

AAU

AMERICAN ANDRAGOGY
UNIVERSITY



INTRODUCCIÓN A LA INFOGRAFÍA DE SIMULACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO CON SKETCHUP



...a mi compañera, a mi amiga,
a la flor que anima cada letra
que escribo...

Francisco Javier Fernández Gómez
Licenciado en Criminología y Subinspector de Policía Local

Todos los derechos reservados. Esta publicación o cualquiera de sus partes no podrá ser reproducida o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, mediante fotocopias o cualquier otro sin permiso previo por escrito del autor o editor.



Diseño y maquetación: Fran Gómez
Sevilla, 2012

PRÓLOGO

La forma de representación gráfica de los accidentes de tráfico desde hace años, ha sido mayoritariamente el croquis manual en vista aérea, realizado en el mejor de los casos, por un agente con algunos conocimientos o habilidades en delineación.

Pero la exigencia judicial de mayor precisión y científicidad en el estudio del desarrollo y causas de los accidentes, obligan al uso de mejores instrumentos de estudio y plasmación de los mismos, para lo que las nuevas tecnologías, especialmente las informáticas, deberían tener una presencia protagonista.

Debe elegirse la mejor herramienta posible para llevarlo a cabo y en este punto encontramos en el mercado gran variedad de software dedicado a la creación de croquis. De manera que en un primer descarte debe decidirse entre aquellos que trabajan en dos o tres dimensiones.

Al software de dos dimensiones se le atribuye tradicionalmente una mayor simplicidad que se torna en facilidad de aprendizaje y uso. Además de un menor coste de adquisición y actualización.

Probablemente, hace algunos años estas características comparativas respecto del software de tres dimensiones eran ciertas, pero la irrupción en el mercado de nuevos programas de diseño en 3D han roto definitivamente las distancias.

Mientras los programas de 2D más usados en la representación infográfica de accidentes de tráfico, son programas de pago que sólo permiten la vista aérea; el programa de 3D, Trimble SketchUp, se presenta como un software libre y gratuito en su versión básica, que es

posible descargar en red, de aprendizaje y uso sorprendentemente sencillo.

Además, dado que SketchUp se creó con la intención de facilitar la recreación en 3D de los edificios y construcciones que aparecen en el programa Google Earth, el propietario puso el software a disposición libre de los usuarios de la red para su uso, incluyendo un sistema de almacenamiento de las creaciones que realizaran, en una base de datos de nivel mundial que crece sin cesar y que incluyen modelos útiles en nuestro área de investigación (peatones, vehículos, mobiliario, señales, etc.).

Con ello posibilitaron la creación de modelos en 3D que además fueran geolocalizados, lo que aplicado a la representación de los accidentes de tráfico permite no sólo la representación de la escena, si no también su ubicación fotorealística a través de Google Earth.

De manera que tenemos un software libre, gratuito, fácil de usar, escalado, que permite la geolocalización y que además puede presentarse como si se tratase de una fotografía, haciendo uso de modelos libres en una base de datos mundial.

Con esas características, su aplicación a la recreación de escenas de accidentes de tráfico parece perfecta, sólo falta establecer un procedimiento que permita derivar su uso a este particular de manera eficiente.

¿Simulación o reconstrucción? A primera vista pudieran considerarse como palabras sinónimas, referidas ambas al conocimiento y representación de la sucesión de hechos que derivan en un accidente de tráfico y sus consecuencias. Pero en el caso de la representación infográfica debemos distinguir los términos conceptualizándolos adecuadamente.

El software más avanzado de recreación infográfica de accidentes de tráfico, trata de **reconstruir el accidente** creando imágenes estáticas o dinámicas, a través del tratamiento de los datos que introduce el operador, fruto de la investigación, los que son convertidos en imágenes siguiendo modelos matemáticos complejos aceptados por la comunidad científica, estos programas son los que englobaremos en el grupo de software de reconstrucción de accidentes.

Trimble SketchUp nos ofrece la posibilidad de crear una simulación, de manera que el investigador deberá llegar a las conclusiones sobre la forma de producirse el accidente de manera previa, a través de los actos de investigación que estime oportunos, y el programa le permitirá su plasmación gráfica en 3D, lo que a su vez mejorará las posibilidades de estudio.

A través de este primer curso, introduciremos al alumno en el uso de las herramientas básicas de Trimble SketchUp, con el objetivo de capacitarlo en la creación de modelos sencillos, para a continuación construir una escena estática y dimensionada de simulación de un accidente en 3D y finalmente representarlo en calidad fotorealística en un informe que pueda ser incorporado al conjunto de diligencias de investigación microaccidental.

Establecidas las motivaciones y bases que informan de este curso introductorio, también debe referirse la posibilidad de continuar la formación con nuevos procesos docentes de mayor nivel, que permitan la creación de escenas dinámicas, o reportajes videográficos de simulación en tres dimensiones.

PRESENTACION DE SKETCHUP

APERTURA

Al pulsar por primera vez el icono de Trimble SketchUp, verán como les recibe una ventana bienvenida que les permite optar por:

- Más información
- Elegir Plantilla o...
- Empezar a utilizar SketchUp
- Más información



ELEGIR PLANTILLA

El segundo botón de comando, **“Elegir plantilla”**, activa un desplegable que permite seleccionar la plantilla de dibujo sobre la que trabajará Trimble SketchUp, siendo la seleccionada por defecto.

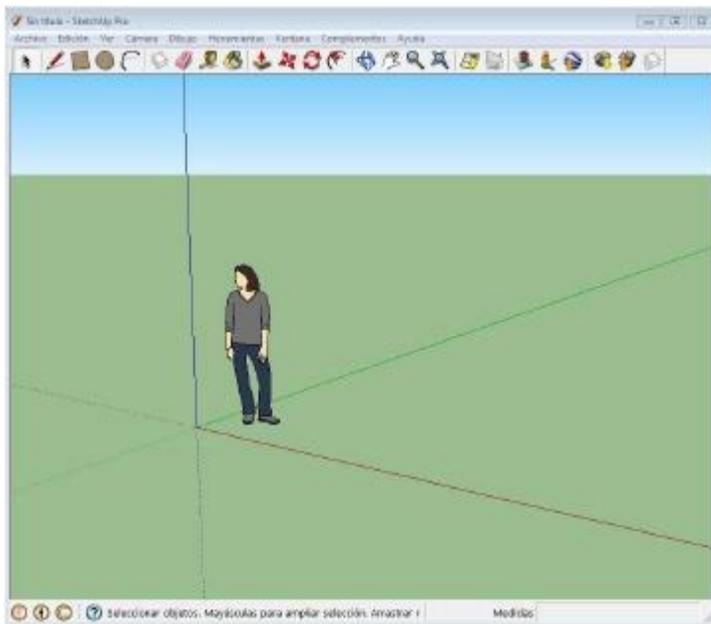
Para las prácticas posteriores al activar el menú se selecciona la que corresponde a: “Plantilla Sencilla-Metros”.

Esta elección producirá una interfaz bicolor, con la línea de cielo en azul y la de tierra en verde, una silueta de persona en 2D que permite la sensación espacial y de tamaño relativo y tres ejes de coordenadas para referenciar la situación espacial.



EMPEZAR A UTILIZAR SKETCHUP

Por último, en esta primera pantalla de bienvenida, en la esquina inferior derecha, aparece un botón de comando que reza **“Empezar a utilizar SkechUp”**, al pulsarlo nos introducirá en la interfaz del programa según la plantilla que hemos seleccionado.

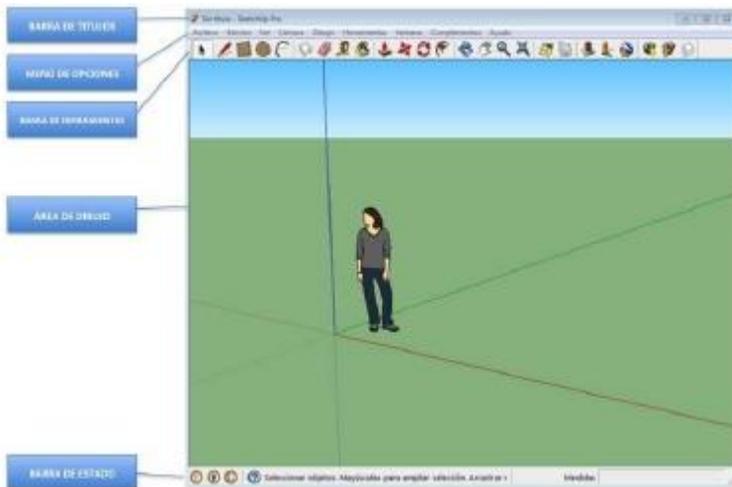


LA INTERFAZ

El desarrollo de este apartado tratará de que el alumno se familiarice con la pantalla de trabajo que ofrece SketchUp al iniciarse por primera vez, distinguiendo las distintas áreas de que consta y sus utilidades fundamentales.

Un rápido vistazo de la interfaz inicial de Trimble SketchUp, nos permite distinguir:

- La Barra de Título
- El Menú de Opciones
- La Barra de Herramientas
- El Área de Dibujo y...
- La Barra de Estado



BARRA DE TÍTULO

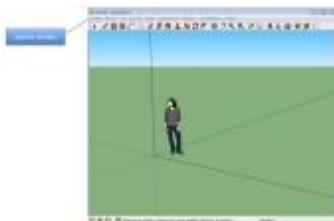
Aparece en la parte superior y soporta los controles básicos de Microsoft Windows y de Mac para **cerrar**, **minimizar y maximizar** la ventana activa y permite distinguir la denominación del archivo en uso.



Cuando se inicia por primera vez SketchUp, en la barra de título consta por defecto la denominación de archivo como "Sin título", permitiendo apreciar que aún no se ha guardado el documento.

MENÚ DE OPCIONES

El menú de opciones se pueden ver debajo de la barra de título, correspondiéndose con la presentación clásica del software ofimático de Microsoft Windows, con las siguientes opciones básicas: **"Archivo"**, **"Edición"**, **"Ver"**, **"Cámara"**, **"Dibujo"**, **"Herramientas"**, **"Ventana"** y **"Ayuda"**.

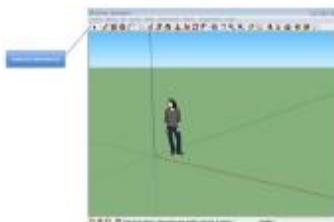


Al hacer Click en cualquiera de ellas se abrirá una ventana de opciones, algunos de cuyos usos se desarrollarán a lo largo de este manual.

BARRA DE HERRAMIENTAS

Es el conjunto de iconos que aparecen debajo de los menús y representan a las distintas herramientas y controles definidos por el usuario.

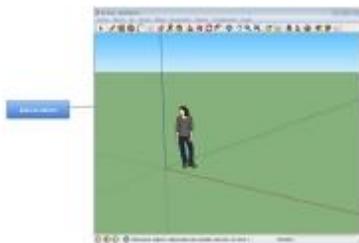
Hay que tener en cuenta que en defecto de otra configuración, SketchUp se abre con la barra de



herramientas denominada de "**Primeros pasos**". Pero es posible mostrar más barras de herramientas seleccionándolas en la opción de menú "**Ver > Barras de herramientas**".

ÁREA DE DIBUJO

No es más que el espacio donde se dibuja. Se trata de que la interfaz se visualice como un espacio 3D que identifica visualmente sus dimensiones mediante los tres ejes.



Los ejes de dibujo son tres líneas de colores diferentes, perpendiculares entre sí, cuya referencia resulta indispensable al crear los modelos porque permiten situar en qué

sentido espacial se está dibujando en todo momento.

Por defecto, la plantilla inicial que hemos elegido introduce el modelo de una persona de pie que ayuda a la producción de la sensación tridimensional.

BARRA DE ESTADO

Notas: En su parte central se pueden leer notas sobre las herramientas de dibujo que se utilizan en cada momento, incluyendo funciones especiales a las que se puede acceder mediante métodos abreviados. Es importante observar la barra de estado para descubrir las opciones avanzadas de cada herramienta de SketchUp.

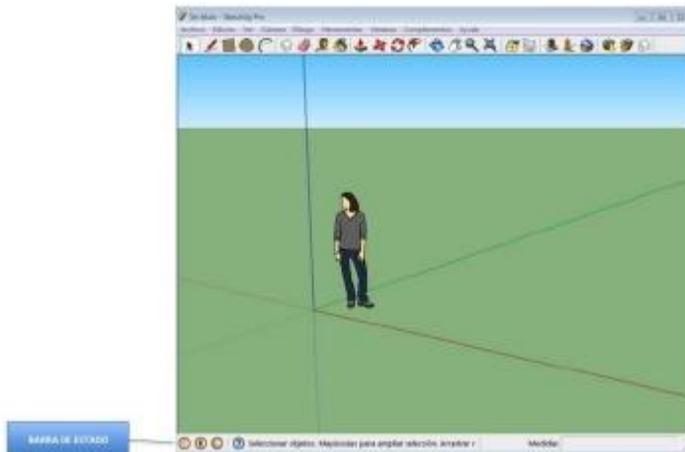
Medidas: Se trata de un rectángulo que es posible ver en la parte derecha de la barra de estado y muestra

información de las dimensiones mientras se dibuja, con la posibilidad de introducir valores que ajusten las entidades en las que se esté trabajando en cada momento.

En algunos casos el valor cambia, por ejemplo al seleccionar la Herramienta "Polígono" en cuyo caso, la primera información será la de los lados del polígono que se va a dibujar.

Control de tamaño de la ventana: A la derecha de la barra de herramientas "Medidas", se encuentra el control de tamaño de la ventana, que permite modificar las dimensiones de la ventana de la aplicación.

Iconos de información: En el extremo izquierdo de la Barra, se pueden ver tres iconos, el primero de ellos informa sobre la geolocalización del modelo, el segundo sobre los componentes que constan y el tercero acerca de la activación de sesión en Trimble SketchUp.



USO DEL RATÓN

El ratón de tres botones es el más recomendable para su uso con SketchUp, porque aumenta las posibilidades de uso del software.

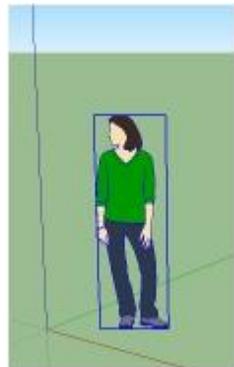
Este tipo de ratón consta de al menos un botón derecho, otro izquierdo y uno central en forma de rueda, denominada Scroll, que ofrece las siguientes posibilidades principales:



HACER CLICK

Se hace Click cuando se pulsa y libera rápidamente el botón izquierdo del ratón.

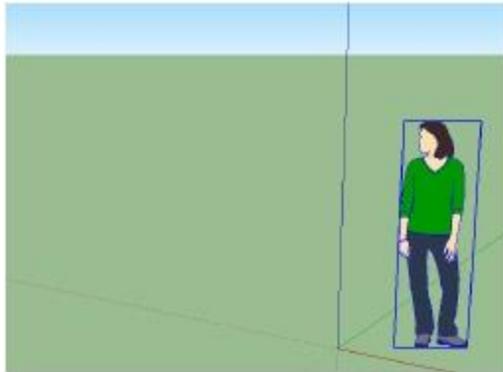
(p.e. para seleccionar un modelo)



HACER CLICK, MANTENER Y ARRASTRAR

Es una acción que consiste en hacer Click con el botón izquierdo, mantenerlo presionado y mover el cursor.

(p.e. para seleccionar un conjunto de geometrías)



DESPLAZAR

Se produce girando la rueda central del ratón.

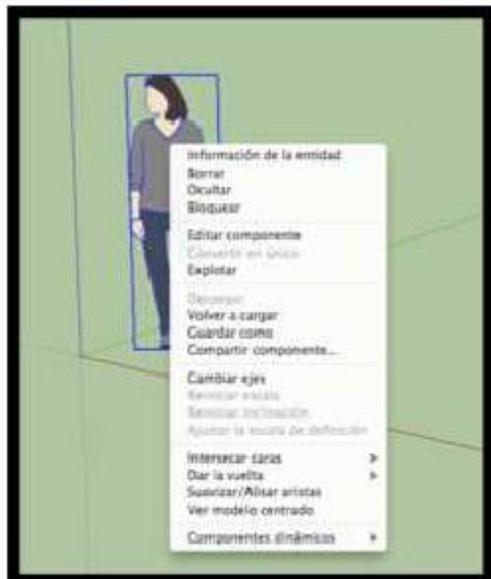
(p.e. permite hacer zoom de acercamiento o alejamiento)



CLICK CONTEXTUAL

Consiste en pulsar el botón derecho del ratón. Su uso más habitual es el de abrir un menú contextual, cuyo contenido varía.

(p.e. menú contextual vinculado a la selección de modelos)



HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES

OPCIONES DE VISUALIZACIÓN 3D

Para trabajar con el modelo en 3D, SketchUp ha optado por la representación permanente de una visión real, de manera que el operador tiene la sensación de que visualiza su trabajo como si lo observará con una cámara dotada de zoom que es capaz de moverse alrededor y dentro del modelo en cualquier perspectiva.

Para ello se utilizan diversas herramientas vinculadas a la visualización del modelo, siendo las cuatro más usuales: "**Orbitar**", "**Desplazar**", "**Zoom**" y "**Ver modelo centrado**".

Herramienta "**Orbitar**"



Su misión es la de hacer girar la cámara virtual alrededor del modelo, esto es, para orbitar el modelo:

1. Click en la herramienta "**Orbitar**" () en la barra de herramientas. El cursor adquiere la forma del icono.
2. Click y mantener en el área de dibujo.
3. Desplazar el cursor en cualquier dirección manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón para orbitar tomando como centro el punto origen de los Ejes de coordenadas.

Herramienta "**Desplazar**"



Se utiliza para desplazar la cámara virtual de forma horizontal o vertical:

1. Click en la herramienta "**Desplazar**" (). El cursor adquiere la forma del icono.

2. Click y mantener en el área de dibujo.
3. Mover el cursor en cualquier dirección vertical u horizontalmente.

Herramienta "Zoom"

Su función es la de acercar o alejar la cámara virtual:

1. Click en la herramienta "**Zoom**" ( en la barra de herramientas. El cursor adquiere la forma del icono
2. Click y mantener el botón izquierdo del ratón en el área de dibujo.
3. Arrastrar el cursor hacia arriba para ampliar el zoom (acercarse) o hacia abajo, para reducirlo (alejarse).

Herramienta "Ver modelo centrado"

Esta herramienta permite situar la cámara a una distancia que permita ver todo el modelo a la vez centrado en el área de dibujo.

1. Haz Click en la herramienta "**Ver modelo centrado**" ( en la barra de herramientas.
2. El modelo aparece centrado en el área de dibujo.

CREACIÓN DE GEOMETRÍAS

En este apartado trataremos que el alumno aprenda a manejar las herramientas fundamentales de dibujo que ofrece SketchUp.

En general y a lo largo del curso, ofreceremos distintas secuencias para realizar determinados procesos; como la creación de polígonos, pintar, etc., pero en casi todos los casos, se puede llegar a los mismos resultados utilizando otros alternativos que deberás explorar a la vez que mejoras tu habilidad en el uso del programa.

En concreto todas las herramientas que se van a usar a continuación, posibilitan su creación introduciendo las dimensiones exactas o sin hacerlo, de manera que encontrarás los dos procedimientos.

