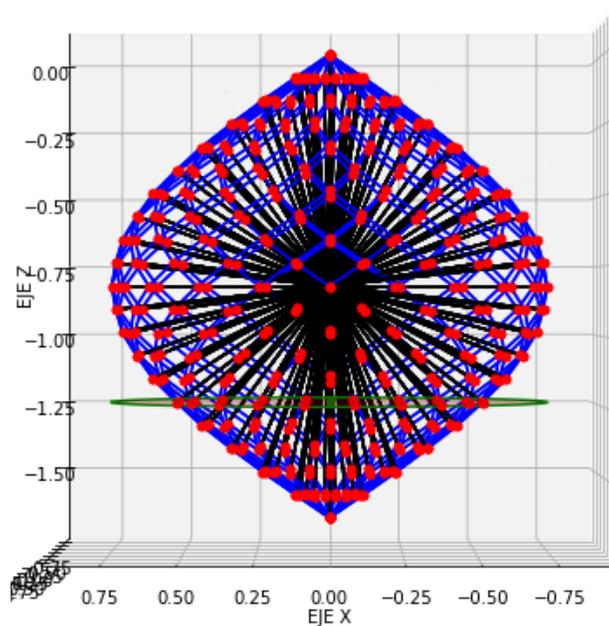
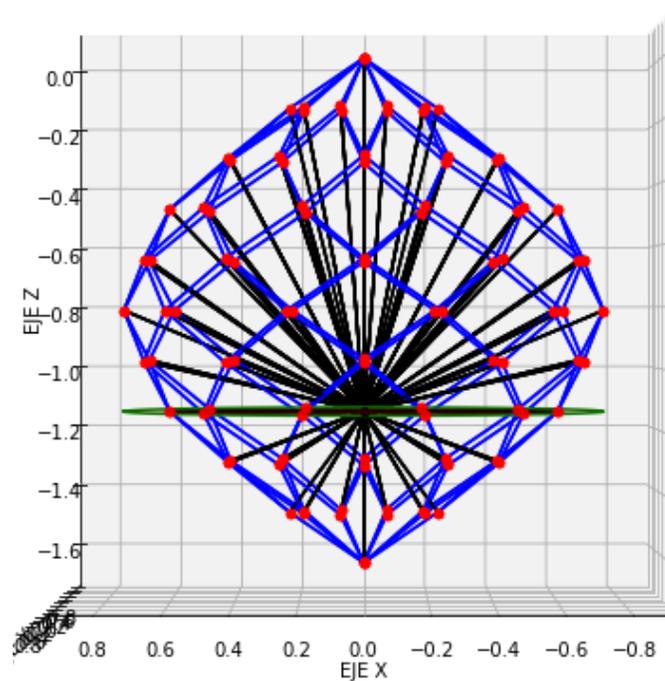


DOMOS VALDIVIA, CHILE

Por: Michael Valdivia. Chile.
www.domosvaldivia.cl

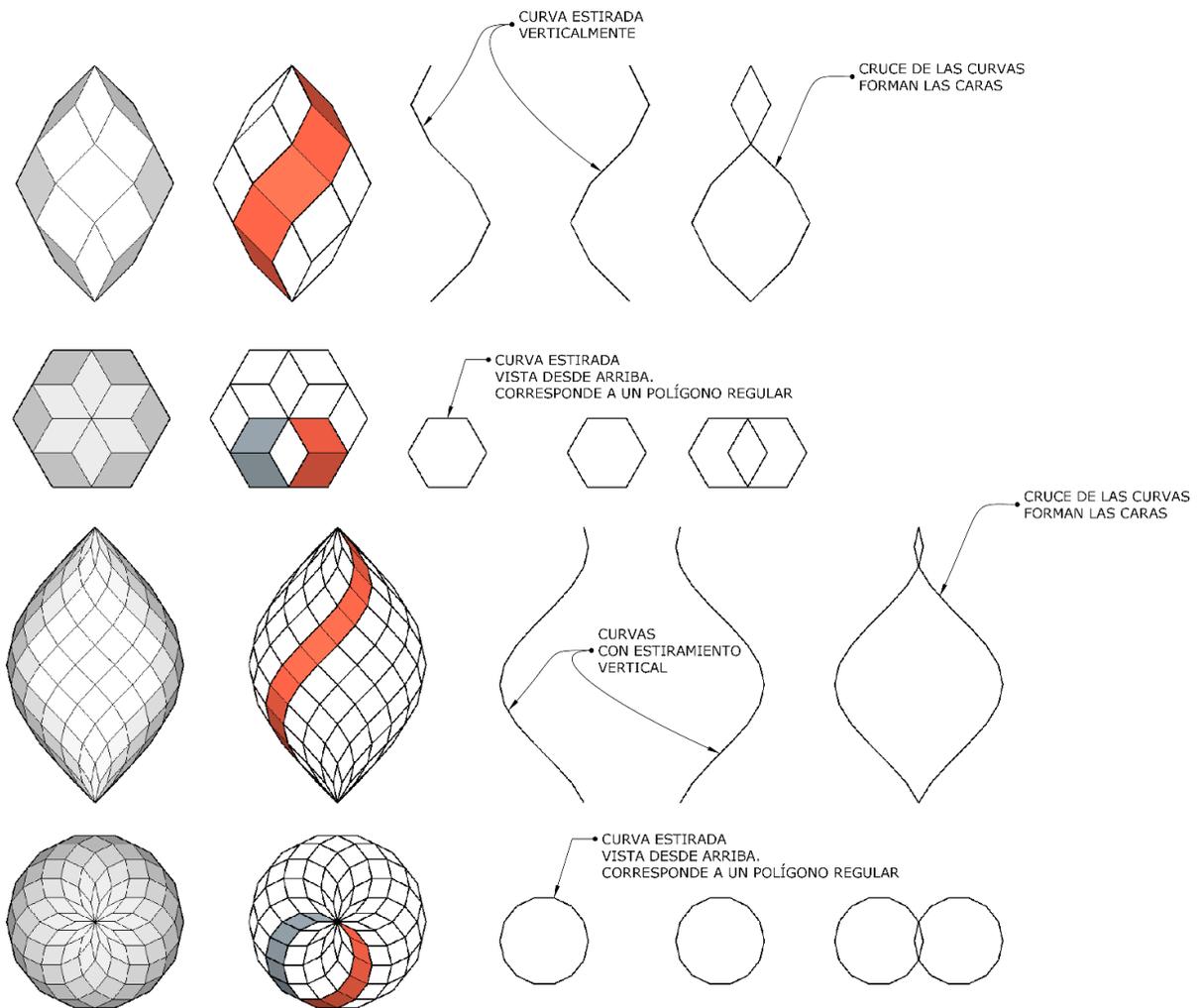
Zonohedron + Dome = Zome

24 de Noviembre del 2021



Generalidades

Un zonohedron es un poliedro convexo de caras planas con forma de rombos, generados por el cruce de curvas en espiral, en donde estos puntos de intersección nacen por la rotación al formar la curva. Se podría traducir que se trata del estiramiento de los extremos de un polígono regular de N lados, en donde estos lados, se encargan de dar la frecuencia y curvatura del zonohedron. El número de lados se llamará número de orden N .



En resumen y según la imagen anterior, a mayor número de lados del polígono, mayor será el número de caras y su superficie será más curva. Sabiendo esto y recordando que el ángulo entre los radios de un polígono disminuye si el número de lados crece, los rombos formados en los polos del zonohedron (pétalos) serán más agudos, lo cual se puede contrarrestar en cierta forma variando el ángulo de forma de este poliedro y en el cálculo de la estructura, el punto de convergencia de sus caras será fundamental.

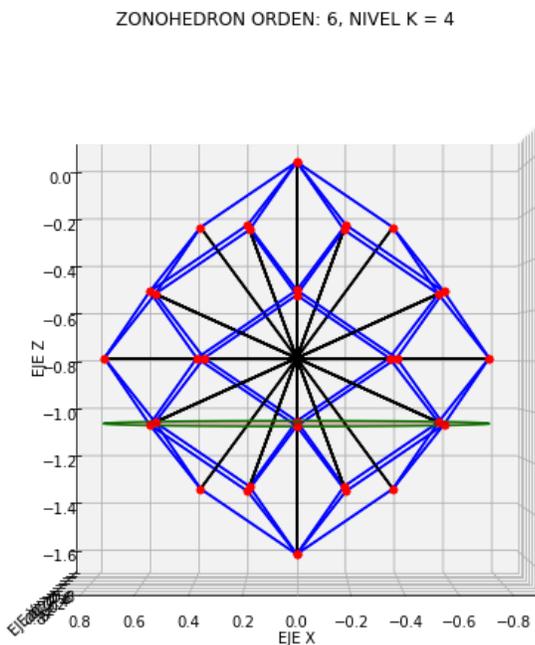
Toda esta geometría variable del zonohedron, dificulta su construcción si los ángulos resultantes de los rombos son muy agudos, superando el límite de graduación de las ingletadoras y bancos de sierra usados en la carpintería, pero esto no quiere decir que no sean ejecutables, para ello, se usan técnicas de corte, agregando un elemento extra como ángulo de inicio de la ingletadora, generando otro sistema de ejes para los planos de corte. Esta técnica es usada por expertos y con experiencia, ya que se trata de una posición no natural de una máquina de inglete (Hablaemos de ello en otra versión de este documento).

Su geometría y el reconstrucción de sus nodos

Tras realizar la parametrización geométrica al zonohedron y conocer los puntos x,y,z de los nodos por medio de sistemas vectoriales, se crearon tres script en lenguaje de programación Python, para facilitar y automatizar el proceso de cálculo, trazado y tratamiento de los datos.

Vista plano X,Z y punto de convergencia.

