



## MSA

[MSA](#), Matrix Stiffness Analysis, es una implementación del método matricial de la rigidez para la resolución de estructuras planas, GPL y realizada en Python.

### ***Introducción***

Una vez lanzada la aplicación, se abre la ventana principal, con una interfaz minimalista, tal que:

A screenshot of a Windows-style application window titled "MSA - input.csv". The window contains a text editor with orange text on a white background. The text is organized into sections: a title line, material properties, section properties, node coordinates and loads, and member properties. The window has standard Windows controls (minimize, maximize, close) in the top right and a taskbar at the bottom with icons for the application and a calculator.

```
"Ejemplo de cálculo de una estructura de nudos articulados";

Material;Tipo;E[N/mm2];d[kg/m3];fyd[N/mm2];
M0;Acero;2E+11;7850;20000;

Propiedades;Tipo;A[mm2];Iz[cm4];Wz[cm3];
P0;P 1;0,001;0,1;0,01;

Nudos;X[m];Y[m];Tipo;FX[N];FY[N];MZ[Nm];
N0;0;0;hs;0;0;0;
N1;0;10;hj;8000;0;0;
N2;10;10;hj;0;-5000;0;
N3;10;0;hs;0;0;0;

Barras;Ni;Nf;qy[N/m];Tipo;
B0;0;1;0;P 1;
B1;1;2;0;P 1;
B2;2;3;0;P 1;
B3;0;2;0;P 1;
B4;1;3;0;P 1;
```

Esta ventana pretende ofrecer la mayor simplicidad, estando formada por una caja de texto en la que se define el problema y una serie de botones que permiten ejecutar las diferentes acciones.

## ***Definición de la estructura***

Para definir la estructura también se puede utilizar la plantilla "template.xls" desde EXCEL (Office) o CALC ([OpenOffice](#)), dado que el archivo de definición de la estructura es de tipo ".csv" (valores separados por comas), con lo que sólo tendrás que seleccionar dicho formato a la hora de guardar el archivo.

Para definir el tipo de nudo o apoyo se utiliza sus siglas en inglés, siendo:

- Tipo de nudo: nudo rígido (rj) o articulado (hj)
- Tipo de apoyo: empotramiento (fs), articulado (hs) o rodillo (rs)

NOTA: Aún no se pueden resolver estructuras mixtas, con nudos articulados y rígidos.

## ***Casos de uso***

*Recopilación de casos prácticos*

### **Introducción**

Aquí se irán definiendo diferentes casos prácticos que permitan evaluar y definir las funcionalidades de la aplicación.

Aunque esta aplicación aún se encuentra en fases tempranas de desarrollo, se pueden resolver estructuras de nudos articulados con cargas en los nudos y estructuras de nudos rígidos que además de cargas en los nudos presenten cargas uniformemente distribuidas en las barras.

### **Viga continua**

*Una viga continua es aquella que presenta tres o más vanos.*

### **Definición de la estructura**

La definición de la estructura se divide en tres bloques:

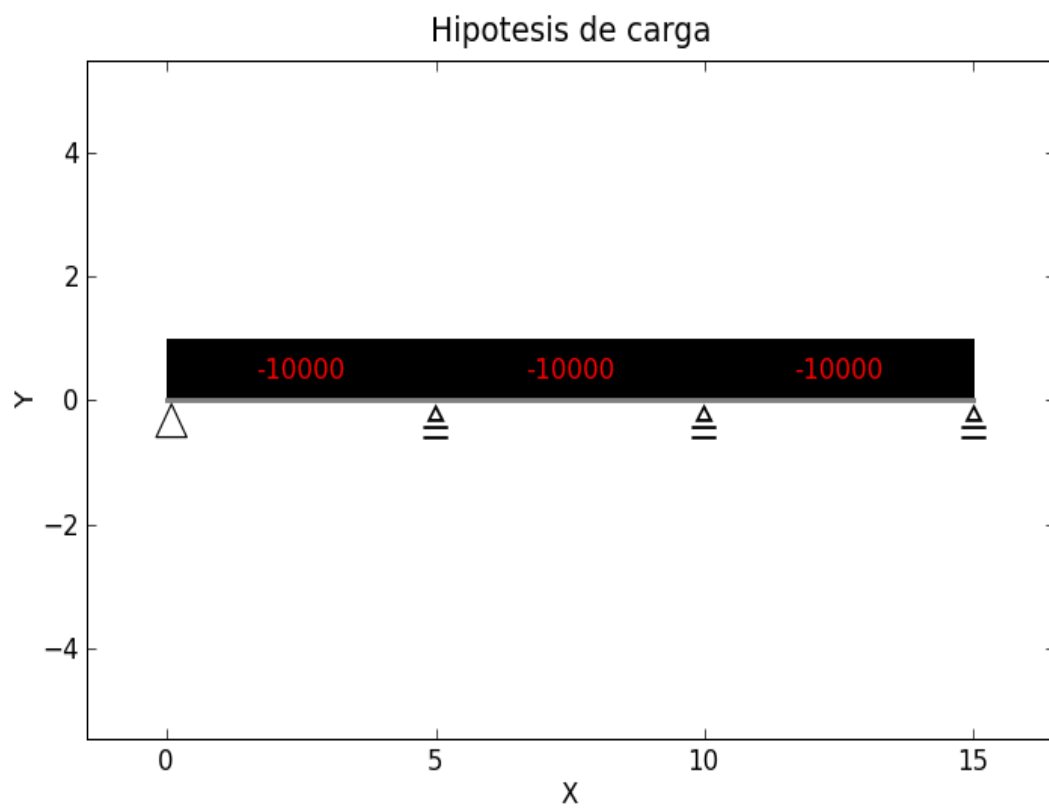
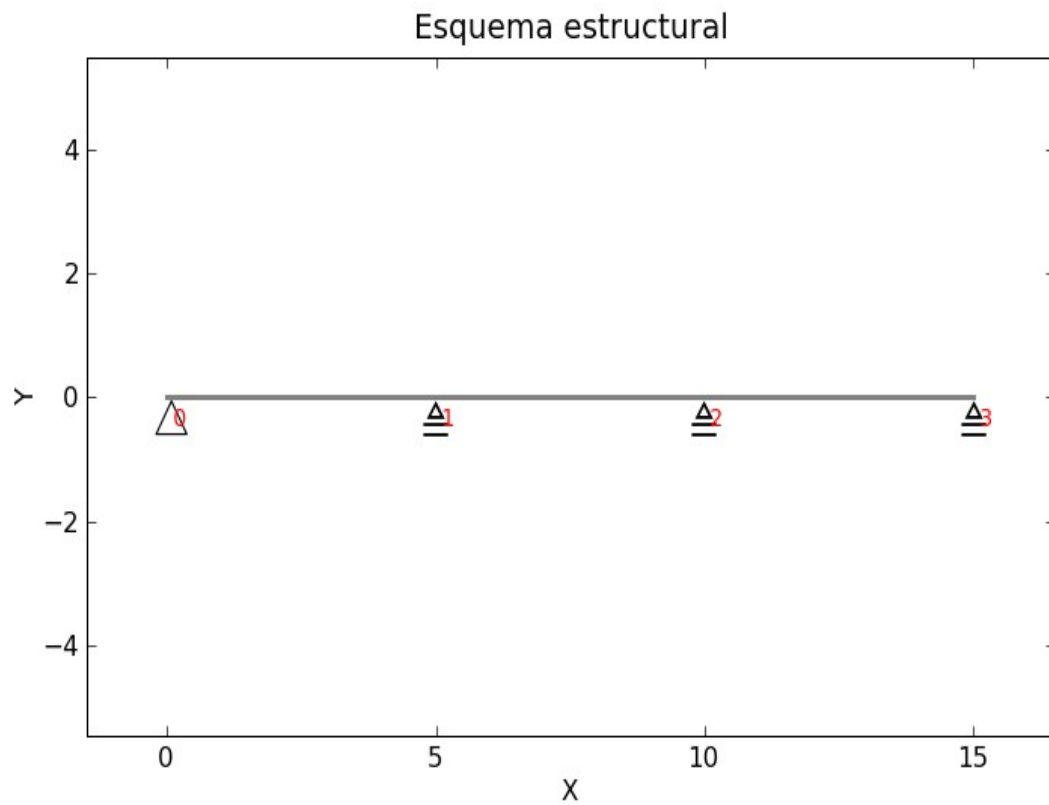
- Propiedades: Se especifican las propiedades de los materiales utilizados.
- Nudos: Se definen las posiciones de los diferentes nudos que conforman la estructura, así como su tipo y las cargas que sobre el se aplican.
- Barras: Se definen las barras según su nudo inicial y final, la carga uniformemente distribuida si existiese y el material empleado.

