



Juntos transformemos  
**Yucatán**  
GOBIERNO ESTATAL 2018 · 2024

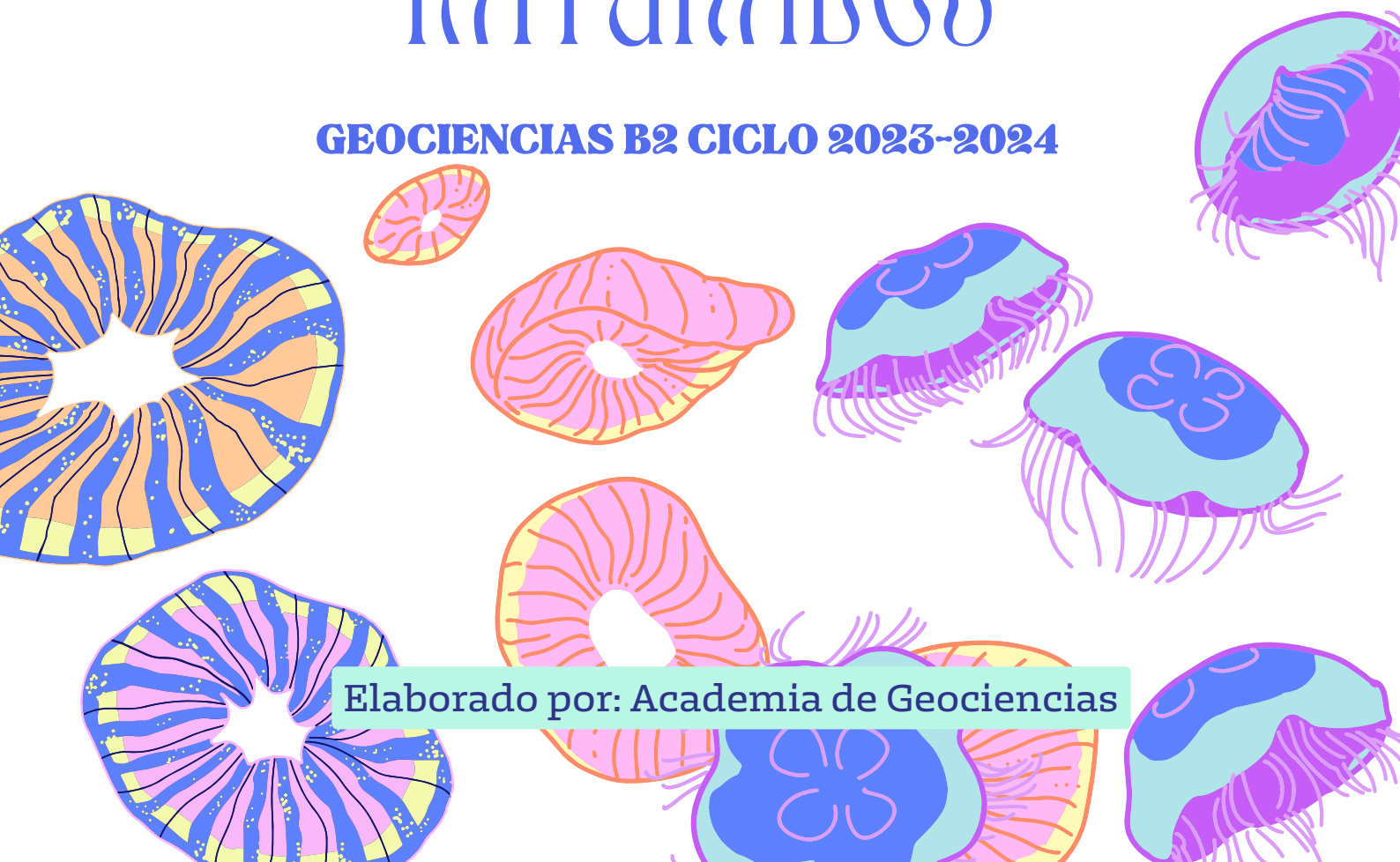
**SEGEY**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



**ESTRUCTURA DE LA TIERRA:**

# RIESGOS Y DESASTRES NATURALES

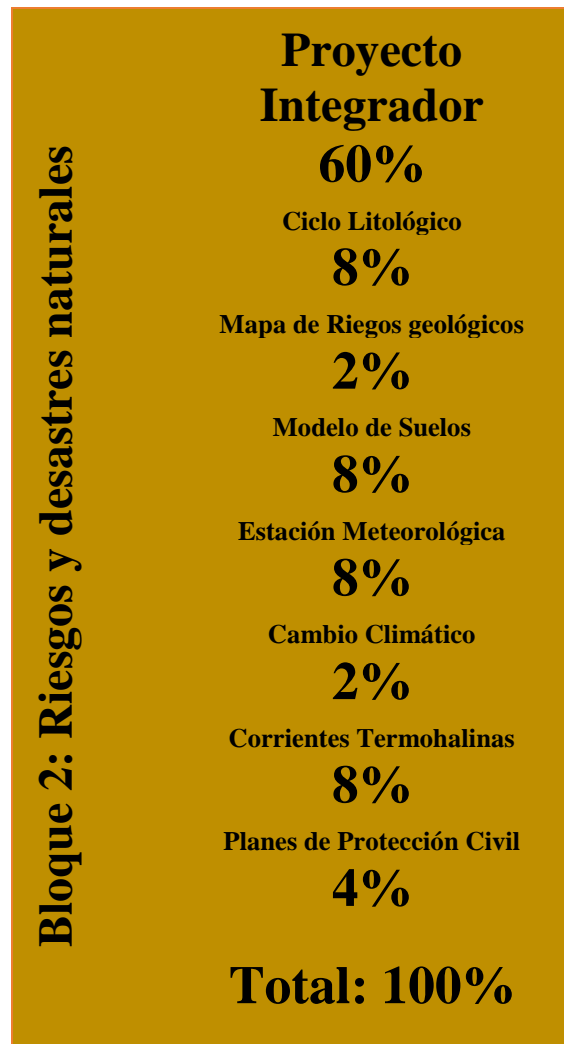
**GEOCIENCIAS B2 CICLO 2023-2024**



Elaborado por: Academia de Geociencias

Especificaciones del material didáctico:

Bienvenido al Bloque II de la asignatura de Geociencias, en este apartado del curso nuestro contenido central son los Riesgos y Desastres Naturales, para ellos analizaremos temas como: el ciclo litológico, causas y consecuencias de los desastres geológicos, planes de protección civil entre otros que más adelante definiremos. En el siguiente recuadro encontrarás las especificaciones de evaluación de este bloque:



Recuerda que las actividades plagiadas o actitudes no apegadas a los lineamientos internos de la institución se canalizarán a las autoridades correspondientes, donde se asignarán las sanciones a los involucrados.

Los equipos de trabajo se integrarán conforme a las indicaciones de tu docente, por lo que te invitamos a estar pendiente con tu jefe de grupo tanto de la plataforma en uso (schoolology u otra) como de la plataforma escolar

Te sugerimos que visites la plataforma (schoolology) para la organización de los equipos de trabajo, a través de tu jefe de grupo se te hará llegar la contraseña de ingreso.

Te deseamos éxito en este semestre y que puedas lograr satisfactoriamente tus objetivos escolares.

Atte.:

Academia de Geociencias.

# Volcanes y

## Semana 1:

### Aprendizaje esperado:

8. Analiza el ciclo litológico y su influencia en las características geomorfológicas y geológicas de un lugar.

ADA 1: Esquema del ciclo litológico para describir sus características geomorfológicas y geológicas en México, 8 pts.



El Sistema Volcánico Transversal de México es una de las siete principales provincias morfotectónicas de este país. Se trata de una cadena montañosa formada por volcanes. Este sistema atraviesa el país por su parte central de Este a Oeste entre el Golfo de México y el océano Pacífico.

Se formó a partir del periodo Terciario Superior y hasta el Cuaternario de la Era Cenozoica. Durante las épocas Pleistoceno y Reciente, terminó de conformarse como una cadena de volcanes basálticos.

El sistema está compuesto por varios de los más grandes y mejor conocidos volcanes del país, por ejemplo: Citlaltépetl (Pico de Orizaba), Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Nevado de Toluca, Parícutín, Nevado de Colima, y el Volcán de Fuego, entre otros.

Se caracteriza por ser una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde el mioceno hasta el holoceno

La integran grandes sierras volcánicas, coladas lávicas extensas, conos dispersos o en enjambres, volcanes tipo escudo de basalto, estratovolcanes, depósitos de arena y ceniza.

Resuelve la evaluación diagnóstica correspondiente al bloque II: Riesgos y Desastres Naturales.

- 1.- ¿Qué es la Geología?
- 2.- ¿Cuál es el objeto de estudio de la Geología?
- 3.- Menciona 3 tipos de piedras que puedes encontrar en Yucatán.
- 4.- ¿Qué son las placas tectónicas? Menciona 3 ejemplos.
- 5.- ¿Qué es un desastre natural y cuál ha sido el más catastrófico en tu localidad?
- 6.- ¿Cuáles son las zonas sísmicas de México?
- 7.- Menciona 3 eventos sísmicos que hayan sucedido en México
- 8.- Describe brevemente cuál es la relación entre los sismos/terremotos/tsunamis con las placas tectónicas.