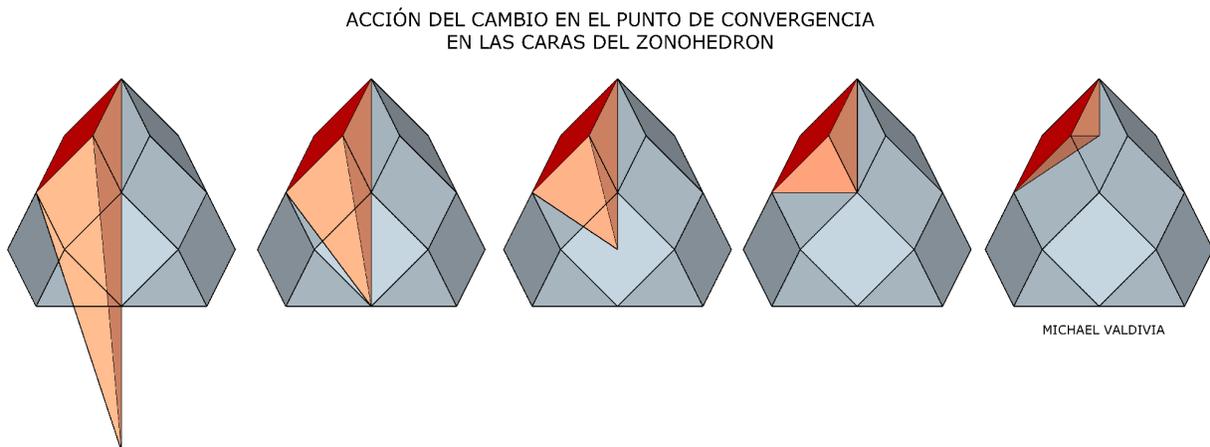
El script, da la posibilidad de variar el punto de convergencia de las caras del zonohedron y así, controlar en algunos casos, lo agudo de los ángulos de la estructura final, transformándose en una herramienta vital para modificar los futuros cálculos en los puntos llamados nodos (en rojo). Los cálculos contienen las variables necesarias para usar perfiles rectangulares, y así, dar vida a la ejecución de un zonohedron.



Punto de convergencia (x,y,z):

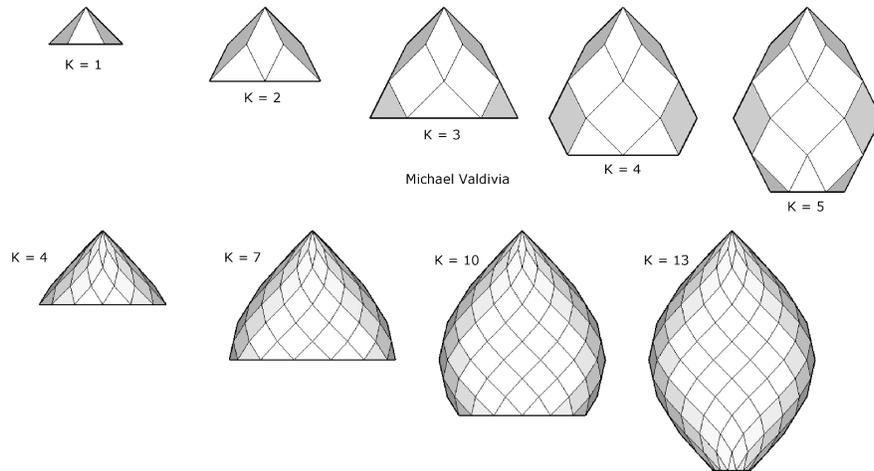
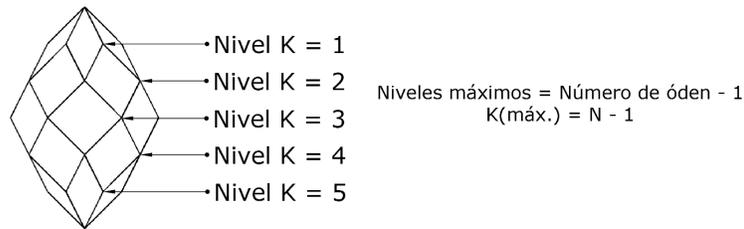
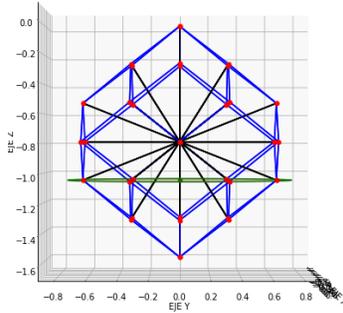
Dentro del desarrollo del algoritmo que calcula todos los ángulos entre las caras de un zonohedron de orden N, se usó la idea vectorial de proyectar cada cara hacia un único punto, con el fin de confinar la estructura del esqueleto del zonohedron, a un sistema de planos en el espacio. Este confinamiento entre planos de la estructura del zonohedron, se hizo primordial para la modificación interna de la estructura envolvente, así controlar y orientar la axialidad de los perfiles. Este control vectorial en la proyección de las caras hacia un punto, es responsable del paralelismo en los cortes de los extremos de los perfiles.

La siguiente imagen, muestra la acción del punto de convergencia de las caras planas del zonohedron.



Plano de corte del eje Z (NIVEL K):

El nivel K, es un corte horizontal al zonohedron, generando un plano de N lados correspondiendo al número de orden del zonohedron. El número máximo de pisos de un zonohedron de orden N es: $K = N - 1$. En la imagen, el plano color verde, corresponde a un nivel K del zonohedron, el nivel de piso.



Número de orden (N):

Según el número de orden, será la cantidad de caras finales, el cual proporcionará mayor densidad de caras en la superficie, esto quiere decir, que entre mayor sea el número de orden, más "curva" será su superficie, pero esto disminuye el ángulo de apertura entre los vértices de los rombos, sobre todo en las caras de sus dos polos (pétalos), dando como resultado un corte agudo al ejecutar en una máquina de inglete (superará el rango giro o inclinación de la hoja de sierra). El ángulo de la apertura de sus vértices, puede aumentar si el ángulo de forma crece.

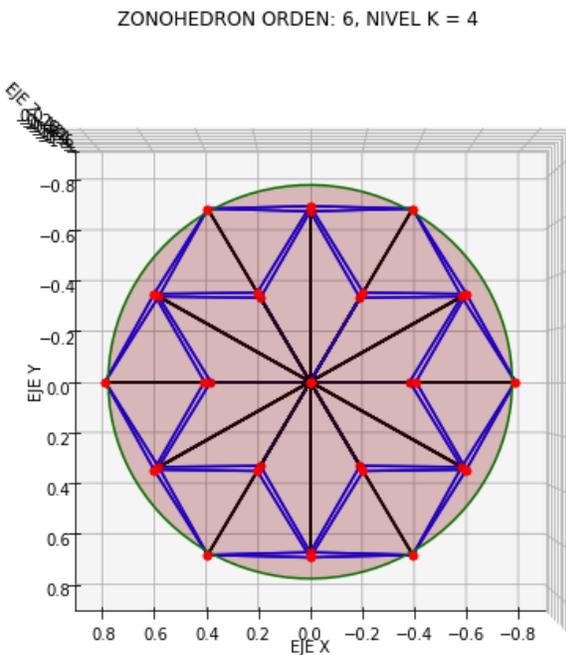


Imagen 2

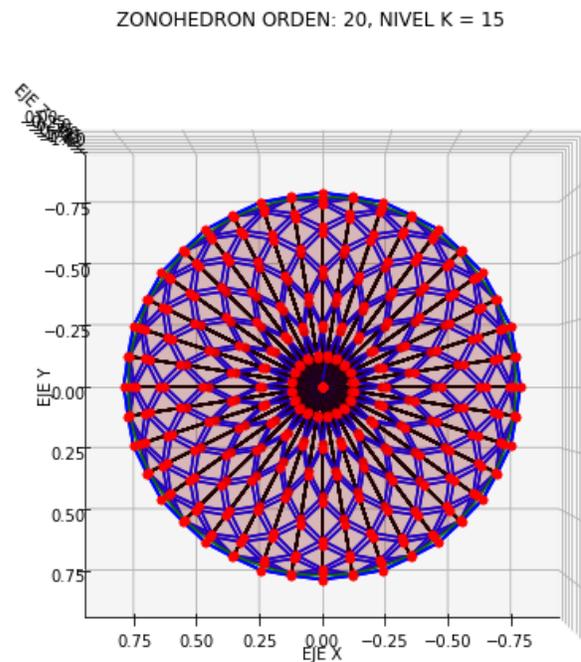


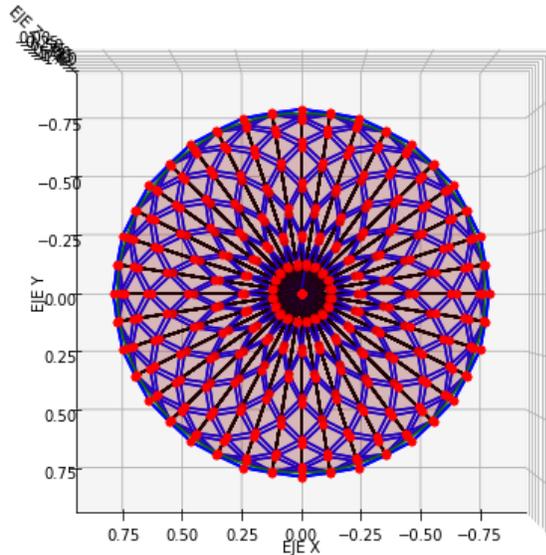
Imagen 3

Imagen 2: Corresponde a la vista en planta de un zome $N = 6$, en el plano X,Y, y se puede ver el polígono regular de 6 lados en su base de corte K, en este caso un hexágono, como también es distinguible la estrella de 6 puntas construida por el número de pétalos en el polo superior.

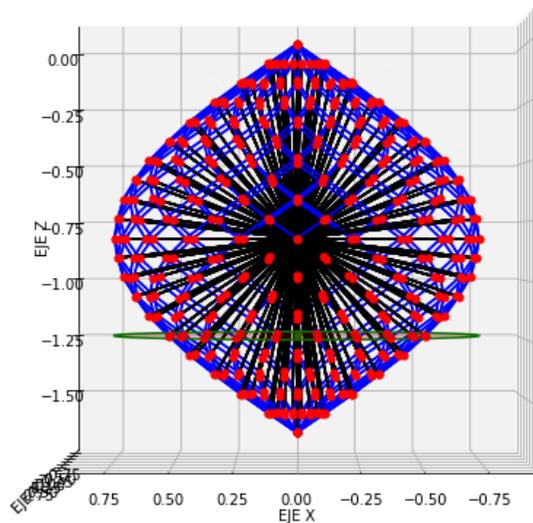
Imagen 3: Corresponde a la vista de planta de un zome $N = 20$, en el plano Y, Z, donde se muestra el plano de corte llamado nivel K, representado por un polígono de 20 lados.

