



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

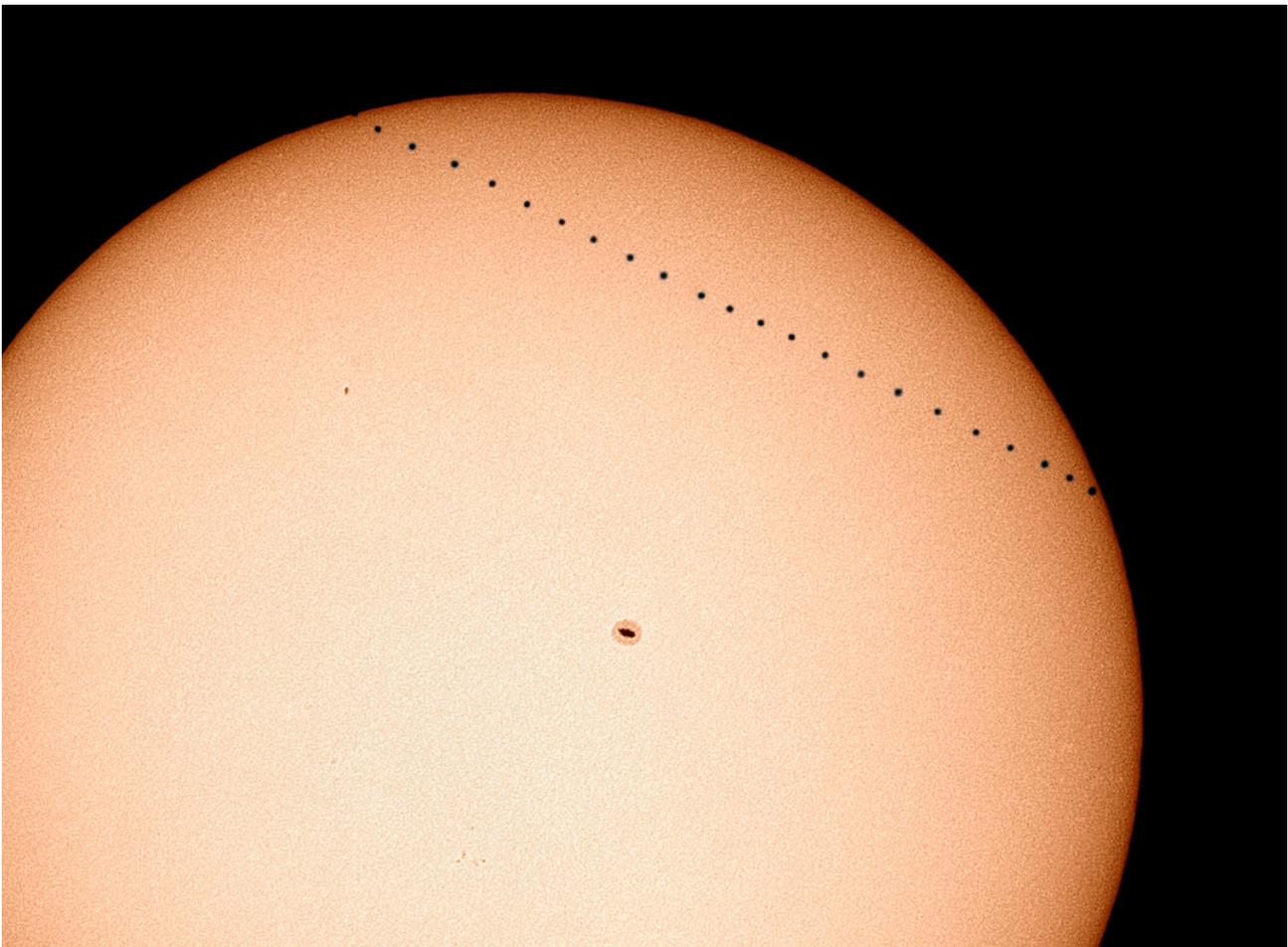
Instituto
Geofísico del Perú - IGP

Planetario Nacional
"Mutsumi Ishitsuka"



Guía del tránsito de Mercurio

9 de mayo de 2016



Tránsito de Mercurio 2003

**Adita Quispe**

Unidad Planetario

"EL TRÁNSITO DE MERCURIO, DESDE SU INICIO HASTA SU FINAL, SE REALIZARÁ EN 7 HORAS Y 30 MINUTOS; PERO DESDE EL PERÚ LO VEREMOS VARIOS MINUTOS DESPUÉS DE INICIADO EL EVENTO, SIEMPRE Y CUANDO EL CIELO ESTÉ DESPEJADO".

