

GRASSHOPPER INTRODUCCIÓN FUNDAMENTOS DEL DISEÑO PARAMÉTRICO

1

Elaborado por MSC. SONIA I. CUBILLOS VANEGAS
Docente investigadora : Facultad de Arquitectura Universidad la Gran Colombia

sonia.cubillos@ugc.edu.co
sonia.cubillos@gmail.com
ORCID [0000-0002-5513-2831](https://orcid.org/0000-0002-5513-2831)

Como citar este documento: Cubillos S. 2020. Grasshopper introducción . Fundamentos del diseño paramétrico



¿QUÉ ES?

- Sistema de implementación del diseño paramétrico mediante el uso de Rhinoceros y Grasshopper
- El siguiente video explica claramente y en forma sencilla el significado de GrassHopper

<https://www.youtube.com/watch?v=nliUWuMjUJ4>

Este documento presenta un breve resumen de los fundamentos del diseño paramétrico los cuales se irán desarrollando sucesivamente en lecciones practicas con miras a facilitar la comprensión del uso y posibilidades de Grasshopper

El concepto central del diseño paramétrico es generar proceso algorítmicos, estos tienen el potencial para generar y controlar la complejidad del diseño más allá de las capacidades humanas.

Un algoritmo esta compuesto por conjunto de reglas y limitaciones asociativas bien definidas puede dar lugar a formas sin precedentes o resultados impredecibles y coherentes con los parámetros establecidos.

El diseño algorítmico permite a los diseñadores encontrar soluciones novedosas y superar las limitaciones del software CAD tradicional y los modeladores 3D.

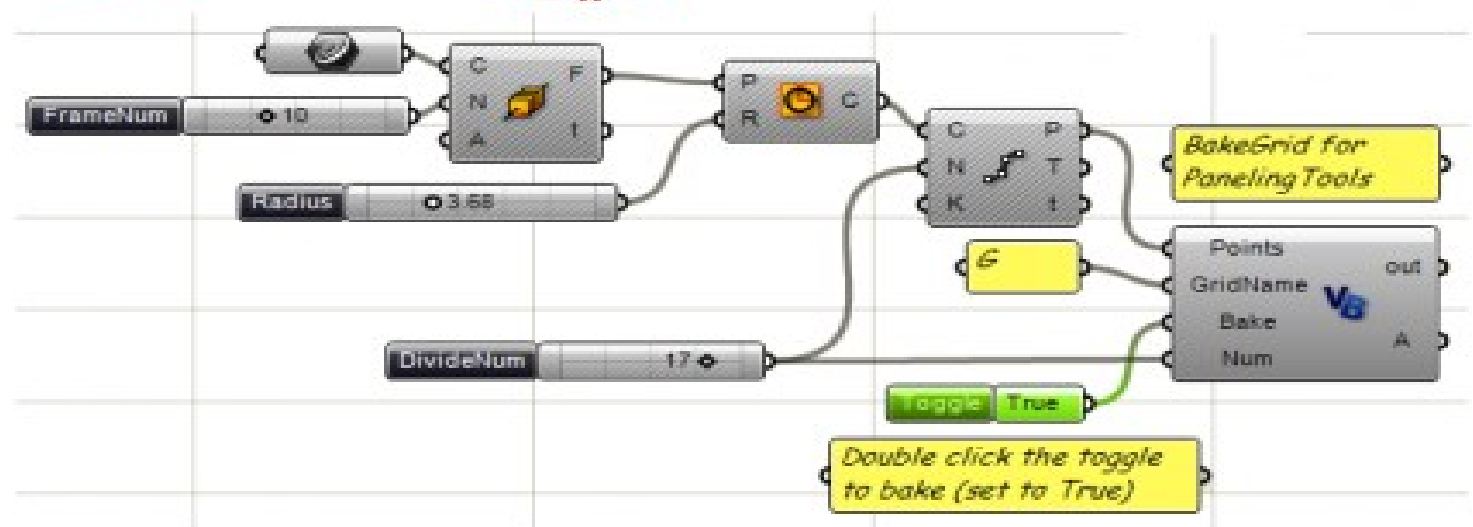
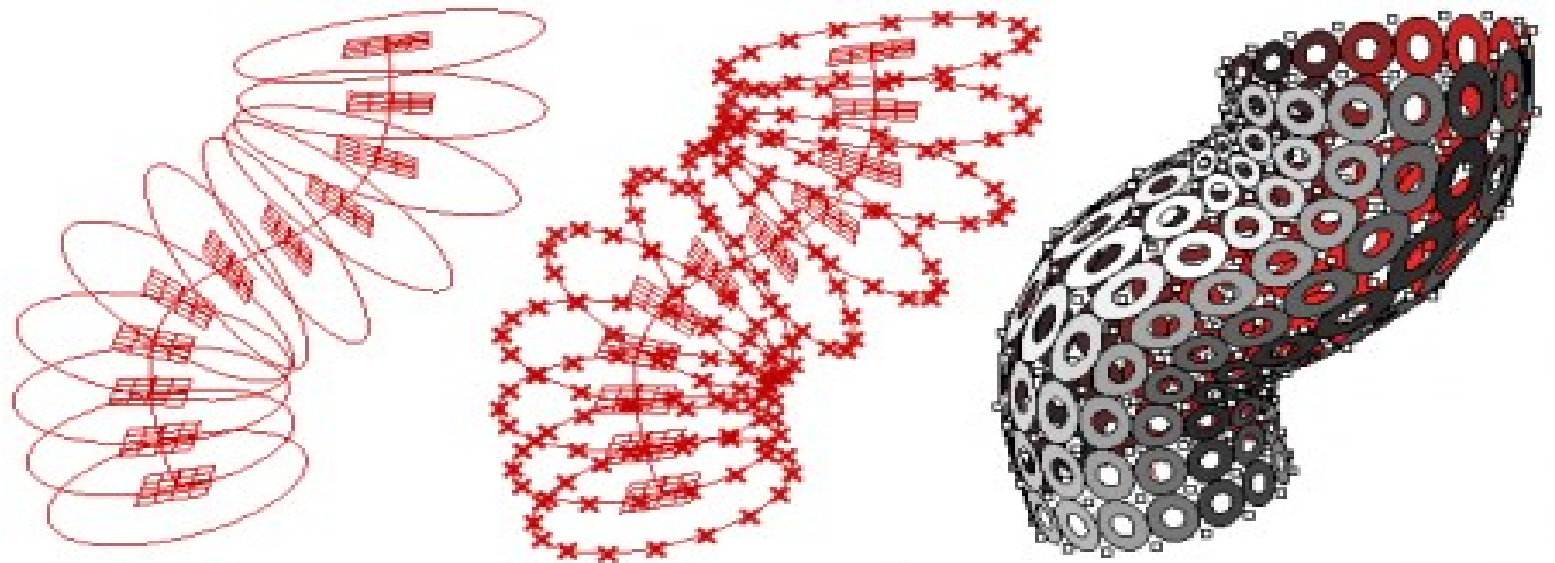
¿QUÉ ES?