Las imágenes a continuación, corresponden a un zonohedron de orden 20 y nivel K = 15, en donde el número de nodos y de caras se presenta en mayor cantidad con una curva más suave.

ZONOHEDRON ORDEN: 20, NIVEL K = 15



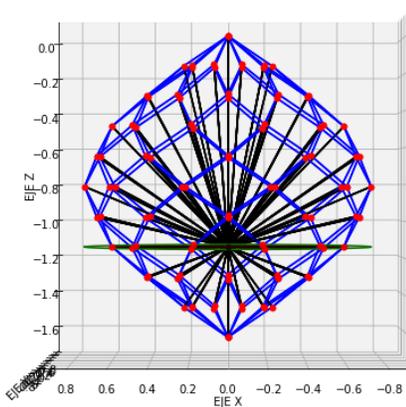
ZONOHEDRON ORDEN: 20, NIVEL K = 15



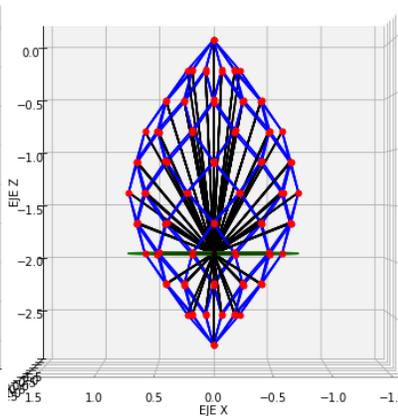
Ángulo de forma (α):

Ángulo responsable del estiramiento del zome a lo largo del eje z (vertical). El rango de este ángulo es $0^\circ < \text{ángulo de forma} < 90^\circ$, es la apertura entre el eje vertical y la primera arista de las caras en sus polos (los pétalos).

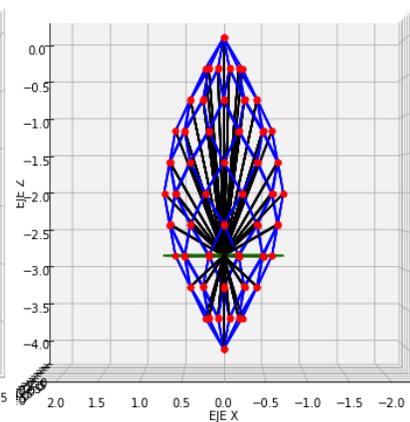
ZONOHEDRON ORDEN: 10, NIVEL K = 7



ZONOHEDRON ORDEN: 10, NIVEL K = 7



ZONOHEDRON ORDEN: 10, NIVEL K = 7



Variables que definen al zonohedron:

Como está expuesto anteriormente, la geometría de un zonohedron dependerá de dos variables, el número de orden N y el ángulo de forma. No se considera el nivel de corte K , ya que no deforma el poliedro.

3 <= Número de orden. El número mínimo para formar su geometría (en este caso es un cubo).

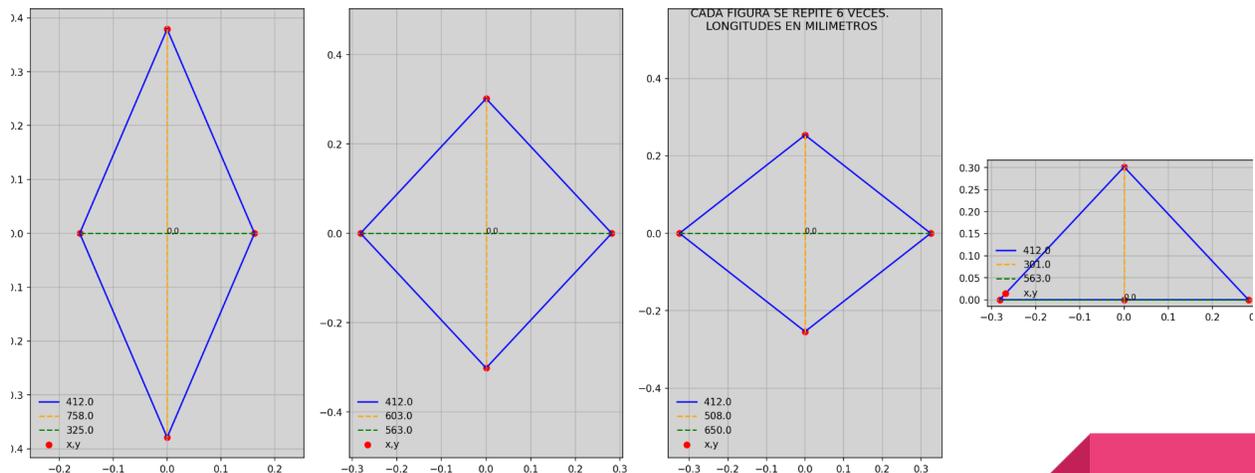
$K = N - 1$. Es el número de niveles de corte plano a lo largo de la vertical.

$0 < \text{Ángulo de forma} < 90$. Corresponde al ángulo que controla la verticalidad del zonohedron.

Gráficas que entrega el software

Las caras del zonohedron (forma de las piezas a fabricar):

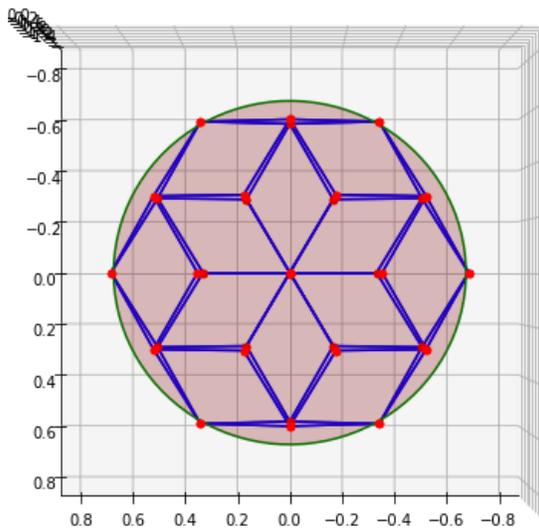
Nuestro script en python, calcula y grafica cada una de las caras del zonohedron, hasta el nivel K deseado, **se describe las longitudes exteriores y sus diagonales (diagonal vertical y diagonal horizontal)**. Estas caras pueden ser con forma de rombo o triangular y la información contenida, es útil en el cálculo de las longitudes de los perfiles en el corte final de sus extremos. La deformación vertical y horizontal entregadas por el script, está a escala, por lo que puede ver directamente cuán agudo será el rombo o triángulo a fabricar. Cada una de estas caras se deben multiplicar por el número de orden. Ejemplo: Si el zonohedron es de orden 6, son 6 caras de cara una de las figuras a fabricar. Las longitudes expresadas en la gráfica son en milímetros.



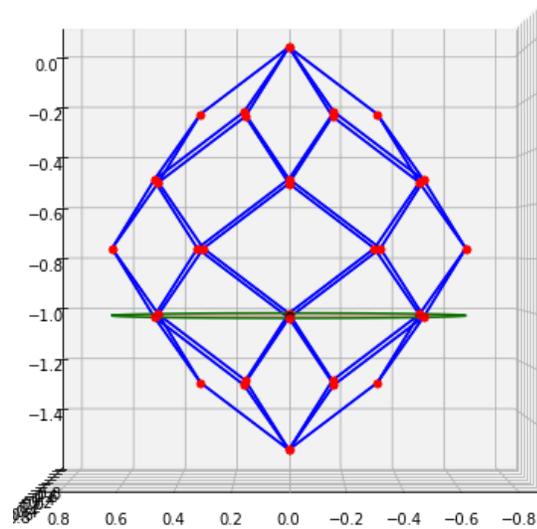
La forma del zonohedron (vista frontal y en planta del zome):

El script entrega dos vistas del zome, frontal y en planta, en cada una de ellas se revela la información geométrica del zome, como: número de orden, corte K, altura desde el piso, diámetro del piso, diámetro del ecuador y ángulo de forma.

ZONOHEDRON ORDEN: 6, NIVEL K: 4
ALTURA AL PISO: 1.02m, DIAMETRO DEL PISO: 1.13m
ANGULO DE FORMA: 52.0°, DIAMETRO ECUADOR: 1.3m



ZONOHEDRON ORDEN: 6, NIVEL K: 4
ALTURA AL PISO: 1.02m, DIAMETRO DEL PISO: 1.13m
ANGULO DE FORMA: 52.0°, DIAMETRO ECUADOR: 1.3m



Sobre las planillas y su información

Este manual, se tratará de la lectura de las planillas de construcción de vértices, ya que básicamente, la construcción de la estructura se trata de formar el vértice, los ángulos de encuentro y corte de estos perfiles.

Algoritmo de interpretación de ángulos y planilla de ejecución.

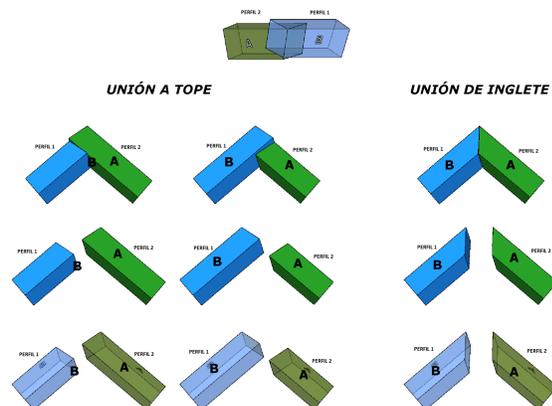
Según las variables ingresadas, número de orden, nivel K, ángulo de forma las posibilidades en los cambios de la magnitud de los ángulos de corte en una máquina de inglete, son infinitas y a esto se suma los límites en los rangos de corte de estas máquinas, es necesario usar un intérprete que tome estas magnitudes y según los límites de las máquinas cortadoras, genere soluciones escritas para la postura de los perfiles y graduación de la máquina.

El algoritmo de interpretación de ángulos, toma los arreglos construidos por el algoritmo constructor de vértices, eso quiere decir, para esto reconstruye los datos para que ambos script sean compatibles entre sí, hablando de las dimensiones de las matrices de datos.

El intérprete, mediante un árbol de decisión, toma el arreglo de datos numéricos y de texto, generando planillas mediante el uso de DataFrames con la librería Pandas de Python. Estas planillas tienen una estructura de datos con cuatro soluciones y dependiendo de la magnitud de los ángulos de corte y límites de la máquina de inglete, muestra si es posible su ejecución directa en la máquina.