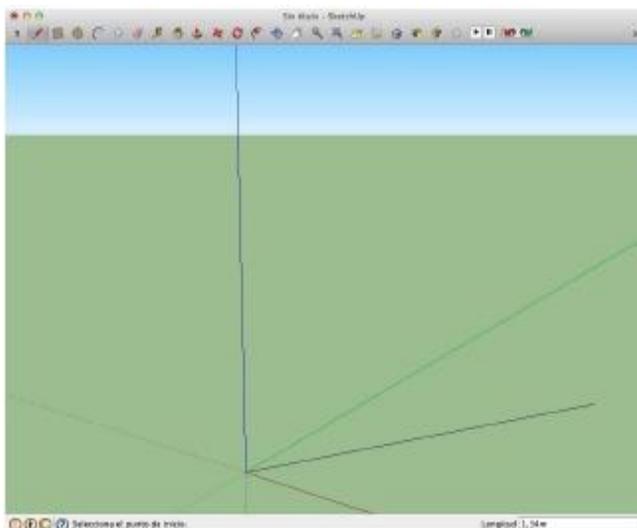
Y no olvides que trabajas en metros con las cantidades decimales separadas por una coma.

Herramienta "Línea"

Permite crear líneas rectas en cualquier dirección y sentido.

1. Click en la herramienta "Línea" (). El cursor adquiere la forma de un lápiz .
2. Click para definir el punto de inicio de la línea.
3. Desplaza el cursor en cualquier dirección y sentido (Si lo haces sobre los ejes tomará el color de los mismos y si lo haces fuera de los ejes saldrá en color negro).
4. Click en el punto final de la línea y la verás dibujada en color negro y su longitud en el recuadro de "Medidas".

También es posible introducir previamente la longitud de la línea, para ello harás click en el punto inicial, desplazarás en cursor en la dirección y sentido en que quieras dibujar la línea, introduciendo directamente la longitud en metros y pulsando la tecla Enter para fijarla.



NOTA: Cuando tengamos activada una herramienta de dibujo de geometrías y queramos desactivarla momentáneamente, deberemos utilizar la tecla Esc, quedando de nuevo la herramienta activa y dispuesta para una nueva geometría.

NOTA: Si necesitáramos volver atrás o ir hacia adelante en alguno de los pasos de dibujo, es posible haciendo uso de la opción Edición  Deshacer/Rehacer

Herramienta "Rectángulo"

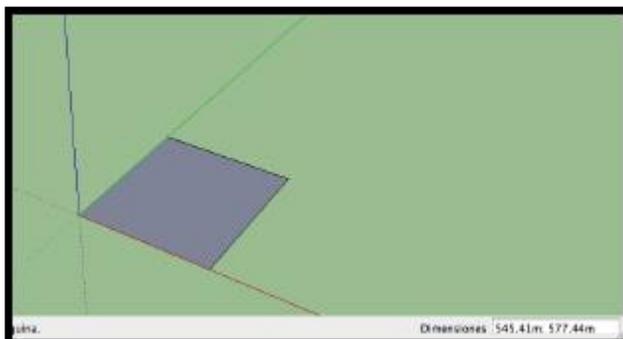


Para dibujar caras rectangulares, se activa la herramienta "Rectángulo" 

Los rectángulos se pueden colocar sobre caras existentes o separados de la geometría previa (alineados sobre un plano de ejes). Para dibujar un rectángulo:

1. Click en la herramienta "**Rectángulo**" (). El cursor adquiere la forma de un lápiz con un rectángulo ()
2. Click para definir la primera esquina del rectángulo.
3. Desplaza el cursor en diagonal, de manera que el ratón se desplace sobre lo que será la hipotenusa. (Cuando la geometría sea un cuadrado la hipotenusa se hará visible quedando punteada)
4. Click de nuevo para establecer la segunda esquina del rectángulo y verás las medidas de sus lados en el recuadro "**Mediciones**" que ha adoptado el término "**Dimensiones**".
5. bien introduce una vez hecho el primer Click desplaza el cursor creando el rectángulo en el espacio que interese, introduce la medición que quieras que tengan cada uno de sus lados en metros, separados por punto y coma y pulsa la tecla Enter.

NOTA: La primera medida se refiere al lado del eje rojo (eje de abscisas).



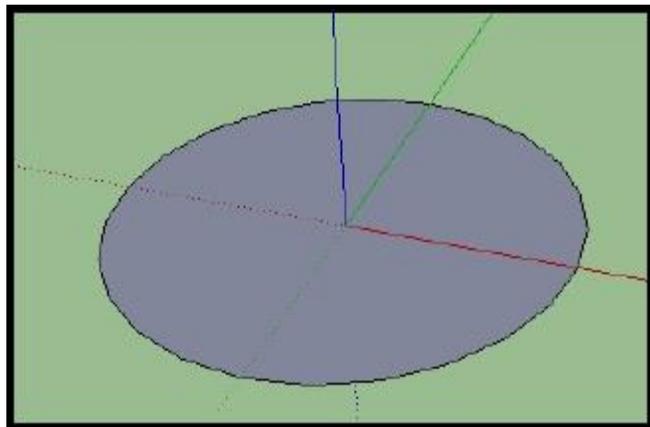
NOTA: la creación de geometrías cerradas queda representada al oscurecerse las caras que se forman. Esto denota que el interior no es hueco mostrando una cara que nos permitirá dibujar sobre ella.

Herramienta "Círculo"



Para dibujar un círculo:

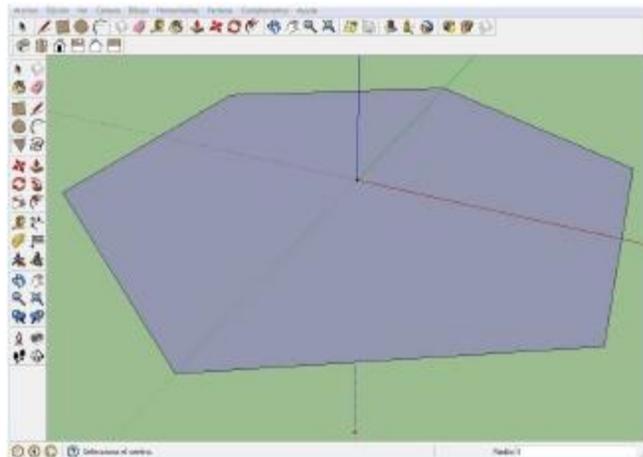
1. Click en el icono de la herramienta "**Círculo**" (). El cursor adquiere forma de lápiz con un círculo.
2. Click en el lugar designado como punto central del círculo.
3. Al arrastrar el cursor respecto del punto central se establecerá el radio.
4. Click para finalizar el círculo.
5. bien, tras el Click inicial que define el centro del círculo, desplazamos donde interese e introduce el valor del radio en metros en el recuadro "**Mediciones**", pulsando a continuación la tecla Enter.



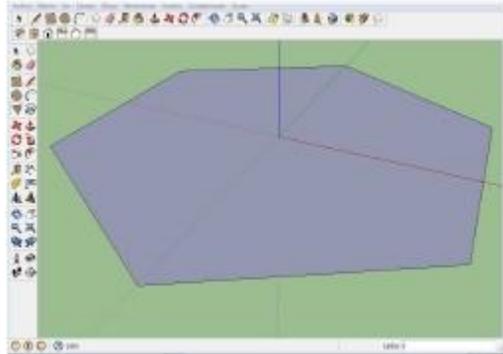
Herramienta "Polígono"



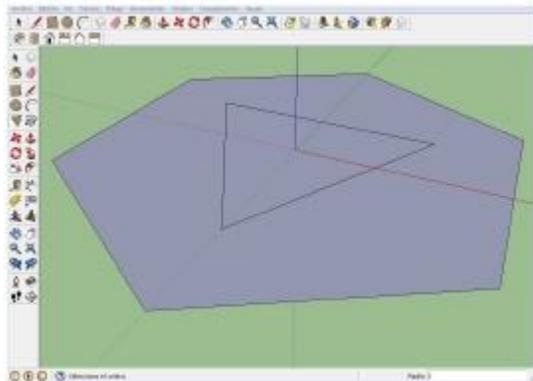
1. Seleccionamos la herramienta **Polígono** () que se visualiza como un triángulo en la barra grande de herramientas. Al hacer Click sobre ella apreciamos que el cuadro de mediciones toma la etiqueta de "**Lados**" y por defecto en el cuadro aparece el número "**6**".
2. Si pulsamos en el punto Origen de Coordenadas y abrimos la figura desplazando el ratón, apreciaremos como se marca un polígono de seis lados iguales (hexágono), del que podremos definir la medición del radio, incluyendo una cifra en el cuadro mediciones que ahora aparece con el término "**Radio**".
3. De manera que introducimos 5 y pulsamos "Enter" generando un hexágono con 5 metros de radio.



4. Volvemos a hacer Click en la herramienta **Polígono** () y tecleamos 3, para indicar que queremos construir un polígono de 3 lados iguales (Triángulo equilátero).



5. Al pulsar Enter vemos como la figura del ratón se transforma en un triángulo.
6. Hacemos Click sobre el punto Origen de Coordenadas, abrimos el polígono desplazando el ratón, tecleamos 3, pulsamos Enter y tenemos un triángulo equilátero de 3 metros de radio.



Herramienta "Arco"



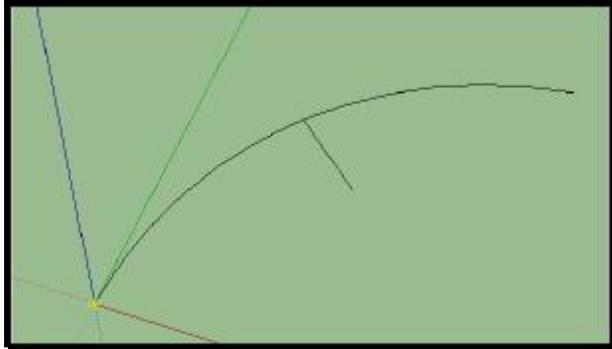
La herramienta "Arco"  dibuja entidades formadas por segmentos de línea que se pueden editar como un solo arco. Que consta de tres puntos:

- Inicio
- Final
- Distancia de Curvatura

NOTA: La distancia entre el punto de inicio y el punto final también se denomina longitud de cuerda.

Para dibujar un arco:

1. Click en la herramienta "Arco" (). El cursor adquiere forma de lápiz con arco.
2. Click en el punto de inicio del arco.
3. Se arrastra el cursor hacia el punto final de la cuerda.
4. Click en el punto final del arco. Se crea una línea recta.
5. Se arrastra el cursor en sentido perpendicular a la recta para ajustar la distancia de curvatura. Se extenderá una línea en sentido perpendicular a la línea recta.
6. Click para establecer la distancia de curvatura.
7. También se puede dibujar introduciendo los valores, primero el de la longitud de cuerda y después el del radio de curvatura

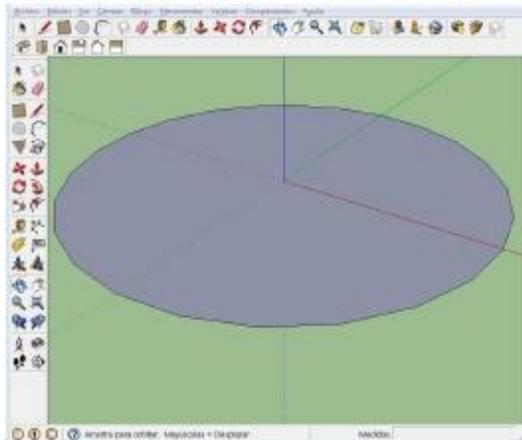


Herramienta "Equidistancia"

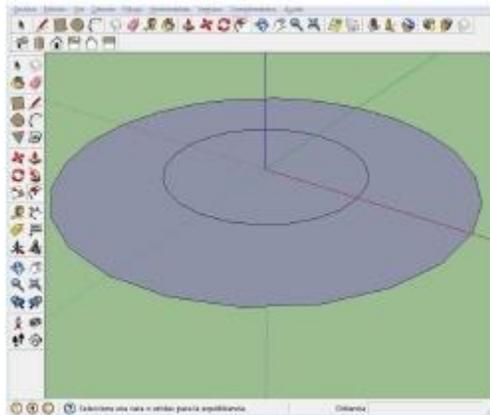


Se utiliza para crear geometrías iguales pero de diferente tamaño y en distancia uniforme de la original (p.e. círculos concéntricos)

1. Click en la herramienta "**Círculo**" ()
2. Click en el punto Origen de Coordenadas, abrimos el círculo y tecleamos 1 y Enter, creando un círculo con centro en el Origen de Coordenadas y 1 metro de radio.



3. Click en la herramienta **"Equidistancia"** ). El cursor adquiere forma del icono y al colocarnos sobre el interior del círculo vemos un punto rojo que se sitúa en el borde, indicando que esa será la referencia de la equidistancia que vamos a crear.
4. Click en el interior del círculo y tecleamos 0,5 y Enter, creando un círculo concéntrico al anterior que está situado a 0,5 metros de este.



NOTA: Recuerda que la equidistancia es respecto de las aristas que se marcan con el botón rojo de inicio, no con el centro de la figura.

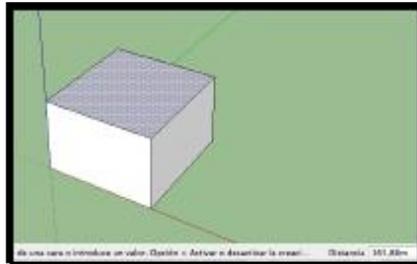
Herramienta **"Empujar/tirar"**



Se utiliza para empujar o tirar de las caras de cualquier tipo dando con ello volumen a las figuras.

1. Click en la herramienta **"Empujar/tirar"** ). El cursor adquiere forma del icono.

2. Click en la cara rectangular creada en el ejercicio anterior.
3. Mueve el cursor para crear (o reducir) volumen.
4. Click cuando el volumen alcance el tamaño deseado, o bien introduce en el recuadro "Mediciones" previamente la longitud de empujar o tirar en metros y pulsa la tecla Enter.



NOTA: Con la tecla Esc, se pueden anular las operaciones de creación de geometrías antes de que se fijen con el segundo Click.

NOTA: Es posible "**Empujar/tirar**" en caras que tengan aristas curvas pero la cara curva resultante de la operación de empujar y tirar se denomina entidad de superficie.

NOTA: Si sobre la cara de un modelo 3D se dibuja otra forma plana y se utiliza la Herramienta "**Empujar/Tirar**" hasta llegar a la cara posterior, se creará un vacío.



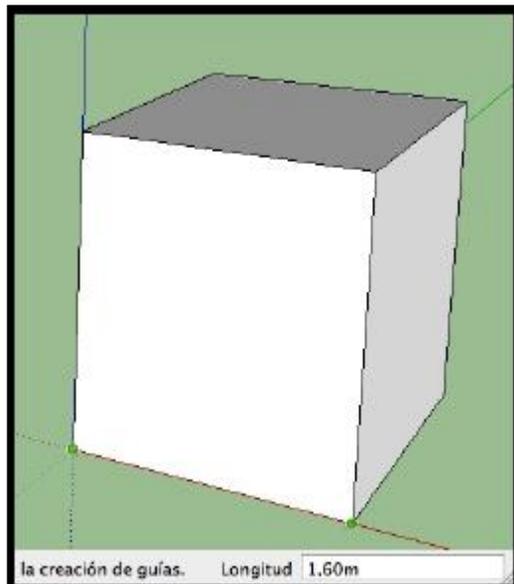
OTRAS HERRAMIENTAS

Herramienta "Medir"

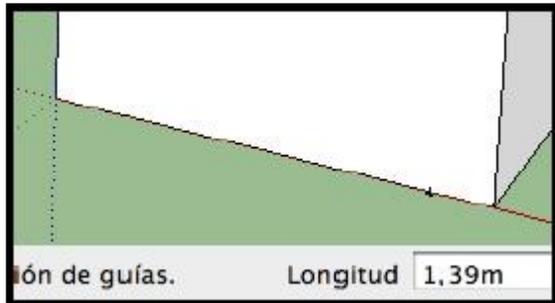


Esta Herramienta nos permitirá crear líneas de guía y puntos auxiliares, que serán referencias para la creación de geometrías.

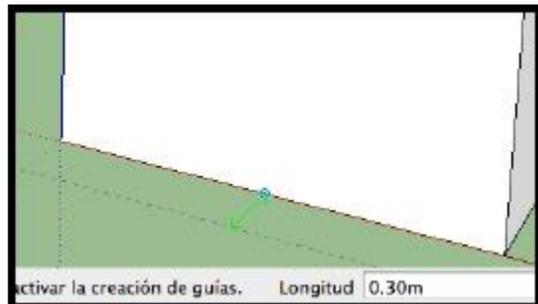
1. Crea un prisma de base rectangular utilizando la herramienta "Rectángulo" () y "Empujar/tirar" ().
2. Selecciona la herramienta "Medir" ()
 - a. **Para conocer una longitud:** Haz Click en uno de los vértices del prisma y desplázalo hasta el opuesto, verás que aparece en el recuadro de "Medidas" la longitud que existe entre ambos vértices.



- b. **Para crear un punto auxiliar:** Haz click en un vértice y a continuación pulsa en cualquier lugar de la arista, verás que se crea un punto auxiliar de color negro, a la vez que en el recuadro **"Medidas"** se hace constar la longitud entre la arista y el punto auxiliar que has creado, longitud que puedes introducir previamente, pulsando a continuación la tecla "Enter"



- c. **Para crear una Guía:** Click y mantener en una arista, desplazando el ratón, verás que se forma una línea discontinua paralela a la arista que puedes situar a la longitud que introduzcas en el recuadro **"Medidas"**.



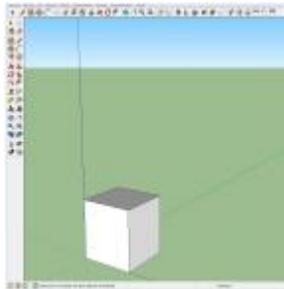
NOTA: Los puntos auxiliares y guías creados con la herramienta medir, no formarán parte del dibujo y es posible activar o desactivar su visualización, a través de la opción ver.

Herramienta "Pintar"

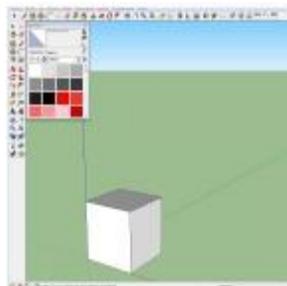


Nos permitirá dar color, textura y transparencia a las superficies y modelos dibujados.

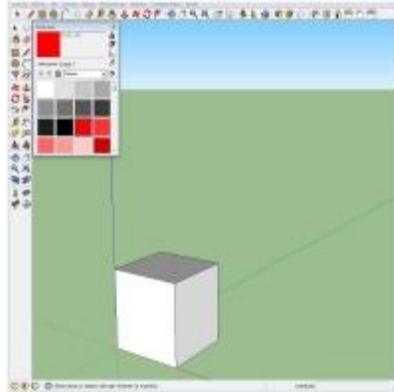
1. Comenzamos utilizando un prisma que creamos sobre una base rectangular, utilizando la herramienta "Rectángulo" () y "Empujar/tirar" ().



