando por los sedimentos provenientes de los relieves circundantes, el agua almacenada en el centro de la cuenca tuvo que buscar otros caminos para correr.

Así, a mediados del mioceno (hace 20 millones de años), el agua comenzó a perforar los sedimentos graníticos y metamórficos colindantes y la cuenca del Duero emprendió su desembocadura en el Atlántico, situación similar a la actual.

Figuras adaptadas de: Melendez Hevia, I. (2004)

Peñas de Santa Marta. “¿Qué es una roca sedimentaria?”

41° 29' 54.4"N
5° 45' 10.2"W



En el borde meridional del casco histórico de la ciudad de Zamora, entre el puente de piedra y la subida a la catedral, prácticamente a la orilla del Duero se halla un afloramiento de **areniscas y conglomerados silíceos** sobre las que se asienta el casco antiguo de la ciudad.

El resalte, muy acentuado por la acción humana, está compuesto de secuencias grano-decrecientes, con formas acanaladas en su perfil longitudinal, que revelan cómo era el ambiente en el momento de su formación.

Si trazamos una línea vertical, observaremos:

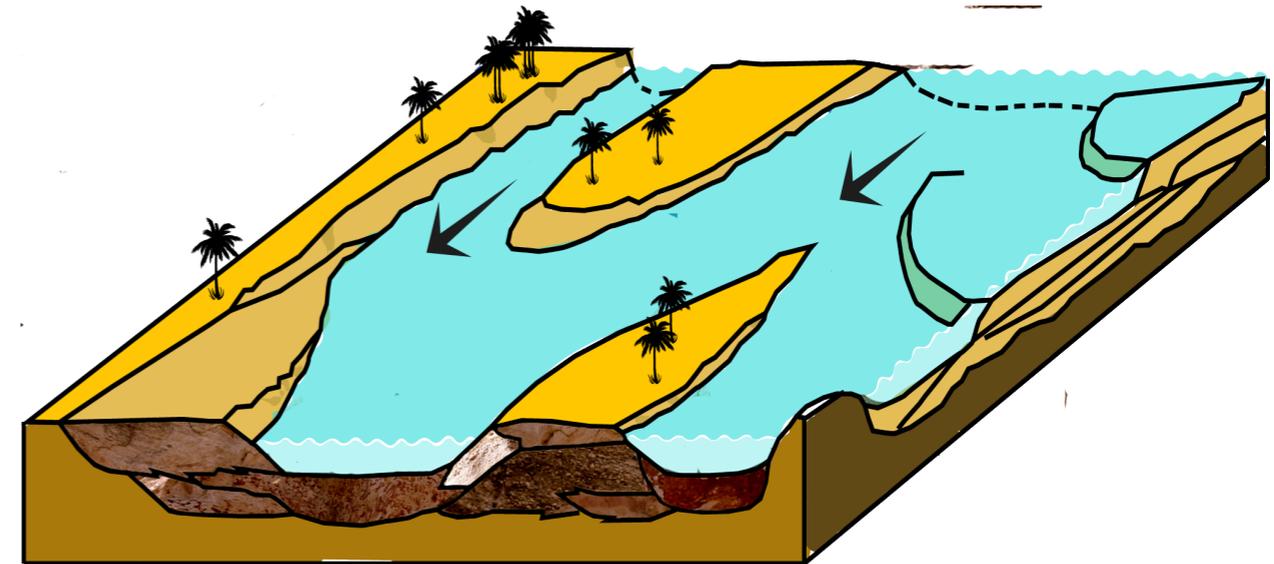
Alternancias de sedimentos rojizos y amarillentos, compuestos por granos de tamaño fino que alternan con otros de tamaños más gruesos, aglutinados por un cemento silíceo formado por ópalo C-T.

Los sedimentos se encuentran mal estratificados, es decir, no poseen una estructura tabular bien definida.

Lo que aquí observamos magníficamente son paleo-canales y ritmos detriticos que muestran ambientes fluviales antiguos (hace 60 millones de años) formados por canales poco profundos y anchos. Por una parte,

los periodos con corrientes tranquilas dejan estratos de grano fino, que preservan estructuras sedimentarias útiles para conocer que el sentido de la corriente: hacia el este (véase parada 2). Por otro lado, los periodos torrenciales preservan estructuras de grano grueso que indican que las condiciones climáticas alternaban los episodios secos y los húmedos como ocurre actualmente en territorios tropicales.

Para conocer más sobre este afloramiento o cómo los geólogos son capaces de conocer la dirección del agua observando una roca, entra en www.todoestoeracampo.com



En la fotografía superior se muestran las diferentes superficies acanaladas de las Peñas de Santa Marta. Algunas de ellas muestran estructuras sedimentarias como estratificaciones cruzadas.

En el esquema, el ambiente de formación de este tipo de estratos. Se trata de un medio fluvial con barras de arena superpuestas en un ambiente fluvial que tendía a seco.

Cuesta de los pepinos. "Hormigón natural"

41°29'59.9"N
5°45'01.6"W

Cómo ya vimos en las Peñas de Santa Marta ([véase parada 3](#)), el gran escarpe que se ha formado está compuesto de capas mal estratificadas con formas de canal, y tamaños de grano ritmicos de grano grueso y fino intercalados. Aquí, sin embargo, podemos observar desde cerca la continuación lateral del escarpe meridional de la ciudad, la roca sobre la cual se asienta Zamora.

Lo que aquí observamos es el producto de la acumulación de minerales previamente erosionados. Pero, lo más interesante de este afloramiento no son los cantos de rocas que aparecen. Debemos fijarnos en esa pasta que envuelve a esos cantos, esa especie de pasta dentífrica blanca.