- Lenguaje de programación gráfico desarrollado para trabajar en conjunto con Rhinoceros.
- Integrado como un Plug-in
- Creación de geometría a partir de algoritmos generativos



DISEÑO PARAMÉTRICO

- Técnica avanzada de diseño digital que permite introducir variables o parámetros (límites espaciales, volúmenes o temperaturas, etc.), en un software especializado.
- Permite la manipulación de las variables mediante algoritmos y obtener así diseños geométricos más complejos, versátiles y originales.



DISEÑO PARAMÉTRICO

- El Diseño paramétrico la abstracción de una idea o concepto de diseño formal, congruentes con los procesos geométricos y matemáticos, que facilitan la manipulación de los diseño generando proceso de optimización de estos, mediante manejo de sus variables.



DISEÑO PARAMÉTRICO

- La arquitectura del "**NIDO DE PÁJARO**" parece compleja cuando se ve en su divide en una serie de operaciones geométricas. Este tipo de pensamiento algorítmico se ha vuelto cada vez más relevante a medida que los arquitectos han desarrollado métodos de simulación evolutiva y diseño generativo para hacer frente a las demandas cada vez más complejas de sus diseños. "The Algorithmic Boogie" a través de la agregación y variación de elementos arquitectónicos relativamente simples, pero a simple vista parecen intrincados e imposibles de comprender

<https://libertecture.wordpress.com/2014/01/28/algorithmic-boogie-beijing-olympic-stadium-case-study-gsapp-adr-i-13/>



Imagen tomada de: <https://cutt.ly/trYTJ1L>

DISEÑO PARAMÉTRICO

- Permite la creación de superficies complejas generando múltiples propuestas a partir de una sola idea



DISEÑO PARAMÉTRICO

- Permite la generación de superficies de alta complejidad facilitando y dando rienda suelta a la creatividad