La soluciones propuestas son:

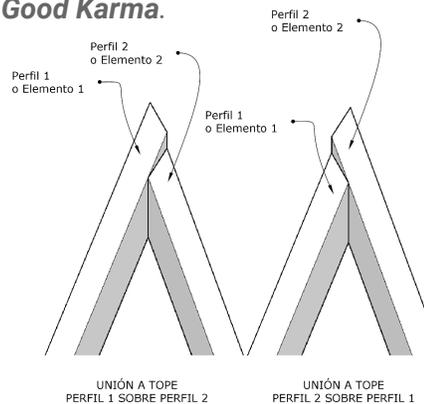
1. Unión a tope, perfil puesto de canto
2. Unión a tope, perfil de cara
3. Unión de inglete, perfil de canto
4. Unión de inglete, perfil de cara



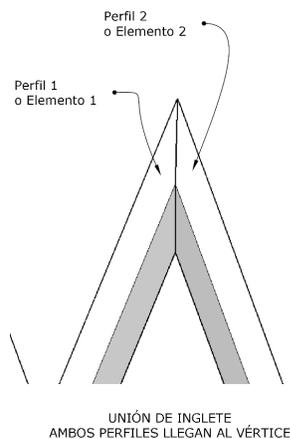
Las soluciones de unión en las planillas

Las planillas, como se expone anteriormente, se tratan de filas y columnas con datos por cada elemento de encuentro; estos elementos son dos perfiles que se encuentran compartiendo el mismo vértice, en donde se entregan 4 soluciones de corte para la misma geometría de encuentro en el vértice, respetando los ángulos de inclinación entre caras (diedros) y separación de las aristas de su forma; esto quiere decir, que puede tomar la solución de ejecución que más se acomode a las dificultades que presenta el corte de doble ángulo en una máquina de inglete.

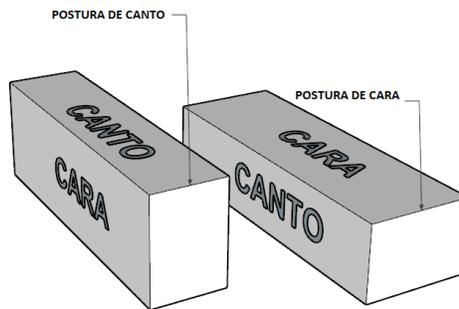
Unión a tope: Sistema de encuentro entre dos perfiles rectangulares. Se caracteriza en donde uno de los dos perfiles está montado sobre otro, provocando que se deba descontar los milímetros, por el hecho de que uno de los perfiles está sobre el otro. En la construcción de domos, esta unión se llama **Good Karma**.



Unión de inglete: Sistema de encuentro entre dos perfiles rectangulares. Se caracteriza en donde uno de los dos perfiles llegan al vértice, es una unión simple, pero de agudos ángulos. En la construcción de domos, esta unión se llama **Semi-Cono**.

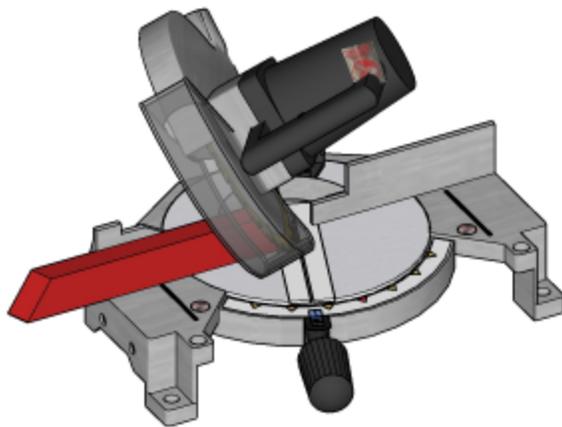


Postura del perfil a cortar: Dependiendo de la solución de unión a usar, el algoritmo entregará las soluciones rotando el perfil a cortar puesto de canto o de cara.

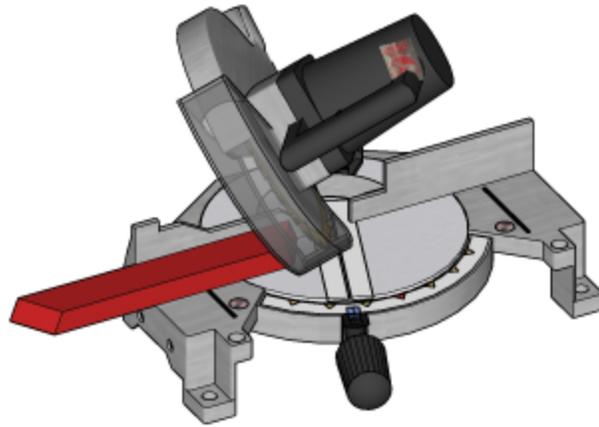


DEBES SELECCIONAR UNA DE LAS
OPCIONES DE CORTE QUE MAS TE ACOMODE

OPCIÓN 1: CORTE PERFIL DE CANTO



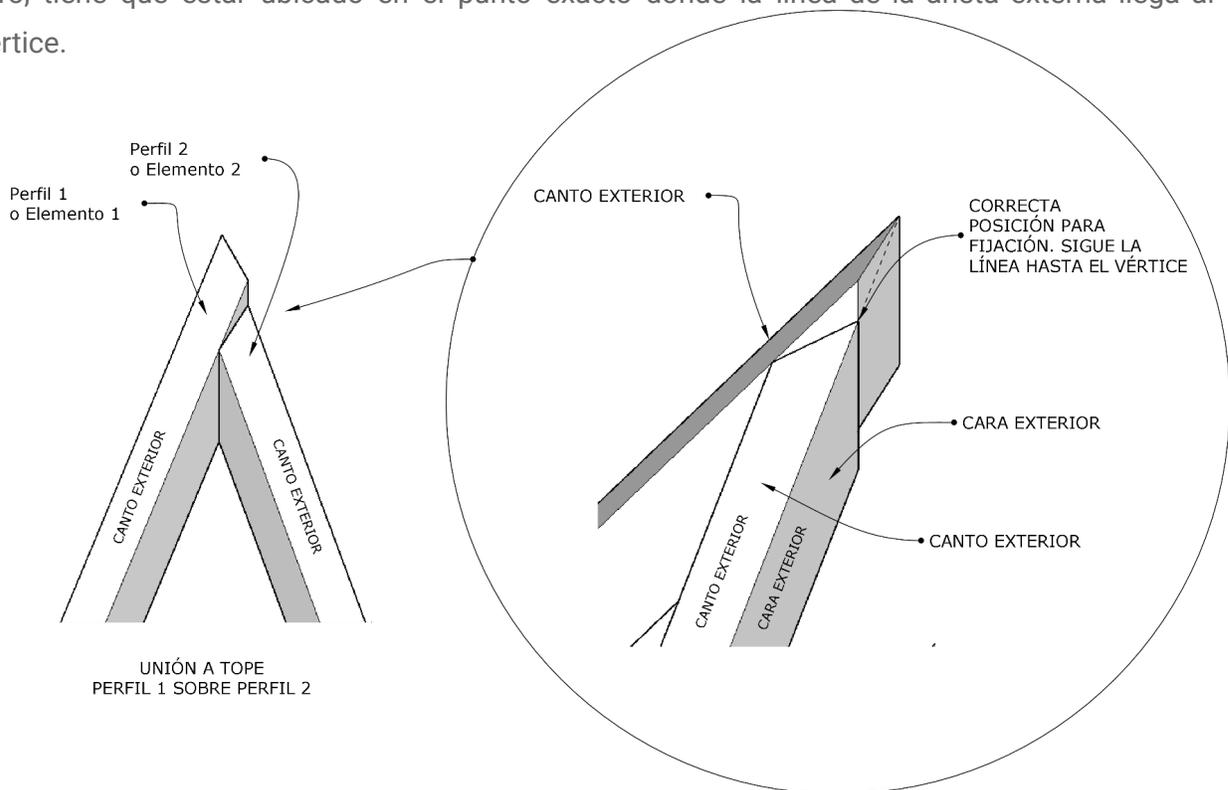
OPCIÓN 2: CORTE PERFIL DE CARA



Canto exterior, cara exterior y fijación del vértice: Según el punto anterior, sobre la postura del perfil a cortar, en las planillas de construcción de nodos, usted debe escoger la forma en que ejecutará el corte, para ello hay dos formas: de **canto o de cara**; esto es útil cuando la hoja de sierra de la máquina ingletadora no es lo suficientemente grande para cortar lado a lado un perfil puesto de canto.

Al usar cualquiera de las dos opciones, usted deberá marcar en el canto o en la cara, la superficie que quedará al exterior, para ello puede usar una marca con el nombre de "EX" ya que según sea el caso, el algoritmo irá rotando el perfil haciendo mención a el canto exterior o cara exterior de la pieza a fabricar; esto es para que siempre la hoja de corte esté inclinada hacia la izquierda.

Para el armado de la unión, sobre todo en la unión de inglete, se deben tomar precauciones en la postura de los dos perfiles para formar el nodo. El elemento que no está montado sobre el otro, tiene que estar ubicado en el punto exacto donde la línea de la arista externa llega al vértice.