Imaginemos un río que transporta cantos de gran tamaño en la parte inferior de la columna de agua y materiales finos en suspensión. A medida que el río fluye también sedimenta capas de estos materiales. Finalmente, cuándo la corriente de agua cesa, el apilamiento de materiales fosiliza una historia de crecidas y flujos tranquilos. Además, si las condiciones son las adecuadas, se pueden formar suelos donde

crecen especies vegetales y viven cientos de animales.

Lo más curioso es lo que pasó tras este episodio sedimentario. Durante el paleógeno, un episodio climático todavía discutido por los geólogos afectó de manera singular al terreno: la silicificación. Este suceso enriquece en sílice las partes superiores de los estratos rocas. Este acontecimiento se produjo en todo el borde suroccidental de la Cuenca del Duero y afectó a todas las rocas y suelos que había en ese momento, incluyendo rocas ígneas y sedimentarias.

La silicificación es el reemplazamiento de unos minerales por otros, en este caso un tipo de Ópalo C-T. Previamente a este proceso la roca presentaba muchas señales y rasgos biológicos -pistas de gusanos y contrastes de color producidos por el agua- pero llegó la silicificación y lo borró casi todo reduciendo su porosidad. De este proceso se deduce un ambiente tropical de carácter estacional durante los periodos de caudal mínimo y menor humedad del terreno.



Plaza de San Ildefonso. "Sedimentología en un monumento"

41°30'01.1"N
5°45'04.5"W

En la parada 2 hablábamos de que el Duero no desembocó siempre en el Atlántico.

En uno de los sillares de la iglesia de San Ildefonso, encontramos el ejemplo de estructura sedimentaria típica de la arenisca: la estratificación cruzada. El cantero que trabajó esta roca aprovechó la estructura y la utilizó, probablemente sin saber lo que era, para construir la fachada oeste del templo.

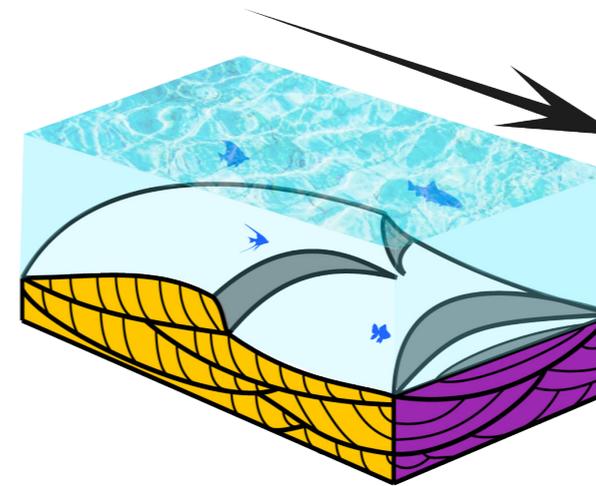
Cuándo el agua fluye sobre arenas sueltas, se pueden formar dunas a pequeña escala como las que se ven en las fotos. Estas dunas subacuáticas tienen alrededor de medio metro de altura y varios metros de ancho.

Las dunas se desplazan continuamente, reptando con la dirección de la corriente. El agua moviliza la arena por encima de la duna hasta que llega a la cima desde donde se precipita hacia el otro lado formando una capa de sedimento que se inclina en el mismo sentido de la corriente unos 20°. A medida que las nuevas dunas se forman, se corta la parte superior de la anterior forma. Finalmente, la estructura queda sepultada bajo otros sedimentos esperando a que un ojo avisado sea capaz

de interpretar, por ejemplo nosotros.

Con esta información los geólogos pueden saber si un sedimento está en posición normal o invertida, y lo que es más importante: conocer la dirección de la corriente que llevaba el viejo río.

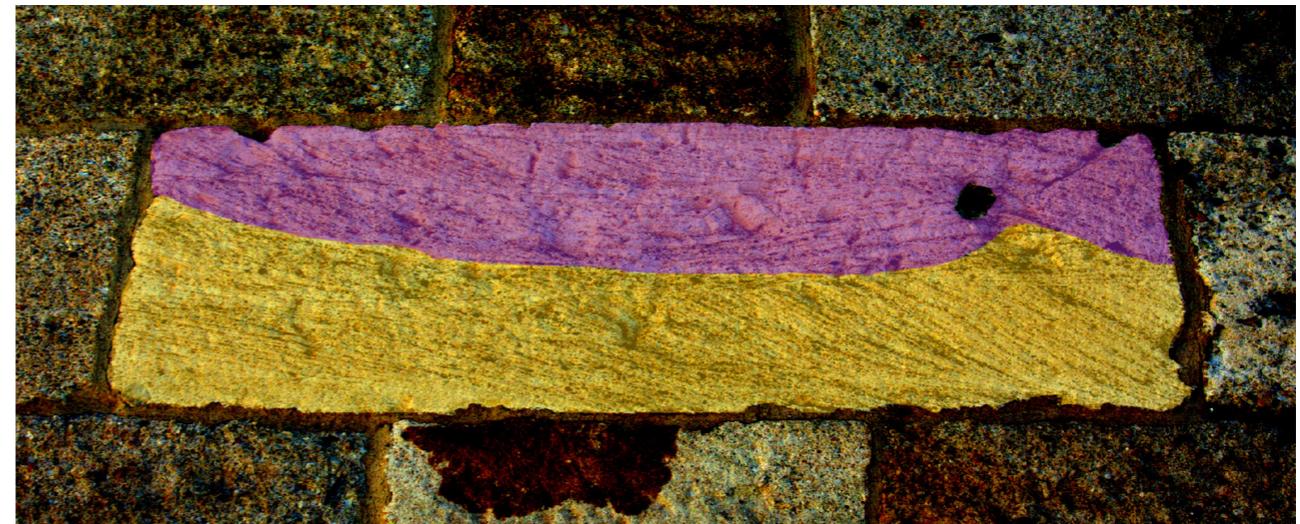
Si quieres saber dónde encontrar estas estratificaciones en la naturaleza, o el lugar preciso donde salió la roca que hoy forma parte de San Ildefonso visita www.todoestoeracampo.com



En la foto superior se muestra la estructura sedimentaria.