Responde con verdadero (V) o falso (F)

- 9.- Los fenómenos geológicos son manifestaciones naturales recurrentes \_\_\_\_\_
- 10.- La definición: Es el conjunto de condiciones atmosféricas propias de un lugar, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, etc., y cuya acción compleja influye en la existencia de los seres sometidos a ella, ¿corresponde al concepto de Clima? \_\_\_\_\_

Estructura de la Tierra: el ciclo litológico.

La Geología es la ciencia dedicada al estudio de la forma y estructura de la Tierra, tanto exterior como interior. Se ocupa además de investigar el origen de las materias que componen al globo terrestre y los cambios que han experimentado a lo largo de su historia. Una rama importantísima de la Geología es la llamada "Histórica", que se encarga de la investigación de la evolución de la Tierra y del estudio de las Estratificaciones de rocas, o "capas" de terreno, en las cuales se encuentran restos Fósiles de niveles anteriores en los que se desarrolló la vida en la Tierra.

Nuestro planeta es un todo complejo que está formado por muchas partes que interactúan. Las rocas, consideradas a lo largo de espacios temporales muy prolongados, están en constante formación, cambio y reformación, cumpliendo un ciclo: el ciclo de las rocas o ciclo litológico, éste nos ayuda a entender el origen de las mismas mostrándonos las relaciones de los procesos internos y externos de la tierra y la forma en que cada uno de los tres grupos básicos de rocas se relaciona entre sí.

El magma, por ejemplo, que se forma a una gran profundidad por debajo de la superficie de la Tierra, se enfría y se solidifica (cristalización), ya sea debajo de la superficie terrestre o en la superficie, originando las rocas ígneas. Cuando las rocas ígneas afloran en la superficie experimentarán un proceso sedimentario, dando lugar a una roca sedimentaria; si esta roca sedimentaria, además, es enterrada a profundidad y es sometida a procesos metamórficos, la roca reaccionará ante el ambiente cambiante y se convertirá en una metamórfica. Finalmente, cuando ésta última es expuesta a cambios de presión adicionales o a temperaturas aún mayores se fundirá, creando un magma que nuevamente acabará cristalizando en rocas ígneas. Cabe decir que algo común a todos estos cambios es que requieren de grandes cantidades de tiempo para realizarse.

Lo expuesto anteriormente es un ciclo básico, pero no es el único posible. Las rocas ígneas son ejemplo de ello ya que, al permanecer enterradas profundamente, se someten a grandes fuerzas de compresión y a temperaturas elevadas transformándose directamente en rocas metamórficas. Las rocas metamórficas y sedimentarias, así como los sedimentos, no siempre permanecen enterrados puesto que las capas superiores pueden ser eliminadas, dejándolas expuestas, cuando esto ocurre, los materiales se intemperizan o erosionan y se convierten en nueva materia prima para rocas sedimentarias. Así, sucesivamente, las rocas interactúan entre sí pasando de un tipo a otro según los factores que las afecten.

Una clasificación genética que refiere al origen externo o interno de las rocas las divide en Rocas Exógenas, que son aquellas que fueron formadas en la superficie de la tierra, y las Rocas Endógenas, que son las que se formaron en el interior de la tierra (o al menos en parte). Según esta clasificación las rocas exógenas incluirían a las rocas sedimentarias y las residuales (poco importantes), y en las endógenas incluirían a las ígneas y metamórficas.

Alrededor del 65% de la superficie continental (excluyendo la superficie de los océanos) está formada por rocas sedimentarias, y las rocas ígneas y metamórficas forman el 35% restante. Cabe señalar que estas proporciones son exactamente las existentes en las capas más superficiales de la tierra (hasta unos 40Km. de profundidad en los continentes y 10 Km. bajo los océanos), dado que en zonas más profundas las rocas son exclusivamente metamórficas y magmáticas; la razón de esta característica es que las rocas sedimentarias se forman precisamente en la superficie terrestre, de ahí su abundancia. El hecho de que rocas formadas en profundidad (metamórficas y parte de las magmáticas) afloren en la superficie de los continentes se debe a diversos procesos geológicos, tales como la formación de cadenas montañosas o la erosión.

## Tipos de Rocas y fases del ciclo litológico

Las rocas están hechas de minerales. Hay minerales tan pequeños que solo se pueden ver con un microscopio. También hay minerales que pueden ser muy largos. Una roca puede estar compuesta de solo un tipo de mineral. Con frecuencia las rocas están hechas de una mezcla de minerales distintos. Unos pocos tipos de rocas están hechos de materiales que no son minerales. Por ejemplo, el carbón es orgánico así que no es un mineral, tampoco está hecho de minerales. Aun así, el carbón es una roca. Las rocas se nombran de acuerdo a la combinación de minerales que las componen y la manera en que esos minerales se unen. Recuerda que los diferentes minerales se forman con diferentes condiciones ambientales. Así los minerales en una roca contienen pistas sobre las condiciones en las que la roca se formó.

### Tipos de Rocas

Los geólogos agrupan las rocas en base a cómo se forman. Hay tres tipos principales de rocas. Cada tipo se describirá en mayor detalle en las siguientes secciones.

- Rocas ígneas, se forman cuando el magma se enfría bajo la superficie de la Tierra o cuando la lava se enfría en la superficie.
- Rocas sedimentarias, se forman cuando los sedimentos se compactan y se asientan. Los sedimentos son trozos de roca. Pueden ser grava, arena, limo o arcilla. Algunas rocas sedimentarias se forman de minerales sólidos que quedan después de que un líquido se evapora.
- Rocas metamórficas, se forman cuando una roca existente cambia por calor o presión. Los minerales en la roca cambian, pero no se funden. La roca experimenta estos cambios dentro de la Tierra.

El ciclo litológico fue desarrollado por James Hutton y se refiere a los procesos de formación y relaciones que se establecen entre los tres tipos de rocas: ígneas, sedimentarias y metamórficas.



Etapa primera: Transición a ígneas

Las rocas ígneas (del latín ignis, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado magma; este proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas. Este tipo de rocas también son formadas por la acumulación y consolidación de lava, palabra que se utiliza para un magma que se enfría en la superficie al ser expulsado por los volcanes.

Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina plutónica o intrusiva; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina volcánica o extrusiva y estos, a su vez, se subdividen en familias a partir de las diferentes texturas, asociaciones minerales y modo de ocurrencia. Las formas que adoptan los cuerpos ígneos durante su cristalización delimitan diferentes estructuras ígneas.

Existen diversos criterios para clasificar una roca ígnea, cada uno de ellos con objetivos definidos, como la ocurrencia de las rocas, el tamaño de grano, la textura y estructura, el contenido mineral o la composición química.

**Rocas ígneas intrusivas o plutónicas:** Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la hipoabisal, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

### **Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas:**

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos, se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos. El siguiente cuadro presenta a los minerales esenciales que determinan las diferentes variedades de rocas ígneas:

### **Etapa segunda: Transición a sedimentaria**

Las rocas sedimentarias (del latín sedimentum, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Una roca preexistente expuesta en la superficie de la tierra pasa por un Proceso Sedimentario (erosión o intemperismo, transporte, depósito, compactación y diagénesis) con el que llega a convertirse en una roca sedimentaria; a esta transformación se le conoce como litificación. Debido a que las rocas sedimentarias son formadas cerca o en la superficie de la tierra su estudio nos informa sobre el ambiente en el cual fueron depositadas, el tipo de agente de transporte y, en ocasiones, del origen del que se derivaron los sedimentos.

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en detríticas o clásticas, y químicas o no clásticas; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como bioquímicas.

Rocas sedimentarias Detríticas o Clásticas: Son acumulaciones mecánicas de partículas o sedimentos de rocas preexistentes denominadas “detritus” o “clastos” formados por los materiales producto de la intemperie y la erosión en la superficie; éstos son transportados y finalmente depositados, por lo que presentan una textura denominada clástica. Estas rocas se dividen en una gran variedad de tipos, los cuales se caracterizan por el tamaño de sus partículas constitutivas.

### **Etapa tercera: Transición a metamórfica**

Las rocas metamórficas (del griego meta, cambio, y morphe, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la temperatura, la presión y/o la actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado proceso metamórfico. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron.

El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

Para clasificar una roca metamórfica se debe conocer el tipo de metamorfismo que intervino, el cual puede ser variable ya que depende de los criterios que se tomen como base para diferenciarlo: puede clasificarse desde el punto de vista de la extensión, el ajuste y la causa, valor geológico, aumento o disminución de temperatura, etc., pero es muy usual definir tres principales tipos de metamorfismo según el agente metamórfico predominante: Regional, de Contacto y Dinámico.

**Metamorfismo Regional:** La mayoría de las rocas metamórficas son resultado de este fenómeno, el cual ocurre en áreas muy grandes que están sometidas a temperaturas, presiones y deformaciones extremas dentro de las porciones más profundas de la corteza; esto hace que sean más visibles a lo largo de las placas tectónicas (Tectónica de Placas), principalmente en la placa convergente donde las rocas se deforman intensamente y se cristalizan durante la convergencia y la subducción, sin embargo, también ocurren en áreas donde las placas divergen. En las rocas de este tipo suele existir una gradación de la intensidad metamórfica según el grado de presión y/o la temperatura a que fueron sometidas, reconocidas por los minerales índice que se hallan presentes.

