

SIMBOLOGÍA

CATERNARIO

- ALUVIÓN
ARENA-LIMO
GRATA-ARENA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO
ANDESITA-BASALTO
ANDESITA-TORBA ANDÉSICA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA

TERCIARIO

NEÓGENO

- ANDESITA-BASALTO
ANDESITA-TORBA ANDÉSICA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA

PALEÓGENO

TERCIARIO PALEÓGENO-CRETÁCICO SUP.

- CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA
ANDESITA-TORBA ANDÉSICA
ANDESITA
ANDESITA-TORBA ANDÉSICA
CONGLOMERADO POLIDÉCTICO-AMENSCA

CRETÁCICO INF-JURÁSICO SUP.

JURÁSICO MEDIO

INFERIOR

PERMIANO-ORDOVÍCICO

DEVÓNICO-ORDOVÍCICO

ROCAS ÍGNEAS INTRUSIVAS

ELEMENTOS ESTRUCTURALES

SÍMBOLOS MINEROS

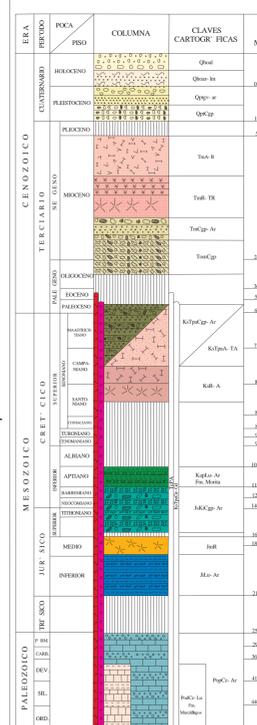
BANCO DE MATERIALES Y ROCAS DIMENSIONALES

TIPOS DE PLANTAS DE CONTACTO

OTROS

ALTERACIONES

COLUMNA GEOLÓGICA



RESUMEN

La carta El Sahuaro se ubica en la porción noroeste del estado de Sonora, abarca los municipios de Culiacán y Píliguato, Sonora; queda comprendida entre las coordenadas geográficas de 22° 2' a 22° 12' de latitud norte y 112° 00' a 112° 02' de longitud oeste, cubre una zona de 88 km². El acceso, desde la ciudad de Culiacán, Son., se hace en dirección al norte por la carretera pavimentada estatal No. 2 Culiacán-Sonora, pasando por los puentes El Sahuaro y Microméas. Dentro del área existen varios caminos y brechas que comunican a toda el área de estudio.

Está situada dentro de la provincia fisiográfica de Sierras Septentrionales, en la subprovincia del Desierto de Sonora. Las unidades biológicas que afloran varían del Paleozoico inferior al Reciente y están representadas por rocas ígneas intrusivas y estratos sedimentarios marinos y continentales. Las dos unidades más antiguas están representadas por caliza-limosa (Pdo2-T-1), de edad Ordovícico-Permiana, conocida como Formación Maricóndula y caliza-arenosa (Pdo2-A-1), de edad Ordovícico-Permiana. La primera aflora en la parte centro-norte de la carta y al norte del cerro La Basura, presenta un color negro, estratificación de mediana a gruesa con rumbo N 30° W e inclinación de 18° al SW, la segunda aflora en la esquina surroeste de la carta, constituyendo cerros aislados de topografía suave, presenta una estratificación de mediana a gruesa con rumbo N 30° E e inclinación de 30° al NW.

El Jurásico Inferior está representado por la unidad de lutita-arenosa (Jr-In-A), la lutita presenta tonos amarillos rojizos y amarillentos rosados que se encuentran como delgadas delgadas horizontes con rumbo preferencial N-SW y buzamiento de 30° al SE, aflora en la porción noroeste en el centro de la carta cubriendo al cerro La Basura, el Jurásico Medio se sitúa una riedita (Jr-M), de color gris a blanquecino, con metamorfismo regional representado por foliación fuerte, dando la apariencia en lugares con fuertes resquebrajados, sus areniscas afloramientos se localizan en la porción centro de la carta.