A un lado, la interpretación de la roca en su contexto de formación.

En la parte inferior, la parte superior sombreada de color morado muestra un corte transversal con respecto a la dirección de la corriente, y la amarilla un corte longitudinal, cosa que se ve representada a la perfección en nuestra roca.



Convento del Corpus Christi. "¿Qué es un granito?"

41°30'04.3"N
5°45'00.8"W

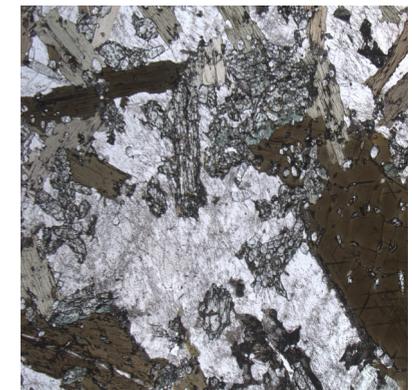
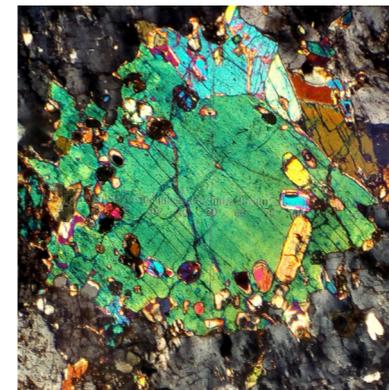
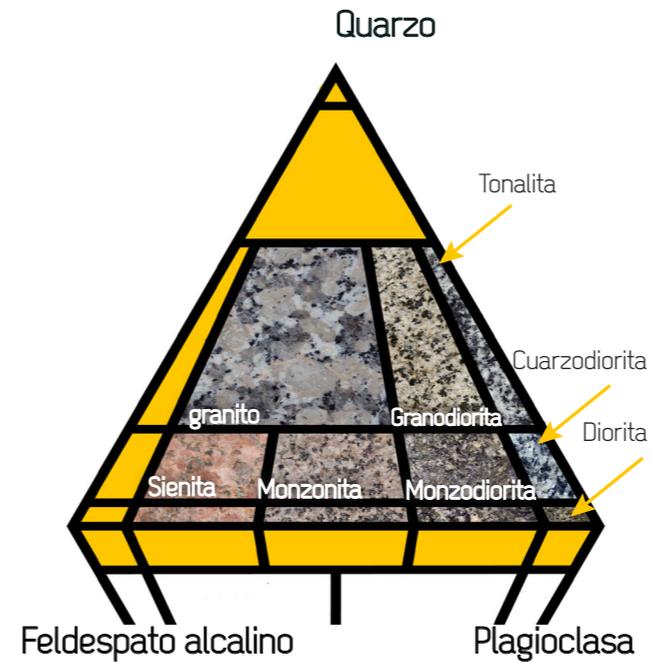
Observemos las jambas y el dintel del convento del Corpus Christi. ¿Qué tipo de roca estamos mirando? ¿es un granito? ¿qué es un granito? En la plaza de la catedral observamos las columnas que rodean el recinto, vemos un material parecido al granito, pero más oscuro. Aquí encontramos el mismo material. Un granito es una roca rica en silice que tiene habitualmente tres minerales esenciales: cuarzo, feldespato y mica.

El **cuarzo** es normalmente un mineral incoloro muy abundante formado por silice y oxígeno no atacable con una llave. El **feldespato**, o mejor dicho los feldespatos son una familia de minerales que se componen de aluminio, silice y oxígeno, de color blanco y brillo lechoso más blanda que el cuarzo. Por último, cuando hablamos de **mica** nos referimos, al igual que en el caso de los feldespatos, a una familia de minerales. Aunque la mica en la que todos pensamos es la mica moscovita (llamada también mica blanca), en realidad tenemos que pensar en que son toda una variedad de minerales que están compuestos de aluminio, silice, oxígeno e hidrógeno que se rompe en forma de hojas muy finas (fractura laminar).

Ahora que ya sabemos lo que debería contener un granito, miremos de cerca los sillares.

PISTA: El suelo que estáis pisando en ese momento es granito.

Un granito es una roca que se considera ácida, esto quiere decir que es rica en silice y es de colores claros. Aquí sin embargo vemos una roca que llama la atención por ser oscura, es la **Vaugnerita**. La diferencia con el granito son sus minerales y textura. En este caso tres minerales esenciales: **anfíbol y biotita** (en una disposición en "ala de mosca"), **y el feldespato alcalino** contorneando o incluso incluyendo al resto de cristales). En muchos casos contiene minerales radioactivos que dan pistas sobre su edad y formación. Las jambas y el dintel de vaugnerita del convento vienen de la localidad sayaguesa de Arcillo, a 20 km. de la capital, transportadas en carretas de mulas a inicios del siglo XVII, y colocadas en la portada como ornamentos oscuros que resaltarán el resto del edificio.



El esquema superior es el diagrama de Streckeisen o QAP (las siglas en inglés de Cuarzo, Feldespato alcalino y Plagioclasa) muestra que un granito es en realidad un tipo de roca plutónica que tiene contenidos intermedios de los minerales QAP. La Vaugnerita (denominada así por su textura) se clasifica químicamente en el terreno de las Monzodioritas, y revela su menor contenido en Cuarzo, haciéndola así muy distinta de un granito.

Las imágenes inferiores (de izquierda a derecha): Fotografía de microscopio de una Vaugnerita en la que un cristal de Anfíbol incluye en forma de corona a otros minerales; Cristal de Allanita (Radioactivo) correspondiente a la Vaugnerita; Por último, textura general de una Vaugnerita con cristales verdosos de Biotita en crecimientos cruzados o ala de mosca.