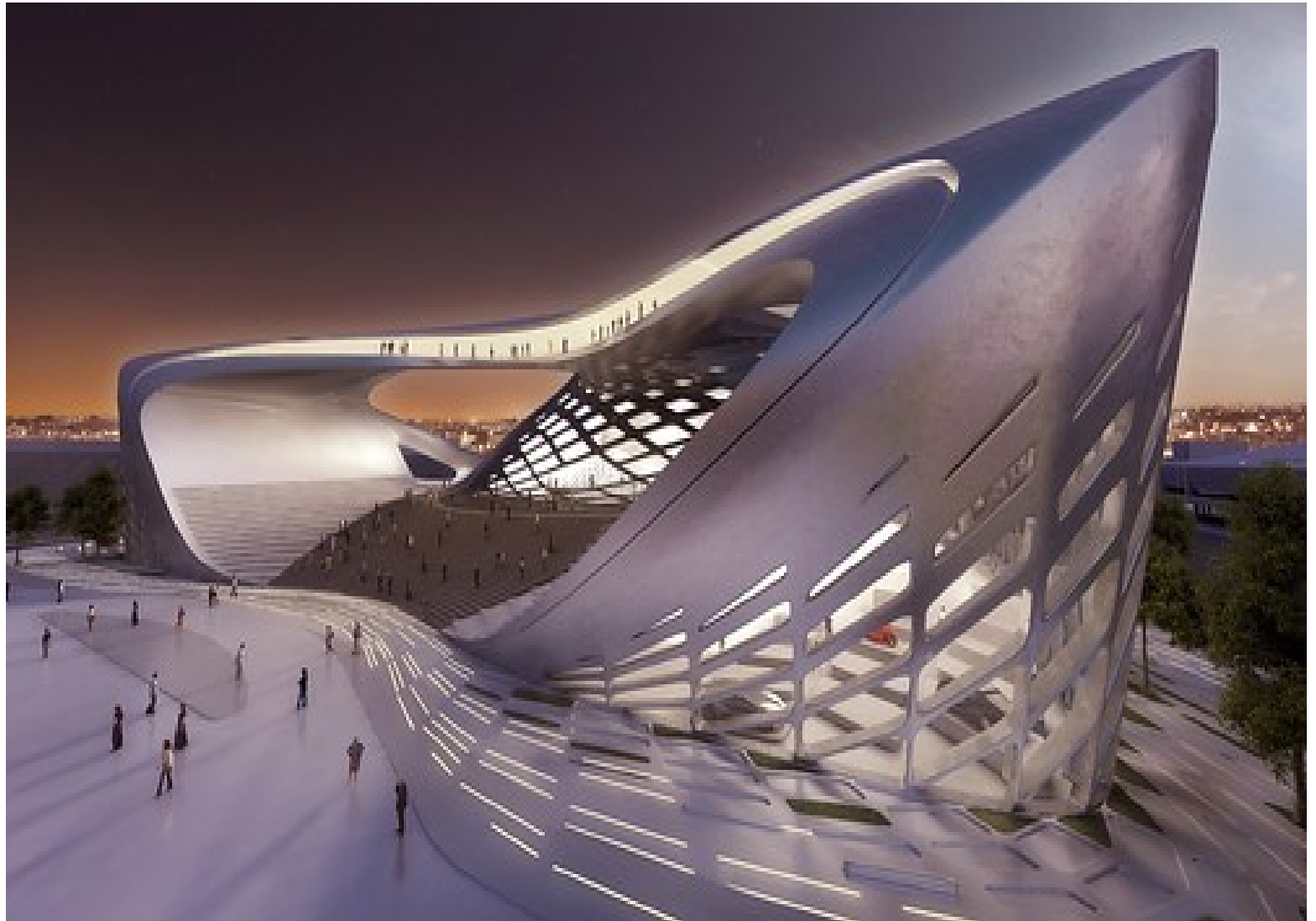


Imagen tomada de: <https://cutt.ly/orYTTYN>

BENEFICIOS

- Rompe barreras para manejo de información y creación de elementos.
- Permite automatizar procesos.
- Permite crear relaciones entre elementos.



<https://morewithlessdesign.com/theodore-gouvy-theatre/>

Théodore Gouvy Theatre por Dominique Coulon & Associés

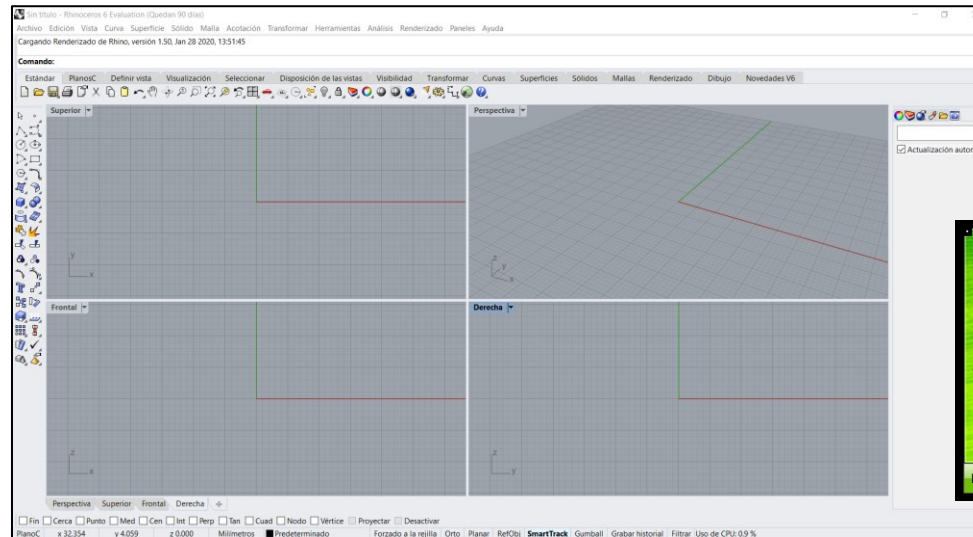
Vs



[https://images.adsttc.com/media/images/5285/2152/e8e4/4e8e/7200/015f/slideshow/HAC_Exterior_Photo_by_Hufton_Crow_\(1\).jpg?1384456417](https://images.adsttc.com/media/images/5285/2152/e8e4/4e8e/7200/015f/slideshow/HAC_Exterior_Photo_by_Hufton_Crow_(1).jpg?1384456417)