El Jurásico Superior-Cretácico Inferior está representado por la unidad de conglomerado polidécrico-paleozoico-arenosa (Jr-Sup-Cr-In-A), de color verde a gris clara con intercalaciones de arenisca, en su mayoría deformada, los clastos del conglomerado se encuentran deformados y alargados, constituidos por fragmentos de roca sedimentaria y volcánica, que se encuentran en la parte centro de la carta.

El Cretácico Inferior está representado por una unidad de lutita-arenosa (Cr-In-A), conocida como Formación Maricóndula, presenta tonos amarillos que varían de rojo a rojo púrpura, aflora en la parte centro-norte de la carta. En el Cretácico Superior se tiene la unidad de riedita-arenosa (Cr-Sup-A), presenta de mediana a fuerte alteración geológica, aflora en la parte centro-norte y norte de la carta. En el sector este-norte de la carta aflora la unidad de conglomerado paleozoico-arenosa (Cr-Sup-A), de color café a rojo, afectado por un cuerpo intrusivo de composición granito-granodiorítica, sobresale, concordantemente, a la unidad de conglomerado paleozoico-arenosa del Jurásico Superior-Cretácico Inferior, la unidad de lutita-arenosa (Cr-Sup-A), está representada por un pequeño afloramiento en la parte centro-norte de la carta, consiste de rocas volcánicas de composición intermedia, andesita, lava andesítica y aglomerado, se encuentra dispersada, discordantemente, sobre las unidades más antiguas y cubren las unidades más recientes. Presentan una alteración de sulfatación y silicificación.

El Oligoceno-Mioceno está representado por la unidad de conglomerado paleozoico (Olig-Mi), aflora en la parte centro de la carta, al sur del pueblito El Zapicho y continuando hacia la parte este, al norte del rancho El Tiro.

El Mioceno está representado por la unidad sedimentaria de conglomerado paleozoico con intercalaciones de capas de arenisca, correlacionable con la Formación Maricóndula (Cr-Sup-A), dos pequeños afloramientos de forma aislada se tienen en la parte centro de la carta.

El Terciario Mioceno volcánico está representado por afloramientos aislados de rocas de composición félsica a mafica, del tipo riedita, lava riedita (T-Mi-A), andesita y hualta (T-Mi-V), aflorando en cerros aislados en la esquina surroeste y noroeste de la carta, específicamente en el cerro La Cruz y en las cerchas del rancho La Playita.

Finalmente, el Cuaternario está representado por un conglomerado paleozoico (Qc-Cap), no consolidado, del Paleoceno, ampliamente distribuido rellenando valles y quebradas, se encuentra por graverosos (Qg-Ar), distribuido al sur y norte y por aluvios, del Holoceno, se tienen las unidades de arcilla (Qa) y aluvión (Qal), que representa depósitos no consolidados, localizados en los meandros y cauces de los arroyos, descamando, discordantemente, sobre las unidades anteriores.

La carta prácticamente se localiza en el terreno Norteamericano, su límite sur corresponde con la traza inferida de la Maguallina Mojave-Sonora; esta estructura pone en contacto los terrenos Culiacán y Norteamericano.

En el terreno Culiacán, cuando menos dos eventos tectónicos precámbricos han afectado a la región: la orogénesis Mazatlán y Greenville. Esta última refleja el plútonismo de la actividad tectónica de la fase Tertiary de América del Norte.

El terreno Norteamericano representa el desarrollo de un arco magmático Jurásico Inferior-Medio y presenta deformación tectónica sobrepuesta deformación jurásica, deformación Laramide y deformación por la extensión tectónica.

Estructuralmente se presentan lineamientos bien marcados con una orientación NW-SE y N-S, correspondiendo a fallas normales con buzamiento al NE y SW, produciendo tiras paralelas a la orientación de las fallas regionales. La estructura más sobresaliente es la falla normal NW-SE por graverosos (Qg-Ar), distribuido al sur y norte y por aluvios, del Holoceno, se tienen las unidades de arcilla (Qa) y aluvión (Qal), que representa depósitos no consolidados, localizados en los meandros y cauces de los arroyos, descamando, discordantemente, sobre las unidades anteriores.

La deformación frágil y frágil son los regímenes de deformación que se reconocen en esta carta. La deformación frágil se presenta en la secuencia caliza-limosa del Paleozoico (Pdo2-T-1), como un bloque, en las inmediaciones del rancho La Basura y en las rocas jurásicas manifestándose en forma de foliación, con una orientación NW-SE e inclinación preferencial al SW.