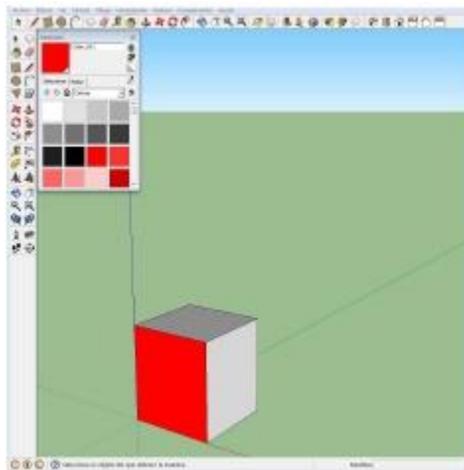
2. Click sobre la herramienta "Pintar" () identificada con un icono que representa un bote de pintura.
3. Se abre un menú contextual que permite seleccionar el color, textura y transparencia.



4. En el menú desplegable elige la opción "Colores" y selecciona el cuadrado en el que aparece el color rojo haciendo Click sobre él.



5. Desplazamos el icono del ratón hasta una de las caras del prisma y hacemos Click sobre ella para que quede pintada del color seleccionado.

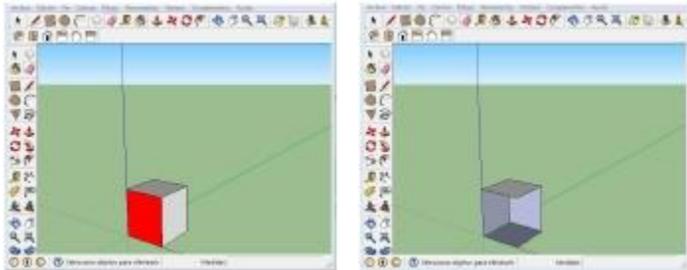


Herramienta "Borrar"

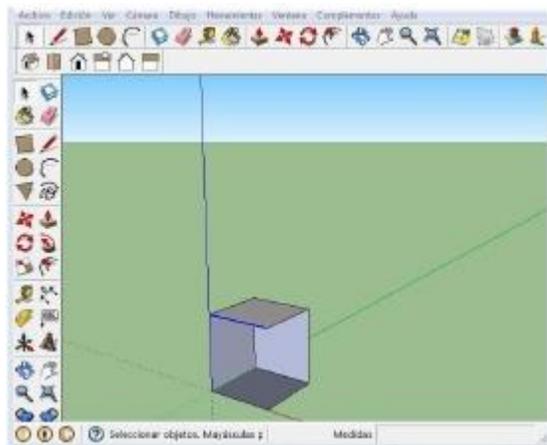


Partiendo del mismo prisma creado para probar la herramienta "Pintar", Seleccionamos la herramienta "**Borrar**" (, representada por un ícono con forma de goma de borrar, haciendo Click sobre ella.

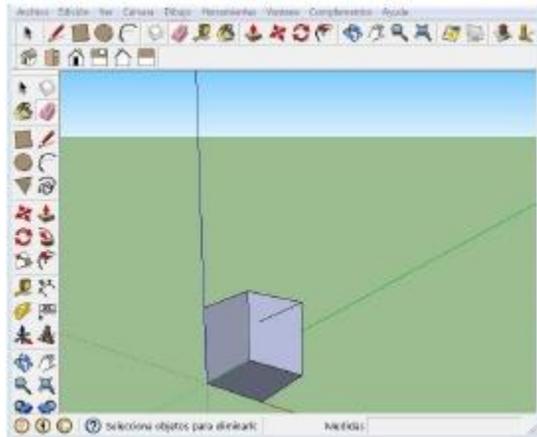
1. Acercamos el ícono a una de las aristas del prisma y hacemos Click sobre ella, apreciando como esta arista y la cara a la que esta asociada desaparecen.



2. Otra forma de borrar una geometría se produce cuando marcamos alguna con la herramienta "**Seleccionar**" (, por ejemplo una arista del prisma que queda marcada en azul.



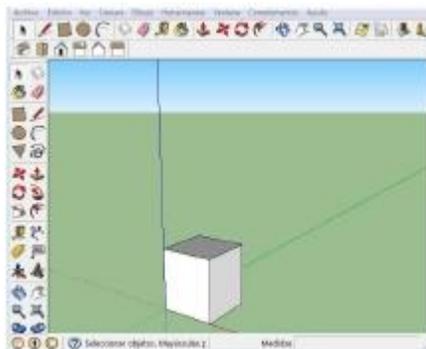
3. Pulsamos la tecla "Suprimir" y queda borrada, así como las geometrías asociadas, en este caso las caras contiguas.



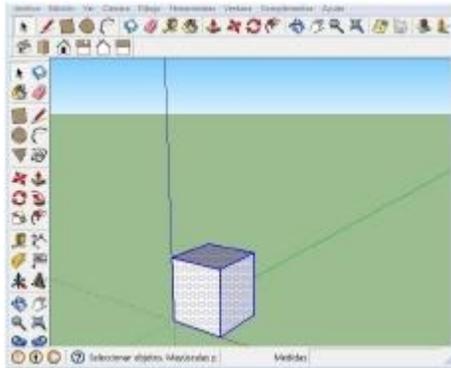
Herramienta "Mover/Copiar"



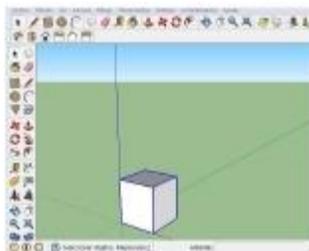
1. Comenzamos, de nuevo, utilizando un prisma que creamos sobre una base rectangular, utilizando la herramienta "Rectángulo" () y "Empujar/tirar" ()



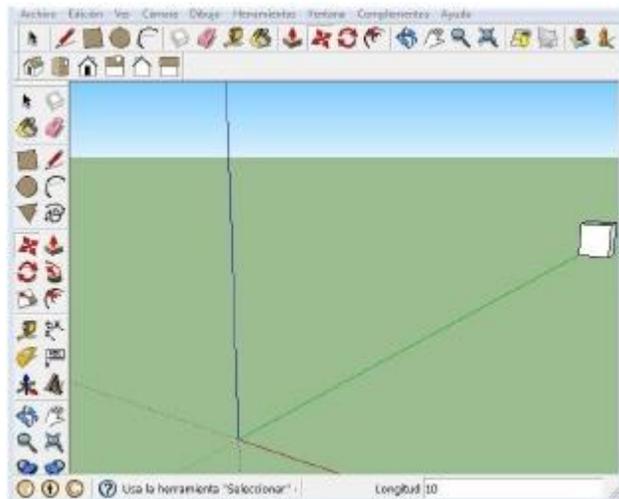
2. Con la herramienta "**Seleccionar**" (), hacemos Click-mantener arrastrar formando un rectángulo negro que marque la totalidad del prisma, y lo deje marcado en azul en todas sus geometrías al soltar el ratón.



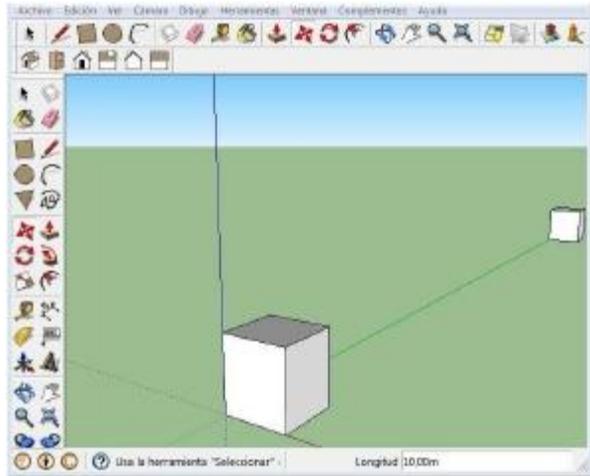
3. Hacemos Click en el botón derecho y se abre un menú contextual, donde seleccionaremos la opción crear grupo. El prisma se transforma en un modelo agrupado que queda envuelto en un prisma de color azul.
4. Seleccionamos la herramienta "**Mover**"(), representada por un icono con forma de cruz de color rojo, haciendo Click sobre ella. Al acercar el ratón con la forma de la herramienta al modelo, veremos que se marca envuelto en un prisma azul.



5. Al acercar el ratón a sus caras aparecerán cuatro cruces rojas y al situarnos sobre ellas se abre una herramienta con forma de transportador de ángulos (Que nos permitirá rotar el modelo).
6. Para mover el modelo sólo hay que hacer click en alguna de sus geometrías (se recomienda un vértice) y desplazarlo a cualquier lugar del área de dibujo (Se recomienda seguir los ejes de coordenadas en el desplazamiento que se marcarán en el respectivo color).
7. En nuestro caso, haremos Click sobre el vértice ubicado en el punto de origen del eje de coordenadas y moveremos el modelo a lo largo del eje verde, con el ratón.
8. Dejaremos el ratón y teclearemos 10, que quedará inscrito automáticamente en el cuadro de mediciones que en este caso aparece con el término longitud.
9. Pulsamos "Enter" y el modelo se desplazará por el eje verde 10 metros.



10. A continuación volvemos a pulsar el mismo vértice y después la tecla "Control", veremos que al icono del ratón con forma de cruz roja se añade un símbolo +.
11. Al desplazar el modelo hacia el punto origen, veremos como el modelo original queda en su lugar y lo que desplazamos es una copia, haremos nuevo click sobre el origen de coordenadas donde quedará fijado.



NOTA: Si utilizamos la herramienta mover, no en un modelo, si no en un elemento de geometría (p.e. un vértice o una arista), se moverá ese elemento y los asociados.

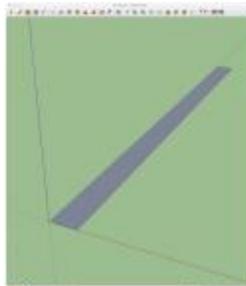
CREACIÓN DE MODELOS SENCILLOS EN 3D

LÍNEAS LONGITUDINALES DE SEÑALIZACIÓN

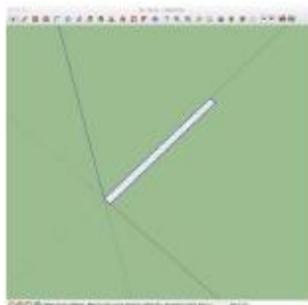
Utilizando los conocimientos y habilidades obtenidos en el Tema I, trataremos de crear los primeros dibujos-modelos con SketchUp y comenzaremos por algunas líneas que pueden ser usadas para señalar las calzadas.

Línea longitudinal discontinua

1. Con el área de dibujo de SketchUp abierta y vacía, selecciona la herramienta **Rectángulo** ().
2. Click en el origen del eje de coordenadas para definir la primera esquina del rectángulo.
3. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
4. Dejamos el ratón y tecleamos 0,1;2 y pulsamos la tecla **Enter**.
5. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,10 m de ancho y 2 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Medidas".
6. Selecciona la herramienta **Empujar/tirar** ().
7. Click en la cara superior del rectángulo.
8. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen.

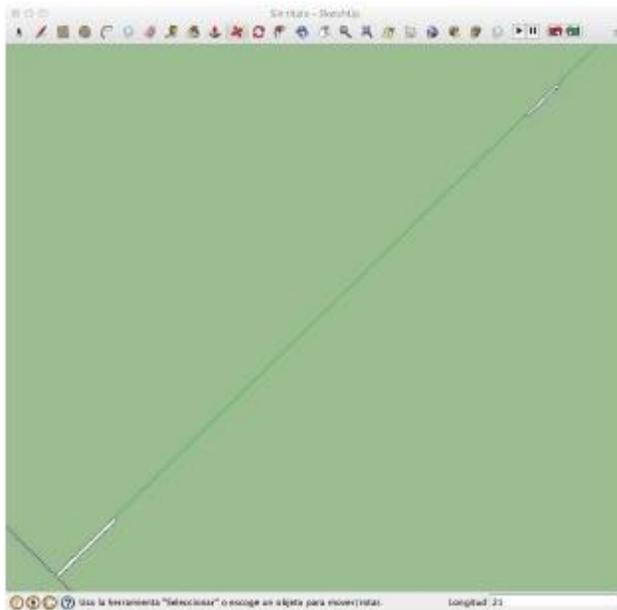


9. Dejamos el ratón, tecleamos 0,001 m y pulsamos la tecla **Enter**.
10. Se crea un prisma rectangular al que hemos dado 1 milímetro de profundidad para poder trabajar con él con volumen.
11. Seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color blanco en el menú contextual.
12. Click sobre la cara superior del rectángulo que queda pintado de blanco.
13. Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un rectángulo de línea negra que englobe a la totalidad del prisma dibujado, el que al soltar el botón del ratón queda marcado en color azul.
14. Click en el botón derecho del ratón dentro de las geometrías seleccionadas y abrimos el menú contextual seleccionando crear componente, aceptando su creación en la ventana de creación de componentes.



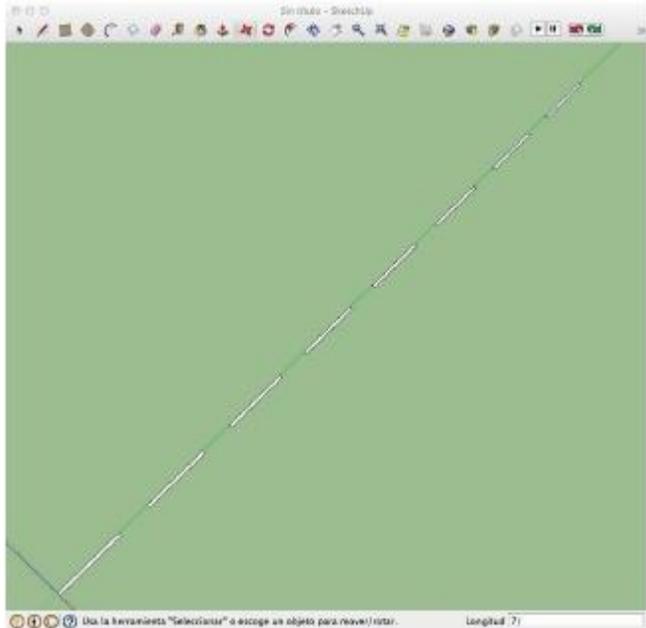
NOTA: La creación de componentes permite trabajar con distintos modelos iguales, en los que cualquier modificación en alguno de ellos, se ejecuta en todos.

15. Alejamos la vista para tomar más área de dibujo y poder pintar una sucesión de rectángulos que conformen la línea discontinua.
16. Seleccionamos la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre el vértice situado en el origen de coordenadas y desplazamos el rectángulo-copia sobre el eje verde.



17. Dejamos el ratón y pulsamos 21 y Enter, para desplazar nuestro rectángulo 21 metros.
18. Sin tocar ninguna otra tecla, pulsamos 7/ y Enter y haremos 7 copias equidistantes del rectángulo entre el primero y el último.

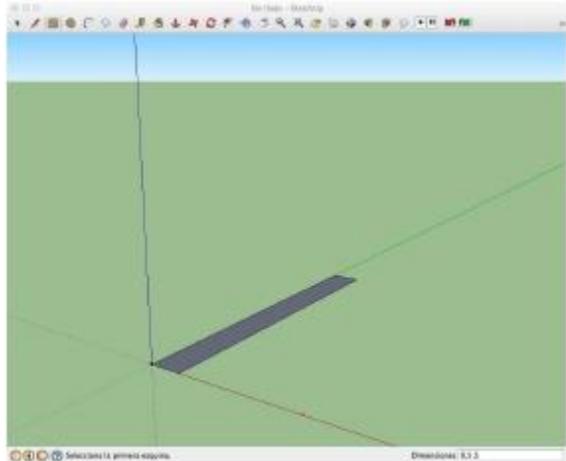
19. Pulsa la herramienta "ver modelo centrado" () y podrás apreciar la línea longitudinal discontinua en toda su extensión.

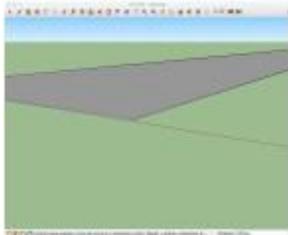


Paso de Peatones

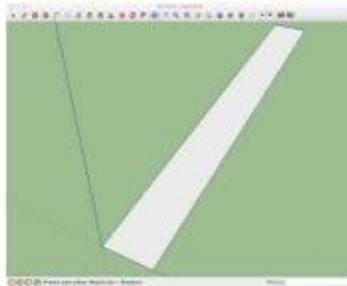
1. Con el área de dibujo de SketchUp abierta y vacía, selecciona la herramienta **Rectángulo** ().
2. Click en el origen del eje de coordenadas para definir la primera esquina del rectángulo.
3. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
4. Dejamos el ratón y tecleamos 0,5;5 y pulsamos la tecla **Enter**.

5. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,50 m de ancho y 5 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Medidas".

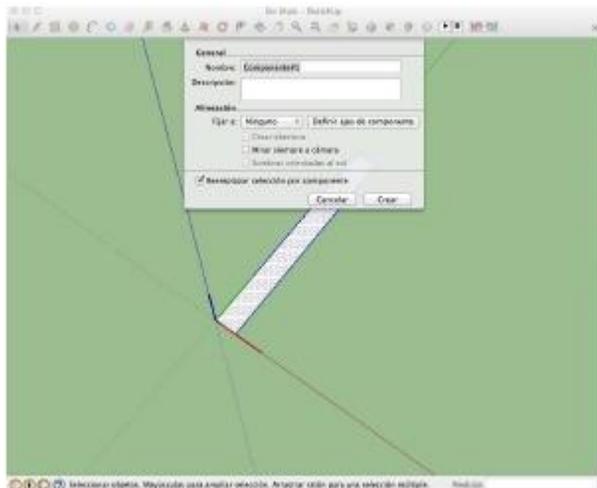


6. Selecciona la herramienta **Empujar/tirar** ().
7. Click en la cara superior del rectángulo.
8. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen.
9. Dejamos el ratón, tecleamos 0,001 m y pulsamos la tecla **Enter**.
10. Se crea un prisma rectangular al que hemos dado 1 milímetro de profundidad para poder trabajar con él como un modelo. 
11. Seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color blanco en el menú contextual.

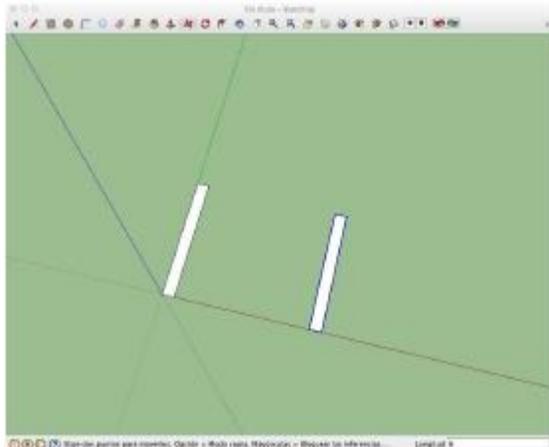
- Click sobre la cara superior del rectángulo que queda pintado de blanco.



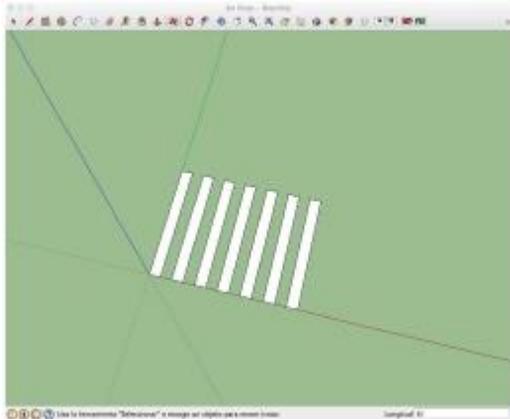
- Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un rectángulo que englobe a todo el rectángulo que al soltar el botón del ratón queda dibujado en color azul.
- Click en el botón derecho del ratón y abrimos el menú contextual seleccionando crear componente, aceptando su creación en la ventana de creación de componentes.