INTRODUCCIÓN

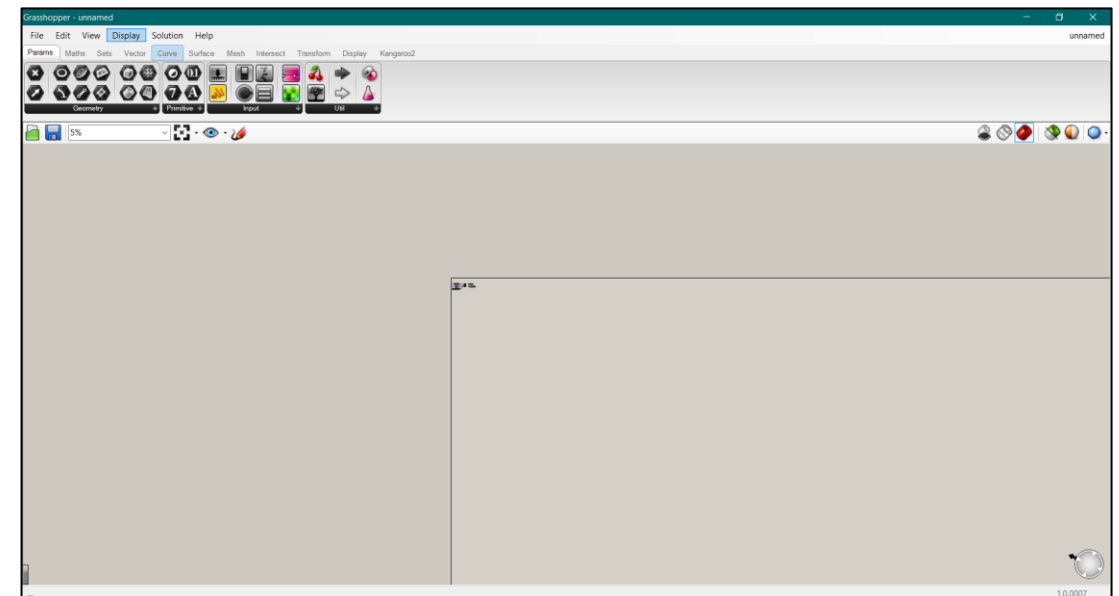
- Plug-in de Rhinoceros



Interfaz de Rhinoceros 6



Interfaz de
Grasshopper



INTRODUCCIÓN

Ayuda inicial.

- Al empezar un nuevo algoritmo, el programa presenta una ayuda básica acerca de los elementos con los que puede crear el algoritmo generativo.

File Edit View Display Solution Help
Params Maths Sets Vector Curve Surface Mesh Intersect Transform Display Kangaroo2

106%

Various objects for manually defining numeric and textual values

Combine various values according to a formatting rule

Equation format
 $(0) + (1) / 10$

Format
F
O
D
T

Equation Result
 $10.25 + 1.207 / 1.3$

Num
1.155944

Equation Result
 1.155944

Resolve equation by running it through a Number parameter

There are lots of special objects for inputting values. You will find most of them in the PARAMS tab, INPUT panel.

Panels are a great way to inspect your values, just be careful to not insert them into the data-flow. Panels convert all data to text, which may lead to loss of accuracy.

If the provided data is of a different type than the required data, it will often get automatically converted. In this case text is re-interpreted as a numeric value.

Some auto-conversions are more sensible than others, be careful when making files that rely on this 'silent' feature.

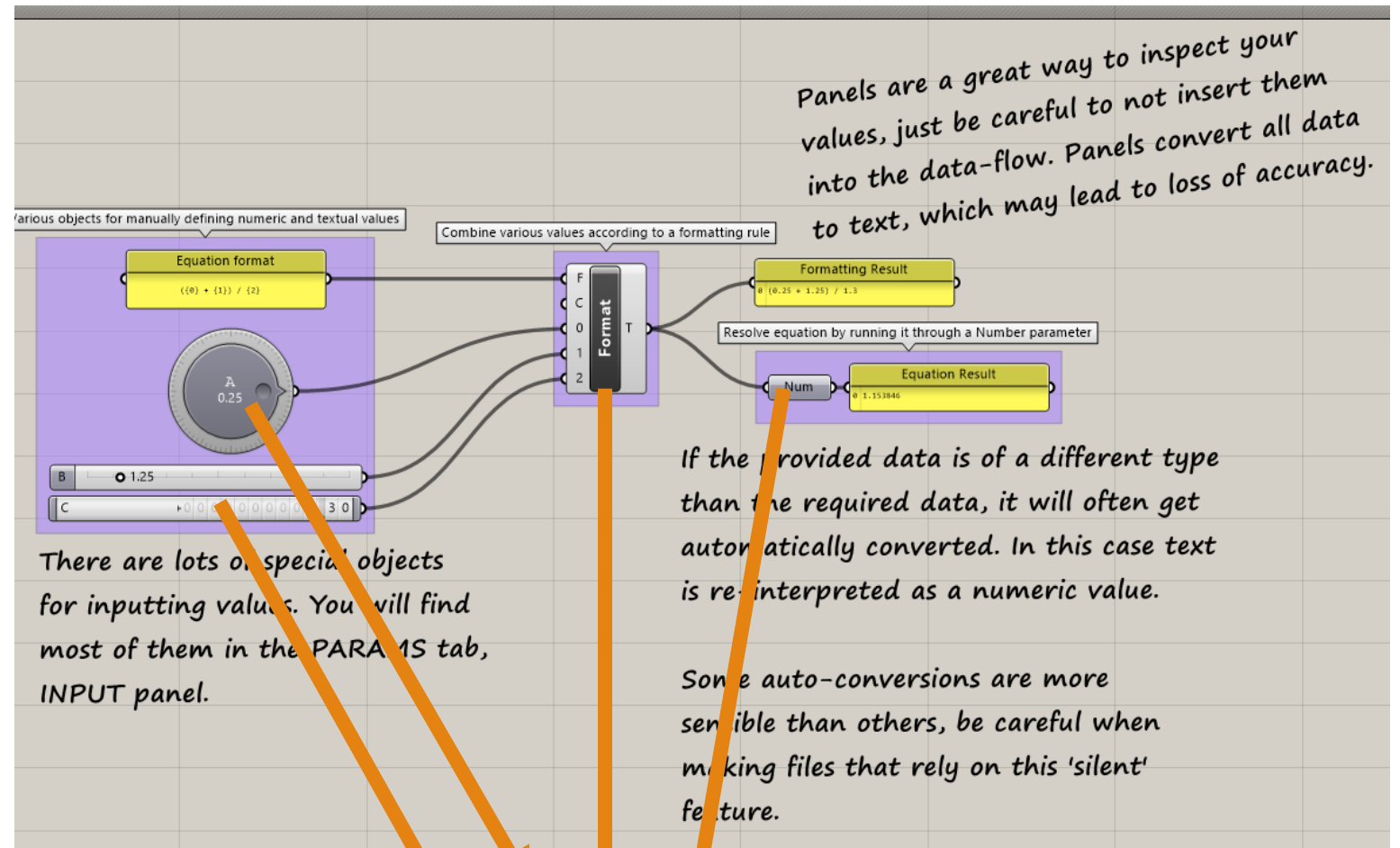
1.0.0007

Presentación de los elementos que componen un algoritmo básico

PRIMEROS PASOS

Trabajo con algoritmos

- Se debe tener clara la meta.
- Trabajo con “cajitas” gráficas prediseñadas.
- Las relaciones de las “cajitas” (objetos), determinan el algoritmo generativo.