**Orlando Martínez**

Unidad Planetario

"LOS TRÁNSITOS DE LOS PLANETAS SON EVENTOS ÚNICOS. EN EL CASO PRESENTE, SI NO LO VEMOS EN ESTA OPORTUNIDAD, RECIÉN LO PODREMOS VER EN EL AÑO 2019 O EN EL 2032".

Autores:

Bach. Adita Quispe
Bach. Orlando Martínez

Especialistas:

Dr. Nobar Baella
Msc. Hugo Trígono

Diseño y diagramación:

Dante Rodríguez

Editado por:

Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169, Mayorazgo,
IV Etapa, Ate Vitarte.

Foto de portada: http://apod.nasa.gov/apod/image/0305/mercurytransit_dierick_big.jpg

CONCEPTOS PREVIOS

Para entender el tránsito de Mercurio, presentamos algunos conceptos e ideas sobre el sistema solar.

EL SOL

Nuestra estrella es una gran esfera cuyo mayor elemento es un gas llamado hidrógeno, en cuyo interior hay reacciones nucleares tras lo cual se forma un nuevo elemento, llamado helio. Esta materia está concentrada por acción de la gravedad.

El movimiento de los planetas alrededor del Sol se debe fundamentalmente a la fuerza de la gravedad. Los planetas Mercurio, Tierra o Júpiter son algunos ejemplos de cuerpos que giran en torno al Sol.

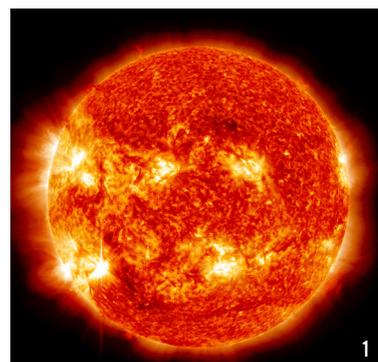
DEFINICIÓN DE PLANETA

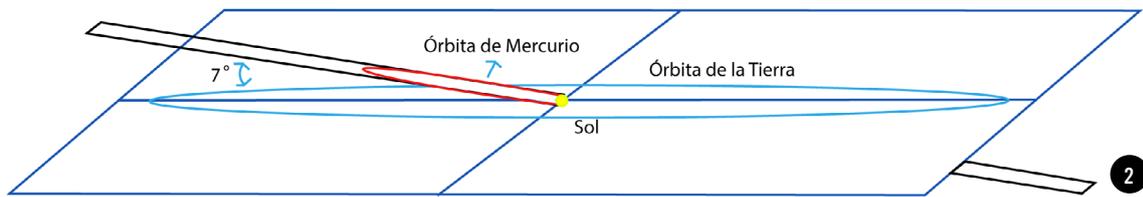
Debido al descubrimiento de nuevos objetos en zonas cercanas a la órbita de Plutón, se puso en discusión la siguiente pregunta: ¿Qué es en realidad un planeta? En el año 2006, los astrónomos acordaron una definición; dijeron que un planeta debe tener tres características:

La primera podría parecer obvia, debe orbitar alrededor del Sol. En segundo lugar, debe tener masa suficiente para que su gravedad le de una forma casi esférica. Y en

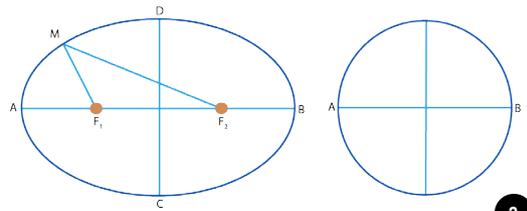
tercer lugar, debe haber despejado los objetos cercanos a su órbita (Ver referencias [1] y [2]).

Cada órbita planetaria tiene características especiales, las cuales están determinadas por la ley de la gravedad y explicadas por las leyes de Kepler.

¹El Sol, Fuente: Nasa(a), 2012



² Órbitas de la Tierra y Mercurio.



³ Excentricidad de las órbitas de Mercurio y la Tierra

CARACTERÍSTICAS DE LA ÓRBITA DE MERCURIO

¿QUÉ HACE A MERCURIO TAN ESPECIAL?

Mercurio es el planeta más cercano al Sol y tarda 88 días terrestres en completar un movimiento de traslación por su órbita.