Plaza de Uiriato. Los caminos de la roca

41°30'08.5"N
5°44'54.3"W

En la plaza de Uiriato encontramos el mejor ejemplo del uso de la roca ornamental en la ciudad de Zamora. Aquí, al igual que en la plaza de la catedral, podemos observar todos los tipos de piedra usados en la ciudad de un solo vistazo. La única diferencia es que en este caso uno de los edificios es contemporáneo.

El **nuevo edificio de la Diputación de Zamora** (María Antonia Fernández y Pilar Peña Tarancón) fue inaugurado a finales del 2011 dando ejemplo de la buena utilización de materiales autóctonos adecuándolos a un entorno delicado.

La roca usada en el zócalo del edificio es un **Leucogranito** que presenta algunas características interesantes: Tiene 2 micas (una blanca y una negra), grano medio-grueso y color gris muy claro homogéneo. Sus minerales son: cuarzo, feldespato potásico, plagioclasas (albita-oligoclasa), biotita, moscovita y otros minerales accesorios.

La roca principal del edificio es una arenisca que presenta una bioturbación muy acusada, similares a las Areniscas de las Peñas de Santa Marta (Parada 3).

En el **palacio de los condes de Alba y Aliste**, actual Parador, podemos entender los usos arquitectónicos de la clase alta en Zamora a mediados del S.XVI.

Desde Salamanca llegó la portada, compuesta de una arenisca de grano muy fino y color amarillo intenso: La arenisca de Villamayor (Salamanca) o piedra franca.

Los acaudalados condes también usaron vaugnerita y granito gris de Sayago en las columnas del atrio interior como muestra de su poderío.

La roca sobre la que contempla **Uiriato**:

La figura del caudillo se eleva sobre un basamento de losas de vaugnerita.

La peña sobre la que se asienta es un Leucogranito turmalinífero traído desde Torrefrades.



La fachada del palacio de los Condes de Alba y Aliste con la piedra de Villamayor o Piedra Franca.

El nuevo edificio de la Diputación de Zamora con la arenisca con intensa bioturbación y vivos colores proveniente de Tardobispo (amarillo); el Leucogranito llegado desde Sayago (rosa); y un punto interesante (verde) que corresponde a un xenolito matamórfico incluido dentro del Leucogranito.

El Leucogranito Turmalinífero de la figura de Uiriato proveniente de la comarca de Sayago.



Plaza mayor. "Zamora: una historia de 60 millones de años"

41°30'12.1"N
5°44'48.1"W

Hace 50 millones de años corría el agua y así brotaban árboles y crecían miles de especies animales. La configuración de los continentes tal y como hoy la percibimos comenzaba a fijarse. La Antártida se fue al polo sur y Australia y Nueva Guinea se separaron del viejo súper-continente Gondwana. Y mientras la India chocaba contra Asia formando el Himalaya, también chocaba Arabia con Eurasia produciendo uno de los acontecimientos más importantes a escala global de los últimos periodos geológicos: La Orogenia Alpina.

Mientras los continentes chocaban entre si formando cadenas montañosas, la vieja Península Ibérica -conocedora de enormes cataclismos en eras pasadas- se encontraba desmembrada en un trío de Islas: la primera, formada por el macizo Bético-Rifeño; la segunda, que agrupaba a Cataluña, Baleares, Córcega y Cerdeña; y la tercera, donde hoy nos encontramos, que incluía a Castilla, Portugal, Galicia y Asturias conocida como Macizo Ibérico.

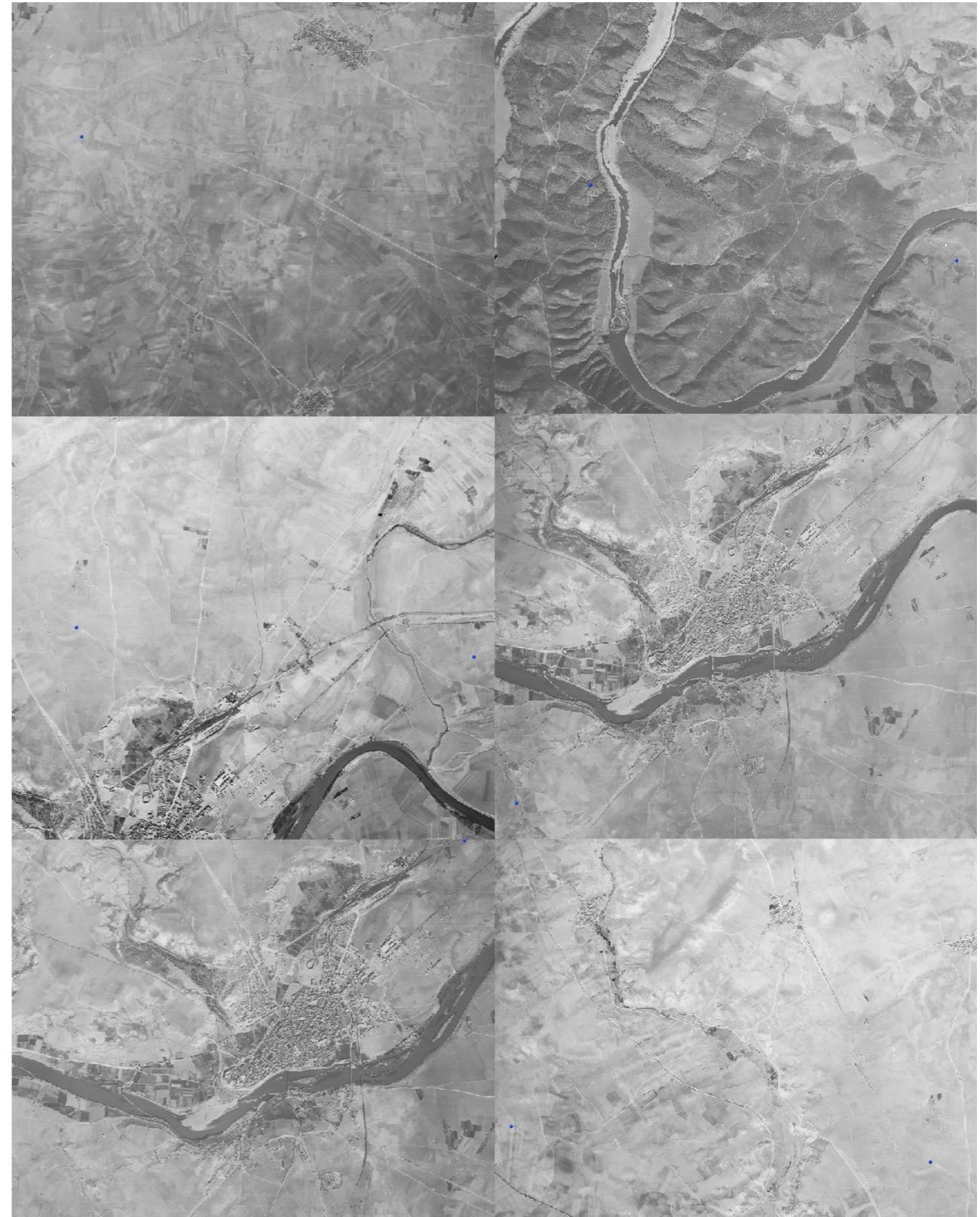
Hacia bueno en la Isla Ibérica hace 60 millones de años, era un clima cálido y húmedo, pero como durante toda la historia de la Tierra, nada dura para siempre. Un clima más árido y frío irrumpe en nuestra zona hace 40