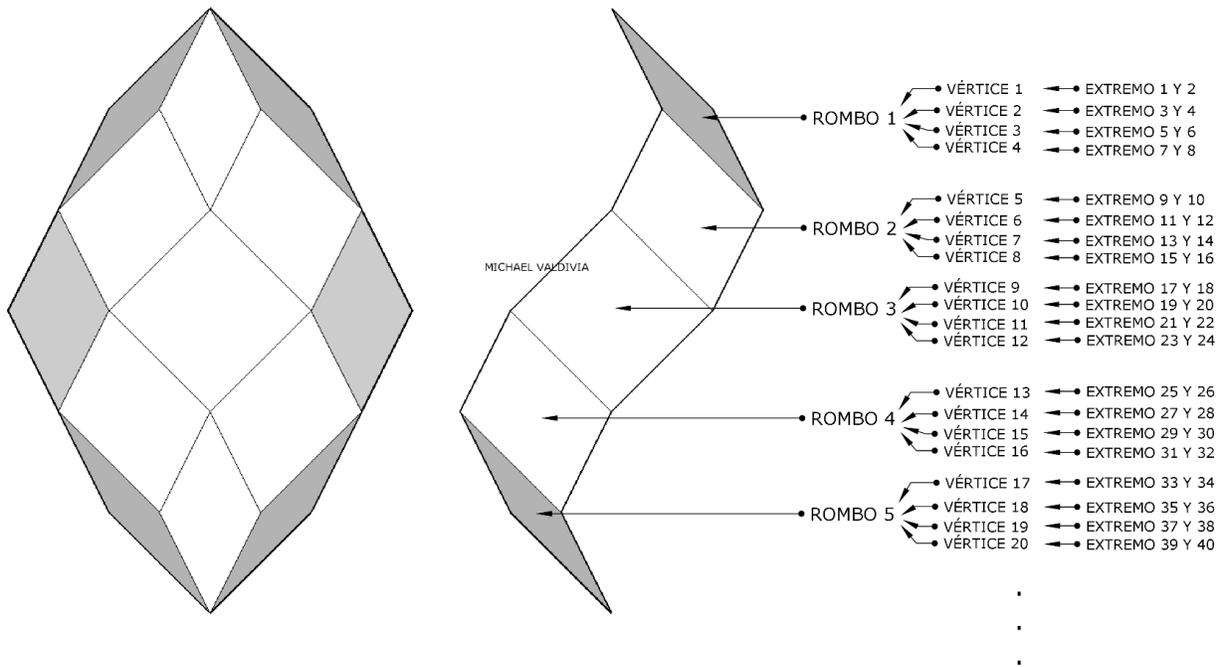


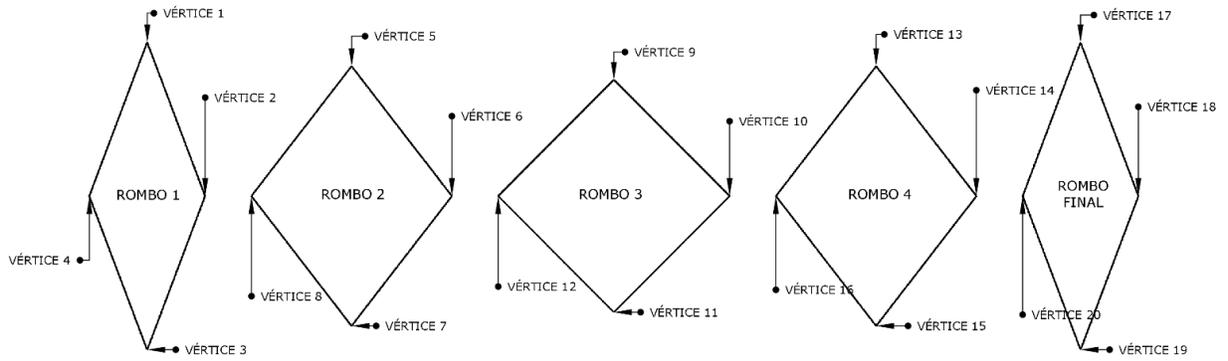
Vértices y extremos:

Como se trata de resolver todos los vértices (las uniones entre dos perfiles), se hace hincapié en la **solución de los extremos de cada perfil** que formará el rombo o triángulo. Un rombo contiene 4 vértices y **cada vértice está compuesto por dos extremos**, lo mismo para las piezas triangulares (mitad de rombo) ubicados en el nivel de corte K escogido.

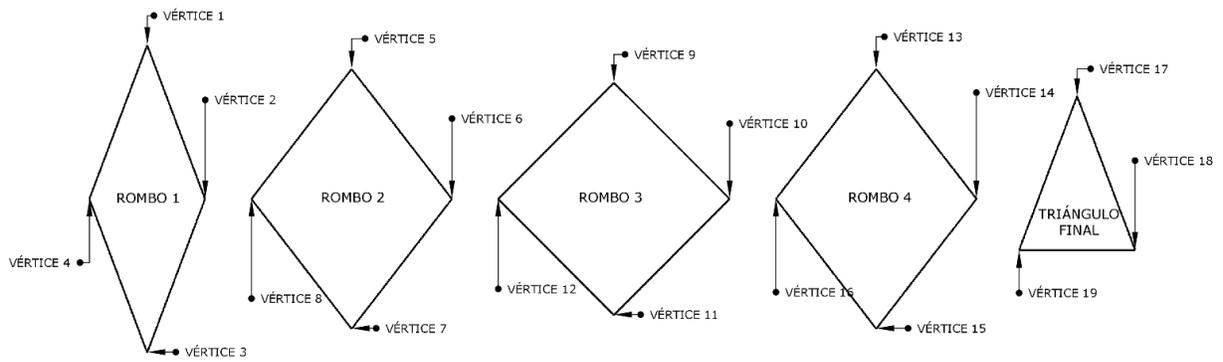
Los vértices están numerados partiendo del vértice superior del rombo y así contando en sentido horario, recorriendo todos los vértices (3 o 4 según la figura). A continuación se muestran los extremos de un un rombo.

La primera figura del zonohedron es el rombo ubicado en el nivel 1, en el polo superior del zonohedron, y así dando nombre de rombo 1, rombo 2, rombo 2, ... hasta llegar al nivel K seleccionado o el polo inferior del zonohedron completando la geometría. Cada rombo contiene 4 vértices y cada vértice dos extremos (extremo 1, extremo 2, según corresponda).

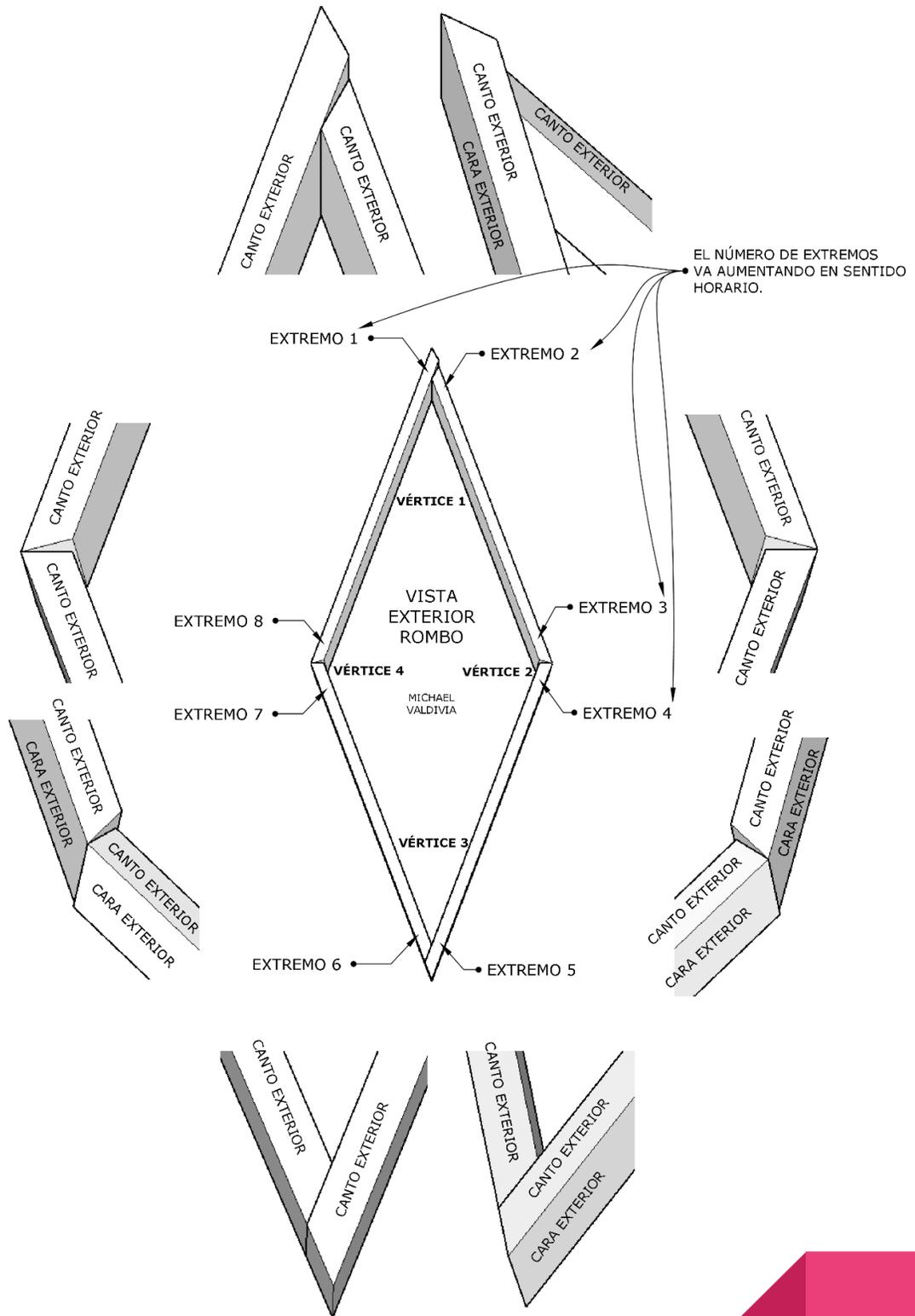




LA NUMERACIÓN ES EN SENTIDO HORARIO



EXTREMOS DE UN ROMBO, SUS CANTOS EXTERNOS Y CARAS EXTERNAS



En la imagen anterior, se muestran dos vistas por cada vértice (nodo), el vértice superior e inferior fueron dibujados en la “unión a tope” y los nodos de la zona media en la “unión de inglete”, ya que es una buena forma de disminuir el ángulo de corte agudo de los vértices verticales. Es aquí donde el ejecutor del proyecto debe determinar qué tipo de unión se usará, “unión a tope” o “unión de inglete”, basado en la experiencia como carpintero o en los límites de la máquina de corte.

Formato de una planilla de nodos al detalle

La planilla es una tabla con información del espesor y grosor de los perfiles a usar, ángulos diedros de los dos perfiles a unir, 4 tipos de solución para una misma conexión y en la parte inferior, el ángulo de abertura final entre los dos extremos unidos. Si se selecciona un tipo de unión por vértice, esta debe ser la misma para ambos extremos (se selecciona solo un par).

Datos de los perfiles a unir: “Primeras dos filas”.

- Espesor: Espesor del canto (medida en milímetros de la sección rectangular más pequeña).
- Grosor: Espesor de la cara (medida en milímetros de la sección rectangular más grande).