INCLINACIÓN

La órbita de la Tierra define un plano llamado "plano de la eclíptica"; la mayoría de cuerpos del sistema solar tienen sus órbitas en planos cercanos a éste, cortándolo con mayor o menor inclinación. La órbita de Mercurio tiene una inclinación de 7°.

"En el caso de la Tierra, su órbita es casi circular; pero Mercurio muestra una órbita más alargada"

Excentricidad

Los planetas tienen órbita elíptica. En el caso de la Tierra, su órbita es casi circular; pero Mercurio muestra una órbita más alargada, justamente a esa característica se le llama "excentricidad".

En la figura 3, $e = F_1F_2 / AB$. En el caso de Mercurio, $e = 0.2$ (una órbita alargada) y de la Tierra, $e = 0.016$ (órbita casi circular).

NOTA: La órbita de Mercurio no se mantiene estable a través de los años, hay un pequeño giro. A este movimiento se le llama precesión del perihelio. Sin embargo, es algo muy pequeño, tanto así que no se puede explicar con las ideas tradicionales de la física clásica, siendo preciso aplicar la teoría general de la relatividad de Einstein.

¿QUÉ ES UN TRÁNSITO? ¿POR QUÉ OCURRE ESTE EVENTO?

ALGUNOS DE LOS MOTIVOS POR LOS CUALES EL TRÁNSITO DE MERCURIO ES TAN ESPERADO ALREDEDOR DEL MUNDO.



Dr. Nobar Baella
Unidad Astronomía

"UNA DE LAS RAMAS MÁS ANTIGUAS DE LA ASTRONOMÍA TEÓRICA ES EL ESTUDIO DEL MOVIMIENTO PLANETARIO. LA TOMA DE DATOS DURANTE UN TRÁNSITO (PRODUCIDO EN ESTE CASO POR EL PASO DE MERCURIO DELANTE DEL SOL) ES LA FORMA MÁS DIRECTA DE SABER SI LOS MODELOS TEÓRICOS QUE TENEMOS SON REALMENTE CORRECTOS ¡TEORÍA VS. OBSERVACIÓN!".

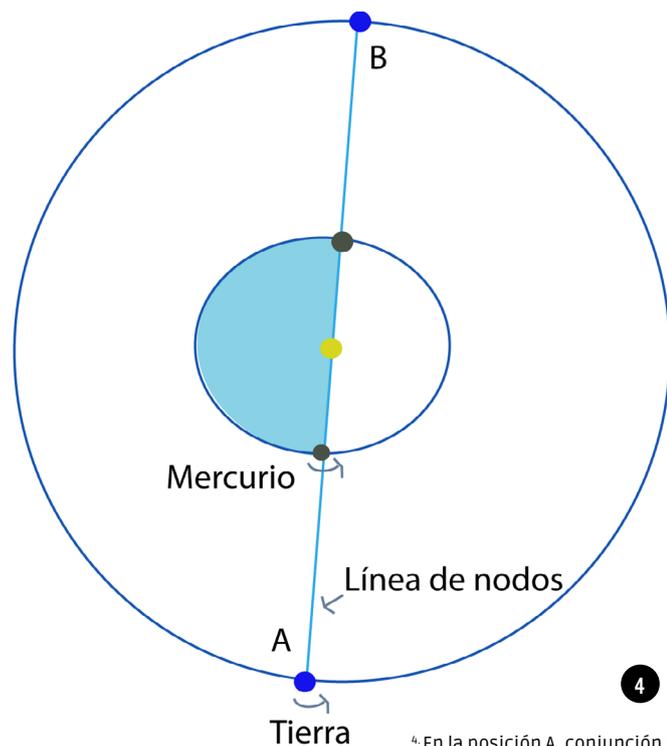
Un tránsito es el paso de un cuerpo delante de otro, cuyos tamaños angulares son demasiado diferentes. En el caso de un planeta y el Sol, el planeta puede ser visto como un pequeño disco negro que se mueve lentamente frente al disco brillante del Sol.

Las órbitas de Mercurio y Venus se encuentran dentro de la órbita de la Tierra, por lo que son los únicos planetas que pueden pasar entre la Tierra y el Sol para producir un tránsito. Dado los movimientos de traslación propios de cada planeta hay muchas oportunidades en las que Mercurio se encuentra entre el Sol y la Tierra, se dice que "Mercurio está en conjunción inferior con el Sol". Cuando esta conjunción

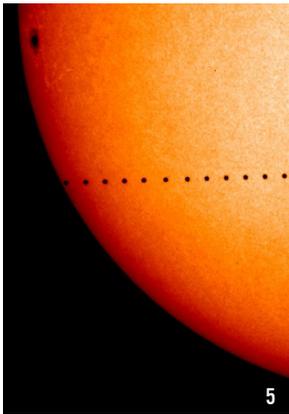
sucede en la línea de nodos (línea recta donde se intersectan los planos de las dos órbitas), existe un alineamiento perfecto; eso puede suceder en mayo o en noviembre.