**Metamorfismo de Contacto:** Se presenta cuando el calor y los fluidos magmáticos actúan para producir el cambio, es decir, cuando un magma altera la roca circundante debido a la temperatura, causando alteración térmica. La emisión de fluidos calientes en la roca original, lo cual se puede dar debido a una intrusión, contribuye en la formación de nuevos minerales; además, otros factores importantes son la temperatura inicial, el tamaño de la intrusión, así como el contenido del fluido del magma y/o de la roca original. Las temperaturas pueden alcanzar los 900°C en las partes adyacentes a una intrusión, disminuyendo gradualmente con la distancia, por lo que los efectos de tal calor y las reacciones químicas resultantes suelen tener lugar en zonas concéntricas conocidas como aureolas de contacto.

**Metamorfismo Dinámico:** Se origina debido a la presión o al esfuerzo cortante dirigido que generalmente es orogénico, por lo que este metamorfismo se asocia en mayor medida con las zonas de falla en las cuales, las rocas están sometidas a grandes presiones diferenciales. Se caracterizan por ser rocas duras, densas, de grano fino, por presentar delgadas laminaciones y por limitarse a estrechas zonas adyacentes a las fallas.

**Zonas, grados y facies metamórficas:** Las condiciones de temperatura y presión que rigen al metamorfismo están sujetas a variaciones al aumentar la profundidad debajo de la superficie de la tierra.

El término de zonas define a la profundidad alcanzada durante el metamorfismo y se distinguen tres principales: la zona superior o epizona –esfuerzo cortante intenso y baja temperatura general–, la zona intermedia o mesozona –temperatura considerable y presión pronunciada dirigida–, y la zona inferior o catazona –elevadas temperaturas y presiones–.

El grado de metamorfismo cualifica las condiciones relativas del metamorfismo generalmente en términos de temperatura y puede ser subdividido en: muy bajo (entre 100 y 200-250 °C), bajo (entre 200-250 y 400-450 °C), medio (entre 400-450 y 600-650 °C) y alto (más de 600-650 °C).

El concepto de facies metamórficas es un elemento fundamental de la Petrología Metamórfica. Este concepto reemplazó la noción de zonas de profundidad cuando se hizo obvio que las condiciones de temperatura (o grado metamórfico) alcanzadas durante el metamorfismo, no están necesariamente relacionadas con la profundidad a la que ocurre dicho proceso dentro de la tierra. El concepto de facies fue definido por Eskola (1915) y hace referencia a un grupo de rocas metamórficas de cualquier composición que han sido transformadas dentro de ciertos límites amplios de temperatura y presión.

**Clasificación:** Hay muchos modos de clasificar convenientemente las rocas metamórficas, por ejemplo, se pueden agrupar en amplios tipos litológicos; otros criterios están basados en la textura (donde intervienen las condiciones de presión y temperatura) y la mineralogía, clases químicas, grado de metamorfismo o en el concepto de facies metamórficas. Un método sencillo y práctico consiste en tomar en cuenta el tipo de metamorfismo que originó a las rocas y dividir las en dos grupos principales según su textura, esto es en foliada y no foliada. A esta ordenación, además, se le puede añadir un tercer grupo de textura: la cataclástica.

**Rocas metamórficas foliadas:** Son rocas sometidas a calor y presión diferencial durante el metamorfismo que se caracterizan por presentar alineación paralela de minerales, lo cual da a la roca una apariencia de capas o bandas. El tamaño y la forma de los granos minerales en estos casos determinan el tipo de foliación, que puede ir desde fina hasta tosca.

**Rocas metamórficas no foliadas:** Son rocas en donde los granos minerales no muestran una orientación preferencial distinguible, en lugar de esto, presentan un mosaico de minerales un tanto equidimensionales que son el resultado del metamorfismo de contacto o regional en rocas donde no hay presencia de minerales laminados o alargados.

**Rocas metamórficas cataclásticas:** Son rocas deformadas por grandes presiones y/o esfuerzos que originan plegamiento, fallamiento, flujo o granulación, producto de un metamorfismo dinámico. Las etapas iniciales de la deformación son expresadas por la granulación del mineral ya que el movimiento intenso continuado, bajo la acción de un esfuerzo, origina el desgaste progresivo de los granos del mineral y de las partículas de la roca.

**Etapa cuarta: Fin del ciclo**

El ciclo se cierra cuando las rocas metamórficas se transforman en rocas ígneas al ser sometidas a niveles muy altos de temperatura y presión en el interior de la tierra (fusión).

El orden en que ocurren las etapas del ciclo no es rígido, por ejemplo, una roca ígnea puede por acción de temperaturas y presión convertirse directamente en una roca metamórfica sin pasar por la etapa de roca sedimentaria, y rocas sedimentarias pueden formarse por la transformación de rocas metamórficas y sedimentarias.

El ciclo de las rocas también se ha relacionado con la tectónica de placas, J. Tuzo Wilson describió el proceso de apertura y cierre de las placas oceánicas, denominado el ciclo de Wilson, empieza con la erosión de los continentes, este material se acumula en los bordes y transforma en roca sedimentaria por el proceso de litificación. Con el tiempo el borde del continente se convierte en borde de placa convergente que choca contra otra placa continental, por efecto de las altas presiones experimentadas estas rocas sedimentarias se transforman en rocas metamórficas. Nuevamente con el tiempo estas rocas por procesos de subducción son arrastradas al fondo de la corteza terrestre y allí, debido a las altas temperaturas, son transformadas en magma que va a dar lugar a rocas ígneas cuando el magma se enfría al volver a la superficie terrestre, finalmente estas rocas ígneas superficiales son meteorizadas y erosionadas, y sus partículas se acumulan en los bordes continentales comenzando el ciclo de nuevo.

# Papel del agua en el ciclo de las rocas

Debido a que la tierra está compuesta aproximadamente 70% de agua, esta tiene un papel fundamental en el ciclo de las rocas, además de que está involucrada en los procesos de meteorización, erosión y transporte, el agua por sus características físico-químicas, solubiliza los ácidos del suelo que por medio de las aguas subterráneas pueden descomponer las rocas al romper los enlaces que las conforman.

El agua también puede ingresar a fracturas de las rocas ígneas del fondo del mar, por lo que se producen procesos metamórficos en estas rocas.



A continuación, te dejamos un fragmento de uno de sus célebres libros, cuyo tema central es la estructura de la Tierra.

### **Jules Gabriel Verne**

(Nantes, 8 de febrero de 1828-Amiens, 24 de marzo de 1905).

Fue un escritor, poeta y dramaturgo francés célebre por sus novelas de aventuras y por su profunda influencia en el género literario de la ciencia ficción.

## **Viaje al centro de la Tierra**

### Capítulo XXII

Emprendimos en seguida el descenso por la nueva galería. Hans marchaba delante, como era su costumbre. No habíamos avanzado aún cien pasos, cuando exclamó el profesor, paseando su lámpara a lo largo de las paredes:

—¡Aquí tenemos los terrenos primitivos! ¡Vamos por buen camino! ¡Adelante! ¡Adelante!

Cuando la tierra se fue enfriando poco a poco, de los primeros días del mundo, la disminución de su volumen produjo en su corteza dislocaciones, rupturas, depresiones y sendas. La galería que recorrimos entonces era una de esas grietas por la cual se derramaba en otro tiempo el granito eruptivo; sus mil recodos formaban un inextricable laberinto a través del terreno primordial.

A medida que descendíamos, la sucesión de las capas que formaban el terreno primitivo se mostraban con mayor claridad. La ciencia geológica considera este terreno primitivo como la base de la corteza mineral, y ha descubierto que se compone de tres capas diferentes: los esquistos, los gneis y los micaesquistos, que reposan sobre esa inquebrantable roca que llamamos granito.

Jamás se habían encontrado los mineralogistas en tan maravillosas circunstancias para poder estudiar la Naturaleza en su propio seno. La parte de la contextura del globo que la sonda, instrumento ininteligente y brutal, no podía trasladar a su superficie, íbamos a estudiarlo con nuestros propios ojos, a palparlo con nuestras propias manos.

A través de la capa de los esquistos, coloreados de bellos matices verdes, serpenteaban filones metálicos de cobre y de manganeso con algunos vestigios de oro y de platino. Esto me hacía pensar en las inmensas riquezas sepultadas en las entrañas del globo, que la codicia humana no disfrutará jamás.

Los cataclismos de los primeros días hubieron de enterrarlas en tales profundidades, que ni el azadón ni el pico lograrán arrancarlas de sus tumbas.

A los esquistos sucedieron los gneis, de estructura estratiforme, notables por la regularidad y paralelismo de sus hojas; y después los micaesquistos, dispuestos en grandes láminas, cuya visibilidad realzaban los centelleos de la mica blanca.

La luz de los aparatos, reflejada por las pequeñas facetas de la masa rocosa, cruzaba bajo todos los ángulos sus efluvios de fuego, y me parecía que viajábamos a través de un diamante hueco, en cuyo interior se quebraban los rayos luminosos en mil caprichosos destellos.

Hacia las seis de la tarde, este derroche de luz disminuyó sensiblemente y casi cesó después. Las paredes adquirieron un aspecto cristalino, pero sombrío; la mica se mezcló más íntimamente con el feldespato y el cuarzo para formar la roca por excelencia, la piedra más dura de todas, la que soporta sin quebrarse el peso enorme de los cuatro órdenes del globo. Nos hallábamos encerrados en una inmensa prisión de granito.

Eran las ocho de la noche y el agua no había parecido. Yo padecía horriblemente; mi tío seguía marchando sin quererse detener. Aguzaba el oído tratando de sorprender el murmullo de algún manantial; mas en vano.