“Cajitas” que componen el algoritmo.
Existen diferentes tipos de objetos

PRIMEROS PASOS

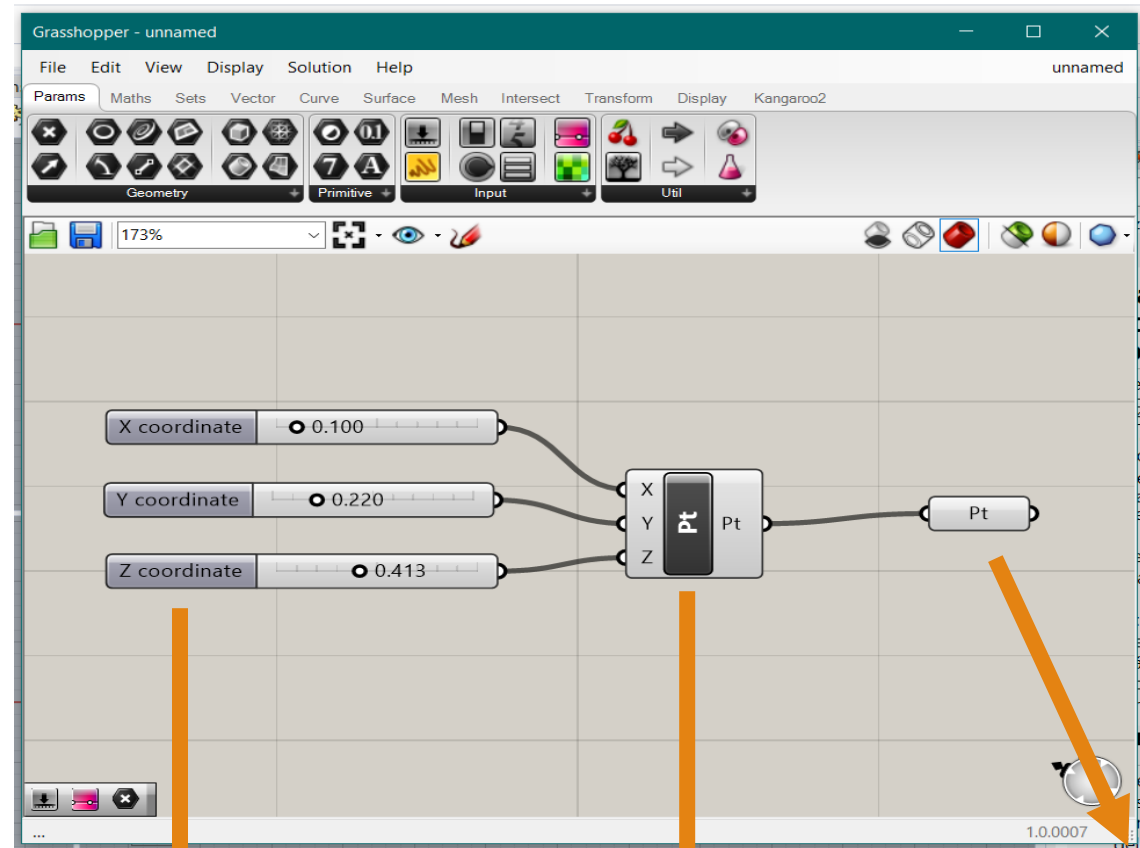
Trabajo con algoritmos

Objetos (“cajitas”)

Existen tres tipos de objetos los cuales conformarán el algoritmo:

1. **Operadores:** ejecutan una operación.
2. **Input elements:** Insertan datos.
3. **Contenedores:** Contienen elementos o información creada en rhino.

Algoritmo para crear un punto en Rhino



Input element

Define un valor numérico que hará parte de la coordenada

Operador

Permite reconocer las coordenadas del punto

Contenedor

En caso de que exista un punto dibujado en rhino, este elemento contiene las coordenadas del mismo.