Datos de tipo de unión: “Recuadros color verde”

- Tipo de unión: Muestra el nombre del tipo de unión y cómo será la ejecución del corte (de canto o cara), indicada con una flecha color rojo en la fotografía inferior.
- Postura del perfil: Muestra que lado del exterior del elemento a cortar, debe quedar al exterior (canto exterior hacia arriba, canto exterior hacia abajo, cara exterior hacia arriba, cara exterior hacia abajo).
- Ubicación del operario: Muestra en qué lado debe estar el operador para realizar el corte con la ingletadora.
- Instrucción graduación de la hoja de sierra: Muestra hacia que lado inclinar la hoja de sierra. Para todas las planillas, la hoja estará hacia este lado, solo varía el ángulo.

- **Ángulo de sierra:** Es la cantidad de grados a graduar en la hoja de sierra, hacia el lado indicado por la “instrucción graduación de la hoja de sierra”.
- **Instrucción graduación base de la máquina:** Muestra hacia que lado girar la manilla de graduación de ángulos de la máquina de inglete. Según la instrucción de la planilla, este giro puede cambiar de izquierda a derecha o estar en el 0.
- **Ángulo de la base:** Es la cantidad de grados a graduar en la manilla de la base de la ingletadora, hacia el lado indicado por la “instrucción graduación base de la máquina”.
- **Descuento asociado:** Es la cantidad en milímetros a descontar del largo total exterior de un rombo. Este descuento solo es usado cuando el tipo de unión es “unión a tope”, ya que como un extremo va montado sobre otro, es necesario quitar los milímetros al extremo que quedará por debajo (ver tipo de unión a tope).
- **Ángulo resultante en el canto:** Muestra el ángulo resultante en el canto del perfil una vez ejecutado el corte.
- **Ángulo resultante en la cara:** Muestra el ángulo resultante en la cara del perfil una vez ejecutado el corte.
- **Ángulo entre ambos perfiles:** Muestra el ángulo de abertura resultante una vez unidos los dos extremos (ángulo del vértice).

ESPESOR (mm)	20	20
GRÓSOR (mm)	41	41
DIEDRO (grados)	71.7	71.7
=====		
- TIPO DE UNIÓN -	UNIÓN A TOPE PERFIL DE CANTO	UNIÓN A TOPE PERFIL DE CANTO
POSTURA DEL PERFIL	Canto externo del perfil hacia abajo	Canto externo del perfil hacia abajo
UBICACIÓN DEL OPERARIO	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha
INSTRUCCION GRADUACION HOJA DE SIERRA	Hoja de sierra hacia la izquierda	Hoja de sierra hacia la izquierda
ANGULO DE SIERRA (grados)	29.8	29.8
INSTRUCCION GRADUACION BASE DE LA MAQUINA	Girar la base hacia la derecha	Girar la base hacia la izquierda
ANGULO DE LA BASE (grados)	35.2	35.2
DESCUENTO ASOCIADO (mm)	28.2	28.2
ANGULO RESULTANTE EN EL CANTO	54.8	54.8
ANGULO RESULTANTE EN LA CARA	55	55
=====		
- TIPO DE UNIÓN -	UNIÓN A TOPE PERFIL DE CARA	UNIÓN A TOPE PERFIL DE CARA
POSTURA DEL PERFIL	Cara exterior del perfil hacia abajo	Cara exterior del perfil hacia abajo
UBICACIÓN DEL OPERARIO	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha
INSTRUCCION GRADUACION HOJA DE SIERRA	Hoja de sierra hacia la izquierda	Hoja de sierra hacia la izquierda
ANGULO DE SIERRA (grados)	30	30
INSTRUCCION GRADUACION BASE DE LA MAQUINA	Girar la base hacia la izquierda	Girar la base hacia la derecha
ANGULO DE LA BASE (grados)	35	35
DESCUENTO ASOCIADO (mm)	28.2	28.2
ANGULO RESULTANTE EN EL CANTO	54.8	54.8
ANGULO RESULTANTE EN LA CARA	55	55
=====		
- TIPO DE UNIÓN -	UNIÓN DE INGLETE PERFIL DE CANTO	UNIÓN DE INGLETE PERFIL DE CANTO
POSTURA DEL PERFIL	Canto externo del perfil hacia abajo	Canto externo del perfil hacia abajo
UBICACIÓN DEL OPERARIO	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha
INSTRUCCION GRADUACION HOJA DE SIERRA	Hoja de sierra hacia la izquierda	Hoja de sierra hacia la izquierda
ANGULO DE SIERRA (grados)	16.7	16.7
INSTRUCCION GRADUACION BASE DE LA MAQUINA	Fuera de rango, usar tecnica de carpinteria angulo agudo o cambiar tipo de conexion	Fuera de rango, usar tecnica de carpinteria angulo agudo o cambiar tipo de conexion
ANGULO DE LA BASE (grados)	64.7	64.7
ANGULO RESULTANTE EN EL CANTO	25.3	25.3
ANGULO RESULTANTE EN LA CARA	55	55
=====		
- TIPO DE UNIÓN -	UNIÓN DE INGLETE PERFIL DE CARA	UNIÓN DE INGLETE PERFIL DE CARA
POSTURA DEL PERFIL	Cara exterior del perfil hacia abajo	Cara exterior del perfil hacia abajo
UBICACIÓN DEL OPERARIO	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha	Úted debe estar frente a la maquina de corte, el liston a su izquierda y la maquina a la derecha
INSTRUCCION GRADUACION HOJA DE SIERRA	Fuera de rango, usar tecnica de carpinteria angulo agudo o cambiar tipo de conexion	Fuera de rango, usar tecnica de carpinteria angulo agudo o cambiar tipo de conexion
ANGULO DE SIERRA (grados)	60	60
INSTRUCCION GRADUACION BASE DE LA MAQUINA	Girar la base hacia la izquierda	Girar la base hacia la derecha
ANGULO DE LA BASE (grados)	35	35
ANGULO RESULTANTE EN EL CANTO	25.3	25.3
ANGULO RESULTANTE EN LA CARA	55	55
=====		