La deformación frágil y frágil son los regímenes de deformación que se reconocen en esta carta. La deformación frágil se presenta en la secuencia caliza-limosa del Paleozoico (Pdo2-T-1), como un bloque, en las inmediaciones del rancho La Basura y en las rocas jurásicas manifestándose en forma de foliación, con una orientación NW-SE e inclinación preferencial al SW.

El Basamento porfirítico en esta unidad del Cretácico Inferior-Medio se sitúa en la unidad Krb-A, Las fallas Las Animas, El Corral, El Álamo, El Álamo, Puerto El Álamo y El Tiro son fallas de poca importancia que afectan a la zona del Jurásico y Cretácico Inferior-Medio, presentando fracturamiento de alfil a moderado, el fracturamiento El Álamo, interpretado en imágenes de satélite, se correlaciona en superficie con un intrusivo granítico.

En la carta los yacimientos minerales se agrupan dentro de dos zonas mineralizadas denominadas Las Californias y San Pedro y la zona La Joya. La zona mineralizada Las Californias se ubica en la porción centro-norte de la carta donde existen yacimientos minerales auríferos, principalmente del tipo veta y de forma irregular, siendo la única más importante La Riedita. La veta principal tiene un rumbo de N 30° W e inclinación de 18° al SW, con un espesor de 2.5 m, en la zona aurífera existen tres vetas y una de ellas, se reportan valores de Au de 0.15 a 0.25 g/t de Au, de 20 a 50 g/t de Ag, de 0.1 a 0.2 g/t de Cu, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Zn, de 0.1 a 0.2 g/t de Ni, de 0.1 a 0.2 g/t de Co, de 0.1 a 0.2 g/t de Mn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fe, de 0.1 a 0.2 g/t de Ca, de 0.1 a 0.2 g/t de Mg, de 0.1 a 0.2 g/t de Si, de 0.1 a 0.2 g/t de Al, de 0.1 a 0.2 g/t de S, de 0.1 a 0.2 g/t de P, de 0.1 a 0.2 g/t de K, de 0.1 a 0.2 g/t de Na, de 0.1 a 0.2 g/t de Cl, de 0.1 a 0.2 g/t de Br, de 0.1 a 0.2 g/t de I, de 0.1 a 0.2 g/t de F, de 0.1 a 0.2 g/t de B, de 0.1 a 0.2 g/t de Li, de 0.1 a 0.2 g/t de Rb, de 0.1 a 0.2 g/t de Cs, de 0.1 a 0.2 g/t de Sr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ba, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2 g/t de Hg, de 0.1 a 0.2 g/t de Tl, de 0.1 a 0.2 g/t de Pb, de 0.1 a 0.2 g/t de Bi, de 0.1 a 0.2 g/t de Po, de 0.1 a 0.2 g/t de At, de 0.1 a 0.2 g/t de Rn, de 0.1 a 0.2 g/t de Fr, de 0.1 a 0.2 g/t de Ra, de 0.1 a 0.2 g/t de Ac, de 0.1 a 0.2 g/t de Th, de 0.1 a 0.2 g/t de Pa, de 0.1 a 0.2 g/t de U, de 0.1 a 0.2 g/t de Np, de 0.1 a 0.2 g/t de Pu, de 0.1 a 0.2 g/t de Am, de 0.1 a 0.2 g/t de Cm, de 0.1 a 0.2 g/t de Bk, de 0.1 a 0.2 g/t de Cf, de 0.1 a 0.2 g/t de Fm, de 0.1 a 0.2 g/t de Md, de 0.1 a 0.2 g/t de No, de 0.1 a 0.2 g/t de Lr, de 0.1 a 0.2 g/t de Rf, de 0.1 a 0.2 g/t de Hf, de 0.1 a 0.2 g/t de Ta, de 0.1 a 0.2 g/t de W, de 0.1 a 0.2 g/t de Re, de 0.1 a 0.2 g/t de Os, de 0.1 a 0.2 g/t de Ir, de 0.1 a 0.2 g/t de Pt, de 0.1 a 0.2 g/t de Au, de 0.1 a 0.2