Mis piernas se negaban ya a sostenerme, a pesar de lo cual me sobreponía a mis torturas para no obligar a mi tío a hacer alto. Esto hubiera sido para él el golpe de gracia, porque tocaba a su fin la jornada que él mismo señalara como plazo.

Por fin me abandonaron las fuerzas; lancé un grito, y caí.

—¡Socorro, que me muero! —exclamé.

Mi tío volvió sobre sus pasos. Me contempló con los brazos cruzados, y salieron después de sus labios estas palabras fatídicas.

—¡Todo se ha acabado!

Un gesto espantoso de cólera hirió por postrera vez mis miradas, y cerré resignado los ojos.

Cuando los volví a abrir, vi a mis dos compañeros inmóviles y envueltos en sus mantas. ¿Dormían? Por lo que a mí respecta, no pude conciliar el sueño un momento. Padecía demasiado, y me atormentaba, sobre todo, la idea de que mi mal no debía tener remedio. Las últimas palabras de mi tío resonaban aún en mis oídos. Todo se había acabado, en efecto; porque, en semejante estado de debilidad, no había que pensar siquiera en volver a la superficie de la tierra.

¡Había que atravesar legua y media nada menos de corteza terrestre! Me parecía que esta enorme masa gravitaba con todo su peso sobre mis espaldas y me aplastaba, agotando las escasas energías que me quedaban los violentos esfuerzos que hacía para librarme de aquella inmensa mole de granito.

Transcurrieron varias horas. Un silencio profundo reinaba en torno nuestro: ¡el silencio de las tumbas! Ningún rumor podía llegar a través de aquellas paredes, la más delgada de las cuales me diría, por lo menos, cinco millas de espesor.

Sin embargo, en medio de mi sopor, creí percibir un ruido; el túnel se quedaba a oscuras. Miré con mayor atención y me pareció ver que desaparecía el islandés con su lámpara en la mano.

¿A dónde encaminaba sus pasos? ¿Trataría de abandonarnos? Mi tío dormía a pierna suelta. Quise gritar, pero mi voz se ahogó entre mis secos labios. La obscuridad se había hecho profunda, y se extinguieron los últimos ruidos.

—¡Hans nos abandona! —exclamé—. ¡Hans! ¡Hans!

Estas palabras sólo pude gritarlas con la mente, así que no pudieron salir de mi pecho. Sin embargo, después del primer instante de terror, me avergoncé de mis sospechas contra un hombre cuya conducta hasta entonces no se había hecho sospechosa. Su partida no podía ser una fuga. En lugar de dirigirse hacia la boca de la galería, se internaba más en ella. De abrigar criminales designios, habría marchado en opuesta dirección. Este razonamiento me tranquilizó un poco y entré en otro orden de ideas.

Sólo un grave motivo hubiera podido arrancar de su reposo al pacífico Hans. ¿Iba a hacer una exploración? ¿Habría oído en el silencio de la noche algún murmullo que no había llegado hasta mí?

#### Referencias bibliográficas

- Libro de Geología, <http://www.geocities.ws/RainForest/Andes/9652/libgeol.html>
- El ciclo de las rocas, <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/El-ciclo-de-las-rocas.html>
- Rocas, <https://www.ck12.org/book/CK-12-Conceptos-de-Ciencias-de-la-Tierra-Grados-6-8-en-Espa%C3%B1ol/section/3.6/>
- Viaje al Centro de la Tierra, Cap. XXII, Julio Verne.

Asignatura: <b>Geociencias</b>	<b>Bloque 2</b> Evidencia: <b>ADA 1</b>	Valor: <b>8 puntos</b> Fecha: _____	
<b>LISTA DE COTEJO.</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Valor en pts.</b>	<b>Valor Alcanzado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>CRITERIOS DE FORMA.</b>			
Entregan el trabajo en formato digital (PDF), en tiempo y forma. Con la materia, grupo, nombre y actividad: <i>Geociencias_X_Nombre_ADAX.PDF</i> Ejemplo: Geociencias_Villegas_Osiris_ADA1.pdf			<i>Deben cumplir los criterios de forma dentro de la elaboración para ser considerado el contenido del documento.</i>
El trabajo solicitado presenta una portada (logotipo, datos de la escuela, título del trabajo, el criterio, integrantes del equipo, materia, nombre del profesor, grado, grupo y fecha de entrega).			
Consulta referencias bibliográficas recientes, contemplando las que se les proporciona y al menos 3 más.			
Presenta una redacción clara y concisa; sin faltas de ortografía y trabajo colaborativo.			
<b>CONTENIDO DE DOCUMENTO.</b>			
<b>Actividades a realizar</b> 1. El alumno elabora una infografía en la que se pueda apreciar el ciclo litológico, en esta infografía deberá incluir:  ¿Qué es el ciclo litológico? (2 pts) ¿Cuáles son las fases del ciclo litológico? (2 pts.) Características geomorfológicas de México. (2 pts.) Características geológicas de México. (2 pts.)	8		La infografía deberá incluir los atributos de información solicitados, así mismo la bibliografía consultada en formato APA.  Deberá incluir imágenes atractivas y correspondientes a la información presentada.  El formato de edición es libre siempre y cuando se presente la información solicitada.

**Observaciones:**

**Total obtenido:**

# La montaña de los 7

## Semana 2

### Aprendizaje esperado:

9. Analiza las causas y consecuencias de los desastres geológicos.
10. Evalúa la resistencia del suelo a desastres geológicos a partir de las características texturales.
13. Reconoce la importancia de los planes de protección civil.

ADA 2: Mapa de riesgo geológico (2 pts.), modelo de suelos (8 pts.) y planes de protección civil (4 pts.).



Rodeada de una asombrosa belleza natural, esta montaña muestra sus colores a los viajeros de todo el mundo en un manto de arcoiris. Conocida como Rainbow Mountain o Vinicunca -montaña de colores- en la lengua nativa de Perú, está formada por el sedimento de varios minerales coloridos diferentes: turquesa, lavanda, dorado y otros.

La formación del aspecto arcoíris de Vinicunca se debe a los sedimentos marinos, lacustres y fluviales transportados por el agua que antes cubría la zona. Estos sedimentos datan de entre los periodos terciario y cuaternario, hace aproximadamente 65 millones de años. Con el paso del tiempo, estos sedimentos formaron capas, las cuales son hoy las famosas capas de colores. El movimiento de las placas tectónicas del área elevó los coloridos sedimentos que pasaron a convertirse en grandes montañas. Luego de esto, las montañas adquirieron sus llamativos colores a causa de la oxidación y la erosión de los minerales del suelo.

## Desastres geológicos

Los fenómenos geológicos son manifestaciones naturales recurrentes, que tienen su origen en la dinámica interna y externa de las tres capas concéntricas de la tierra que se conocen como el núcleo, manto y corteza, las cuales se registran en distintas formas de liberación de energía.

El “riesgo” se refiere a las condiciones, procesos, fenómenos o eventos que debido a su localización y frecuencia pueden causar heridas, enfermedades o la muerte de seres humanos, y provocar daños al medio ambiente. Estas de igual forma se conocen como riesgo geológico y es aquel riesgo provocado por fenómenos naturales.

Los riesgos geológicos son los que causan mayores catástrofes naturales y con el fin de poder actuar de forma preventiva y minimizar el impacto de estos peligros tanto de las personas como de bienes, es necesario conocer su comportamiento y su distribución en el territorio.

Los riesgos geológicos se clasifican en tres grupos:

1. Los originados directamente por la dinámica de los procesos geológicos internos (volcanes, terremotos y tsunamis).
2. Los derivados directamente de la dinámica de los procesos geológicos externos (inundaciones y movimientos gravitacionales).
3. Los riesgos geológicos inducidos provocados por la intervención y modificación directa del ser humano sobre el medio geológico o la dinámica de diversos procesos geológicos naturales.

Cada uno de los riesgos se estudia con el propósito de determinar sus causas, su alcance y evaluar su peligrosidad; herramientas que permitirán efectuar una ordenación adecuada de las actividades a realizar en territorios afectados por estos fenómenos, estableciendo medidas preventivas o correctivas para evitar y/o minimizar el riesgo.

## **Tipos de desastres naturales de origen geológico.**

### **Tsunamis o maremotos.**

Los tsunamis, son formaciones e gigantescas olas en el mar que tienen gran amplitud, altitud y viajan muy rápido. Estas características, le dan gran poder destructivo, especialmente en litorales muy bajos extensos, con desembocaduras fluviales muy amplias. Entre las manifestaciones de un tsunami, se pueden destacar dos en especial:

1. Que el desplazamiento de las olas hacia los litorales, va perdiendo velocidad y fuerza en la medida en que va disminuyendo el fondo marino, debido al que el roce lo frena.
2. Que aun habiendo perdido fuerza; el tsunami es capaz de desbordar las aguas e inundar tierras a varios kilómetros sobre el litoral, especialmente si la conformación geográfica se lo favorecen.