PRIMEROS PASOS

Trabajo con algoritmos

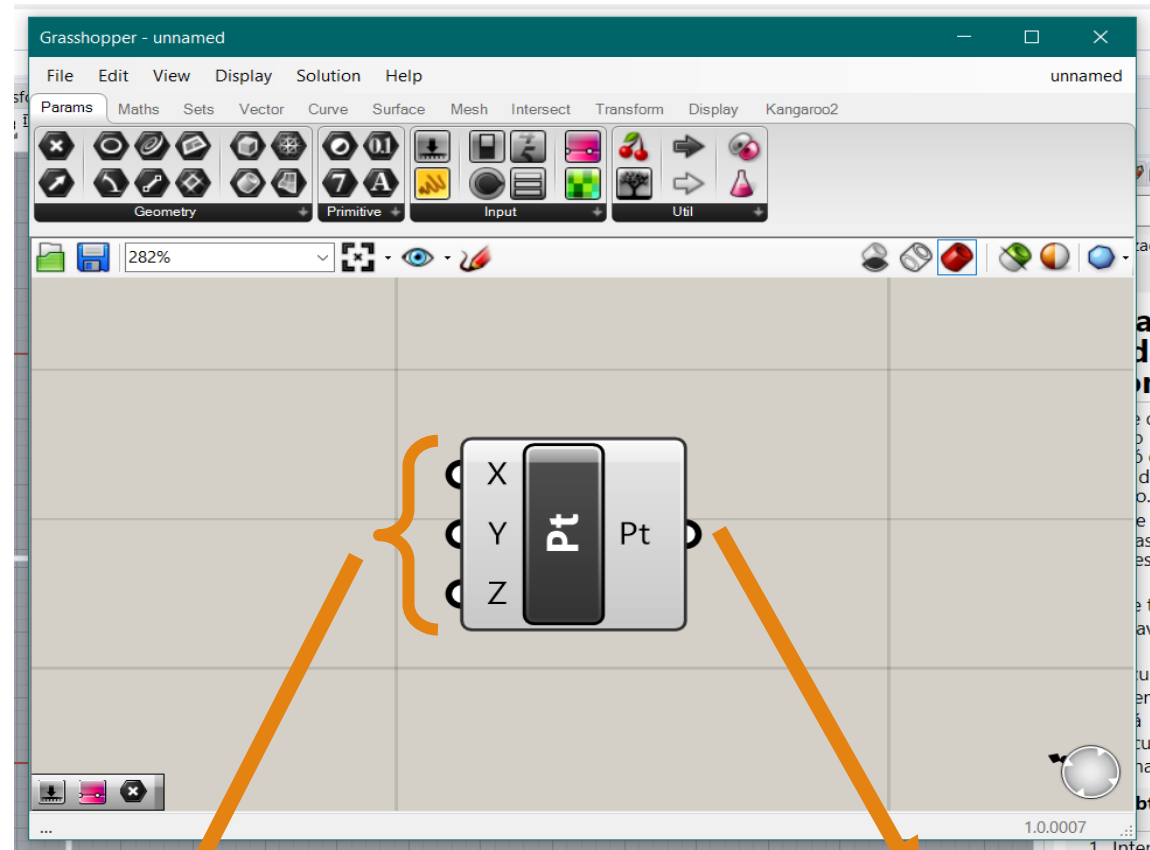
Objetos ("cajitas")

1. **Operadores:** ejecutan una operación.

Requieren factores (datos) para poder operar.

Tienen entradas (inputs) y salidas (resultados)

Objeto de "Punto"



Inputs

El objeto requiere la información de las tres coordenadas que componen el punto

Salida

Como resultado, el operador genera el punto en rhino

PRIMEROS PASOS

Trabajo con algoritmos

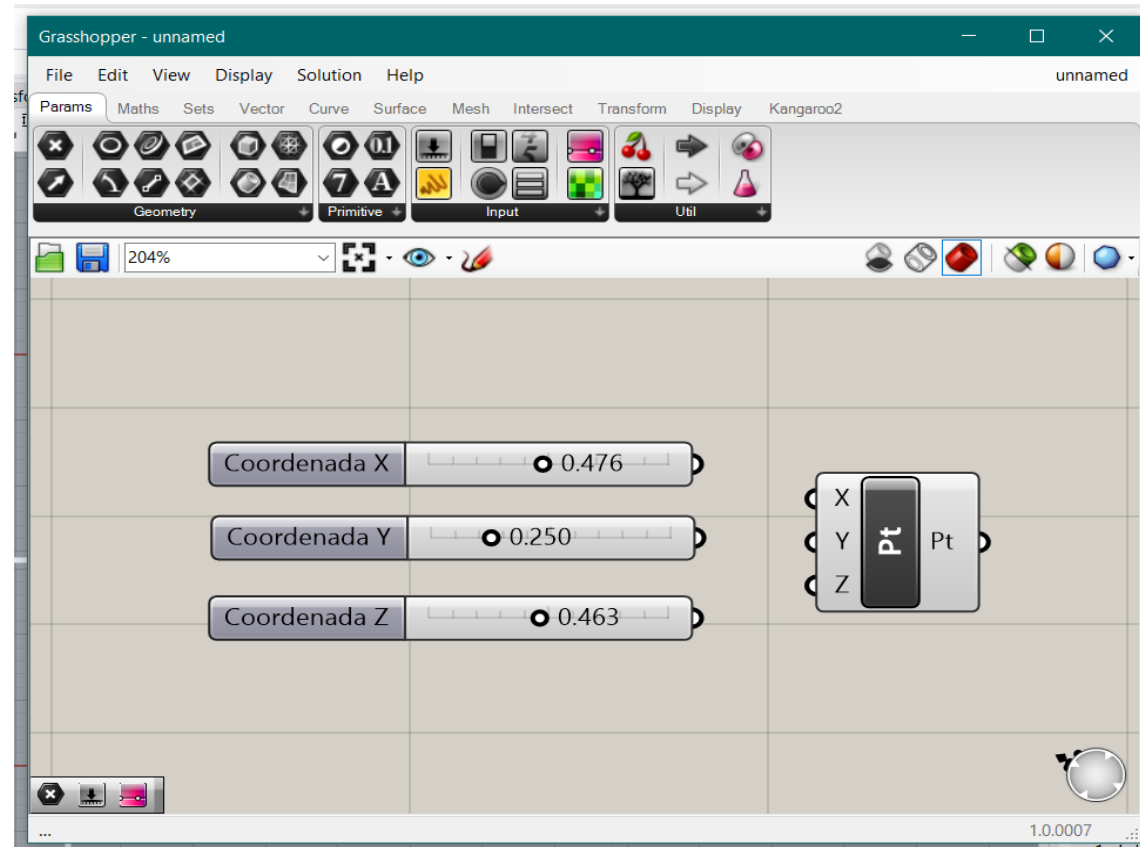
Objetos (“cajitas”)

2. Input elements: Insertan datos

Por lo general, son datos numéricos.