SOLUCIÓN 1



SOLUCIÓN 2



SOLUCIÓN 3



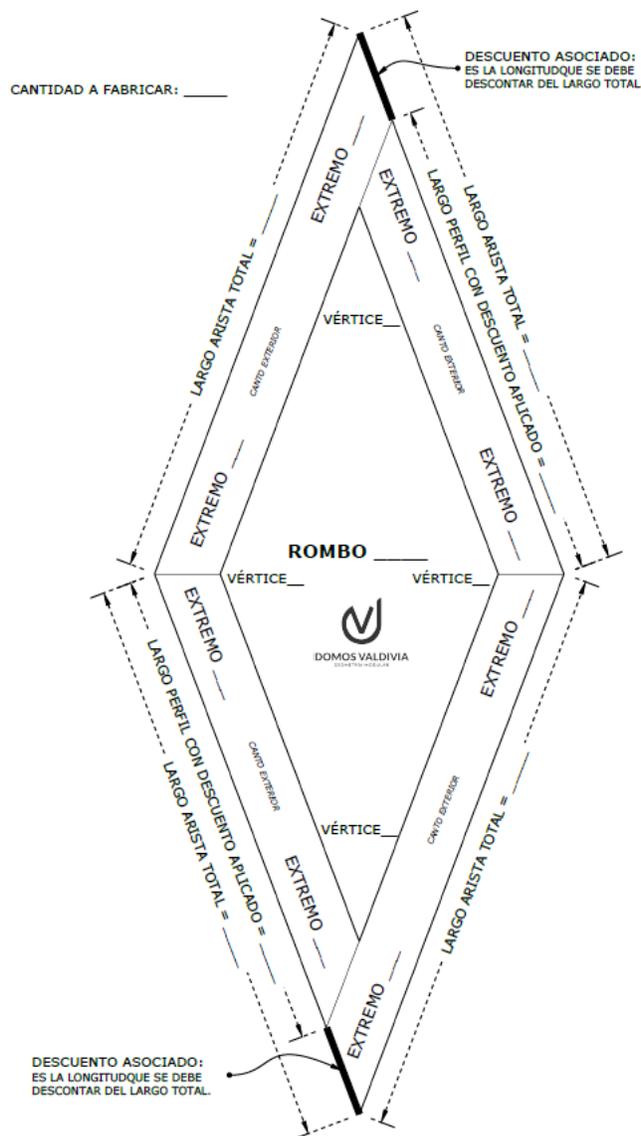
SOLUCIÓN 4



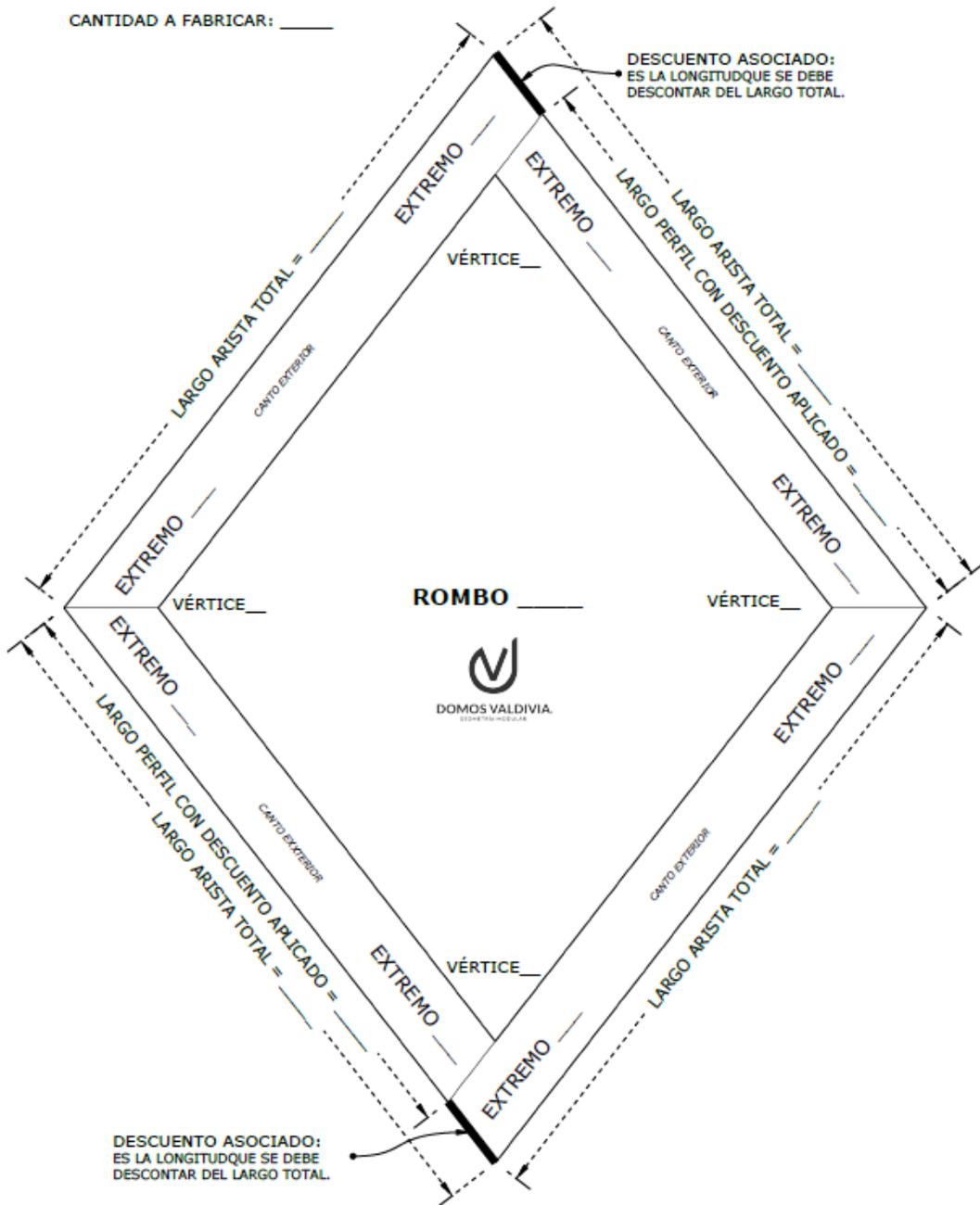
¿Cómo armar tu primer rombo?

Haciendo uso de la información en las caras del zonohedron, identificar las piezas con forma de rombo o triángulo y definir el tipo de unión a usar, esto es útil para marcar los extremos y calcular el largo de los perfiles a cortar y posteriormente a unir los extremos de los vértices para formar el rombo o triángulo. Para ello se han construido 4 archivos con diseño de rombos y uniones mixtas, con el objetivo de traspasar la información de los vértices, extremos y longitudes de los perfiles. Recordar que se debe aplicar los descuentos asociados en las uniones a tope, esto está indicado con una línea de mayor espesor.

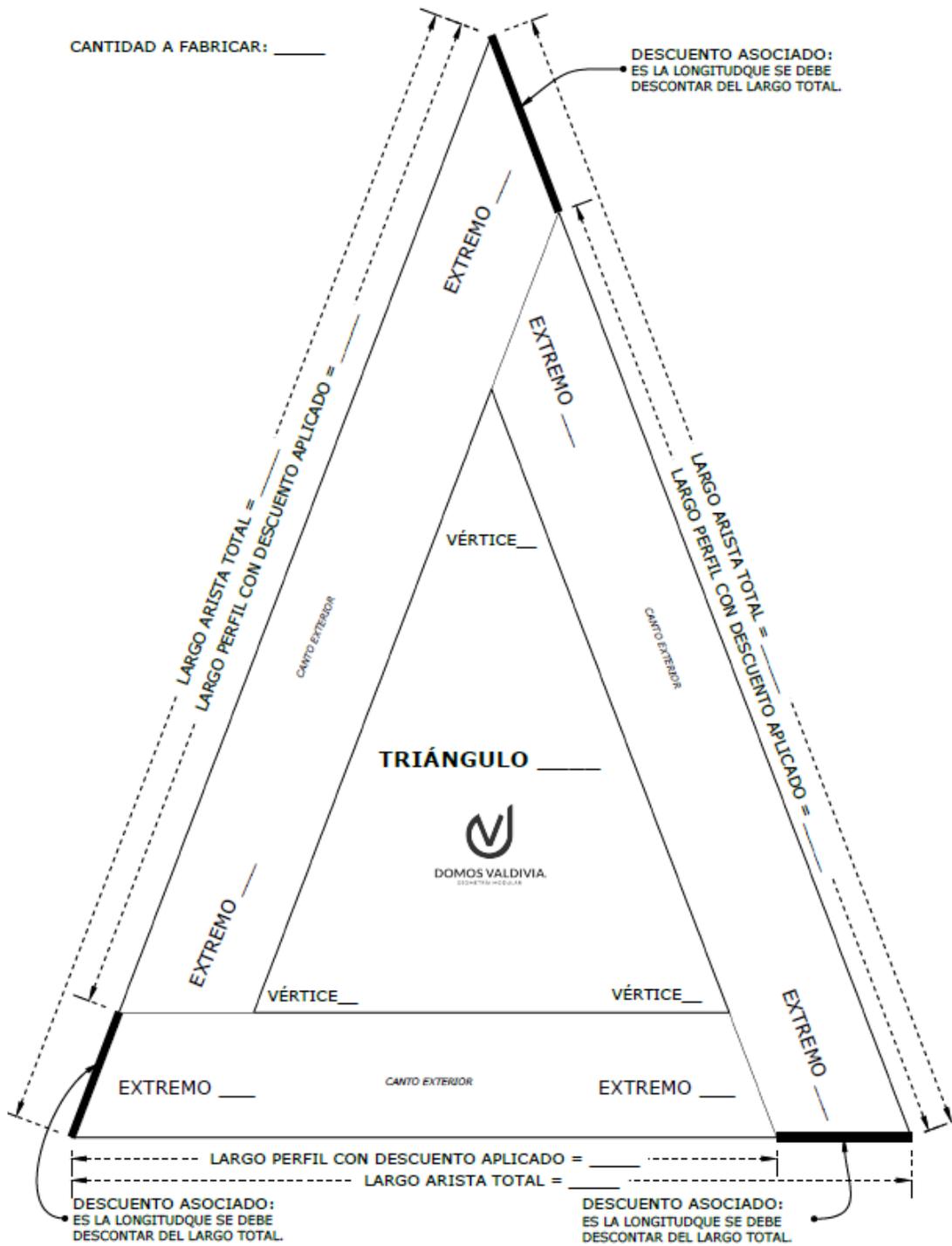
Ejemplo de configuración de uniones mixtas para el rombo 1, el más agudo:



Ejemplo de configuración de uniones mixtas para el rombos medios
(rombo2,rombo3,rombo4,,...):



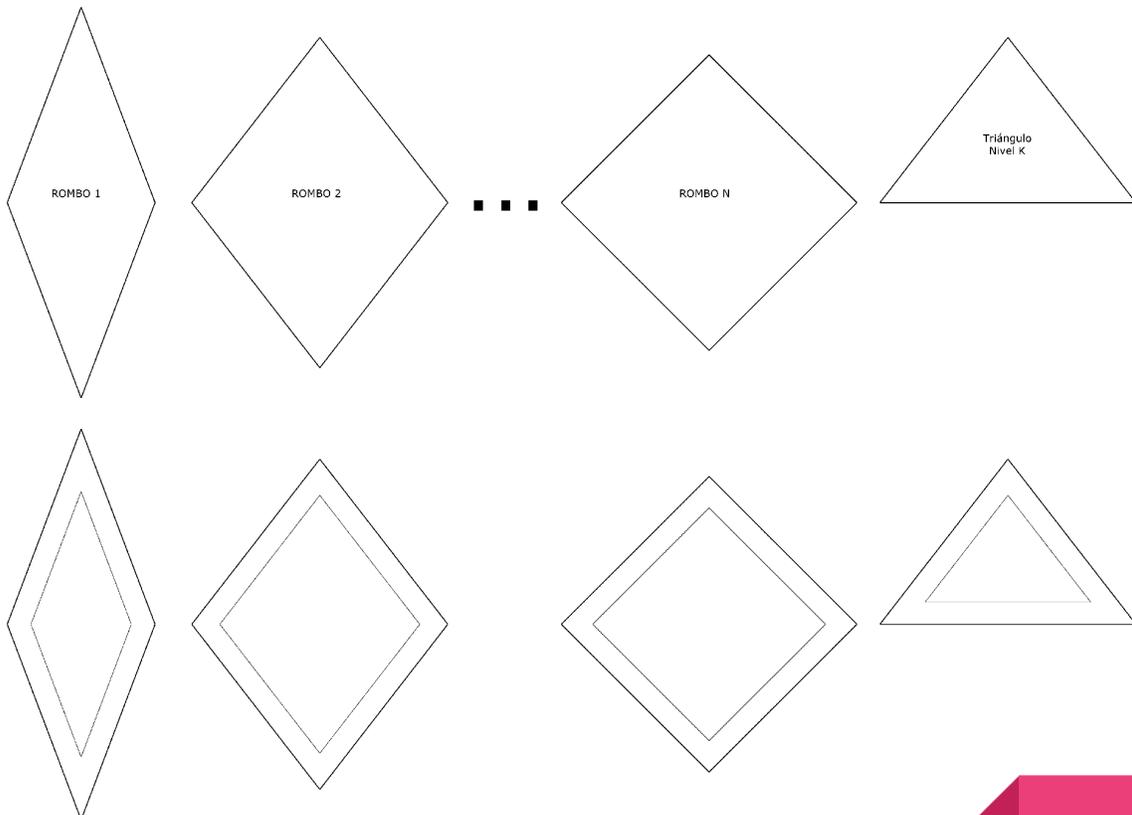
Ejemplo de configuración de uniones solo a tope para el triángulo final:



Según lo anterior, se debe hacer uso de las soluciones gráficas prearmadas para agregar los datos de las planillas de corte, se debe imprimir cada solución las veces que se fabricará cada rombo o triángulo, por ejemplo:

Si se fabricará un zome de orden 6, eso quiere decir que cada rombo se repite 6 veces cada uno, y según el nivel K deseado, aparecerán rombos intermedios (rombo2, rombo3, rombo4, ...) así hasta llegar al triángulo del nivel K o el rombo del polo final. Para el rombo 1, se debe usar la solución prearmada llamada "ROMBO AGUDO", para los rombos intermedios la solución prearmada llamada "ROMBO MEDIO" el cual cuenta con dos opciones (uniones mixtas o todas a tope) y para el triángulo del nivel K, usar la solución prearmada llamada "TRIÁNGULO DEL NIVEL K".