15. Alejamos la vista para tomar más área de dibujo y poder pintar una sucesión de rectángulos que conformen el paso de peatones.
16. Seleccionamos la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre el vértice situado en el origen de coordenadas y desplazamos el rectángulo-copia sobre el eje rojo.
17. Dejamos el ratón y pulsamos 6 y Enter, para desplazar nuestro rectángulo 6 metros.



18. Sin tocar ninguna otra tecla, pulsamos 6/ y Enter y haremos 6 copias equidistantes del rectángulo entre el primero y el último.
19. Pulsa la herramienta "ver modelo centrado" () y podrás apreciar el paso de peatones en toda su extensión.



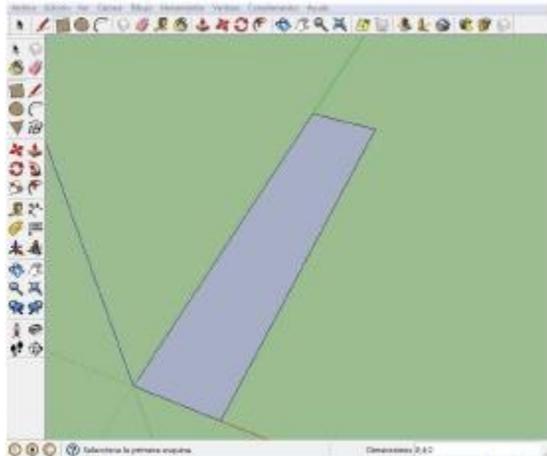
Flecha de Dirección

Se trata de crear un modelo que represente a una marca vial de señalización horizontal en forma de flecha de dirección obligatoria, que formará parte de la mayor parte de las escenas de accidentes, determinando la dirección permitida para cada carril de que consten las vías representadas:

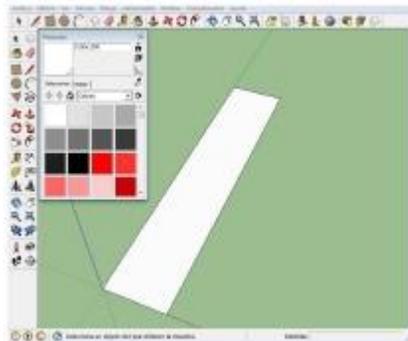
En este caso necesitaremos una herramienta que no aparece en el cuadro de herramientas básico de SketchUp, de manera que la primera operación será abrir el menú Ver - Paleta de Herramientas - Conjunto Grande Herramientas que incorporara en el lado derecho de la pantalla un conjunto mayor de iconos con herramientas útiles para dibujar.

1. Con el área de dibujo de SketchUp abierta y vacía, seleccionamos la herramienta **Rectángulo** ().
2. Click en el origen del eje de coordenadas para definir la primera esquina del rectángulo.

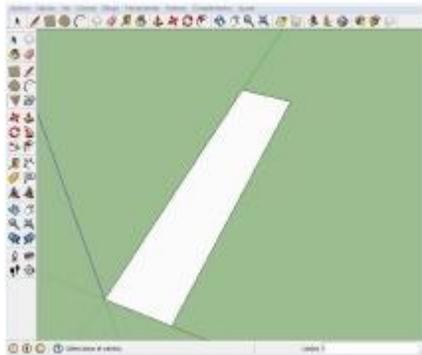
3. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
4. Dejamos el ratón y tecleamos 0,4;2 y pulsamos la tecla **Enter**.
5. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,40 m de ancho y 2 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Medidas".



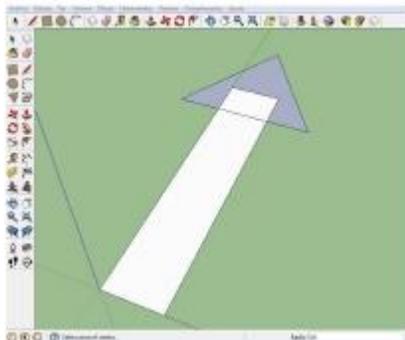
6. Usamos la herramienta "Pintar" (), seleccionando el color blanco del menú contextual que se abre, haciendo Click sobre la cara del rectángulo para pintarlo de ese color.



7. En este momento seleccionamos la herramienta Polígono () que se visualiza como un triángulo en la barra lateral de herramientas que abrimos al inicio. Al hacer Click sobre ella apreciamos que el cuadro de mediciones toma la etiqueta de "Lados" y por defecto en el cuadro aparece el número "6".
8. Teclearemos un 3, porque el polígono que nos interesa dibujar ahora es un triángulo.



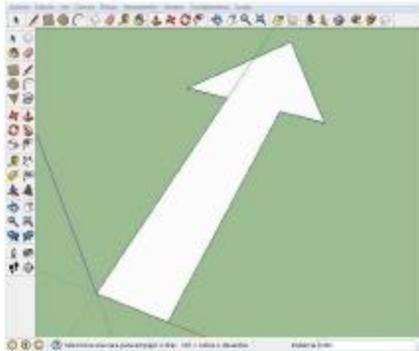
9. Click en el punto medio de la arista superior del rectángulo que se verifica al tomar un color de punto celeste, ampliamos el triángulo siguiendo el eje verde y tecleamos en la ventana de mediciones un radio de 0,6 m, pulsando Enter. Se habrá creado un triángulo equilátero con 0,6 metros de radio.



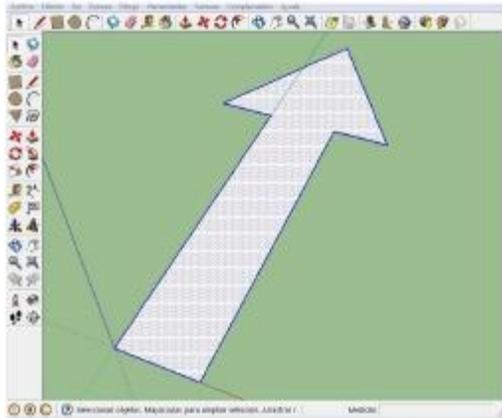
10. Click en la herramienta "Borrar" () y click sobre todas las líneas que han quedado contenidas en el interior de la firma conjunta del Triángulo y Rectángulo de forma que queden solo las exteriores que conforman al forma de una flecha de dirección, que quedará en color blanco.



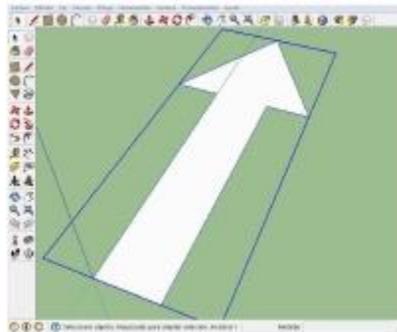
11. Click en la herramienta **Empujar/tirar** () click sobre la cara de la flecha y tiramos hacia arriba, dejando el ratón y tecleando 0,001 y Enter, para darle un grosor de un milímetro que permita la creación de un modelo.



12. Click, mantener y arrastrar englobando todo el modelo, de manera que quede marcado en azul al soltar el ratón.



13. Click en el botón secundario con el cursor dentro de las geometrías seleccionadas, para abrir el menú contextual y seleccionamos "Crear Grupo", con lo que tendremos un modelo de flecha de dirección que utilizar en la selección de carriles que se distingue al quedar enmarcada en un prisma azul cuando se selecciona con el ratón.



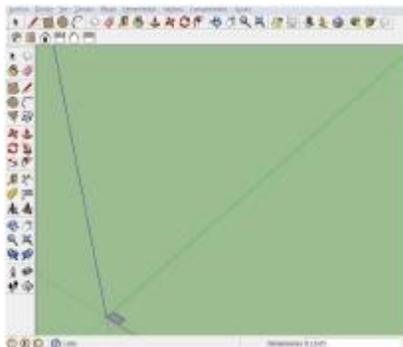
NOTA: Se entiende por grupo, la agrupación de geometrías que funcionan como un todo, distinguiéndose porque al hacer Click sobre ellas se enmarcan en un prisma de color azul.

SEÑAL VERTICAL DE CIRCULACIÓN PROHIBIDA

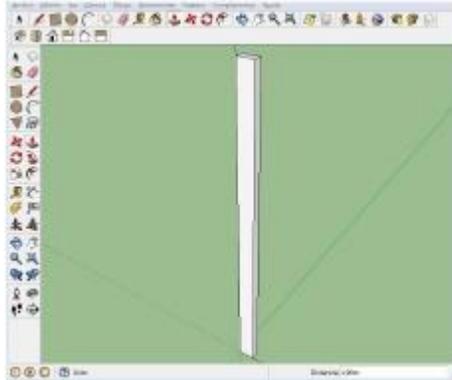
Incrementamos la complejidad del modelo, creando uno de los que se usarán en la escena del accidente para su representación vertical.

La señal que proponemos es una de las más sencillas de dibujar por la ausencia de pictogramas o leyendas en su interior. No obstante será una buena referencia para aprender a modelar cualquier otra señal vertical.

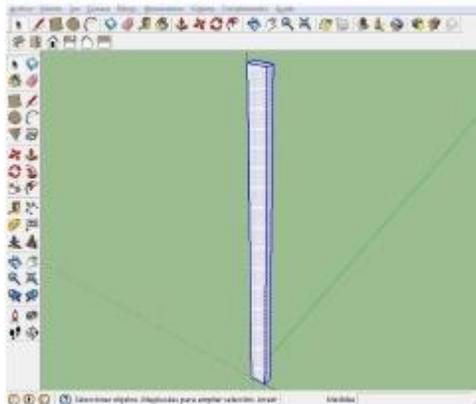
1. Con el área de dibujo de SketchUp abierta y vacía, selecciona la herramienta Rectángulo (■).
2. Click en el origen del eje de coordenadas para definir la primera esquina del rectángulo. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
3. Dejamos el ratón y tecleamos 0,06;0,03 y pulsamos la tecla Enter. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 6X3 centímetros tal y como aparece en el cuadro "Medidas".
4. Selecciona la herramienta Empujar/tirar (📏).
5. Click en la cara del rectángulo. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen. Dejamos el ratón, tecleamos 1,9 y pulsamos la tecla Enter.



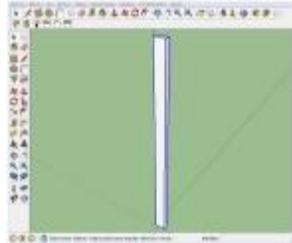
6. Se crea un prisma de 1,9 metros de altura.



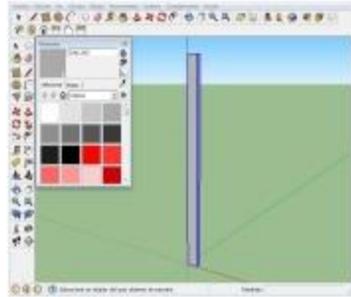
7. Con el fin de que las geometrías no entorpezcan la creación del disco de la señal, agruparemos el prisma que conformará un modelo de poste de señal vertical y para ello, usamos la herramienta "ver modelo centrado" () para encuadrar el poste en la pantalla.
8. Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un rectángulo que englobe a toda la señal vertical y quede así totalmente marcada en azul al soltar el ratón.



9. Pulsamos el botón derecho para acceder al menú contextual y seleccionamos crear grupo y ya tenemos un modelo agrupado, y tal condición se aprecia porque al hacer Click sobre ella queda enmarcada en un prisma de color azul.

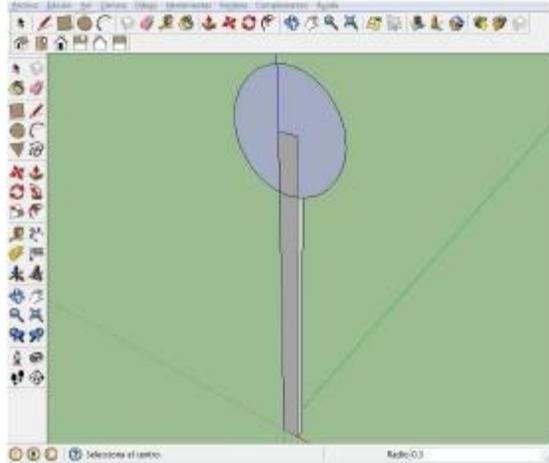


10. Para pintarla completa en el mismo color, haremos Click sobre el modelo, dejándolo enmarcado en el prisma azul y utilizaremos la herramienta "Pintar" , seleccionando el color

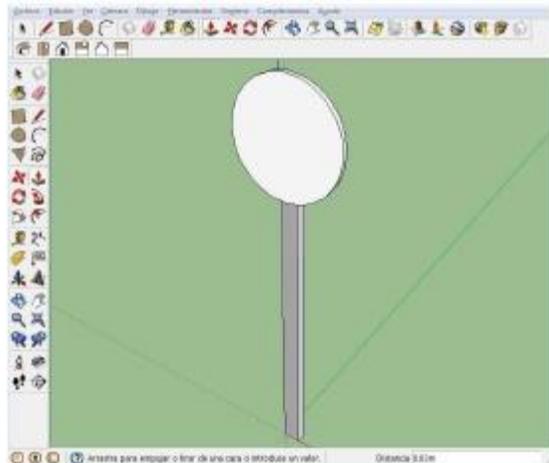


- deseado en el menú contextual (en este caso Gris-003) y haremos Click sobre cualquier parte del modelo, quedando pintado en su totalidad..
11. Iniciamos la creación del disco utilizando la herramienta "**Círculo**" (), haciendo Click sobre ella y desplazando el ratón a la arista superior del poste en su cara frontal, donde buscaremos el punto medio y haremos Click sobre él, para que sea el centro del círculo. Desplazamos el ratón hacia abajo o arriba buscando el eje vertical (azul), dejamos el ratón y tecleamos 0,3 y Enter.

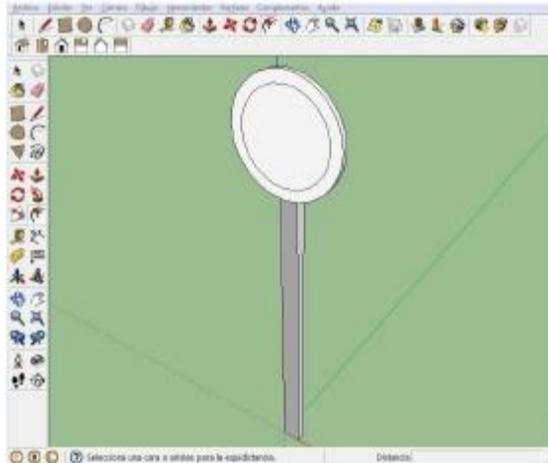
12. Se dibujará un círculo de 0,3 m de radio con centro en el punto medio de la arista superior del poste, que al tener 1,9 m, nos dejará una señal de 2,2 metros de altura.



13. Seleccionamos la herramienta **"Empujar/tirar"** (), hacemos Click sobre el círculo y tiramos hacia afuera, tecleando 0,03 m y Enter.



14. Creado el disco haremos un círculo concéntrico que defina el anillo rojo que rodea la disco, seleccionando la herramienta "Equidistancia" (), haciendo Click en la cara frontal del disco, desplazando el ratón hacia el exterior y tecleando 0,05 y Enter.

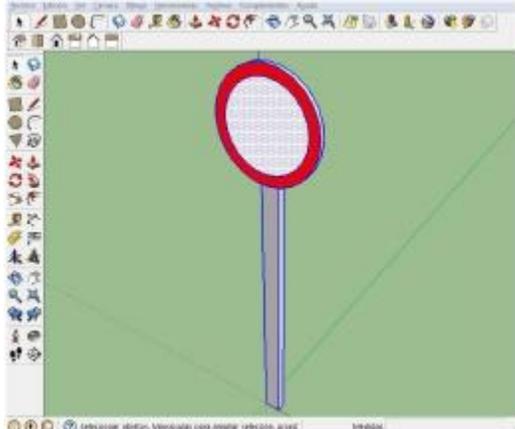


15. Se crea un círculo concéntrico a 5 centímetros del borde exterior, seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color deseado en el menú contextual (en este caso rojo) y haremos Click sobre el espacio que queda entre los dos círculos concéntricos que forman el disco, pintándolo en ese color.

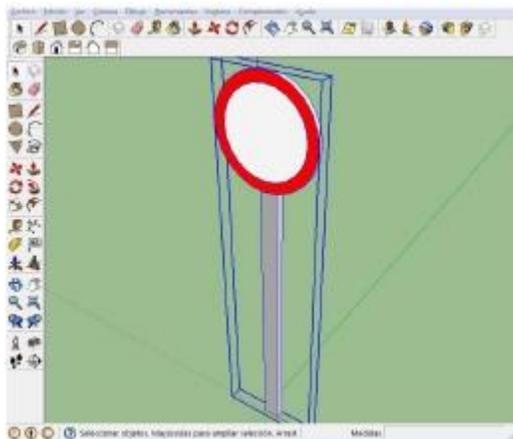


16. Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar

formando un rectángulo que englobe a toda la señal y quede así totalmente marcada en azul y quede así totalmente marcada en azul al soltar el ratón.



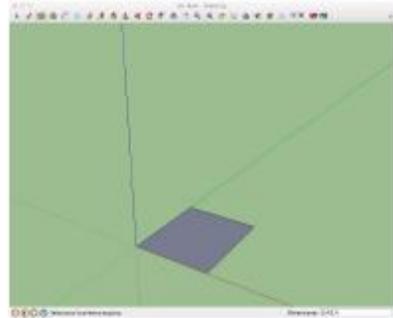
17. Pulsamos el botón derecho para acceder al menú contextual y seleccionamos crear grupo y ya tenemos un modelo agrupado que responde a la forma tridimensional de una señal de prohibida la circulación, y tal condición se aprecia porque queda enmarcada en un prisma de color azul.

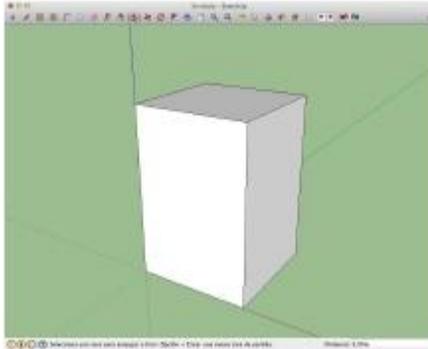


SILLA

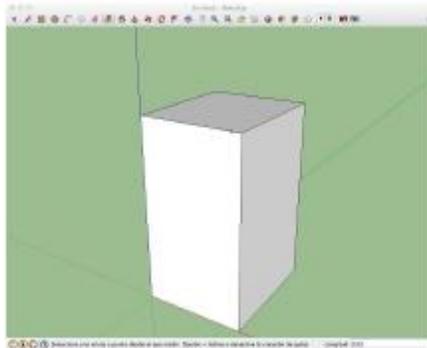
Se trata de crear un modelo con forma de silla, utilizando la mayor parte de las herramientas que se han utilizado hasta este momento en el curso:

1. Con el área de dibujo de SketchUp abierta y vacía, selecciona la herramienta **Rectángulo** (■).
2. Click en el origen del eje de coordenadas para definir la primera esquina del rectángulo.
3. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
4. Dejamos el ratón y tecleamos 0,4;0,4 y pulsamos la tecla **Enter**.
5. Se crea un cuadrado que se ajusta a la medida de 0,40 m de lado que aparece en el cuadro "Medidas".
6. Selecciona la herramienta **Empujar/tirar** (↑↓).
7. Click en la cara del cuadrado.
8. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen.
9. Dejamos el ratón, tecleamos 0,6 y pulsamos la tecla **Enter**.
10. Se crea un prisma cuadrado de 0,6 metros de altura.