millones de años, cambiando así ambientes, vegetación, fauna.

Mientras tanto, la vieja Zamora se encontraba rodeada de las ruinas de montañas formadas por la antigua Orogenia Hercinica, cuyos enormes relieves no soportaban la acción de cientos de millones de años atacadas por la lluvia y el viento. Comenzaba así a formarse una de las cuencas Cenozoicas más importantes: La Cuenca Terciaria del Duero.

Y si todo esto os parece poco, ¿qué pasaría si el Duero corriera hacia el Este?, ¿y si el páramo que hoy es Valladolid fue en realidad un enorme lago? ¿Tortugas en Zamora?

Todo esto y mucho más en www.todoestoeracampo.com



Peñas de la Ronda de la feria. "Una columna estratigráfica sobre el cerco"

41°30'14"N
5°44' 44.58"W

La geología es una ciencia que permite conocer el pasado de una zona a través de las rocas. Cuando un geólogo observa una pared de roca la dibuja esquemáticamente y saca conclusiones. A este tipo de dibujos se les denomina columnas estratigráficas.

La zona elegida se encuentra en el borde norte de la muralla de Zamora, cercana a la rotonda de la puerta de la feria.

Bajo la muralla -como ya ocurría en las peñas de Santa Marta- aparecen rocas sedimentarias con distintas características, cada una de ellas revela pistas del ambiente de formación:

Los moteados rojos y amarillos presentan formas de raíces. Esta parte de la columna fue en algún momento un suelo en el que crecían plantas y dejaban una impronta con sus raíces (bioturbación).