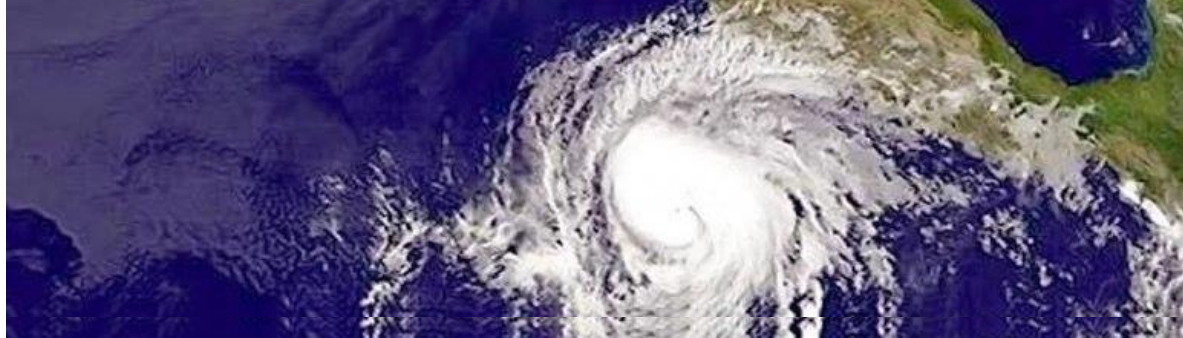
La característica más relevante de un tsunami es su velocidad. Esta puede alcanzar, cerca de los 500kms., por hora. Son por lo menos dos olas, con sus repliegues. Propagación de ondas en forma de círculos o respecto del epicentro

### **Causas del tsunami:**

Al producirse una ruptura brusca de un bloque del fondo marino, este desciende en forma abrupta y la masa de agua que está sobre él, también desciende y al rebotar éste inmenso bloque de agua en el fondo marino, genera una radiación de olas, hacia los litorales a partir de ese punto y en forma de círculos concéntricos,

Otra de las causas, son las vibraciones de la corteza terrestre en el fondo marino, por razones obviamente sísmicas. Estas vibraciones, al igual que el viento en la superficie del mar, genera olas que visualmente pueden parecer anormales.





También un tsunami, puede producirse por grandes erupciones volcánicas, ocurridas en las profundidades del océano o en islas de formación volcánica. Estos volcanes cuando hacen explosión, producen ondas expansivas que se traducen en grandes olas dentro de una masa acuática.


### **Vulcanismo.**

Los volcanes, se forman fundamentalmente porque en el interior de la tierra, hay un material rocoso en estado semilíquido que se llama magma y que asciende hacia la superficie, a través de grietas o fisuras externas, en los bordes o límites de las placas tectónicas.

Se dice que un volcán, entra en actividad, cuando el magma busca salir desde su interior. Cuando entra en una etapa eruptiva, es cuando el material, es expulsado en forma explosiva. Sin embargo, esta situación, es de alguna forma avisada por el volcán, principalmente por el aumento en la temperatura del cráter y la presencia de fumarolas.

Un volcán nos presenta la siguiente estructura:

- a) Lluvia de piroclastos: El volcán erupción grandes columnas de gases acompañados de trozos de lava o rocas en forma de: Cenizas, arenas, bloques o bombas incandescentes. Estos materiales eruptados, llamados piroclastos, si son pesados, caen rápidamente y quedan cerca del cráter, provocando a veces, incendios forestales. Si son pequeños pueden caer más lejos del cráter; pero las cenizas y arena, dependiendo de la velocidad y dirección del viento, pueden viajar y caer a grandes distancias.
- b) Flujos piroclásticos: Algunas erupciones, se dan en forma de chorros de gas mezclados con cenizas, que son expulsados con gran fuerza y bajan por las laderas del volcán, formando nubes ardientes que incluso pueden viajar en forma horizontal, si la erupción es lateral. Estas nubes, por la fuerza con que salen y las altas temperaturas que alcanzan, son sumamente destructivas si se trata de construcciones, u mortales, para toda forma de vida. Arrazan todo a su paso. Parte de ese material caliente, por su densidad, cae rápido por las laderas, hasta las faldas del volcán.

- 
- c) Flujos de lava: Es roca fundida en estado incandescente que arroja el volcán en forma explosiva y que se precipita por sus laderas. La trayectoria y velocidad con que la lava desciende, depende de la topografía del terreno, de la cantidad y viscosidad de la lava eructada. Estas erupciones, destruyen y sepultan todo cuanto encuentran a su paso.
  - d) Erupción de gases: Por su conformación química, el magma contiene gases disueltos que son regularmente tóxicos y que, al ser liberados, pueden poner en peligro la vida o la salud de personas y animales e incluso, la pérdida de cosechas.

Estos gases, como son más pesados que el aire, bajan con cierta rapidez hacia los valles. A las personas, las afecta en su sistema respiratorio, en la piel y en los ojos. Causan daño en la vegetación y esto afecta a los animales que se alimentan de ella; además, dañan las cosechas. Muchas veces, estos gases se mezclan con gotas de lluvia y forman las llamadas lluvias ácidas, que causan el mismo efecto que los gases, sobre la vegetación y las cosas.

### **Sísmica.**

Las Zonas sísmicas están localizadas al sur y suroeste de la República, abarca los estados de México, Colima, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, sur de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Puebla y Ciudad de México; las Zonas penisísmicas abarcan la Sierra Madre Occidental, las llanuras de Sonora, Sinaloa, Nayarit, así como la región transversal que va del sur de Durango al centro de Veracruz y, las Zonas asísmicas se sitúan en la parte norte y noreste de México, en casi toda la península de Baja California y en la península de Yucatán.

Áreas de mayor riesgo en México: En sí, las zonas de mayor sismicidad se concentran en la costa occidental del país a lo largo de los bordes de varias placas cuyo contacto es conocido como Trinchera. Se ha utilizado de acuerdo con el SAS, la expresión de “brecha sísmica” a la zona geográfica donde no se han producido sismos de 7 o más grados en la escala de Richter por un largo periodo de tiempo (50 años o más) para determinar la Brecha de Guerrero (cerca de 100 años de acumulación de energía elástica), la Brecha de Jalisco (aproximadamente 70 años) y la Brecha de Chiapas (con más de 300 años) como las áreas de mayor riesgo en el país.

Zonificación del Valle de México. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del Valle de México, se puede tratar como una zona sísmica en la que se distinguen tres zonas de acuerdo al tipo de suelo:

- Zona I, firme o de lomas: localizada en las partes más altas de la cuenca del valle, está formada por suelos de alta resistencia y poco compresibles.
- Zona II o de transición: presenta características intermedias entre la Zonas I y III.
- Zona III o de Lago: localizada en las regiones donde antiguamente se encontraban lagos (lago de Texcoco, Lago de Xochimilco). El tipo de suelo consiste en depósitos lacustres muy blandos y compresibles con altos contenidos de agua, lo que favorece la amplificación de las ondas sísmicas.

En promedio, en México ocurren:


Sismos de magnitud  $\geq 7.5$  grados en la escala de Richter, 1 cada 10 años

Sismos de magnitud  $\geq 6.5$  grados en la escala de Richter, 5 cada 4 años

Sismos de magnitud  $\leq 4.5$  grados en la escala de Richter, 100 cada año

Los sismos más destructivos en la historia de la ciudad de México alcanzaron una magnitud de 8.1 y 7.6 el 19 y 20 de septiembre de 1985; recientemente el de 7 de septiembre de 2017 tuvo lugar un sismo de magnitud 8.2 y, el 19 de septiembre del 2017 ocurrió otro de magnitud 7.1, ambos con alcances similares a los anteriores que aunque no han sido los de mayor magnitud, sí los que más pérdidas han causado por el tamaño, la densidad y lo intrincado de la megalópolis afectada.

El sismo del 7 de septiembre del 2017, ocurrió en las costas del Golfo de Tehuantepec, a las 23:49:18 horas siendo el epicentro a 133 km al suroeste de Pijijiapan, Chiapas, en la Latitud:  $14.85^\circ$ . Longitud:  $-94.11^\circ$ , con una de profundidad de 58 km. A la fecha (16 hrs. del 3 de octubre de 2017), ha habido 6286 réplicas, dos mayores de magnitud 6.1.



## Sesión:3

### Riesgos y desastres naturales

El sismo del 19 de septiembre del 2017 ocurrió a las 13:14:40 horas con epicentro a 12 km al sureste de Axochiapan, Morelos, con una profundidad de 57 km; Latitud 18.4° Longitud -98.72°. Hasta la fecha (16 hrs. del 3 de octubre de 2017), han sucedido 39 réplicas siendo de 4 la de mayor magnitud.

Sobre el sismo del 19 de septiembre, la distancia de este epicentro respecto a la Ciudad de México es de 120 kilómetros. Afectó más a una franja ubicada al centro de la Metrópoli, donde se encontraba el extremo poniente del Lago de Texcoco. En esta área se localizan los daños más significativos. La franja abarca desde la delegación Gustavo A. Madero, pasa por Cuauhtémoc, Benito Juárez, Coyoacán, Iztapalapa y Xochimilco. Sólo uno, se registró en Álvaro Obregón fuera de la mencionada franja.

Determinar la eficiencia de un aviso de alerta es difícil, pero la experiencia demostró que la combinación de programas de información y la práctica de simulacros, así como una señal de alerta emitida oportunamente, pueden ayudar a reducir nuevos desastres sísmicos en la Ciudad de México.

Existen dispositivos electrónicos como Quake Alarm que pueden detectar las ondas P, que preceden a las destructivas ondas S, uno de ellos se encuentra ya en funcionamiento para la Ciudad de México y el Valle de Toluca para la Brecha de Guerrero. En la capital de Oaxaca, opera el Sistema de Alerta Sísmica de Oaxaca (SASO).

El SAS emite avisos en el Valle de México cuando se confirma la ocurrencia de un sismo de gran magnitud en la costa de Guerrero; un aviso anticipado del inicio del sismo que ocurre en la costa de Guerrero a su arribo al Valle de México y Toluca es de aproximadamente 60 segundos, tiempo suficiente para llevar a cabo medidas que reduzcan la posibilidad de que se genere un desastre considerable.