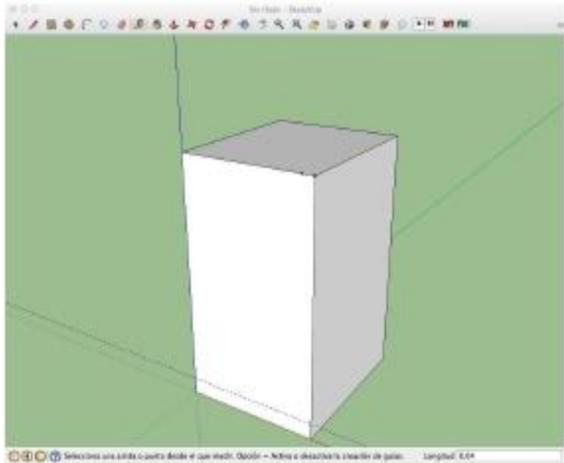




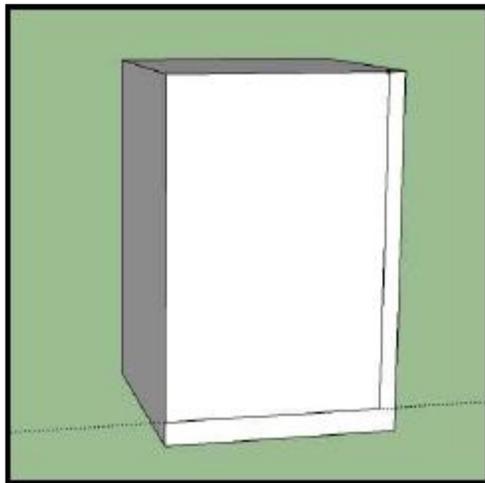
11. Seleccionamos la herramienta "Medir" ()
12. Click en la esquina superior derecha del prisma (referencia en la arista del eje rojo).
13. Siguiendo la arista superior fijamos la medición en 0,03 m y hacemos Click, creando un "Punto auxiliar".



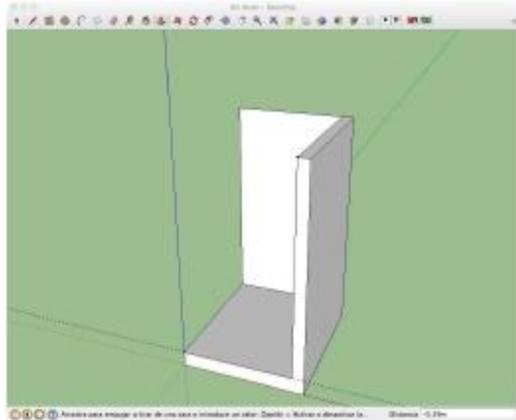
14. Con la Herramienta medir aún seleccionada hacemos Click sobre la arista inferior y desplazamos el cursor en paralelo hacia arriba por la cara del prisma, creando una "Guía" a 0,04 m, que fijamos con un nuevo Click.



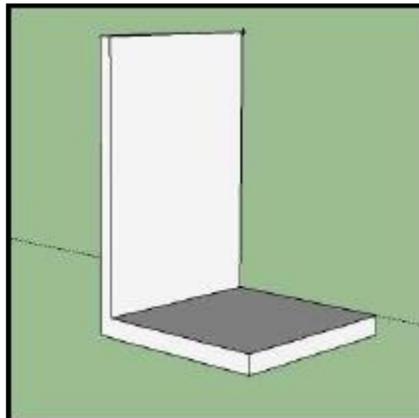
15. Activamos la herramienta "Rectángulo" () haciendo Click sobre su icono.
16. Dibujamos un rectángulo que se inicia en el punto auxiliar y llega hasta el extremo opuesto del prisma coincidiendo con la línea de guía.



17. Seleccionamos la herramienta **"Empujar/tirar"** ()
18. Eliminamos el volumen que conforma el último rectángulo que hemos dibujado, empujando hasta la arista opuesta.

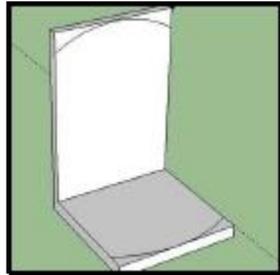


19. Si llegamos hasta la arista opuesta y hacemos Click sobre ella, sólo quedará la base y el respaldo de la silla

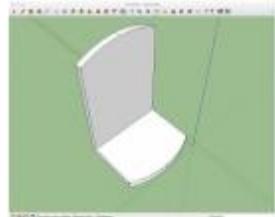
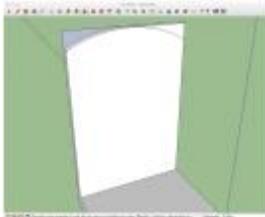


20. Seleccionamos la herramienta "Arco" ()

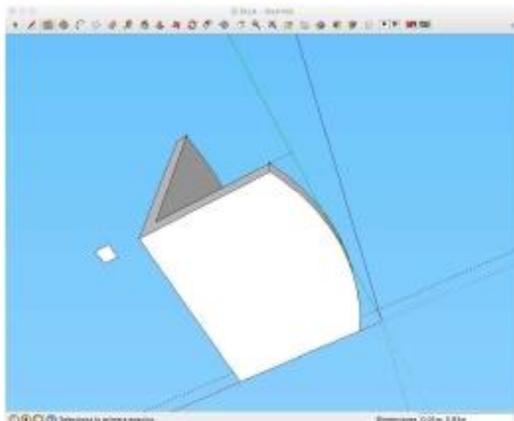
21. Dibujamos un arco en el respaldo y otro en el asiento, ubicándolo en cualquier lugar de las aristas laterales, de manera similar a la fotografía.



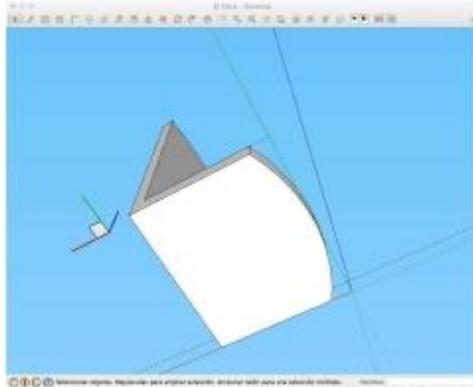
22. Seleccionamos la herramienta "Empujar/tirar" () y eliminamos los bordes de esquina.



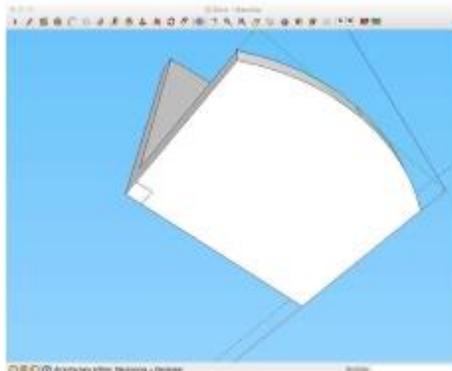
23. Para dibujar las patas comenzaremos por colocar la zona de asiento de la silla en su parte inferior y dibujar un cuadrado de 0,03 m usando la herramienta "Rectángulo" ()



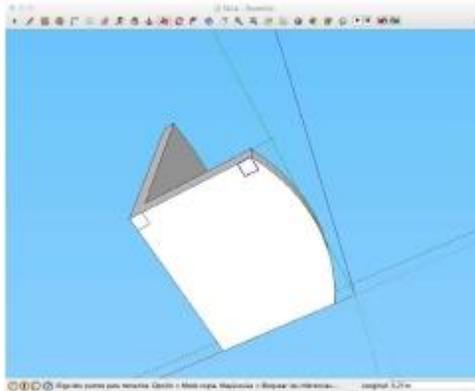
24. Utilizaremos la herramienta "Seleccionar" () para marcar el cuadrado completo, dejándolo enmarcado en azul y hacemos Click en el botón secundario del ratón para abrir el menú contextual y crear un componente.



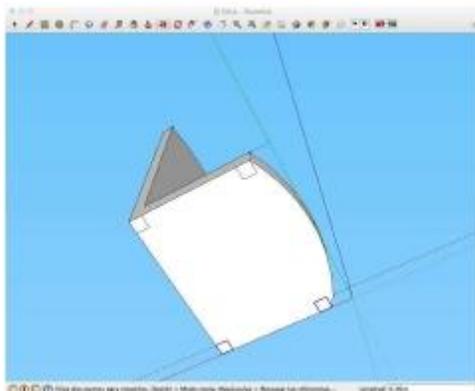
25. Utilizamos la herramienta "Mover" () para desplazar el cuadrado a una de las esquinas de la parte inferior de la base del asiento. Para ello haremos Click en la esquina superior derecha, llevando el cuadrado a la misma de la base interior del asiento, haciendo nuevo Click sobre ella.



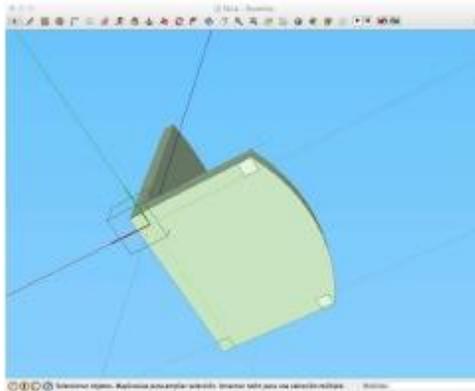
26. De nuevo con la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre una de las esquinas del cuadrado desplazándolo a la esquina opuesta donde haremos nuevo Click para concluir la copia.



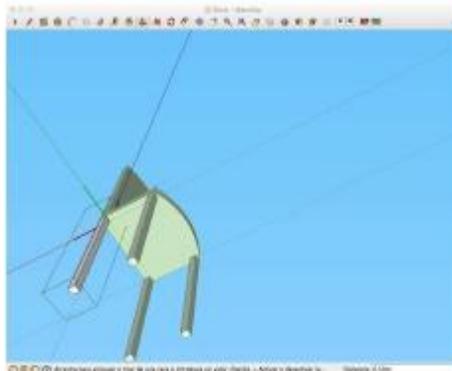
27. Manteniendo pulsada la tecla de Shift y usando la herramienta "Seleccionar" () hacemos Click en los dos cuadrados. A continuación tomamos la herramienta "Copiar" (Ctrl+ ), desplazando simultáneamente ambos cuadrados que quedan copiados en las esquinas opuestas.



28. Con la herramienta "Seleccionar" (), hacemos doble Click sobre el cuadrado original, haciendo que se edite, lo que resulta visible al ver como cambia de color, se enmarca el componente editado y aparecen los ejes sobre este.



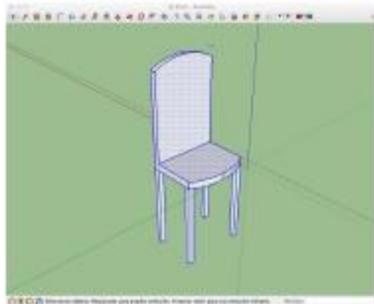
29. Una vez editado y utilizando la herramienta "Empujar/tirar" (), hacemos Click sobre la cara del cuadrado editado tiramos hacia abajo, dejando el ratón para introducir 0,5 en la ventana de mediciones y finalmente pulsamos Enter, creando las cuatro patas a la vez.



NOTA: Al haber seleccionado la opción "crear componente" las acciones sobre uno de esos componentes se ejecutan en el resto mientras esté activada esta opción.

NOTA: Para desactivar la edición sólo hay que hacer Click con la herramienta seleccionar, fuera del prisma punteado.

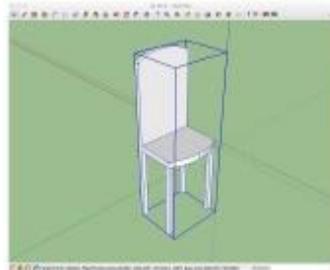
30. Usamos la herramienta "ver modelo centrado" () para encuadrar la silla en la pantalla. Tomamos la herramienta "Selección" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un



rectángulo que englobe a toda la silla y quede así totalmente marcada en azul al soltar el ratón.

31. Pulsamos el botón derecho para acceder al menú

contextual y seleccionamos crear grupo y ya tenemos un modelo agrupado que responde a la forma



tridimensional de una silla, y tal condición se aprecia porque al hacer Click sobre ella queda enmarcada en un prisma de color azul.

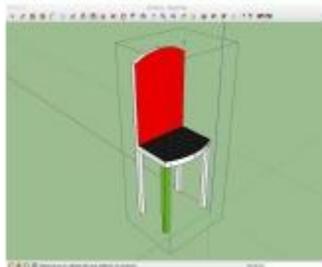
NOTA: Es aconsejable crear el grupo cuando esté terminado el modelo. Y una vez agrupado, si surge la necesidad de deshacerlo la opción a utilizar es "explotar" que permite descomponer el modelo en sus elementos. Esta opción se encuentra en el mismo menú contextual del modelo que la opción de "crear grupo"

32. Para pintarla completa en el mismo color, haremos Click sobre el modelo, dejándolo enmarcado en el prisma azul y utilizaremos la herramienta



"Pintar" (), seleccionando el color deseado en el menú contextual y haremos Click sobre cualquier parte del modelo, quedando pintada en su totalidad.

33. Para Pintarla por partes, editamos el modelo haciendo doble Click sobre él, para cerciorarnos de que está en modo edición veremos que queda enmarcado en un prisma punteado negro. Seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color deseado en el menú contextual y haremos Click sobre la cara que queramos pintar, pudiendo utilizar un color diferente para cada parte de que consta la silla.



SIMULACIÓN DE LA ESCENA DE UN ACCIDENTE DE TRÁFICO EN 3D

El diseño de la escena de un accidente en SketchUp tiene el propósito de reflejar los resultados de la investigación en forma gráfica, de manera que las consideraciones expresadas en las diligencias que conformen el informe o atestado tengan su reflejo en imágenes tridimensionales que puedan ser presentadas en diferentes soportes.

Además, la representación tridimensional se convierte en una herramienta más de investigación, con la que corroborar o excluir determinadas hipótesis sin que sea necesario, en ocasiones, la reconstrucción física del accidente.

En esta primera aproximación al diseño en 3D de un accidente de tráfico tomaremos como guía la escena estática de un atropello turismo-peatón en un paso de peatones, procurando utilizar en el orden más práctico las herramientas apropiadas. Téngase en cuenta que SketchUp permite llegar a los mismos resultados desde caminos diferentes.

No se debe olvidar que aunque el diseño 3D amplía los horizontes de posibilidades del investigador no sustituye en absoluto el trabajo de campo, al contrario, requiere que éste sea más técnico y se realice siguiendo protocolos de trabajo mejor definidos, que permitan garantizar la fiabilidad de los resultados.

Sin más, comenzaremos con este tercer capítulo, donde el lector deberá seguir los pasos establecidos que culminarán con el diseño de la escena completa de un accidente, utilizando las herramientas de dibujo conocidas hasta ahora.

GEOLOCALIZACIÓN

La geolocalización trata de situar un plano de dos dimensiones en el área de dibujo, para que sobre él se dibujen los elementos que conforman el accidente y tienen interés en su desarrollo.

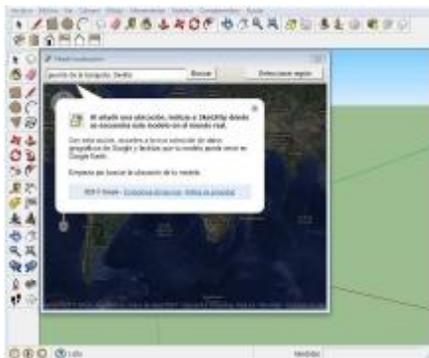
Al trabajar sobre un plano geoposicionado, se consiguen dos ventajas significativas:

- a) **Ahorro de tiempo**, pues no será necesario dibujar aquello que mediante la fotografía puede quedar perfectamente reflejado y...
- b) **Trabajo a escala real**, de manera que todo lo que aparece o se introduce en el plano, el programa lo expresará en distancias reales, según la plantilla que hayamos seleccionado.

Una vez configurada la plantilla y abierto un nuevo archivo con el área de dibujo vacía, para geolocalizar el lugar del accidente seguiremos la siguiente secuencia:

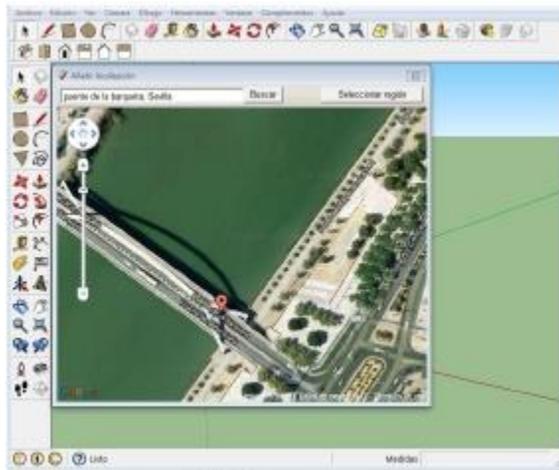
Archivo  Geolocalización  Añadir localización...

Al pulsar en "Añadir Localización...", se abre una nueva ventana con la presentación propia de Google Earth. En el espacio situado en la esquina superior izquierda con la leyenda "introduce una dirección o una intersección", podremos introducir la dirección que buscamos.

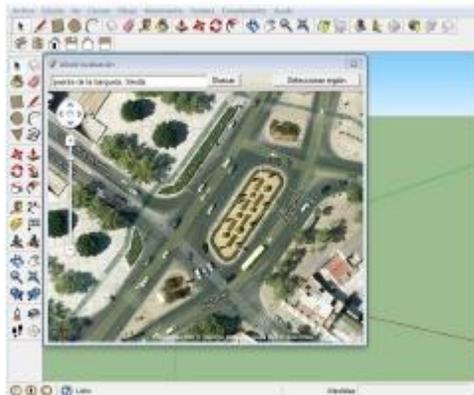


Al escribir en este espacio el nombre de la calle seguido de una coma y el nombre de la ciudad, pulsaremos la tecla "Buscar" y la ventana se trasladará mostrando una vista aérea de la ubicación elegida en formato de Google Earth.

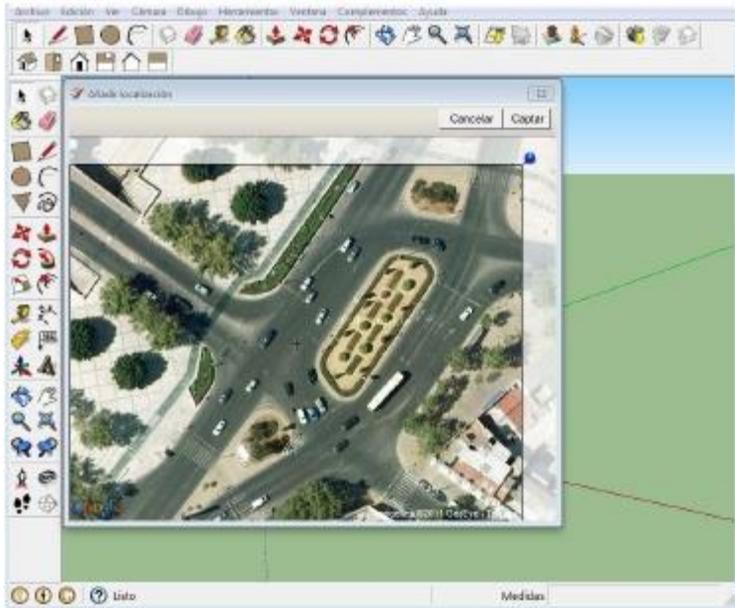
En nuestro caso escribiremos "puente de la barqueta, Sevilla"



Utilizando la herramienta de "Zoom", ubicada a la izquierda de la ventana, y el movimiento del ratón, situaremos la zona que nos interesa.