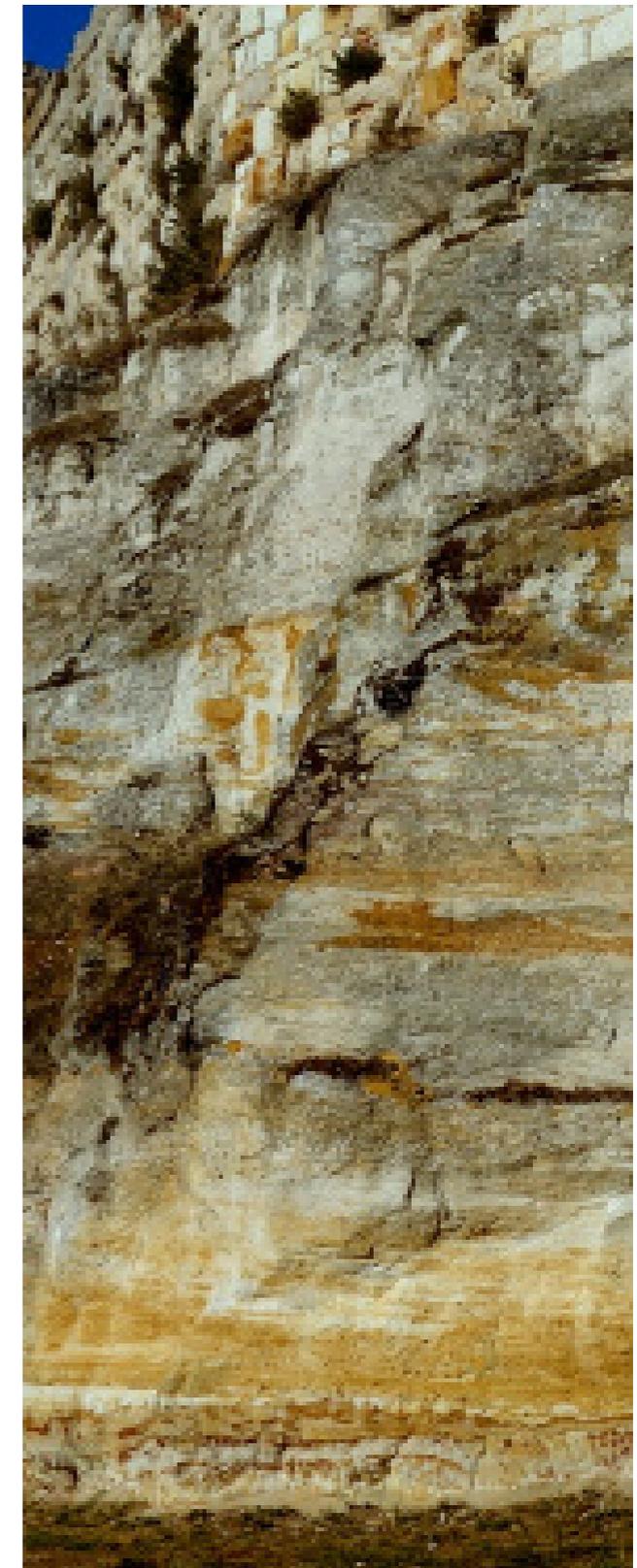
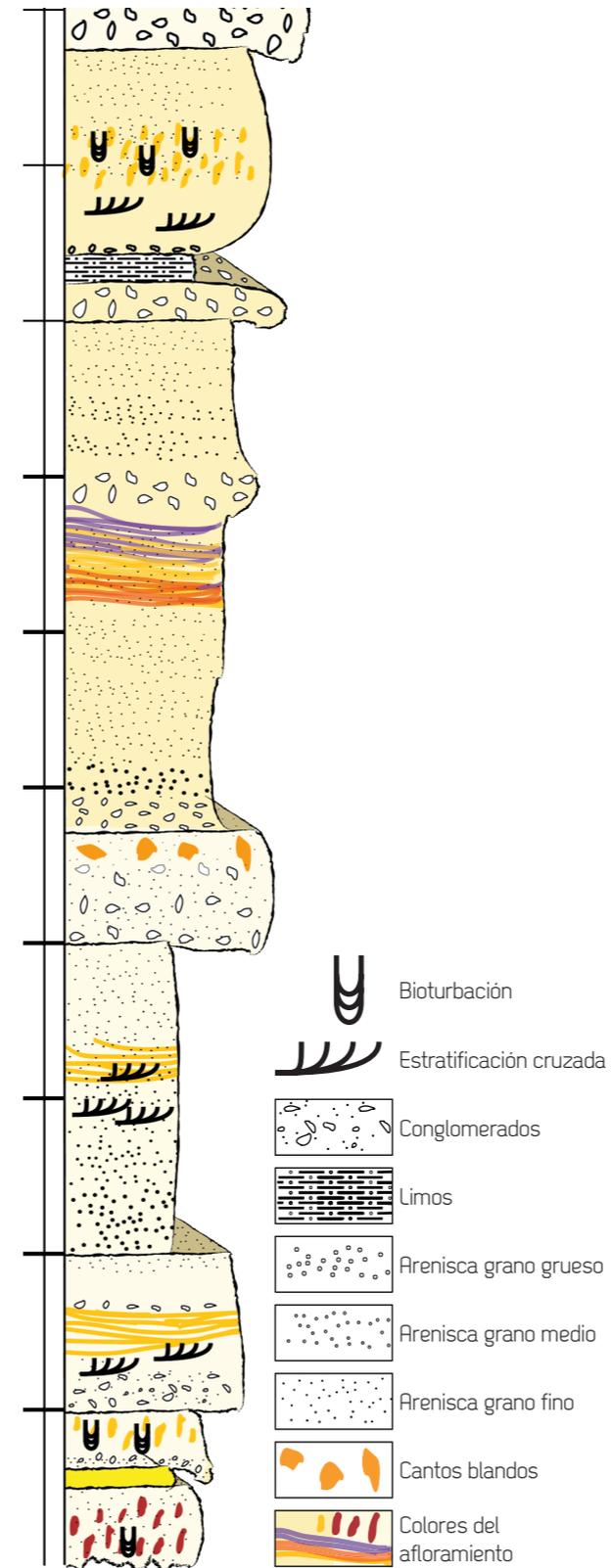
Los distintos tamaños de grano al final son un símbolo de la energía con el que discurrían las aguas. En el caso de los conglomerados, el agua corría con la suficiente velocidad para ser capaz de transportar cantos de gran

tamaño, lo que significa periodos de grandes avenidas. Los de grano más fino son periodos de calma, donde se preservan infinitas estructuras sedimentarias.

La limonita es un sedimento de grano muy fino, en el que se pueden apreciar recrecimientos de Ópalo C-T, lo que demuestra que la roca ha sufrido un proceso de diagénesis (endurecimiento y transformación mineral) intenso.

Los cantos blandos incluidos en sedimentos de grano fino son trozos de rocas sedimentarias incluidos en otra roca sedimentaria.

Así un afloramiento como este muestra infinitas pistas que permiten conocer el estado de formación de la roca.



San Martín. “El color de las areniscas”

41°30'06.7"N
5°45'03.6"W

La actual plaza de San Martín, o antiguo parque de San Martín ha sido objeto de múltiples reestructuraciones a lo largo de los tiempos. En la edad media San Martín fue una necrópolis de grandes dimensiones. En el siglo XVIII se construyó el primer espacio urbano para la venta de carbón. Después, a mediados del siglo XIX, se convirtió en el primer entorno de recreo de la ciudad y, finalmente, en el año 2000 se procede a construir el parking soterrado que acabó con siglos de historia de un plumazo.

Pero como vemos en todas las paradas propuestas por Todo esto era campo, sabemos que no sólo los humanos colaboran en la transformación del paisaje, y por ello no debemos apenarnos. Zamora ha cambiado mucho desde principios del Paleógeno, hace 50 millones de años.