#### **Los desprendimientos:**



## Sesión:3

### Riesgos y desastres naturales

Estos se desarrollan en planos inclinados y se dan en la base rocosa. Existen dos tipos de desprendimientos: por deslizamiento y por corrimiento. El desprendimiento, por deslizamiento, se da de tres tipos: de tierra, de rocas y de escombros. Un desprendimiento por deslizamiento de tierra (es el más común en Costa Rica), se presenta en montañas, durante el período húmedo o lluvioso, es decir, por una sobre carga de agua. El deslizamiento de rocas, es uno de los más peligrosos, por el tipo de material que se desliza. El deslizamiento de escombros, es aquel movimiento de material no consolidado, después de intensas lluvias. Se da en las orillas de carreteras especialmente. El desprendimiento por corrimiento, es el derrumbe de una pequeña parte de la sobrecarga; pero en ún trecho muy corto.

#### **El flujo de lodo:**

Es mezcla de rocas, tierra y agua que se desprenden de un cerro muy árido, especialmente en laderas muy empinadas y cañones, después que ha ocurrido una precipitación muy intensa. Son movimientos muy violentos, debido a que no hay vegetación que contenga y amortigüe, la velocidad y fuerza del desplazamiento. Un tipo de flujo de lodo muy conocido en nuestro medio, es el de origen estrictamente volcánico. Es el desprendimiento, ladera abajo, del material eruptado por el volcán y depositado en la parte superior del macizo, que luego de intensos aguaceros, se desliza en masa sobre los cauces de las quebradas.

#### **El hundimiento:**

Es un movimiento, rápido donde un manto de conformación rocosa, desciende violentamente. Este, se da donde un sustrato muy débil, soporta una masa rocosa sólida y fuerte. La característica, es que origina otros desplomes sucesivos y forman abruptas pendientes. El hundimiento, puede darse por la caída de fuertes y continuas lluvias, sobre una masa rocosa, creando una sobrecarga.

### **Movimientos lentos:**

Entre estos movimientos, el más común, es el que se da por reptación o resbalamiento. Se da en períodos muy largos y movilizan en forma lenta, pero continua, grandes cantidades de material, en sentido de la pendiente. Su velocidad puede aumentar, ante la continuidad e intensidad de las lluvias y presencia de prolongadas pendientes. Las causas principales de todos los deslizamientos que hemos tratado, se pueden encontrar, en la acción individual o conjunta de diversos factores como:

1. Factores litológicos: Cuando las rocas no están consolidadas y pueden removerse con facilidad.
2. Factores estructurales: Son grietas en el relieve o diaclasas muy juntas que, por meteorización química o física, provocan descomposición o desnudamiento de rocas.
3. Factores topográficos: Son laderas de pendientes muy prolongadas.
4. Factores meteorológicos: Las fuentes y continuas lluvias crean sobrecarga.
5. Factores tectónicos: Ondas sísmicas que coadyuban en el desplazamiento de material superficial en los cerros.

### **Planes de protección civil**

Un plan de contingencia es un conjunto de procedimientos alternativos a la operatividad normal de cada institución. Su finalidad es la de permitir el funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones deje de hacerlo por culpa de algún incidente tanto interno como ajeno a la organización. Haciendo una síntesis para su elaboración la podríamos dividir en cinco etapas.

1. Evaluación
2. Planificación
3. Pruebas de viabilidad
4. Ejecución
5. Recuperación

Asignatura: <b>Geociencias</b>	<b>Bloque 2</b> Evidencia: <b>ADA 2</b>	Valor: <b>10 puntos</b> Fecha: _____	
<b>LISTA DE COTEJO.</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Valor en pts.</b>	<b>Valor Alcanzado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>CRITERIOS DE FORMA.</b>			
Entregan el trabajo en formato digital (PDF), en tiempo y forma. Con la materia, grupo, nombre y actividad: <i>Geociencias_X_Nombre_ADAX.PDF</i> Ejemplo: Geociencias_Villegas_Osiris_ADA2.pdf			<i>Deben cumplir los criterios de forma dentro de la elaboración para ser considerado el contenido del documento.</i>
El trabajo solicitado presenta una portada (logotipo, datos de la escuela, título del trabajo, el criterio, integrantes del equipo, materia, nombre del profesor, grado, grupo y fecha de entrega).			
Consulta referencias bibliográficas recientes, contemplando las que se le proporciona y al menos 3 más.			
Presenta una redacción clara y concisa; sin faltas de ortografía y trabajo colaborativo.			
<b>CONTENIDO DE DOCUMENTO.</b>			
<b>Actividades a realizar</b> 2. El alumno elabora un mapa de riesgo considerando cuáles son las probabilidades de que ocurra un sismo en Yucatán (2 pts.).  3. El alumno diseña un modelo de los estratos del suelo peninsular, para ello emplea materiales orgánicos (tierra, hojas, etc.) e inorgánicos (arcillas, arena, limo, etc.). (8 pts.). Responde a preguntas como:  ¿Por qué las capas del suelo se acomodan de tal manera? ¿Cómo benefician a la agricultura local las propiedades geológicas de Yucatán? ¿Qué eventos geológicos han producido el suelo yucateco? <b>Presenta la información en un cartel para exponer en la Feria de Ciencias.</b>	10		El mapa de riesgos incluye por qué sí o por qué no podría suceder un sismo en Yucatán, el diseño es libre y se entrega como ada individual.  El modelo incluye una explicación de la estratigrafía del suelo peninsular y sus cualidades. Los materiales pueden ser a partir de simulaciones o bien, tomados de muestras reales. Cada participante debe completar por lo menos un minuto de exposición. Pueden hacer uso de recursos visuales. La información obtenida durante el proceso se edita en un cartel para exponer en la feria de ciencias.

Observaciones:

*Total obtenido:*

## Sesión 4

Asignatura: <b>Geociencias</b>	<b>Bloque 2</b> Evidencia: <b>ADA 3</b>	Valor: <b>4 puntos</b> Fecha: _____	
<b>LISTA DE COTEJO.</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Valor en pts.</b>	<b>Valor Alcanzado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>CRITERIOS DE FORMA.</b>			
Entregan el trabajo en formato digital (PDF), en tiempo y forma. Con la materia, grupo, nombre y actividad: <i>Geociencias_X_Nombre_ADAX.PDF</i> Ejemplo: Geociencias_Villegas_Osiris_ADA3.pdf			<i>Deben cumplir los criterios de forma dentro de la elaboración para ser considerado el contenido del documento.</i>
El trabajo solicitado presenta una portada (logotipo, datos de la escuela, título del trabajo, el criterio, integrantes del equipo, materia, nombre del profesor, grado, grupo y fecha de entrega).			
Consulta referencias bibliográficas recientes, contemplando las que se les proporciona y al menos 3 más.			
Presenta una redacción clara y concisa; sin faltas de ortografía y trabajo colaborativo.			
<b>CONTENIDO DE DOCUMENTO.</b>			
<i>Actividades a realizar</i>  1.- El alumno desarrolla un escrito en el que resalta la importancia de seguir los planes de protección civil en su comunidad, el escrito incluye: Lugares que sirven como refugio Números de ayuda en casos de riesgo por desastres naturales. Medidas a tomar en caso de desastres naturales. Mochila de emergencias.	4		La extensión mínima es de una cuartilla y media; máxima, dos cuartillas.  Puede incluir imágenes.  Incluye dos bibliografías en formato apa.

**Observaciones:**

**Total obtenido:**



# Clima

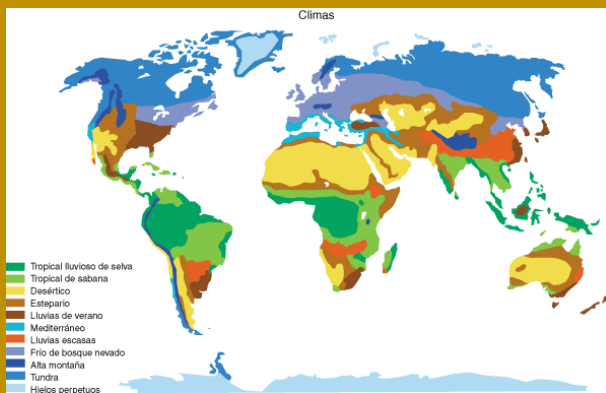
## Semana 3

### Aprendizaje esperado:

11. Analiza las características del clima según la clasificación de Enriqueta García.

ADA 4: Elabora una estación meteorológica

¿Qué tanto ha cambiado el clima en tu estado?



“El clima terrestre es producto de la interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y, muy importante, la vida en el planeta”

El clima refiere a los patrones de variación en temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitación y otras condiciones meteorológicas de interés en una región geográfica determinada. Se suele distinguir al clima del tiempo, pues por lo primero se entienden las condiciones a largo plazo en la región, mientras que por lo segundo su estado en un período breve de tiempo.

¿Alguna vez te has preguntado cuál es el clima más extremo en el mundo?

## EL LUGAR DESHABITADO MÁS FRÍO Y EL MÁS CÁLIDO

Sin embargo, la temperatura más baja registrada en nuestro planeta se dio en un lugar deshabitado. Un sitio tan inhóspito como la Antártida, en concreto en Vostok con  $-89.2^{\circ}\text{C}$  en el año 1983. Eso sí, si hablamos del lugar más cálido, con más de  $100^{\circ}\text{C}$  de diferencia viajamos hasta el lugar donde se registró la temperatura más alta de nuestro planeta. Es el Valle de la Muerte, en California, en concreto en Furnace Creek con  $56.7^{\circ}\text{C}$  en julio de 1913.