Son la materia prima para los operadores.

Objeto de “Number slider”



Cada objeto “cajita” contiene la información numérica para cada una de las coordenadas

PRIMEROS PASOS

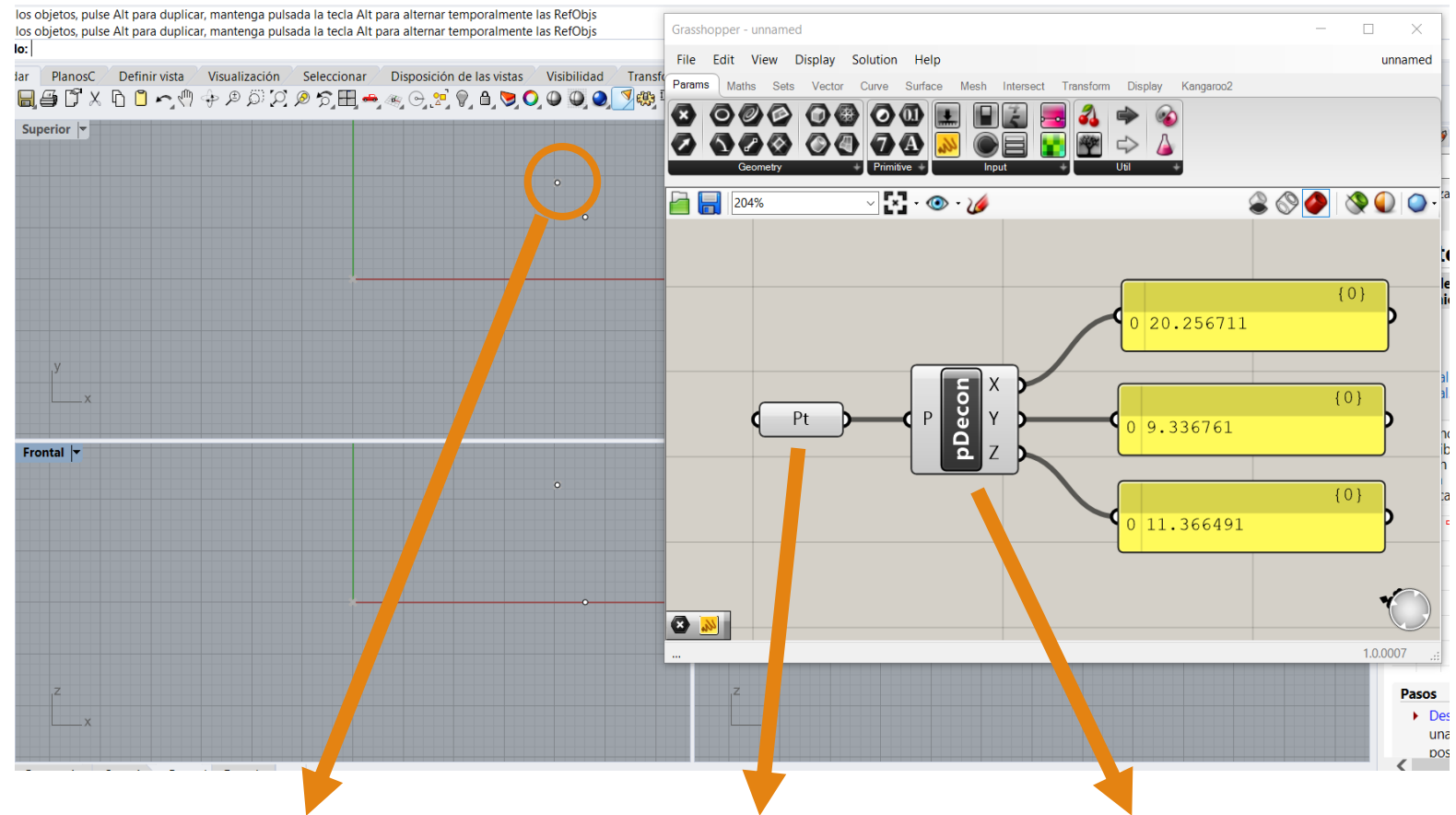
Trabajo con algoritmos

Objetos ("cajitas")

3. **Contenedores:** Contiene la información de elementos creados directamente en Rhino.

Extrae la información del modelo digital.

Objeto de "Punto" y "Deconstruct point"



Punto creado en Rhino con la herramienta "punto"

Contenedor "Punto" extrae la información de coordenadas del elemento creado en Rhino

Operador "Deconstruct" Toma la información almacenada en el contenedor y la sintetiza.

PRIMEROS PASOS

Conexiones

Las conexiones establecen las relaciones que existen entre los diferentes elementos del algoritmo.