La diferencia principal entre las dos temporadas es que en los tránsitos de mayo Mercurio está más cerca de la Tierra, entonces su diámetro angular es un poco mayor que durante los tránsitos de noviembre (i.e. se le ve más grande).

Teniendo en cuenta la distancia conocida de lugares distintos en la Tierra y los ángulos hacia Mercurio en distintos momentos del tránsito, se puede calcular la distancia del Sol a la Tierra; es el método del paralaje.



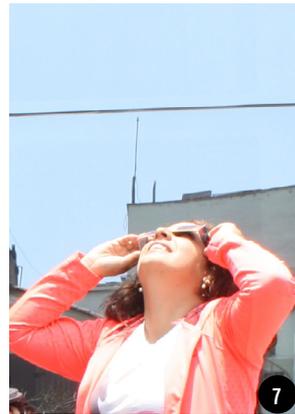
⁴ En la posición A, conjunción de la Tierra y Mercurio en la línea de nodos. Esta situación se repite años después en la posición B.



⁵ Tránsito de un planeta por el disco del Sol Fuente: Nasa(b), 2006



⁶ Eclipse de Sol (varios tipos) Fuente: Stefanyjovel, 2016



⁷ Observando el Sol con filtros solares. Crédito: Planetario Nacional

OTROS DATOS DEL TRÁNSITO DE MERCURIO

DIFERENCIA CON UN ECLIPSE

Un eclipse es la ocultación transitoria, total o parcial, de un astro por la interposición de otro cuerpo celeste. Los tamaños angulares de ambos son similares.

Un eclipse solar ocurre por la interposición de la Luna entre el Sol y la Tierra. A veces, la Luna incluso oculta totalmente al Sol.

En el caso de un cuerpo cuyo tamaño angular sea pequeño en comparación al del Sol, no se obtendrá más que un disco oscuro pequeño en el disco solar.

¿CON QUÉ FRECUENCIA OCURRE?

Dado que se requiere un alineamiento perfecto, los tránsitos son eventos astronómicos muy raros. En el caso de Mercurio, hay un promedio de trece tránsitos cada siglo.

TRÁNSITO DE MERCURIO: 2001 - 2035

- 7 de mayo de 2003
- 8 de noviembre de 2006
- 9 de mayo de 2016
- 11 de noviembre de 2019
- 13 de noviembre de 2032

¿SE PUEDE VER A SIMPLE VISTA EL TRÁNSITO DE MERCURIO?

No, Mercurio es muy pequeño para observarlo a simple vista; Mercurio tiene un diámetro angular de 12 segundos de arco en esa fecha. Se necesitaría de un telescopio para amplificar la imagen. Pero en este caso, usar filtro solar adecuado (el cual se coloca delante del telescopio) o la técnica de proyección.