Encuadrada el área de interés, Click sobre el botón de la parte superior derecha de la ventana, "Seleccionar región", lo que determinará la aparición de un recuadro en el centro de la ventana que nos permitirá seleccionar el área que nos interese, desplazando los marcadores azules.



Seleccionada definitivamente el área sobre la que dibujaremos la escena, lo confirmaremos pulsando el botón "Captar".

Es entonces cuando el área elegida se transformará en un plano de dos dimensiones que se situará en el área de dibujo de Trimble SketchUp



Resumiendo, los pasos son:

Archivo  Geolocalización  Añadir localización... 
[Introduce una dirección o intersección]  Seleccionar
región  Captar

SITUAR EL ORIGEN DE COORDENADAS

Con el plano en vista aérea, nos dispondremos a dibujar el espacio de la vía que sea de nuestro interés, acotando el área que sea imprescindible para situar los elementos del tráfico influyentes en el accidente que nos ocupa. De manera que el resto de la escena quedará perfectamente reflejada por la fotografía.

La forma más rápida de dibujar la vía es hacerlo utilizando los contornos, que se aprecian en la fotografía en

vista aérea, que al encontrarse geoposicionada, establecerá las mediciones de forma muy aproximada a la realidad. Esto será suficiente si la precisión de las medidas no fuera necesaria para reflejar y explicar las causas el accidente.

En el caso de que se requiriera precisión en la mediciones, el agente deberá haber realizado un trabajo de campo previo, a través del uso de alguno de los dos sistemas de medición estandarizados (ejes de coordenadas o triangulación), obteniendo las medidas exactas que le sean de interés.

La primera operación sobre el área de dibujo será la colocación del eje de coordenadas, que en el caso de que se hubieran tomado medidas en el lugar del accidente deberá coincidir con el lugar seleccionado. La elección de un lugar apropiado como origen de coordenadas resulta muy importante para facilitar la confección del croquis, ya que todos los elementos que se introducen en el mismo (líneas, polígonos, modelos, etc...) se referencian en primer lugar sobre los ejes. Para colocar el eje de coordenadas en el croquis preferentemente se elegirá el mismo lugar que se utilizó como origen de mediciones en la escena del accidente.

Con el plano en vista aérea haremos zoom sobre el punto aproximado de situación del eje de coordenadas.

1. Click sobre la herramienta de "Eje de Coordenadas"



2. Click en el lugar seleccionado como origen del eje de coordenadas.
3. Realizaremos una extensión en línea recta para determinar el eje rojo (se recomienda usar la prolongación de la vía)
4. Click en la prolongación y queda determinado el eje rojo

5. Realizaremos una extensión en línea recta para determinar el eje verde, a la izquierda del eje rojo.
6. Click en la prolongación y queda determinado el eje verde a 90° y el azul de forma automática.

Es posible que posteriormente tengamos que ubicar en otro lugar el eje de coordenadas para facilitarnos el dibujo. Lo que realizaremos tantas veces como nos exija la forma del contorno de la vía.



DIBUJAR EL CONTORNO DE VÍA

Tomando como punto de origen del dibujo el eje de coordenadas, comenzaremos a dibujar la vía.

La forma más sencilla, pero más imprecisa de hacerlo, es la de seguir los contornos de la calzada y/o

acera tal y como aparecen en la imagen aérea de Google Earth.

Para ello, las herramientas más usuales serán las que corresponden a:

-  Línea
-  Arco
-  Rectángulo

A través de su uso, se dibujará el contorno de la vía en la parte que interese, cerrando completamente la cara de la figura que termine conformando.

1. Con el plano en vista aérea haremos zoom sobre el eje de coordenadas.
2. Marcamos la herramienta más apropiada para dibujar
3. Click sobre el punto de Eje de Coordenadas
4. Desplazamos el ratón al final de la línea o cara que pretendemos dibujar y volvemos a hacer Click para fijar la línea.
5. Si queremos precisión en las medidas las introduciremos con los botones numéricos en el campo ubicado en la esquina inferior derecha de la pantalla.

6. Click sobre el punto final de las líneas dibujadas para repetir la operación hasta que se cierre totalmente la cara, momento en que cambiará a color gris ocultando la parte de la vía que quedará debajo del polígono..



ASFALTAR Y ACERAR LA VÍA

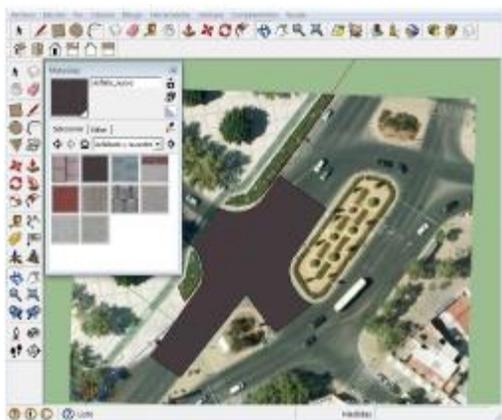
El relleno base será el asfalto, aunque es posible que algunas partes de nuestros dibujos se correspondan con otro tipo de rellenos (terrizo, aceras, vegetación), que podrán ser aplicados más tarde seccionando las partes que correspondan.

Para dar sensación de asfalto, se utilizará la herramienta "Pintar" 

Activada esta herramienta, se abre un cuadro de diálogo en el que es posible seleccionar distintos tipos de pintura o relleno.

Una vez elegido, haremos Click sobre la cara que pretendamos asfaltar y veremos como el color y la textura seleccionadas son adoptadas por toda la cara.

1. Seleccionamos la herramienta "Pintar" 
2. En el cuadro de diálogo seleccionamos "Asfaltado y Revestimientos".
3. Click en "Asfalto Nuevo".
4. Click en la cara.



NOTA: Podemos elegir un color gris para asfaltar la vía que resulte similar al del entorno, de manera que la parte dibujada se integre mejor en la fotografía.

LEVANTAR LA VÍA

Establecida el área que nos interesa, levantaremos la vía para crear la sensación 3D y para eliminar los vestigios que quedan de la fotografía de Google Earth bajo ella.

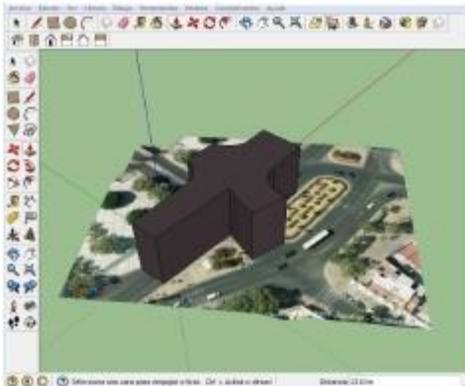
Téngase en cuenta que existe la posibilidad de visualizar las cotas del terreno, mediante la opción : Archivo  Geolocalización  Mostrar terreno

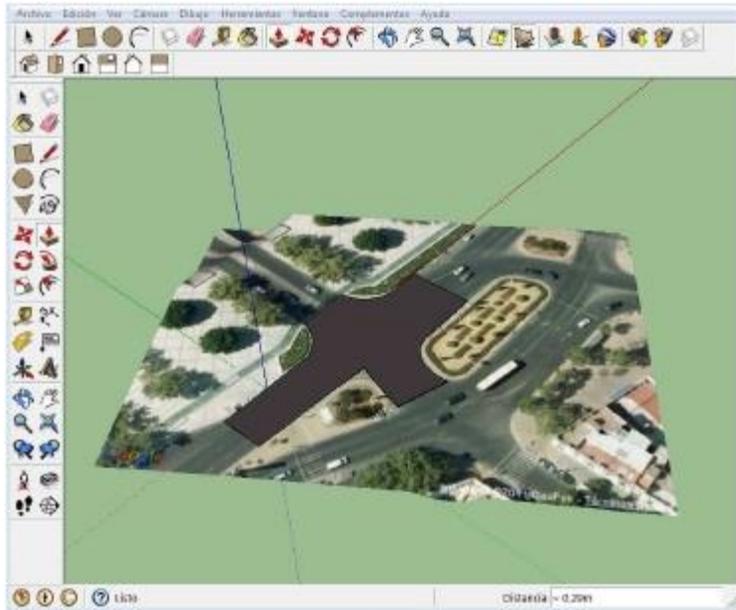
Al activar esta opción, la fotografía sobre la que trabajamos adopta las cotas de nivel reales, de manera que nuestra figura puede quedar debajo de ella y desaparecer.

Si se aspira a presentar la escena con fotorealismo, mediante la conexión con Google Earth, deberemos tener en cuenta el terreno, activar la opción y levantar la cara tanto como sea necesario para que la vía dibujada aparezca completamente visible.

Como quiera que la calzada suele ser el elemento a dibujar que quedará más abajo en el croquis se debe levantar el mínimo imprescindible y para hacerlo utilizaremos la herramienta  "Empujar-Tirar"

1. Seleccionamos Archivo  Geolocalización  Mostrar terreno
2. Activamos la herramienta "Empujar-Tirar" .
3. Click sobre la cara que conforma la vía que se va a levantar.
4. Desplazamos el ratón haciendo que la cara suba.
5. Cuando se vea completa haremos Click en cualquier posición para que se fije.





NOTA: Para dar la dimensión mínima posible al levantarlo, podemos mover el ratón alrededor de área de dibujo y buscar la posición donde se ve la cara completa haciendo Clic sobre ella.

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y MARCAS VIALES

Sobre la cara asfaltada dibujaremos el conjunto de señalización horizontal y de marcas viales de que conste.

Son muchos los tipos de marcas y señalización horizontal que pueden aparecer, en este caso atenderemos a las más frecuentes:

- Líneas de delimitación de calzada.

- Líneas de detención.
- Paso de peatones.
- Líneas longitudinales discontinuas.
- Flechas de dirección.

Para pintar las líneas longitudinales continuas de trayectoria rectilínea, se puede usar directamente la herramienta "Rectángulo", pero en el caso de que sea curva, se dibujará una línea con el trazado completo que luego se copiará y unirá en los extremos.

En el caso de las líneas longitudinales discontinuas, cada una de ellas conforma un rectángulo, con lo que en el caso de trayectorias rectas, se dibujará el primero de los rectángulos que corresponden y usando las herramientas de "Mover-Copiar" completaremos una matriz de rectángulos que dibujen toda la trayectoria.

Para los pasos de peatones se sigue el mismo procedimiento que en el caso de las líneas discontinuas, dibujando el primero de los rectángulos, y con la herramienta de "Mover-Copiar" se creará una matriz con el conjunto del paso peatonal.

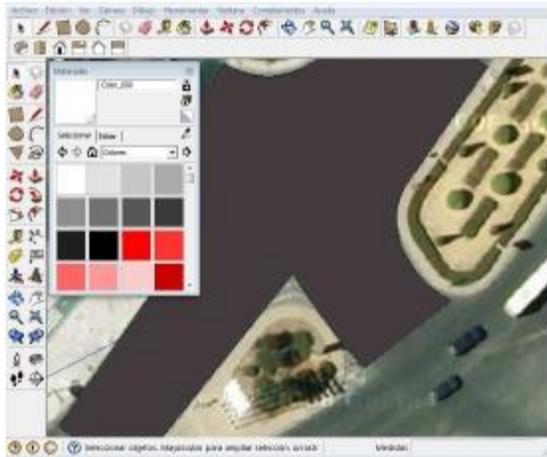
Las flechas de dirección rectas, están conformadas con un rectángulo y un triángulo, siendo éstas las herramientas a usar.

Todas las marcas y señales, serán rellenadas con la herramienta "Pintar" () , siguiendo el mismo procedimiento que para el asfalto, pero eligiendo el color que corresponda, habitualmente el blanco.

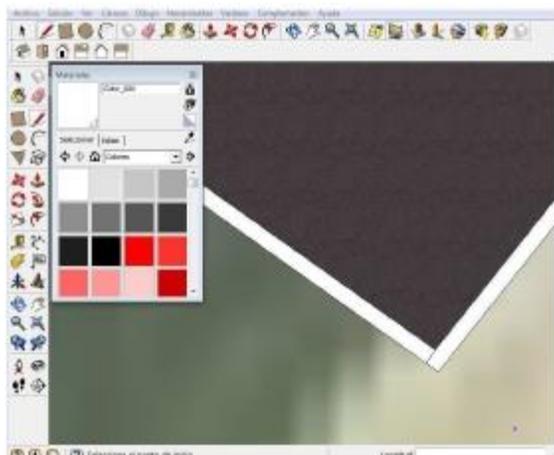
Líneas de delimitación de calzada

1. Situamos la vía en vista aérea
2. Seleccionamos la herramienta "Equidistancia" ()

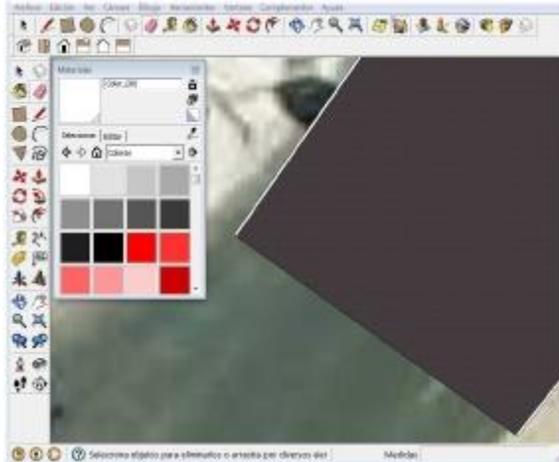
3. Click en la cara, arrastramos el ratón hacia el contorno de forma que veamos dibujado a éste de manera concéntrica.
4. Marcamos 0,1 en mediciones.
5. Aparece una línea de contorno a 10 cm
6. Seleccionamos la herramienta "Pintar" ()
7. Seleccionamos color blanco.
8. Click en el espacio de equidistancia para pintarlo de blanco.



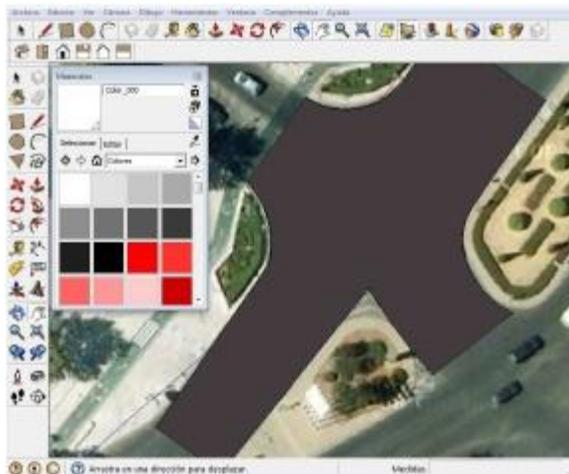
9. Seleccionamos la herramienta "Línea" ()
10. Dibujamos líneas que delimiten las secciones paralelas a la vía y delimiten las transversales.



11. Seleccionamos herramienta "Borrar" ()
12. Click sobre las líneas equidistantes transversales para eliminarlas.

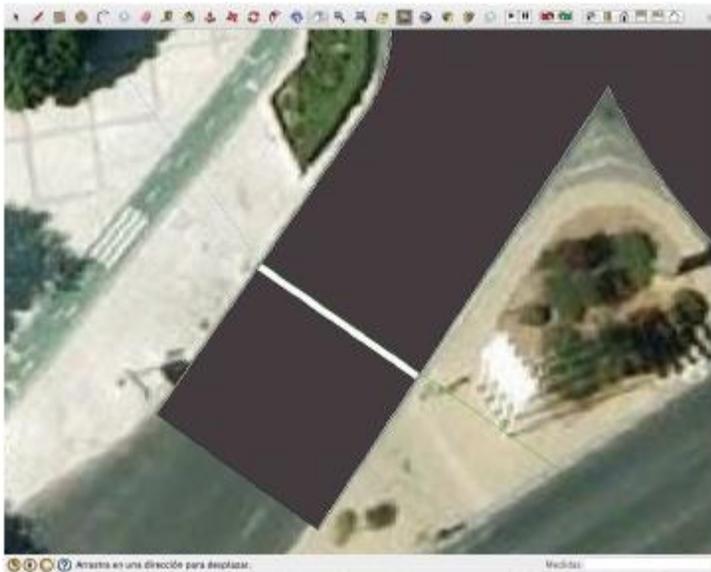


13. Quedan dibujadas las líneas longitudinales continuas blancas que delimitan la calzada en todo el contorno del área dibujada.



Líneas de detención

Antes de comenzar a dibujar debemos reubicar el origen de coordenadas que quedará en la misma posición pero a la altura de la cara sobre la que vamos a dibujar, para ello utilizamos la herramienta "Eje de Coordenadas" ✳; primer Click en la esquina de la línea de detención (Origen de Coordenadas), segundo Click (eje Rojo) a lo largo de la línea de delimitación de calzada y tercer Click a la izquierda (ejes verde y azul)



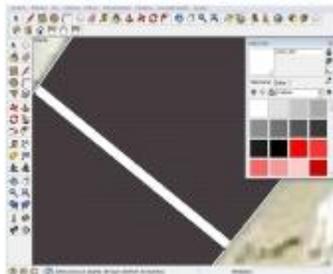
Para situar en la fotografía la ubicación de las líneas de detención, usamos una opción que nos permite ver a través de la calzada que hemos dibujado y así seleccionamos con el ratón Ver ↗ Estilo de Cara ↗ Rayos X

Esta opción de "Ver", nos permite marcar el lugar donde se encuentran las líneas de detención y comenzamos a dibujar.

1. Dibujaremos con la herramienta línea, dos paralelas que vayan de lado a lado de la calzada, siguiendo el eje verde, con una distancia entre ellas de 0,5 m de anchura (Podremos ayudarnos de puntos auxiliares con la herramienta "Medir" ) Estas líneas son perpendiculares a la de delimitación de calzada.



2. Haremos uso de la herramienta "Pintar" )



para darles color blanco

3. Deberán finalizarse todos los rectángulos que conforman todas las líneas de detención. Pudiéndose optar también por la herramienta "Rectángulo" () para pintarlas siempre que coincidan en paralelo o perpendicular con alguno de los ejes de coordenadas



Paso de peatones

Para ver en la fotografía dónde están ubicados los pasos de peatones, usamos una opción que nos permite ver a través de la calzada que hemos dibujado y así seleccionamos con el ratón Ver Estilo de Cara Rayos X

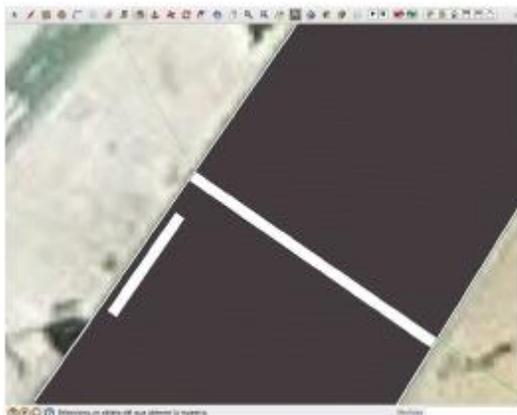
Apreciamos que en la parte baja del dibujo hay un paso de peatones. Aunque las líneas que delimitan la calzada no son totalmente paralelas, las tomaremos como tal, haciendo las franjas perpendiculares a las líneas de delimitación de la calzada que hemos dibujado.