San Martín es ahora una plaza, es un aparcamiento, sin embargo, está construido por rocas autóctonas de las inmediaciones de Tardobispo (a 10 kilómetros de Zamora). Como ya hemos visto en otras paradas, las rocas son areniscas y conglomerados silicificados de colores rojos, amarillos y morados. Pero, **¿a qué vienen esos colores vivos?**

Cuando los sedimentos se depositaron a finales del Cretácico (hace 66 millones de años), se formaron suelos en las superficies de sedimentación que se vieron influidos por:

- **El lugar de procedencia de los materiales**, en nuestro caso del borde de la Cuenca al Oeste de la provincia. Los colores son producidos por minerales, en nuestro caso: **Óxidos de hierro** que producen colores rojos, azules, violetas. **La Alunita** es un sulfato hidratado de aluminio y potasio que da tonalidades rojas o amarillas y finalmente **la Jarosita** es un sulfato hidratado de potasio que se asocia a las aguas termales ácidas y que produce colores amarillos, rojos y blancos.

- **El clima** es el factor más importante en la formación de un suelo. Hace 66 millones de años, en Zamora el clima era cálido y húmedo, casi tropical.

- **Los organismos** que poblaban el suelo en su mayoría gusanos y larvas que añadían materia orgánica a estos suelos que después serían rocas.



Arenisca situada en la fachada del parking de San Martín. Los vivos colores de las areniscas son debidos a los Óxidos de Hierro provenientes de el Hematites, a los Sulfatos como la Jarosita y la Alunita.

Puerta de la lealtad. "El futuro geológico en Zamora"

41°30'02.2"N
5°45'16.2"W

Esta parada forma parte de la ruta Geomonumental, en la que se intenta hacer una visión general de la historia geológica de la ciudad a partir de las rocas de sus monumentos. Sirva esta parada como metáfora del futuro geológico.

La Cuenca del Duero sufrirá en los próximos millones de años una erosión de tipo remontante, en la que los arribes se acentuarán y la ciudad de Zamora poco a poco se irá desmoronando por la acción fluvial. Así, el Duero y todos sus afluentes continuarán drenando sedimentos al Atlántico. Pero para eso solo harán falta unas decenas de millones de años.

Dentro de unos 100 millones de años África chocará con la Península Ibérica por el Mar de Alborán, empujándola hacia el Norte y cerrando el Mediterráneo. Así dentro de 150 millones de años, la península Ibérica formará parte de un nuevo súper continente, en el que Zamora será el borde Noroccidental. El clima será frío, nos encontraremos en la latitud de Finlandia, y las glaciaciones serán probablemente muy acusadas.

Afortunadamente, los futuros Zamoranos no deberán

preocuparse, habremos sido capaces de adaptarnos como hemos hecho durante toda nuestra historia.

¡Rey don Sancho, rey don Sancho!, no digas que no te aviso,

que de dentro de Zamora un alevoso ha salido;

llámase Uellido Delfos, hijo de Dolfos Uellido,

cuatro traiciones ha hecho, y con esta serán cinco.

Si gran traidor fue el padre, mayor traidor es el hijo.

Gritos dan en el real: -¡A don Sancho han mal herido!

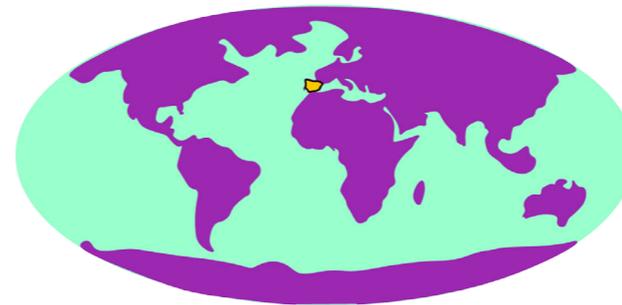
Muerto le ha Uellido Delfos, ¡gran traición ha cometido!

Desde le tuviera muerto, metiose por un postigo,

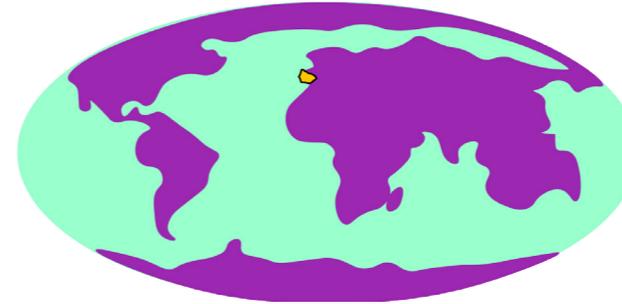
por las calles de Zamora va dando voces y gritos:

-Tiempo era, doña Urraca, de cumplir lo prometido.

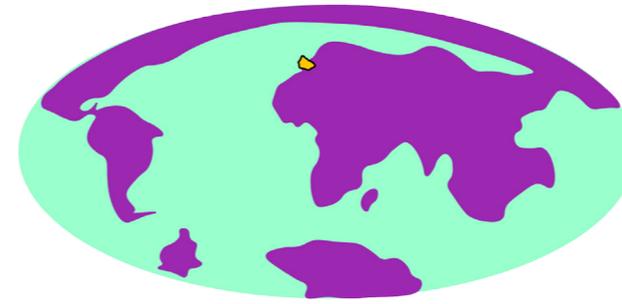
A pesar de que los historiadores no están de acuerdo en torno a la existencia de este hecho, y si fue verdad, ¿Fue Lealtad o fue traición? Los geólogos, sin embargo, están seguros del pasado, pero nunca del futuro. Aun así, existen modelos que sugieren lo que puede ocurrir en 200 millones de años.