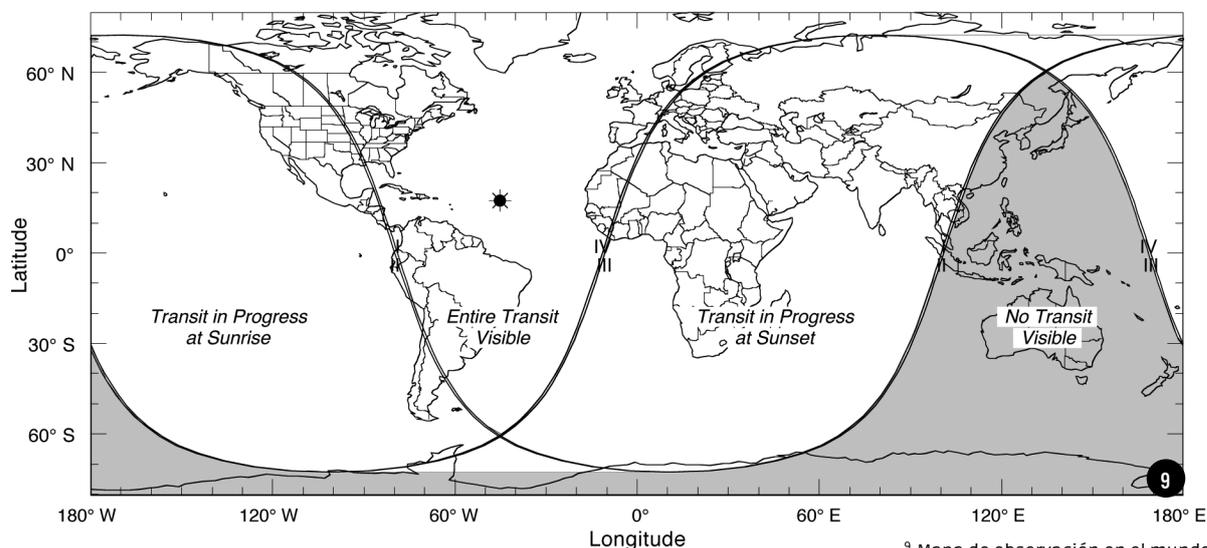


⁸ Método de proyección Crédito: Planetario Nacional.

IMPORTANTE:

NUNCA MIRAR AL SOL DIRECTAMENTE, NI CON GAFAS PARA IR A LA PLAYA, VIDRIOS AHUMADOS, PLACAS DE RAYOS X, Y OTROS QUE NO DEN LA PROTECCIÓN ADECUADA.

TRÁNSITO DE MERCURIO DEL AÑO 2016



⁹ Mapa de observación en el mundo
Fuente: Eclipsewise(a), 2016

“El primer contacto tiene lugar justo cuando el planeta toca exteriormente el borde del disco del Sol”

¿PODREMOS OBSERVARLO DESDE EL PERÚ?

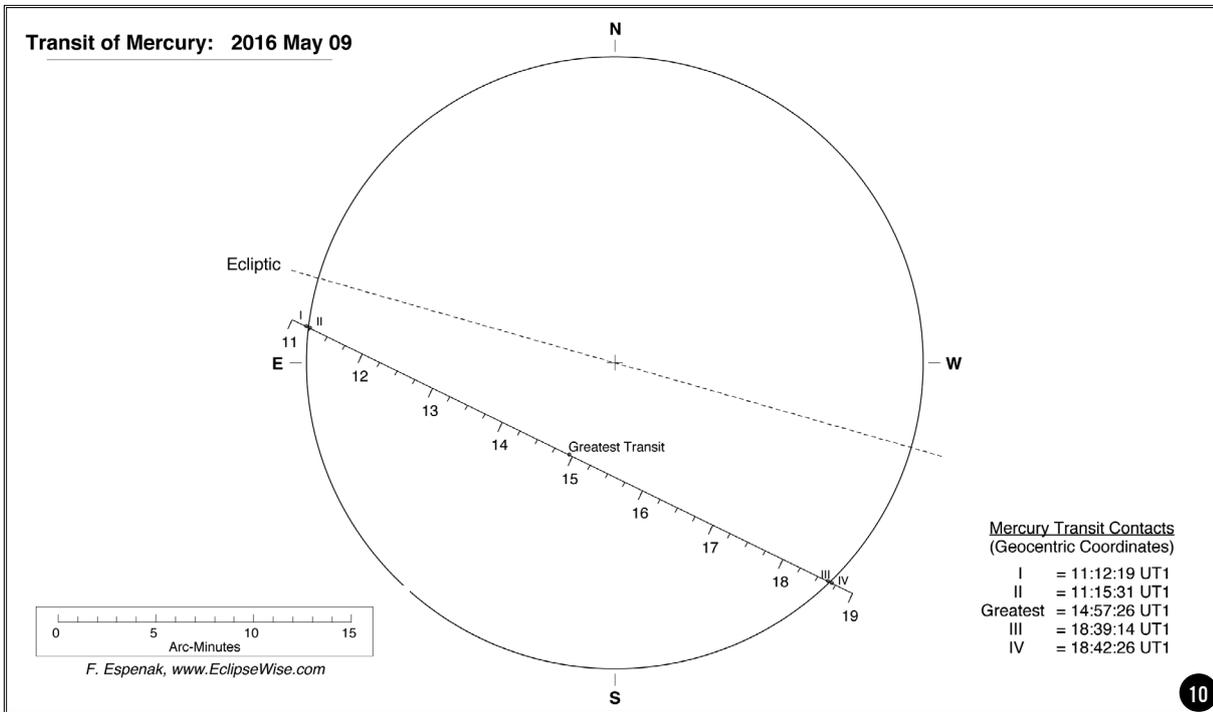
Sí, el mapa mundial muestra las zonas donde el tránsito será visible. Por ejemplo, los habitantes de la costa este del Brasil verán el tránsito cuando el Sol esté en un lugar alto del cielo (cruzando su meridiana local); en ese momento, en la costa peruana estaremos amaneciendo.