También está la posibilidad de mezclar las uniones a gusto, según los límites de la máquina de corte o la experiencia adquirida. En las imágenes a continuación, se muestra como se puede crear estas gráficas prearmadas.

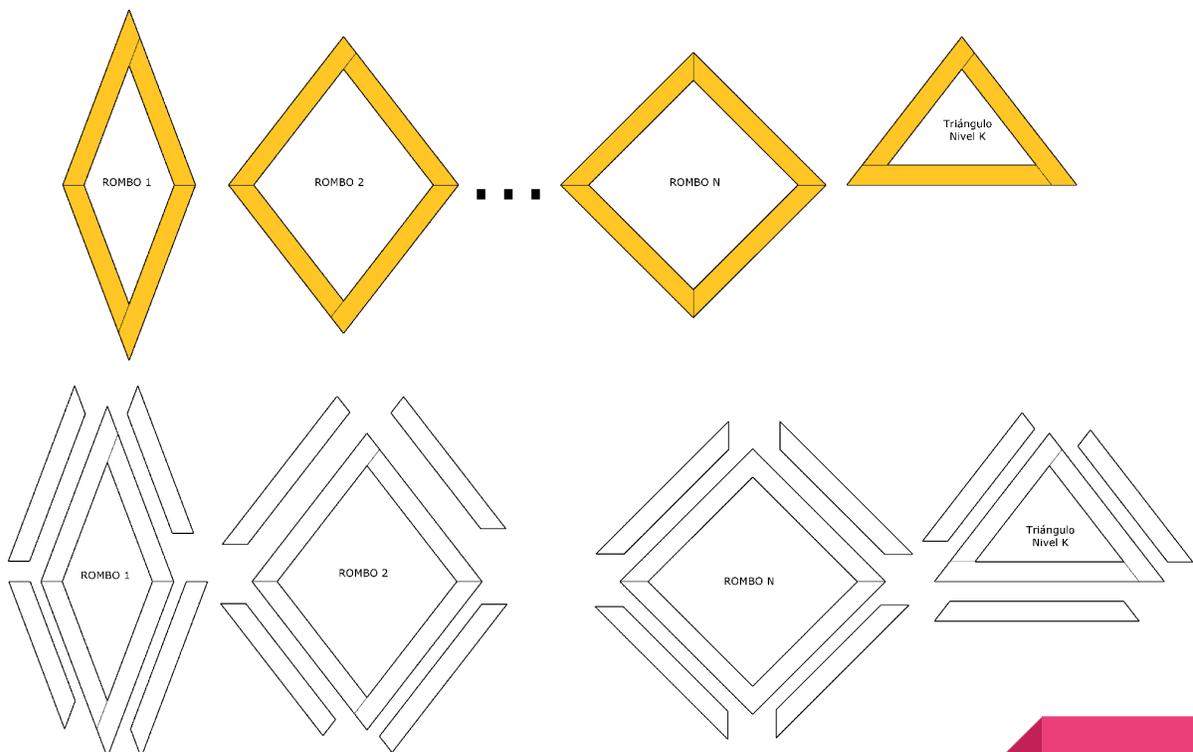


En la imagen anterior, se tomaron las caras de los rombos y se dibujó otra de igual forma, pero al interior de cada cara, así se tiene la visual de la estructura vista desde el exterior de cada figura y a continuación, definimos el tipo de unión a usar para extraer los perfiles a cortar y calcular su longitud exterior.

En la siguiente imagen se muestra como se extraen los perfiles después de definir el tipo de unión. Se puede ver como ciertos perfiles, son de menor longitud que los demás perfiles del mismo rombo, esto es debido por la unión a tope, y es aquí donde se aplican los descuentos asociados para lograr la disminución del largo de estos perfiles.

En la unión a tope, se debe tomar el largo exterior total del rombo y aplicar el descuento en milímetros al perfil correspondiente. **Ejemplo: Si el extremo 1 se monta sobre el extremo 2, se debe aplicar al largo total, el descuento asociado del extremo 2.**

Recomendamos cortar perfiles más largos que la longitud indicada en las caras de los rombos, esto es debido a que existen cortes con igual sentido en los extremos, haciendo que la cara interior del rombo sea más larga.



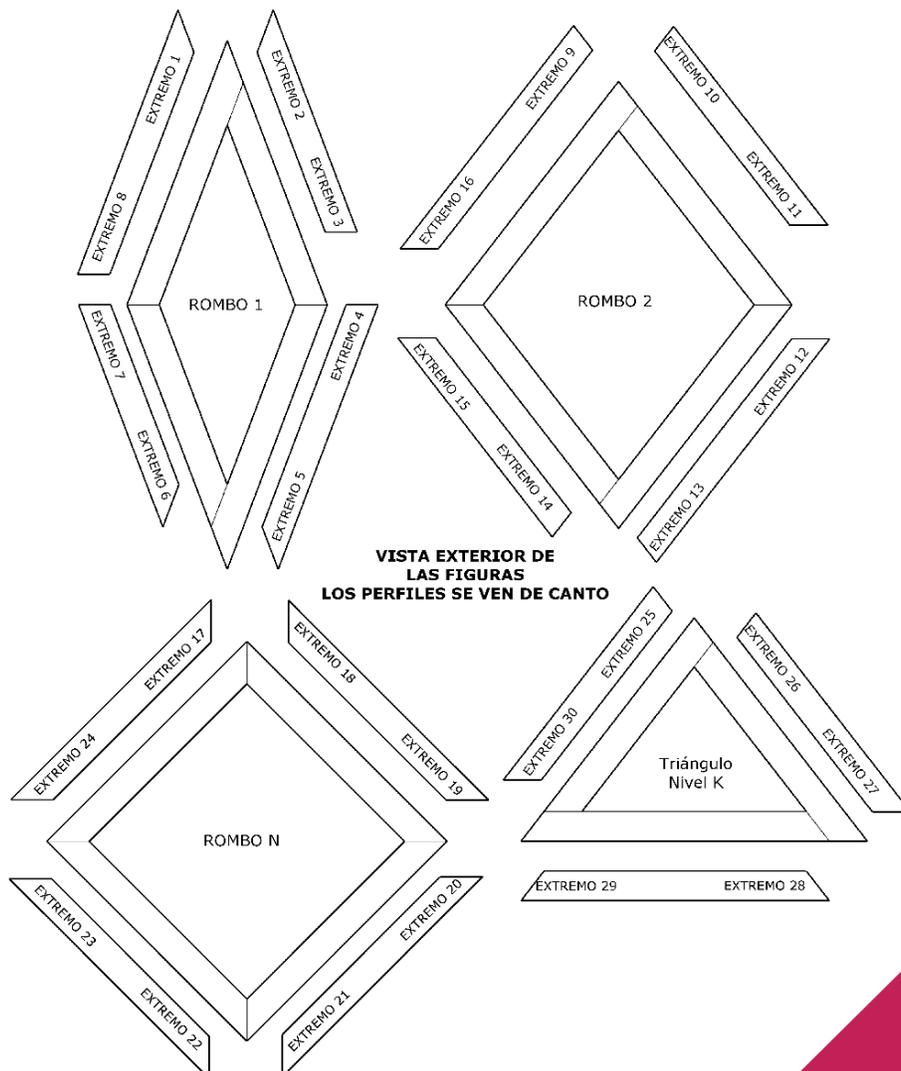
¿Nombrando los perfiles y sus extremos?

Una vez seleccionado el tipo de unión en cada vértice (nodo) de los rombos o triángulos, se procede a marcar el número de extremo correspondiente a cada rombo.

Junto a este documento, se suman varios formatos con rombos y triángulos para que puedas usar en tu planificación de despiece (los puedes imprimir).

A continuación se muestra el despiece de cada rombo según el tipo de unión a usar y se debe tener en cuenta, que las longitudes a graduar, **se miden en el perímetro exterior de cada perfil.**

RECORDAR: Si el extremo 1 se monta sobre el extremo 2, se debe aplicar al largo total, el descuento asociado del extremo 2. Si el extremo 5 se monta sobre el extremo 6, se debe aplicar el descuento asociado al extremo 6.



Una vez identificada cada pieza y extremo, puedes comenzar a cortar tus rombos ;)

DEBES SELECCIONAR UNA DE LAS
OPCIONES DE CORTE QUE MAS TE ACOMODE

OPCIÓN 1: CORTE PERFIL DE CANTO

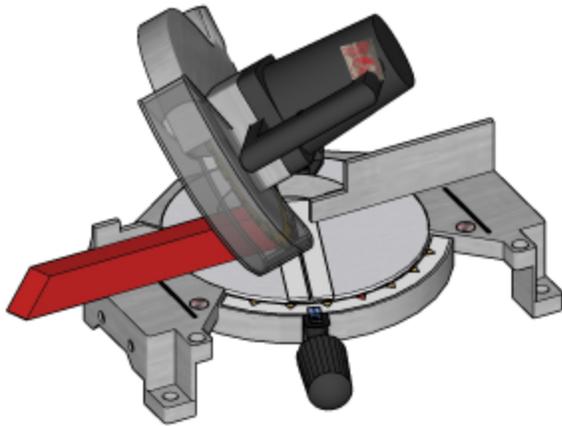


Imagen con perfil canto exterior abajo

OPCIÓN 2: CORTE PERFIL DE CARA

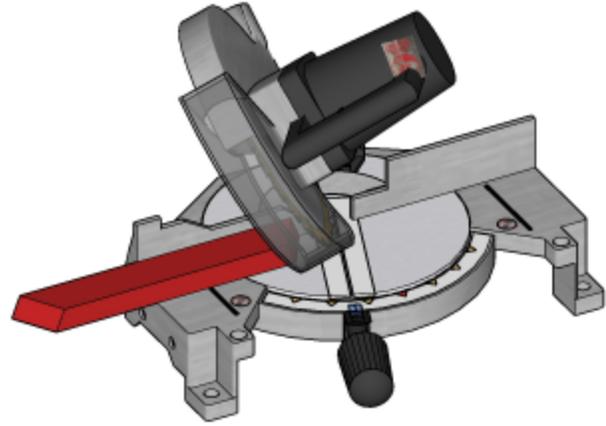


Imagen con perfil cara exterior abajo

Síguenos: www.instagram.com/domosvaldiviachile