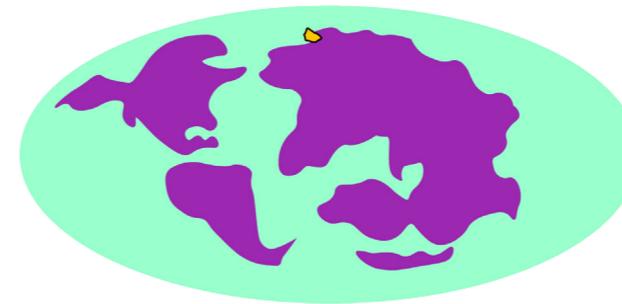
0 millones de años. Las placas tectónicas se mueven poco a poco. El mediterráneo se cierra y el Océano Pacífico



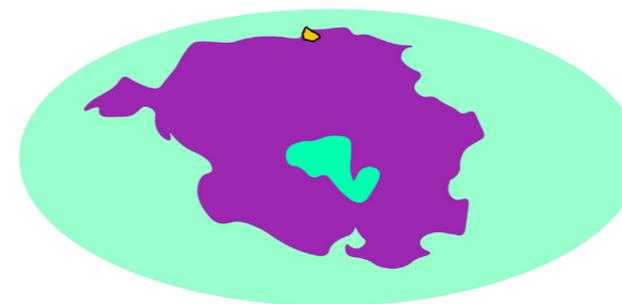
Dentro de 50 millones de años África chocará con Eurasia cerrando así el Mediterráneo. También el Pacífico sufrirá grandes cambios cerrándose y chocando así Australia con el borde Oriental asiático.



En 100 millones de años el gran continente que conforman África, Australia y Eurasia irá derivando hacia el Norte. Mientras tanto la península se colocará en el extremo occidental del súper continente.



Cuando hayan pasado 150 millones de años, América habrá emprendido el camino al encuentro de Eurasia.



Finalmente a los 200 millones de años, un nuevo súper continente denominado Pangea Última se configurará con un gran océano en su interior. Zamora seguirá siendo una ciudad interior en el borde Noroccidental de un inmenso continente.

Bibliografía

- Alonso Ruiz, B., (1992). El arte de la cantería. Los maestros trasmeranos de la Junta de Voto. Universidad de Cantabria, Bilbao.
- Armenteros, I., Corrochano, M., Alonso-Gavilan, G., Carballeira, J., Rodríguez, J.M., (2002) Duero basin (northern Spain). En: Gibbons, W., Moreno, T., (Eds.). The geology of Spain W. Geological Society (London), 309-315
- Blanco, J.A., Armenteros, I., Huerta, P., (2008). Silcrete and alunite genesis in alluvial paleosols (late Cretaceous to early Paleocene, Duero basin, Spain). *Sedimentary Geology* 211, 1-11.
- Castro Santamaría, A., (1993) El monasterio jerónimo de Zamora en el siglo XVI. Anuario del Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo, 247-270.
- Delgado Iglesias, J., (2007), Estudio estratigráfico y mineralógico del Terciario en el suroeste de la Cuenca del Duero, provincias de Zamora y Valladolid. Colección Vitor, Ediciones Universidad de Salamanca, Salamanca.
- García de los Ríos, J.I, Báez, J. M. (2001), La piedra en Castilla y León. Junta de Castilla y León.
- García Tiegón, J., (1995). Paleoalteraciones y alteraciones actuales de las rocas silíceas. Implicaciones en el paisaje y su comportamiento como materiales de construcción. Tesis Doctoral Inédita, Universidad de Salamanca, Salamanca.
- García Tiegón, J., González Sánchez, m., Iñigo, A.C., Uicente-Talavera, S., Rives, U., (2006) El sistema poroso de las areniscas y microconglomerados silicificados de Zamora tras la alteración experimental por hielo/deshielo. *Geo-temas* 9. 93-97.
- García Tiegón, J., Molina, E., Uicente, M.A., (1994). Nature and characteristics of 1:1 phyllosilicates of weathered granite (Ávila, Sapin). *Clay Minerals* 29, 727-734.
- Hochleitner, R. (1980), Gran guía de la naturaleza: Minerales y Cristales. Circulo de Lectores, Barcelona.
- Jordá, J. F. (2006), Rocas, formas y fósiles. Patrimonio geológico de la provincia de Zamora. Cuaderno de investigación 25. Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo. Zamora.
- López Moro, F. J., López Plaza, M., Uasallo Toranzo, L., Azofra Agustín, E., García de los Ríos, J.I. (2011) De los plutones a los monumentos: Un recorrido temático por la piedra del este de Sayago (Zamora). Cuaderno de investigación 36. Instituto de Estudios Zamoranos Florian de Ocampo.
- López Moro, F.J (2000). Las rocas plutónicas calcoalcalinas y shoshoníticas del Domo Varisco del Tormes (Centro-Oeste español) Estudio Mineralógico, geoquímico y petrogénico. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca, Salamanca.
- López Plaza, M., López Moro, F.J., (2004). El Domo del Tormes. En: Vera, J. A. (Ed.), Geología de España. SGE-IGME, Madrid, 100-101.
- Manchado, E.M., Suárez, M., García Romero, E., (2008) Minerales del grupo de la alunita en el yacimiento de caolinita de Tamame de Sayago. *Macla* 9, 151-152.
- Mapa geológico y minero de Castilla y León. 1:400.000(1997). (Valladolid) SIEMCALSA
- Meléndez Hevia, I., (2004), Geología de España. Una historia de 600 millones de años. Editorial Rueda. Madrid.
- Molina, E., García Tiegón, J., Uicente, M.A., 1997. Paleoweathering profiles developed on the Iberian Hercynian Basement and their relationship to the oldest Tertiary Surface in central and western Spain. *Geological Society (London), Special publication*, 17, 175-185.
- Tarbuck, J., Lutgens, K., (2005), Ciencias de la Tierra. Pearson Educación S.A, Madrid.
- Twidale, C.E., Milnes, A.R. (1983). Aspect of the distribution and disintegration of siliceous duricrust in arid Australia. *Geologie en Mijnbouw*, 62, 373-382.
- Yardley, B. W. D., MacKenzie, W.S., Guildford, C. (1990), Atlas de rocas metamórficas y sus texturas, Masson.