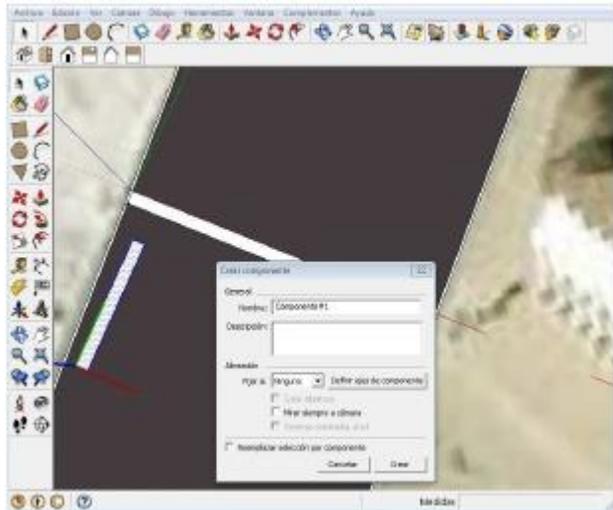
1. Para hacer la primera línea del paso de peatones usamos la herramienta "Rectángulo" (), haciendo Click donde se aprecie, a través de la vista de "Rayos X", creando un polígono que tenga su inicio más próximo al origen de coordenadas y sin que toque ninguna otra geometría de líneas de las ya creadas.
2. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
3. Dejamos el ratón y tecleamos 5;0,5 y pulsamos la tecla Enter.
4. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,50 m de ancho y 5 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Dimensiones".
5. Desactivamos la opción Ver  Estilo de Cara  Rayos X, para volver a ver en "Sólido con texturas"



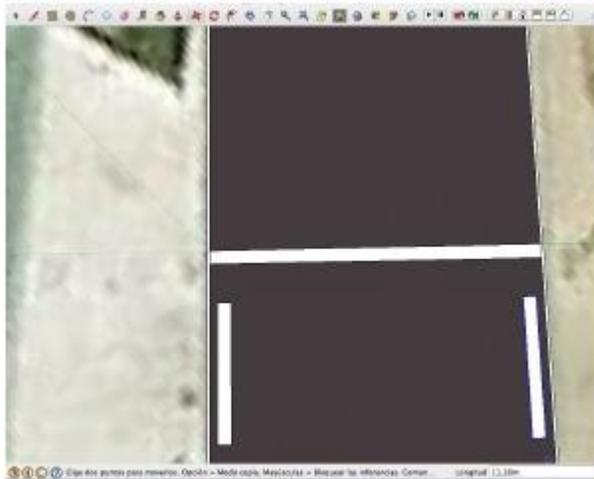
6. Seleccionamos la herramienta Empujar/tirar ().
7. Click en la cara superior del rectángulo.
8. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen.
9. Dejamos el ratón, tecleamos 0,001 m y pulsamos la tecla Enter.
10. Se crea un prisma rectangular al que hemos dado 1 milímetro de profundidad para poder trabajar con él como un modelo.
11. Seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color blanco en el menú contextual.
12. Click sobre la cara superior del rectángulo que queda pintado de blanco.



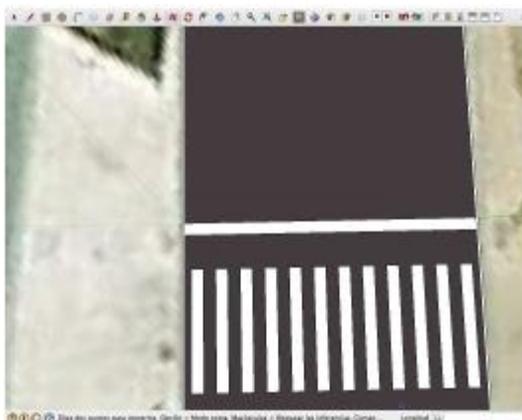
13. Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un rectángulo que englobe a todo el cuadrilátero. Al soltar el botón del ratón quedará dibujado en color azul.
14. Click en el botón derecho del ratón y abrimos el menú contextual seleccionando crear componente, aceptando su creación en la ventana de creación de componentes.



15. Seleccionamos la herramienta "mover", pero pulsando la tecla "Ctrl" para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre el vértice más cercano al origen de coordenadas y desplazamos el rectángulo-copia sobre el eje rojo, hasta las proximidades de la línea de delimitación de la calzada al otro lado de la vía (11,30 metros aprox.)



16. Dejamos el ratón y sin tocar ninguna otra tecla, tecleamos la cifra entera de metros de desplazamiento (en este caso 11) la tecla de barra "/" (esto es: 11/) y Enter. Esto genera el efecto de copiar el total de 11 veces nuestro primer rectángulo entre la posición inicial y la final, lo que establecerá una separación aproximada entre componentes de 0,5 metros.



17. Y con ello queda dibujado el paso de peatones.

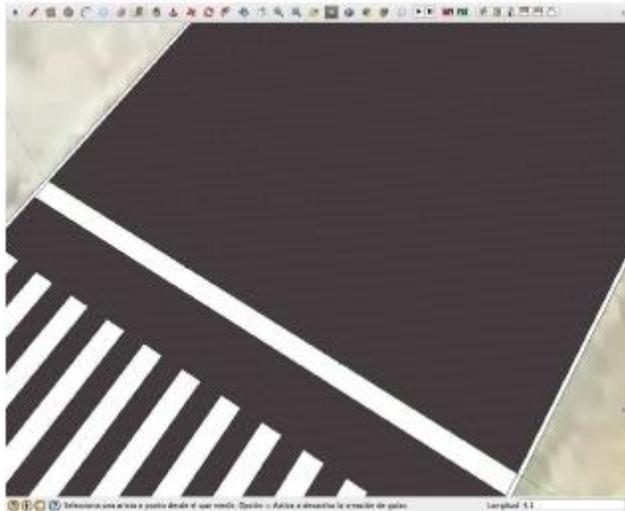


Líneas longitudinales discontinuas

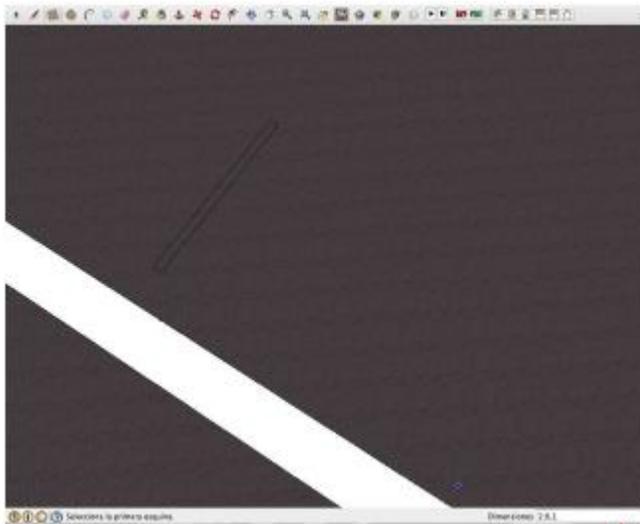
Comenzamos por centrar el área donde se van a dibujar las líneas longitudinales discontinuas que interesan en la escena que se va a representar. En nuestro caso en la zona del paso de peatones.

1. Con la herramienta "Medir"  se mide la anchura de la vía siguiendo la línea de detención, para dividirla de manera proporcional en los tres carriles de que consta, en nuestro caso 12,37 m. (A menos que en la inspección ocular conste su medida exacta o se deduzca con la opción "Rayos X").

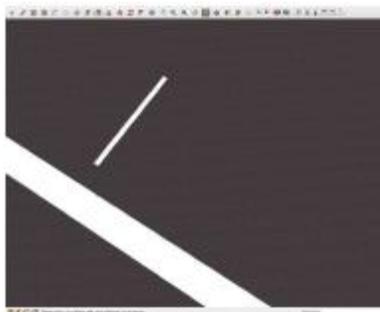
2. Utilizando la herramienta medir se sitúan dos puntos auxiliares distanciados entre sí del resultado de dividir entre 3 la anchura de la calzada. En nuestro caso a 4,1m.



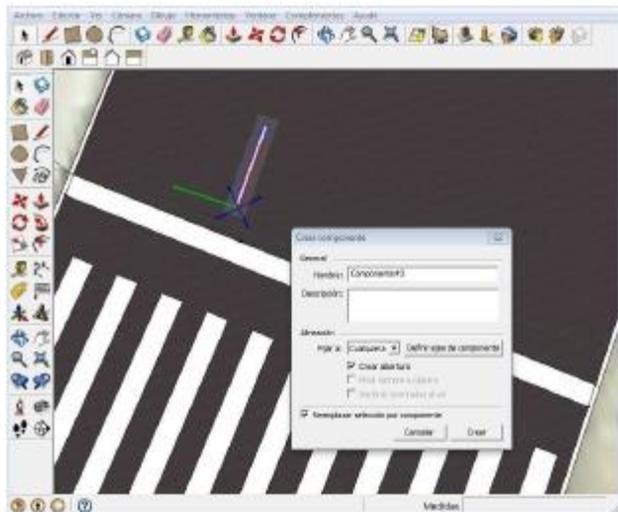
3. Seleccionamos la herramienta Rectángulo (■).
4. Click en cualquier zona de la calzada cercana al primer punto auxiliar para definir la primera esquina del rectángulo.
5. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
6. Dejamos el ratón y tecleamos 2;0,1 y pulsamos la tecla Enter.
7. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,10 m de ancho y 2 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Medidas".



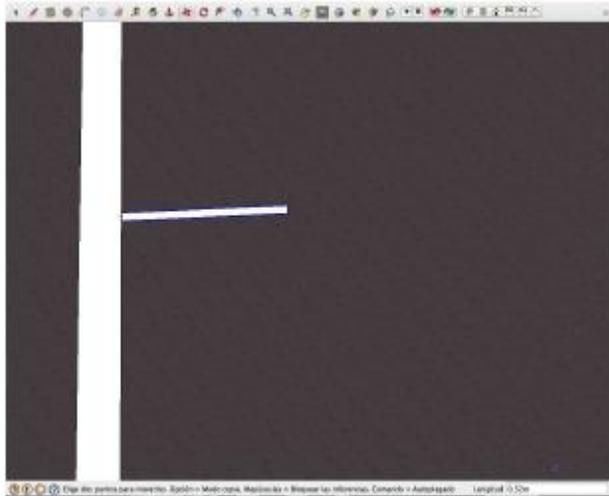
8. Seleccionamos la herramienta Empujar/tirar ().
9. Click en la cara superior del rectángulo.
10. Desplazamos el cursor hacia arriba para crear volumen.
11. Dejamos el ratón, tecleamos 0,001 m y pulsamos la tecla Enter.
12. Se crea un prisma rectangular al que hemos dado 1 milímetro de profundidad.
13. Seleccionamos la herramienta "Pintar" () y el color blanco en el menú contextual.
14. Click sobre la cara superior del rectángulo que queda pintado de blanco.



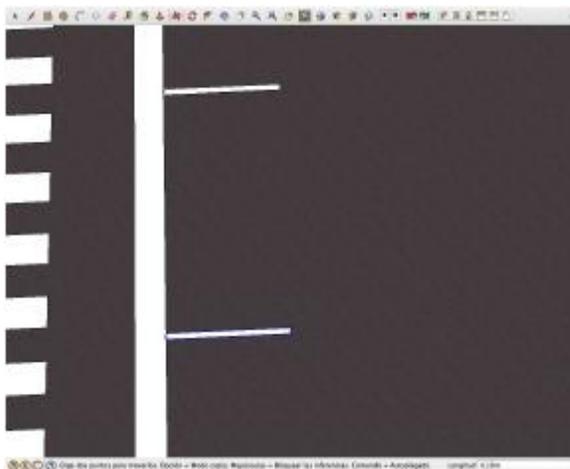
15. Tomamos la herramienta "Seleccionar" () para hacer Click, mantener y arrastrar formando un rectángulo de línea negra que englobe a la totalidad del prisma dibujado, el que al soltar el botón del ratón queda marcado en color azul.
16. Click en el botón derecho del ratón y abrimos el menú contextual seleccionando crear componente, aceptando su creación en la ventana de creación de componentes.



17. Activamos la herramienta "Mover" () y hacemos Click en el punto medio de la arista menor del rectángulo, desplazando el ratón hasta el primer punto auxiliar donde volveremos a hacer Click dejándola con ello situada en el punto medio de la división del carril derecho de los tres que compondrán la calzada que nos interesa.



18. Seleccionamos la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click de nuevo sobre el punto medio del rectángulo y movemos la copia, haciendo nuevo Click sobre el segundo punto auxiliar, donde queda ubicado el segundo rectángulo que define los carriles central e izquierdo.



19. Con la tecla Shift seleccionamos ambos rectángulos.



20. Alejamos la vista para tomar más área de dibujo y poder pintar una sucesión de rectángulos que conformen la línea discontinua.
21. Seleccionamos la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre uno de los vértices y desplazamos los rectángulos-copia sobre el eje rojo.
22. Dejamos el ratón y pulsamos 15 y Enter, para desplazar nuestros dos rectángulos 15 metros



23. Sin tocar ninguna otra tecla, pulsamos 5/ y Enter y haremos 5 copias equidistantes del rectángulo entre el primero y el último.

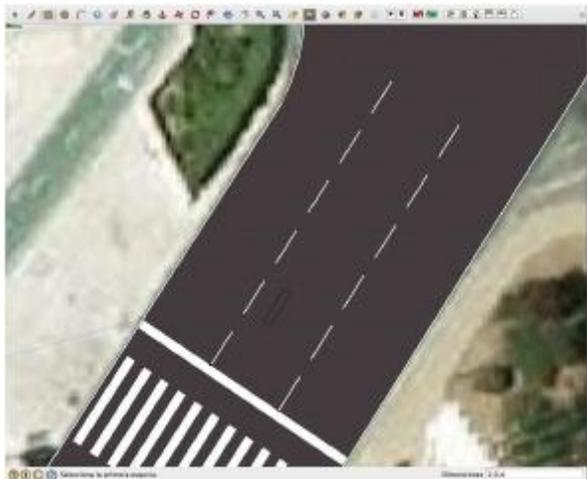


24. Se realiza el mismo proceso al otro lado del paso de peatones, copiando sólo dos rectángulos que delimitan la continuación de los tres carriles, desplazándolos siguiendo el eje rojo.
25. Alejamos el zoom y vemos cómo la vía ha quedado con los carriles delimitados, en el área que interesa.

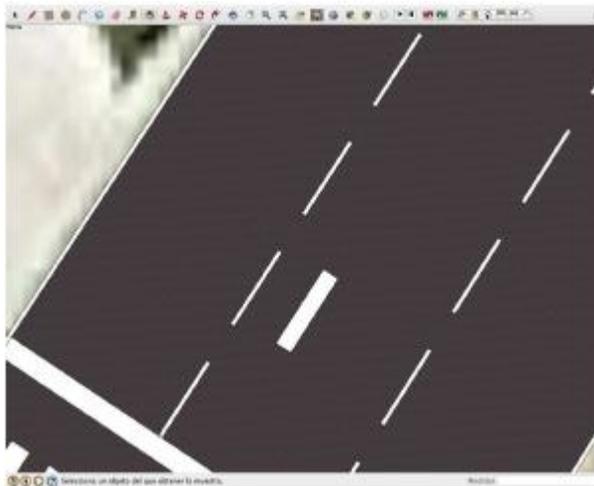


Flechas de dirección

1. Seleccionamos la herramienta Rectángulo ().
2. Click en cualquier lugar del carril central para definir la primera esquina del rectángulo.
3. Arrastramos el cursor en diagonal creando la forma del rectángulo y su ubicación en el área de dibujo.
4. Dejamos el ratón y tecleamos 2;0,4 y pulsamos la tecla Enter.
5. Se crea un rectángulo que se ajusta a la medida de 0,40 m de ancho y 2 m de longitud tal y como aparece en el cuadro "Dimensiones".

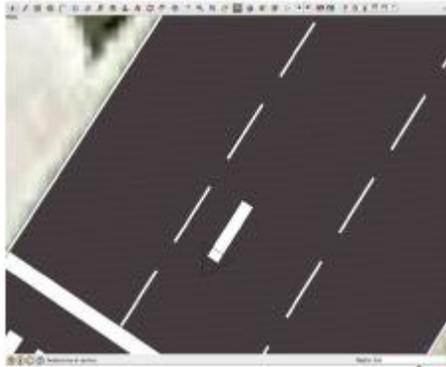


6. Usamos la herramienta "Pintar" (), seleccionando el color blanco del menú contextual que se abre, haciendo Click sobre la cara del rectángulo para pintarlo de ese color.

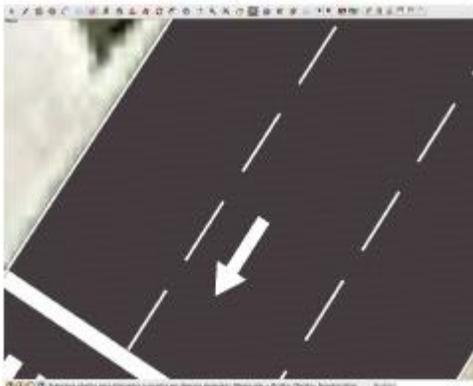


7. En este momento seleccionamos la herramienta Polígono (▼) que se visualiza como un triángulo en la barra lateral de herramientas que abrimos al inicio. Al hacer Click sobre ella apreciamos que el cuadro de mediciones toma la etiqueta de "Lados" y por defecto en el cuadro aparece el número "6".
8. Teclaremos un 3, porque el polígono que nos interesa dibujar ahora es un triángulo.
9. Click en el punto medio de la arista superior del rectángulo que se verifica al dibujarse un punto de color celeste, ampliamos el triángulo siguiendo el eje verde y tecleamos en la ventana de mediciones un radio de 0,6 m, pulsando Enter. Se habrá creado un triángulo equilátero con 0,6 metros de radio.

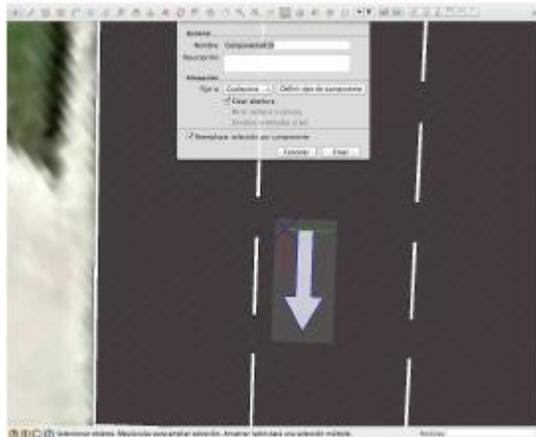
10. Click en la herramienta "Borrar" () y Click sobre todas las líneas que han quedado contenidas en el interior de la firma conjunta del Triángulo y Rectángulo de forma que queden solo las exteriores que conforman la flecha de dirección, que quedará en color blanco.



11. Click en la herramienta Empujar/tirar (), Click sobre la cara de la flecha y tiramos hacia arriba, dejando el ratón y tecleando 0,001 y Enter, para darle un grosor de un milímetro.
12. Con la herramienta "Seleccionar" () activada, Click, mantener y arrastrar englobando todo el modelo, de manera que quede marcado en azul al soltar el ratón.