## Clima

El clima terrestre es producto de la interacción entre la atmósfera, los océanos, las capas de hielo y nieve, los continentes y, muy importante, la vida en el planeta”.

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo. En un sentido amplio, el clima se refiere al estado del sistema climático como un todo, incluyendo sus variaciones y descripciones estadísticas.

Mientras el tiempo –también denominado tiempo meteorológico o simplemente tiempo– se refiere a las variaciones diarias en las condiciones atmosféricas de nuestro planeta, el clima se refiere al estado más frecuente de la atmósfera de una localidad. Para conocer el clima de un país es necesario medir diariamente por al menos tres décadas las condiciones de temperatura, lluvia, humedad y viento, observar las condiciones de nubosidad, la trayectoria de los huracanes, las masas de aire frío, etc.

Para conocer el tiempo existen las estaciones meteorológicas, y para conocer el clima, las estaciones climatológicas.

### El clima en Yucatán

El 85.5% de la superficie del estado presenta climas cálido subhúmedo y el restante 14.5% presenta clima seco y semiseco, que se localiza en la parte norte del estado. La temperatura media anual es de 26°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 36°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 16°C y se presenta en el mes de enero.

La precipitación media estatal es de 1 100 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a octubre. El clima cálido húmedo permite el desarrollo del cultivo del henequén, el de mayor importancia en el estado, pero también se cultiva: maíz, frijol, melón, sandía, naranja limón y mango.

Asignatura: <b>Geociencias</b>	<b>Bloque 2</b> Evidencia: <b>ADA 4</b>	Valor: <b>10 puntos</b> Fecha: _____	
<b>LISTA DE COTEJO.</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Valor en pts.</b>	<b>Valor Alcanzado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>CRITERIOS DE FORMA.</b>			
Entregan el trabajo en formato digital (PDF), en tiempo y forma. Con la materia, grupo, nombre y actividad: <i>Geociencias_X_Nombre_ADAX.PDF</i> Ejemplo: Geociencias_Villegas_Osiris_ADA4.pdf			<i>Deben cumplir los criterios de forma dentro de la elaboración para ser considerado el contenido del documento.</i>
El trabajo solicitado presenta una portada (logotipo, datos de la escuela, título del trabajo, el criterio, integrantes del equipo, materia, nombre del profesor, grado, grupo y fecha de entrega).			
Consulta referencias bibliográficas recientes, contemplando las que se les proporciona y al menos 3 más.			
Presenta una redacción clara y concisa; sin faltas de ortografía y trabajo colaborativo.			
<b>CONTENIDO DE DOCUMENTO.</b>			
<b>Actividades a realizar</b>  1. Elabora una estación meteorológica que sea funcional, puedes recurrir a materiales para reciclar. Cada participante del equipo deberá exponer un componente de la estación, (8 pts.)  2. A partir de las normales climatológicas del SMN, ¿qué tanto ha cambiado el clima de tu estado? La extensión mínima deberá ser de una 500 palabras, puedes hacer uso de imágenes comparativas, (2 pts.)	10		La actividad se entrega en conjunto por escrito y se presenta a manera de exposición exhibiendo la estación meteorológica y su funcionamiento.  Cada participante expondrá durante un minuto por lo menos, puede hacer uso de un recurso visual adicional.

**Observaciones:**

**Total obtenido:**

### Semana 4

#### Aprendizaje esperado:

12. Analiza las causas y consecuencias que pueden modificar las corrientes termohalinas.

ADA 5: Modelo de corrientes termohalinas.



# Aguas saladas

El agua de mar es salada porque contiene una alta concentración de sales minerales disueltas y depositadas en los ríos que desembocan en los océanos y mares. Para ser más precisos, contiene aproximadamente 35 gramos de sales por cada litro de agua. Estas sales minerales son el resultado de la erosión de las rocas que se han ido depositando en el mar con el paso de los años, provocando que alcance un índice de salinidad. Esta teoría fue introducida por el científico inglés Edmund Halley.

El proceso ocurre desde el momento en que el ácido carbónico presente en el agua de lluvia entra en contacto con las rocas. Además de este depósito de rocas erosionadas, existen otros fenómenos secundarios que contribuyen a la salinidad del agua de mar, como la evaporación del agua, las erupciones volcánicas, los deshielos y las aberturas hidrotermales.



### **Corrientes termohalinas**

Nuestro planeta tiene varios océanos, el Pacífico, el Atlántico, el Índico, el Ártico, y el Océano del Sur. Mientras tenemos diferentes nombres para ellos, no están en realidad separados. No hay muros entre ellos. El agua se mueve libremente entre los océanos. Todos están conectados en un océano global.

El agua de los mares está en constante movimiento gracias a las mareas y las corrientes costeras, estos movimientos se dan en pequeña escala. El agua del mar también se mueve en escalas mayores, este patrón está motivado por cambios en la temperatura y salinidad, que afectan la densidad del agua. Conocido como Corriente Transportadora Oceánica o circulación termohalina, este fenómeno afecta desde el agua superficial hasta el agua del océano profundo, moviéndolas alrededor del mundo.

La Corriente Transportadora Oceánica mueve el agua muy lentamente, a un máximo de unos 10 cm por segundo, pero mueve una enorme cantidad de agua. Este patrón de circulación desplaza 100 veces la cantidad de agua del Río Amazonas. El agua se mueve fundamentalmente por diferencias en la densidad relativa. El agua más densa se hunde bajo el agua menos densa. Dos cosas afectan la densidad del agua de mar: temperatura y salinidad.

Agua fría es más densa que agua cálida.

El agua se enfría cuando pierde calor hacia la atmósfera, especialmente a altas latitudes.

El agua se calienta cuando recibe energía solar, especialmente a latitudes bajas.

En el Atlántico, la circulación del agua de mar es forzada actualmente por las diferencias de temperatura. Agua que se calienta cerca del ecuador viaja por la superficie de los océanos hacia latitudes altas, donde pierde parte del calor a la atmósfera (manteniendo temperaturas

relativamente templadas en Europa y Norte América). El agua así enfriada se hunde hacia las profundidades y viaja por el océano mundial, posiblemente no saliendo a la superficie por centenares e incluso miles de años.

Existe la preocupación de que, si el Ártico se calienta y más hielo marino se derrite, la entrada de agua fresca provocará que el agua de altas latitudes sea menos densa. Agua menos densa no podrá hundirse y viajar por el océano mundial. Esto podría detener la correa transportadora oceánica y cambiar el clima de los continentes europeos y norte americano.

Asignatura: <b>Geociencias</b>	<b>Bloque 2</b> Evidencia: <b>ADA 5</b>	Valor: <b>8 puntos</b> Fecha: _____	
<b>LISTA DE COTEJO.</b>			
<b>Elemento</b>	<b>Valor en pts.</b>	<b>Valor Alcanzado</b>	<b>Observaciones</b>
<b>CRITERIOS DE FORMA.</b>			
Entregan el trabajo en formato digital (PDF), en tiempo y forma. Con la materia, grupo, nombre y actividad: <i>Geociencias_X_Nombre_ADAX.PDF</i> Ejemplo: Geociencias_Villegas_Osiris_ADA5.pdf			<i>Deben cumplir los criterios de forma dentro de la elaboración para ser considerado el contenido del documento.</i>
El trabajo solicitado presenta una portada (logotipo, datos de la escuela, título del trabajo, el criterio, integrantes del equipo, materia, nombre del profesor, grado, grupo y fecha de entrega).			
Consulta referencias bibliográficas recientes, contemplando las que se les proporciona y al menos 3 más.			
Presenta una redacción clara y concisa; sin faltas de ortografía y trabajo colaborativo.			
<b>CONTENIDO DE DOCUMENTO.</b>			
<b>Actividades a realizar</b>  El alumno elabora un modelo para simular el funcionamiento de las corrientes termohalinas, expone el experimento/modelo en clases.  Responde a preguntas como: ¿Cuál es el mecanismo que permite las corrientes termohalinas? ¿Cuál es el valor geológico y biológico de las corrientes termohalinas?	8		Entrega la información en un reporte de investigación no menor a dos páginas. Incluye imágenes y 5 bibliografías en formato APA.  En el modelo tiene que apreciarse el fenómeno del choque entre las dos concentraciones salinas.  Cada participante expone por lo menos un minuto. Pueden hacer uso de recursos visuales adicionales.