¿A QUÉ HORA OCURRIRÁ EL TRÁNSITO?

En el siguiente gráfico los principales eventos se denominan “contactos” y son cuatro, aquí se

muestran en tiempo universal (UT), los cuales pueden diferir hasta por 2 minutos dependiendo de la posición geográfica exacta del observador. Esto se debe al efecto de paralaje.

El primero tiene lugar justo cuando el planeta toca exteriormente el borde del disco del Sol; el segundo, cuando está dentro; el tercero, cuando vuelve a tocar el borde del disco solar para salir y, por último, el cuarto, se produce cuando ya ha salido del disco solar. Como consecuencia, este cuarto contacto, al igual que el primero, es complicado de determinar con exactitud.



¹⁰Camino de Mercurio por delante del disco solar. Fuente: Eclipsewise(b), 2016

10

HORARIOS DEL TRÁNSITO

En tiempo local (hora del Perú) , el tránsito ocurrirá en estas horas:

- Primer contacto: 6:12 a. m. (no lo veremos, porque está debajo del horizonte).
- Segundo contacto: 6:15 a. m. (no lo veremos, porque está debajo del horizonte).
- Máximo del tránsito: 9:57 a. m. (sí lo veremos).
- Tercer contacto: 1:39 p. m. (sí lo veremos).
- Cuarto contacto: 1:42 p. m. (difícil de determinar).

“EL TRÁNSITO SERÁ VISIBLE EN EL PERÚ DESDE EL AMANECER HASTA LA 1:40 P.M. APROX. LAMENTABLEMENTE, NOS PERDEREMOS EL PRIMER Y SEGUNDO CONTACTO”



¹¹ Tránsito de Venus y la gota negra. Fuente: NASA(c), 2016

DATO

Luego del segundo y antes del tercer contacto, el disco de Mercurio pareciera quedarse pegado al disco brillante del Sol por unos segundos, deformándose y dando la apariencia de una gota. Es un fenómeno óptico llamado comúnmente “gota negra”.

REFERENCIAS

Por orden de aparición

REFERENCIAS:

1) International Astronomical Union IAU

Disponible en: <http://www.iau.org/news/pressreleases/detail/iau0603/> . Consulta el 2 de abril de 2016.

2) Instituto Geofísico del Perú - IGP

Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NOqbJHH81tI>. Consultado el 2 de abril de 2016.

FUENTES EN INTERNET:

• National Aeronautics and Space Administration – NASA (a)

Disponible en: https://www.nasa.gov/sites/default/files/706436main_20121114-304-193blend_m6-orig_full.jpg . Descargado el 2 de abril de 2016.

• National Aeronautics and Space Administration – NASA (b)

• Disponible en: http://soho.nascom.nasa.gov/hotshots/2006_11_06/mercury_transit_2006_pearls.gif . Descargado el 2 de abril de 2016.

• Stefanyjovel

Disponible en: https://stefanyjovel.files.wordpress.com/2009/07/pek10_eclipse-asia-_0722_11.jpg . Descargado el 3 de abril de 2016.

• Eclipsewise (a)

Disponible en: <http://eclipsewise.com/oh/oh-figures/tm2016-Fig02a.gif> . Descargado el 3 de abril de 2016.

• Eclipsewise (b)

Disponible en: <http://eclipsewise.com/oh/oh-figures/tm2016-Fig01a.gif> . Descargado el 3 de abril de 2016

• National Aeronautics and Space Administration – NASA (c)

Disponible en: https://www.nasa.gov/sites/default/files/654038main_venustransit_2004_full_0.jpg . Descargado el 5 de abril de 2016.



© Instituto Geofísico del Perú
Calle Badajoz 169, Urb. Mayorazgo IV Etapa, Ate, Lima, Perú
Central Telefónica: (511) 317 2300
<http://www.igp.gob.pe>
[f http://www.facebook.com/igp.peru](http://www.facebook.com/igp.peru)
[t http://twitter.com/igp_peru](http://twitter.com/igp_peru)
[v https://www.youtube.com/c/igp_videos](https://www.youtube.com/c/igp_videos)