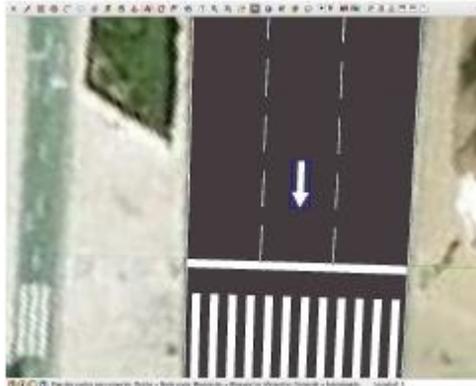
- Click en el botón secundario para abrir el menú contextual y seleccionamos "Crear Componente", con lo que tendremos un modelo de flecha de dirección que utilizar en la selección de carriles que se distingue al quedar enmarcada en un prisma azul cuando se selecciona con el ratón.



- Activamos la herramienta "Mover" (), hacemos Click en el extremo de la flecha y la desplazamos hasta el punto medio de la línea de detención (Se hace constar con un punto celeste y una leyenda al pasar el cursor), de manera que la ubiquemos en el centro del carril.



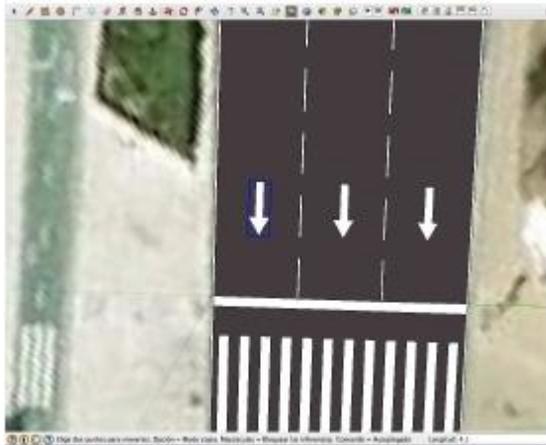
15. De nuevo con la herramienta "Mover" () y haciendo Click en cualquier lugar del modelo lo desplazamos siguiendo el eje rojo, tecleamos 3 y la flecha se desplazará 3 metros en el centro del carril.



16. Mantenemos la herramienta mover, pero pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ), Click sobre la cualquier lugar del componente-flecha del carril central, desplazamos a la derecha, dejamos el ratón y tecleamos 4,1 y Enter, obteniendo la flecha del carril izquierdo.



17. Mantenemos la herramienta mover, pulsando de nuevo la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre la cualquier lugar del componente-flecha del carril central, desplazamos a la izquierda, dejamos el ratón y tecleamos 4,1 y Enter, obteniendo la flecha del carril derecho.



18. Usando la tecla Shift y la herramienta "Seleccionar" () se seleccionan las tres flechas.
19. Activamos la herramienta mover, pulsando la tecla Ctrl para que mover se transforme en "Copiar" (Ctrl+ ) , Click sobre la cualquier lugar de uno de los componentes-flecha seleccionados, desplazamos siguiendo el eje rojo, dejamos el ratón y tecleamos 13,5 y Enter, obteniendo tres nuevas flechas al otro lado del paso de peatones.



SEÑALIZACIÓN SEMAFÓRICA

Una vez dibujada la señalización horizontal, nos disponemos a introducir en la escena del accidente los modelos verticales que sean de interés.

Aunque podríamos dedicarnos a dibujarlos, por criterios de eficiencia es aconsejable su obtención a través de la red, utilizando la base de datos que Trimble pone a libre disposición de todos los usuarios.

En nuestro caso, trataremos de situar en la escena un semáforo de poste y otro aéreo, utilizando un procedimiento que permitirá al alumno incorporar al área de dibujo cualquier otro tipo de modelo que necesite.

1. Pulsamos la opción Archivo  Galería 3D 
Obtener modelos...

2. En el campo de búsqueda del sitio Web, escribimos "Semáforo" y Click en Buscar.



3. Click en un modelo de Semáforo de los que aparezcan en la búsqueda.



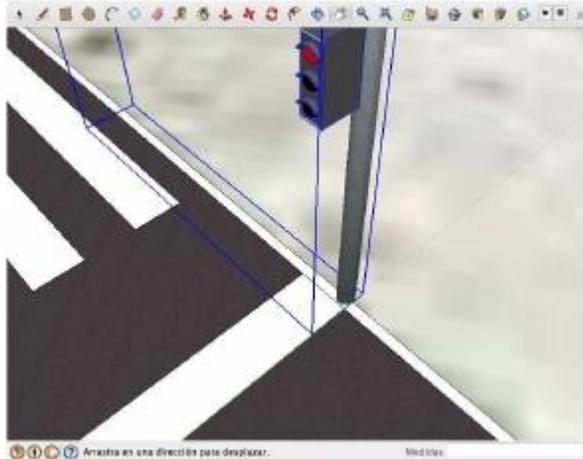
4. Click en "Descargar modelo"



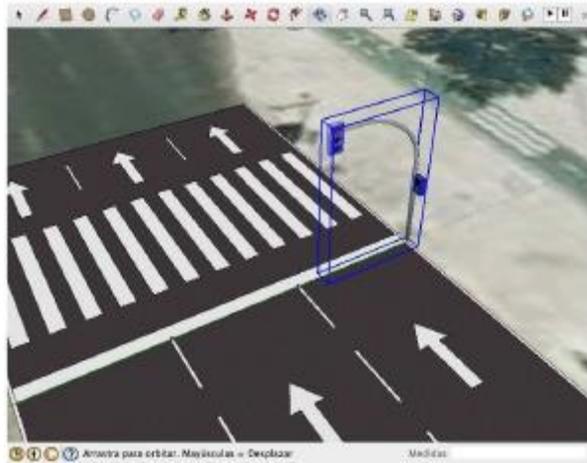
5. En el cuadro de diálogo que aparece, preguntando si "¿Quieres cargarlo en el modelo?" Responde "Aceptar".



6. Aparecerá el modelo sobre la escena que llevamos dibujada, pero sin fijar la posición, de manera que utilizando el Zoom de Scroll fijaremos su base haciendo Click junto al Punto de origen de Coordenadas.

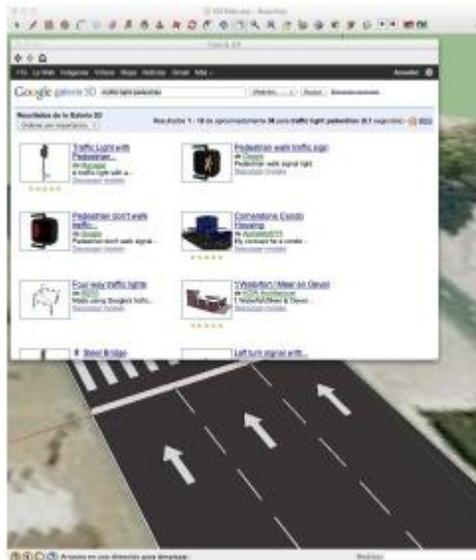


7. Si queda girado en posición inadecuada al sentido de circulación, con la herramienta "Mover" () , se acerca el cursor a su pase superior, hasta que aparezcan 4 cruces rojas que permiten el giro. Hacemos Click sobre ellas, hasta que aparezca dibujado un transportador de ángulos que permite girar, lo giramos con el cursor hasta situarlo en el sentido de la marcha de los vehículos, donde haremos de nuevo Click para fijarlo.
8. De nuevo con la herramienta "Mover" () , haremos Click en una esquina de la base inferior y nuevo Click en el eje de coordenadas para situar el modelo en su posición definitiva.



9. Repetimos el procedimiento para ubicar en el otro lado de la calzada un semáforo de poste peatonal, en este caso escribiremos en la Galería 3D "traffic light pedestrian" (si no aparece continúa la búsqueda hasta encontrar un semáforo peatonal).

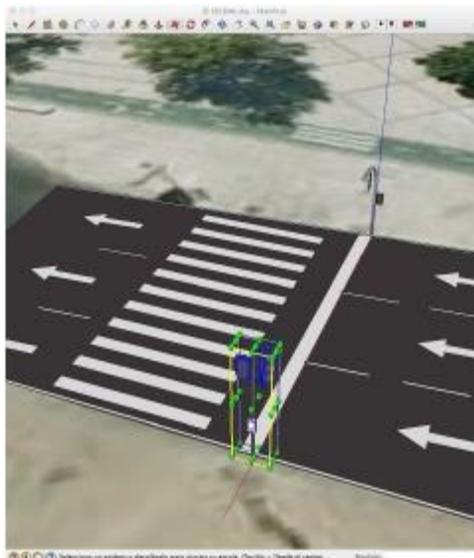






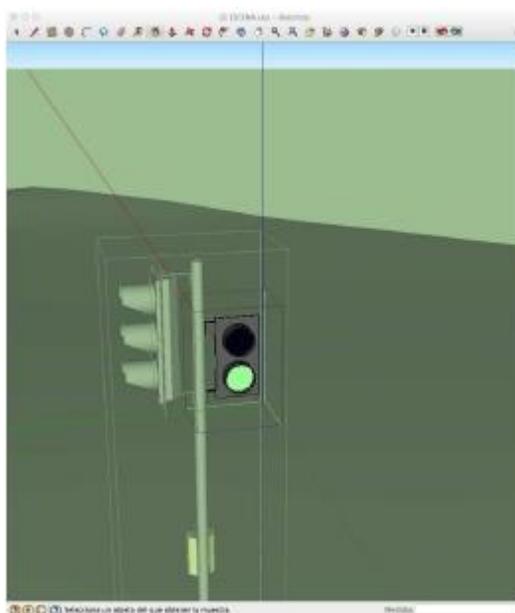
Existe la posibilidad de que los elementos descargados no estén correctamente escalados, lo que se puede comprobar con la herramienta medir. Si así fuera es posible escalarlos y aunque ese procedimiento no es objeto de este curso, en todo caso el alumno podrá dimensionarlos de manera aproximada con la herramienta "Escala"  del conjunto grande de herramientas.

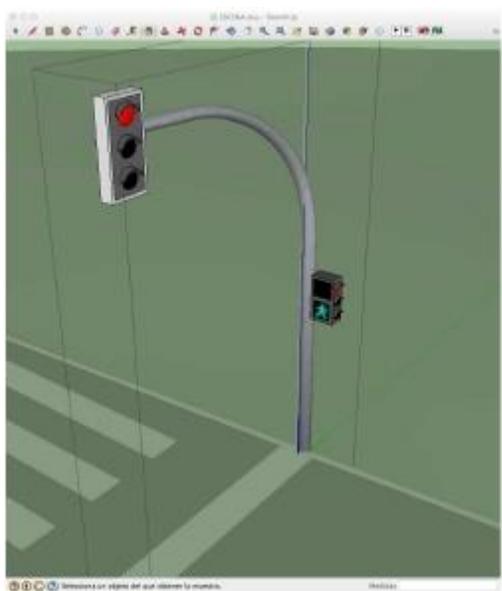
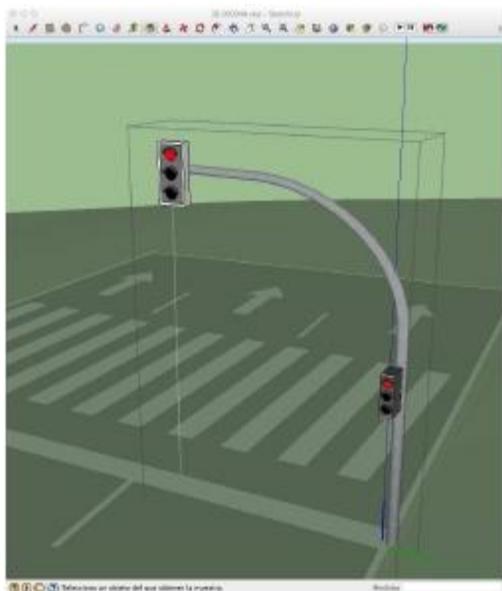
10. Seleccionando la herramienta "Escala"  hacemos Click sobre el modelo que quedará envuelto de un prisma con cubos que permiten modificar las dimensiones al tirar sobre ellos, siendo aconsejable que se utilicen las diagonales para mantener la proporción del modelo.
11. El primer Click cuando están seleccionados los cubos que interesan, desplazamos el cursor y ...
12. Segundo Click para fijar.





13. Para modificar el color de las luces es necesario editar los modelos haciendo doble Click sobre ellos o seleccionando el modelo y haciendo Click en el botón derecho del ratón y seleccionando "Editar".
14. Seleccionar la herramienta "Pintar" () y haciendo Click sobre la cara de las luces, se aconseja rellenar de negro los colores que no lucen y con el color apropiado los que lucen, en nuestro caso el rojo para vehículos y verde para peatones.





NOTA: En este caso se ha optado por eliminar el muñeco peatonal rojo del semáforo aéreo, para evitar confusiones.



15. Una vez equipada la vía con la totalidad de los elementos que interesan en la investigación del accidente se seleccionara todo y se realizará un agrupamiento de los elementos dibujados hasta ese momento que son fijos. Edición, Seleccionar todo. Botón secundario del ratón y pulsar "Crear grupo", quedando todo el modelo creado hasta el momento, envuelto en un prisma rectangular azul.



NOTA: Se moverán y girarán los modelos descargados (semáforos, señales verticales, mobiliario urbano, etc.) tantas veces como sea necesario hasta que queden en su ubicación definitiva. Repitiendo las operaciones con la totalidad de los elementos de la vía hasta equiparla completamente.

NOTA: Debemos tener en cuenta que los modelos descargados pueden tener distintos niveles de agrupación, por ejemplo las luces pueden estar agrupadas, de manera que deberemos hacer doble Click sobre ellas para poder modificar el color.

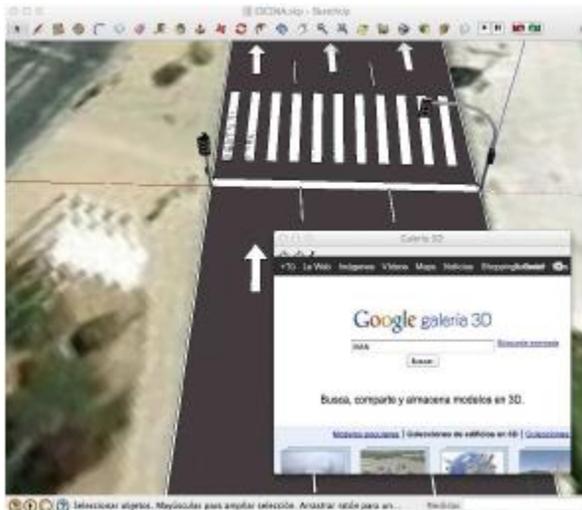
UNIDADES DE TRÁFICO

Para colocar las unidades de tráfico se sigue el mismo procedimiento que para cualquiera de los elementos fijos, explicados anteriormente.

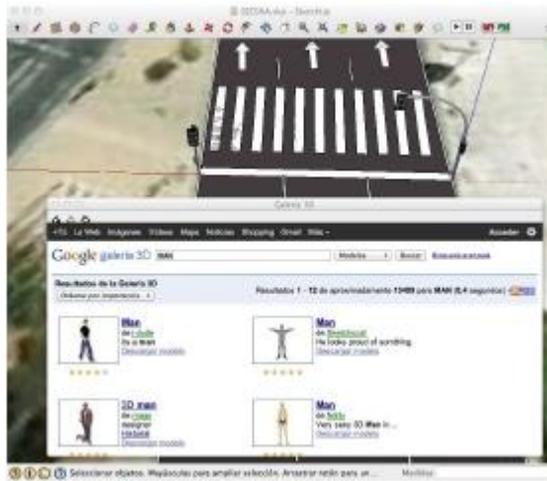
De manera que Seleccionaremos en el sitio Web de modelos libres de Trimble SketchUp, los que se acomoden mejor al accidente que nos ocupe, introduciéndolos en la escena del accidente, de la misma forma que hemos hecho con los semáforos anteriores.

En el ejemplo que seguimos, representaremos el momento de atropello de un peatón por un turismo, en el interior del paso de peatones

1. Pulsamos la opción Archivo  Galería 3D 
Obtener modelos...
2. En el campo de búsqueda del sitio Web, escribimos "MAN"



3. Seleccionamos el primer modelo que aparece que representa a un hombre joven con gorra que camina. (Si no aparece en la búsqueda elegiremos cualquier modelo de peatón)



4. Pulsamos en "Descargar modelo"



5. En el cuadro de diálogo que aparece preguntando si "¿Quieres cargarlo en el modelo?" Click en la opción "Aceptar"



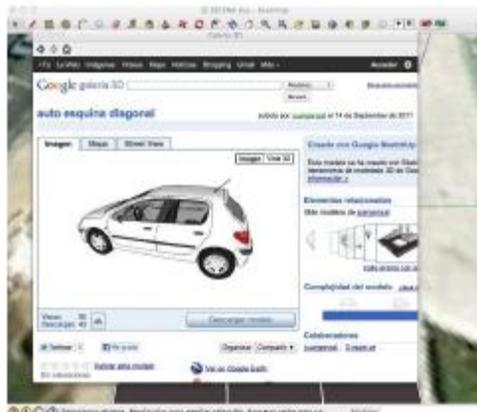
6. El modelo aparecerá en el área de dibujo y el cursor habrá adoptado la forma de la herramienta mover seleccionada. Lo situamos en el paso de peatones, a la altura del centro del carril central y hacemos Click para fijarlo.



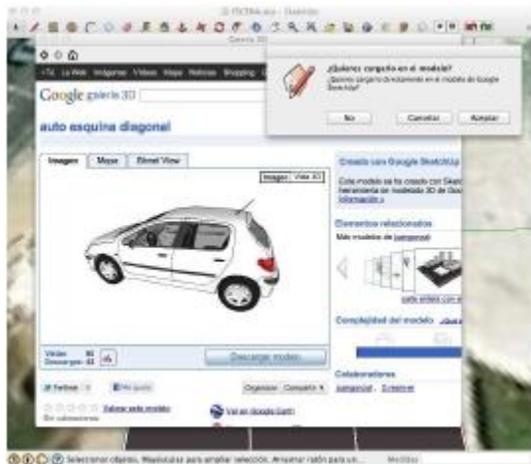
7. Repetimos el mismo procedimiento para situar el turismo. En el cuadro de búsqueda de la base de datos de modelos 3D de SketchUp escribiremos "Peugeot 307"



8. Al final de la primera página de búsqueda veremos un modelo con el nombre de "auto esquina diagonal de juangonzal". Lo seleccionamos haciendo Click sobre el nombre.



9. Se sitúa en el área de dibujo, haciendo Click en “Descargar modelo” y aceptando la descarga sobre el modelo que estamos dibujando.
10. El modelo aparece sobre el área de dibujo con la



herramienta mover seleccionada. Hacemos Click en un área cercana al carril central, para situarlo.



11. Si hubiera quedado en un sentido de circulación diferente, con la herramienta "Mover" () y el modelo seleccionado, lo giramos para situarlo en el sentido de circulación, hacia el peatón. (Al acercar la herramienta mover al modelo aparecen cuatro cruces rojas que permiten el giro sobre el centro del modelo)
12. Con la herramienta "Mover" () lo movemos para colocarlo en su posición definitiva en el punto de encuentro con el peatón. (Debemos mover los modelos siguiendo los ejes de coordenadas para garantizar que no se desplazan verticalmente)



13. Y con esta operación queda finalizada la representación en 3D de la escena que constituye el momento de encuentro en el atropello de un turismo a un peatón.
14. Orbita alrededor del modelo y podrás obtener las vistas que necesites para el informe técnico, exportándolas en formato imagen 2D.