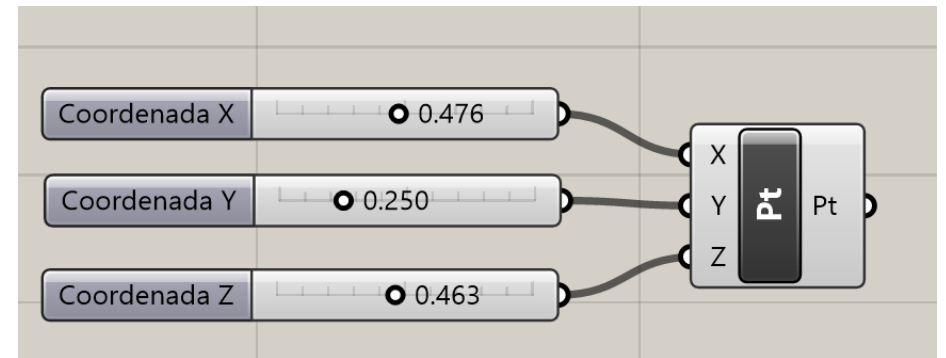
Todos los elementos tienen:

- Entradas
- Salidas

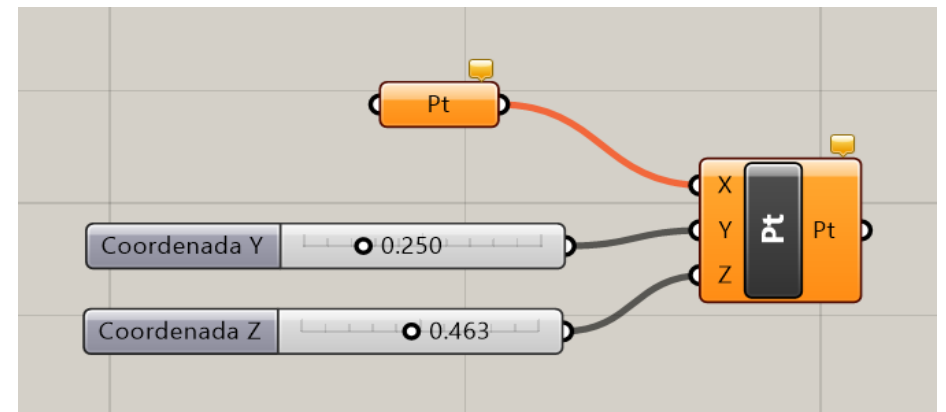
En algunos casos, el inicio y el final son excepciones

Dependiendo el elemento con el que se esté trabajando, las entradas y las salidas serán diferentes.

En este caso, la entrada del elemento "point" debe ser un elemento numérico.



En caso de ingresar un elemento diferente a un número, la conexión se mostrará en color naranja (error)



PRIMEROS PASOS

Conexiones

Las conexiones establecen las relaciones que existen entre los diferentes elementos del algoritmo.

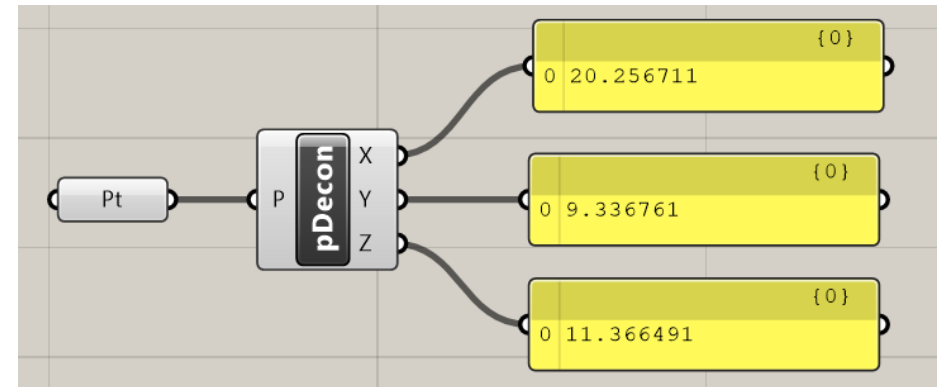
Todos los elementos tienen:

- **Entradas**
- **Salidas**

En algunos casos, el inicio y el final son excepciones

Dependiendo el elemento con el que se esté trabajando, las entradas y las salidas serán diferentes.

Caso contrario, el elemento de “Desstruct” Admite como entrada el elemento “punto”, el cual debe estar conteniendo las coordenadas de un punto creado en Rhino.



PRIMEROS PASOS

Conexiones

Las conexiones establecen las relaciones que existen entre los diferentes elementos del algoritmo.

Todos los elementos tienen:

- Entradas
- Salidas

En algunos casos, el inicio y el final son excepciones

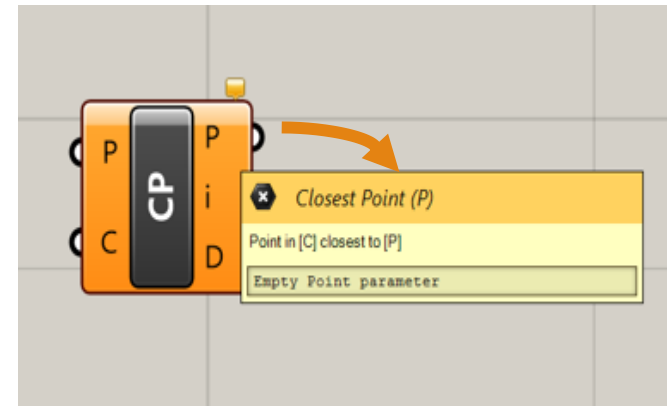
• Entradas

Al colocar el cursor sobre la letra de la entrada (izquierda), se mostrará el tipo de elemento que se requiere como información base.



• Salidas

Al colocar el cursor sobre la letra de la salida (derecha), se mostrará el tipo de elemento que se obtendrá como resultado.



PRIMEROS PASOS

Configuración de elementos

En su mayoría, los Inputs elements numéricos pueden ser configurados de acuerdo a las necesidades específicas.

Se debe hacer doble clic en el nombre del elemento para abrir el cuadro de dialogo en donde se configurará.