**Observaciones:**

**Total obtenido:**

**Sesión 3 y 4**

ha  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE YUCATÁN  
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR  
ESCUELA PREPARATORIA ESTATAL No. 6, ALIANZA DE CAMIONEROS  
Clave: 31EBH0033X  
Turno: MATUTINO

### Formato 2. Rúbrica de evaluación

Rúbrica de evaluación					
Bloque 2			Asignatura: Geociencias		
Criterio: Emite juicios de valor mediante la realización de un video documental acerca de Riesgos y Desastres Naturales empleando el método científico a partir de la aplicación de conceptos, principios o leyes.			Evidencia requerida: Video sobre riesgos y peligros naturales.		Ponderación: 100
Indicador	Estratégico	Autónomo	Resolutivo	Receptivo	Preformal
<b>Genera la introducción de su tema de manera clara y coherente. (10 puntos)</b>	Argumenta el alcance del proyecto de investigación de manera específica y explica los antecedentes del tema a desarrollar. El tema presentado se comprende de manera general. Diseña una diapositiva con cinco ideas clave y concretas. (10 puntos)	Analiza el alcance del proyecto de investigación de manera específica y clarifica los antecedentes del tema a desarrollar. El tema presentado se comprende de manera general. Diseña una diapositiva con cuatro ideas clave y concretas. (8 puntos)	Establece relaciones entre los alcances del proyecto de investigación y los antecedentes del tema a desarrollar. El tema se comprende de forma esencial. Diseña una diapositiva con tres ideas clave y concretas. (6 puntos)	Describe el alcance de su proyecto de investigación y sus antecedentes someramente. Al leerse denota comprensión general de la información. Diseña una diapositiva con por lo menos dos ideas clave y concretas. (5 puntos)	Identifica el alcance de su proyecto de investigación y sus antecedentes de forma superficial. Carece de sentido y profundidad. Carece de diapositivas para este apartado. (4 puntos)
<b>Explica de forma clara y concreta los fines de la investigación a través de un objetivo. (5 puntos)</b>	Explica de forma clara y concreta a través de un objetivo que inicia en un verbo en infinitivo las directrices y fines de la investigación. Emplea de 50 a 60 segundos del video para este apartado. (5 puntos)	Clarifica las directrices y fines de la investigación a través de un objetivo que se redacta de forma clara en tercera persona del singular. Emplea de 40 a 49 segundos del video para este apartado. (4 puntos)	Establece relaciones de los alcances de la investigación con un objetivo que se escribe en tercera persona del singular. Emplea de 30 a 39 segundos del video para este apartado. (3 puntos)	Describe a través de un objetivo que indica de forma general los alcances de la investigación. Emplea de 20 a 29 segundos del video para este apartado. (2 puntos)	Identifica y escribe un objetivo que indica de forma exigua las intenciones de la investigación. Emplea de 10 a 19 segundos del video para este apartado. (1 punto)
<b>Argumenta de manera lógica y coherente el tema de investigación demostrando dominio. (30 puntos)</b>	Valora y emite juicios respaldados mediante ejemplos y argumentos sólidos de los conceptos teóricos y su aplicación e importancia en la vida cotidiana. Se exponen de manera clara, coherente y	Interpreta los argumentos correspondientes al tema seleccionado, demostrando un dominio adecuado de este, incluyendo ejemplos de aplicación en la vida cotidiana. En una extensión de al menos cinco minutos.	Establece principios suficientes para generar argumentos que sustenten el tema de investigación de su elección y reconoce formas de aplicación para la vida cotidiana. Extensión	Describe escasos argumentos que sustenten el tema seleccionado, y menciona superficialmente la importancia o aplicación en la vida cotidiana. Extensión de al menos tres minutos.	Identifica argumentos que sustentan el tema seleccionado y omite la aplicación e importancia en la vida cotidiana careciendo de respaldo científico.



	<p>concisa, cumpliendo con la extensión de al menos cinco minutos y máximo seis. (30 puntos)</p>	(28 puntos)	<p>de al menos cuatro minutos. (26 puntos)</p>	(24 puntos)	<p>Extensión de al menos dos minutos. (22 puntos)</p>
<p><b>Representa gráficamente los hallazgos obtenidos de manera clara y concreta. (10 puntos)</b></p>	<p>Emite sus hallazgos mediante imágenes, gráficas, diagramas y/o esquemas. Valora y demuestra un análisis prospectivo de la información presentada. Incluye 10-15 recursos visuales. (10 puntos)</p>	<p>Esquematiza gráficamente la información consultada. Denota análisis de las situaciones, fenómenos o problemas presentados. Incluye de 8-9 recursos visuales. (9 puntos)</p>	<p>Establece relaciones entre la información empleada y los gráficos que permitan comparar los procesos implicados. Incluye 6-7 recursos visuales. (8 puntos)</p>	<p>Describe de forma general a través de gráficos las características de los hallazgos obtenidos durante el desarrollo del tema. Incluye de 4-5 recursos visuales. (7 puntos)</p>	<p>Identifica mediante gráficos conceptos clave y datos específicos relacionados con el tema desarrollado. Incluye al menos tres recursos visuales. (6 puntos)</p>
<p><b>Explica las evidencias de la investigación generando resultados concretos. (10 puntos)</b></p>	<p>Explica los detalles más relevantes de la investigación a través de resultados concretos y claros que reflejan, demuestran o rechazan la hipótesis y determina el objetivo; los redacta haciendo uso de lenguaje científico. Emplea de 50 a 60 segundos. (10 puntos)</p>	<p>Clarifica el significado de las leyes, reglas y principios aplicados en la resolución del problema de investigación; permite la aceptación de la hipótesis y la naturaleza del objetivo; se redacta haciendo uso del lenguaje científico. Emplea de 40 a 49 segundos. (9 puntos)</p>	<p>Establece relaciones entre los hechos más importantes de la investigación, hipótesis y objetivos, lo que permite su aceptación o rechazo; se redacta haciendo uso del lenguaje científico. Emplea de 30 a 39 segundos. (8 puntos)</p>	<p>Especifica características de los hechos de la investigación que permiten comparar someramente con el objetivo. Se redacta haciendo uso deficiente del lenguaje científico. Emplea de 20 a 29 segundos. (7 puntos)</p>	<p>Identifica los hechos más relevantes de la investigación, lo que permite de forma exigua su comparación con los objetivos de investigación; la redacción científica es carente. Emplea de 10 a 19 segundos. ( puntos)</p>
<p><b>Emite juicios de valor como resultado del proceso de investigación en forma de conclusión. (10 puntos)</b></p>	<p>Emite juicios e infiere una relación sólida y coherente de la temática desarrollada durante la investigación, demostrando interconexión y complementariedad mutua entre la temática y su aplicación. Presenta una extensión de al menos 50-60 segundos. (10 puntos)</p>	<p>Analiza e interpreta la relación entre la temática desarrollada y su aplicación, demostrando interconexión y complementariedad mutua. Presenta una extensión de al menos 40-49 segundos. (9 puntos)</p>	<p>Establece una relación entre la temática desarrollada y su aplicación, con interconexión y complementariedad mutua. Presenta una extensión de al menos 30-39 segundos. (8 puntos)</p>	<p>Reconoce y describe parcialmente las situaciones concluyentes alcanzadas en su proyecto. Presenta una extensión de al menos 20-29 segundos. (7 puntos)</p>	<p>Identifica situaciones concluyentes del proyecto de investigación y carece de profundidad. Presenta una extensión de al menos 10-19 segundos. (6 puntos)</p>



<b>Discrimina las referencias bibliográficas utilizadas en función de su fecha de publicación. (5 puntos)</b>	Valora de forma precisa las referencias bibliográficas en función de su fecha de publicación teniendo como máximo cinco años desde su publicación y demostrando la trascendencia en su investigación. Contempla 10 referencias citadas en el documento. (5 puntos)	Interpreta de forma precisa las referencias bibliográficas en función de su fecha de publicación teniendo como máximo cinco años desde su publicación y demostrando la trascendencia en su investigación. Contempla 8 referencias citadas en el documento. (4 puntos)	Discrimina entre las referencias bibliográficas en función de su fecha de publicación teniendo como máximo ocho años desde su publicación y aplica con congruencia la información en su investigación. Contempla 6 referencias citadas en el documento. (3 puntos)	Clasifica las referencias bibliográficas en función de su fecha de publicación teniendo como máximo diez años desde su publicación y describe la información en su investigación. Contempla al menos 4 referencias citadas en el documento. (2 puntos)	Identifica referencias bibliográficas, que carecen de una fecha de publicación reciente y usa la información en su investigación. Contempla al menos 4 referencias citadas en el documento. (1 puntos)
<b>Aplica adecuadamente herramientas TIC's propias para la realización del video. (20 puntos)</b>	Valora, evalúa y pone en práctica estrategias tecnológicas de edición y búsqueda de información que permiten organizar, desarrollar y presentar su trabajo. (20 puntos)	Analiza las herramientas tecnológicas adecuadas para la edición y búsqueda de información que permiten organizar, desarrollar y presentar su trabajo. (18 puntos)	Diferencia y aplica herramientas tecnológicas adecuadas para la edición y búsqueda de información que permiten organizar, desarrollar y presentar su trabajo. (17 puntos)	Reconoce herramientas tecnológicas adecuadas para la edición y búsqueda de información que permiten desarrollar y presentar su trabajo. (15 puntos)	Identifica escasamente herramientas tecnológicas que le permitan desarrollar y entregar de manera superficial su trabajo. (13 puntos)
<b>Ponderación:</b>	<b>100-90</b>	<b>89-80</b>	<b>79-70</b>	<b>69-60</b>	<b>59-0</b>
Logros:			Aspectos a mejorar:		
<p><b>Indicaciones respecto al formato de entrega:</b>  Portada: Contiene el logo de la secretaría de educación, el de la preparatoria, nombre de la asignatura, grado y grupo, fecha de entrega, así como el nombre del docente y el de los integrantes del equipo (alfabéticamente por apellido).  Video: el video contiene por lo menos 12 diapositivas en total, la información grabada se entrega según consideraciones del docente.  Redacción: Científica y en tercera persona del singular, por ejemplo: (Se realizó...se obtuvo... etc.).  Bibliografía: Obtenida de fuentes científicas confiables y de difusión, en listándose en orden alfabético.</p>					