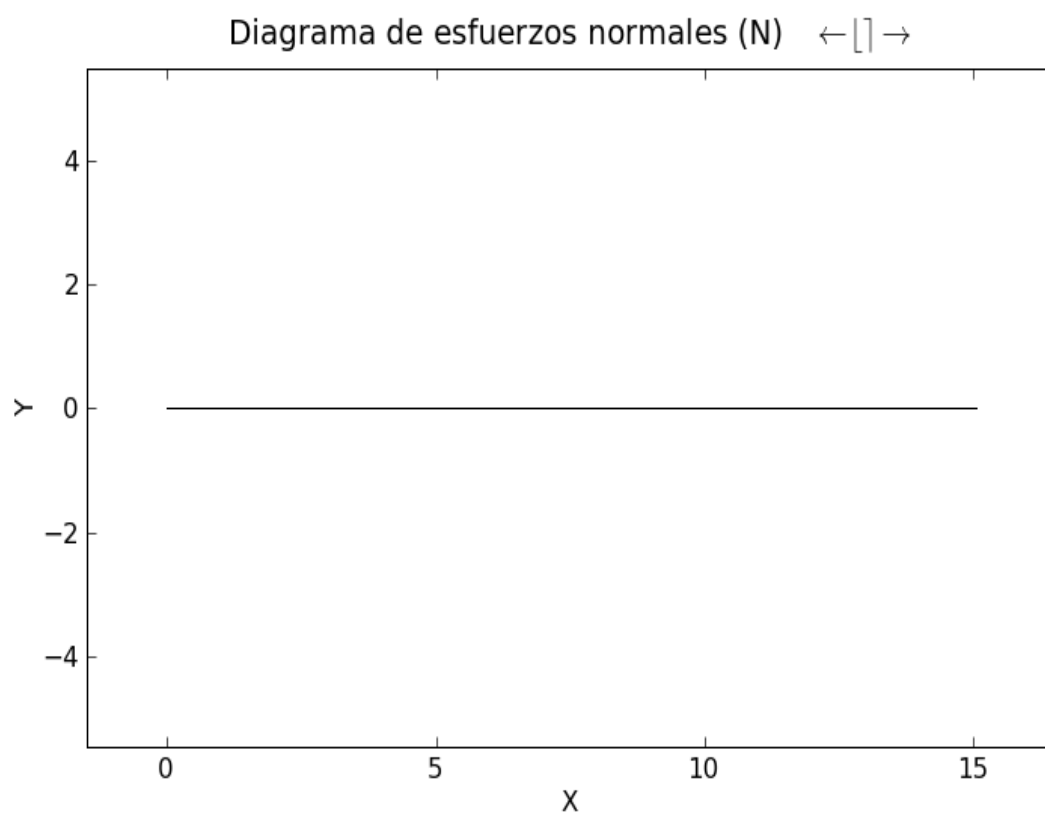
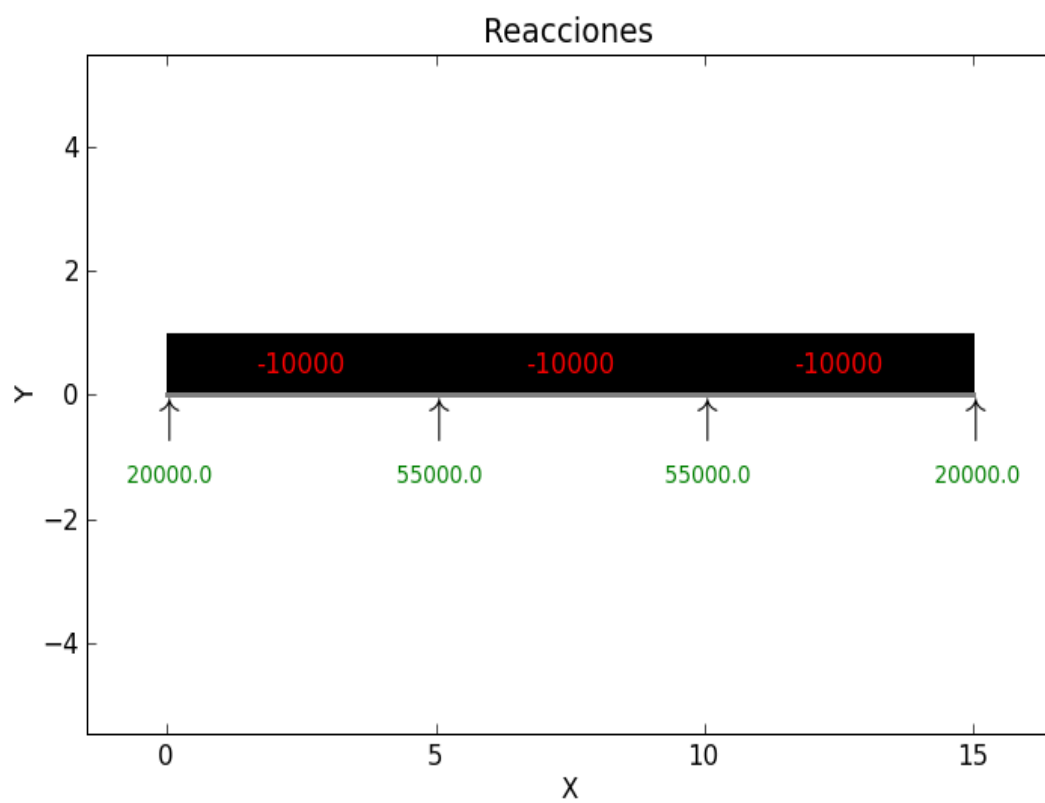


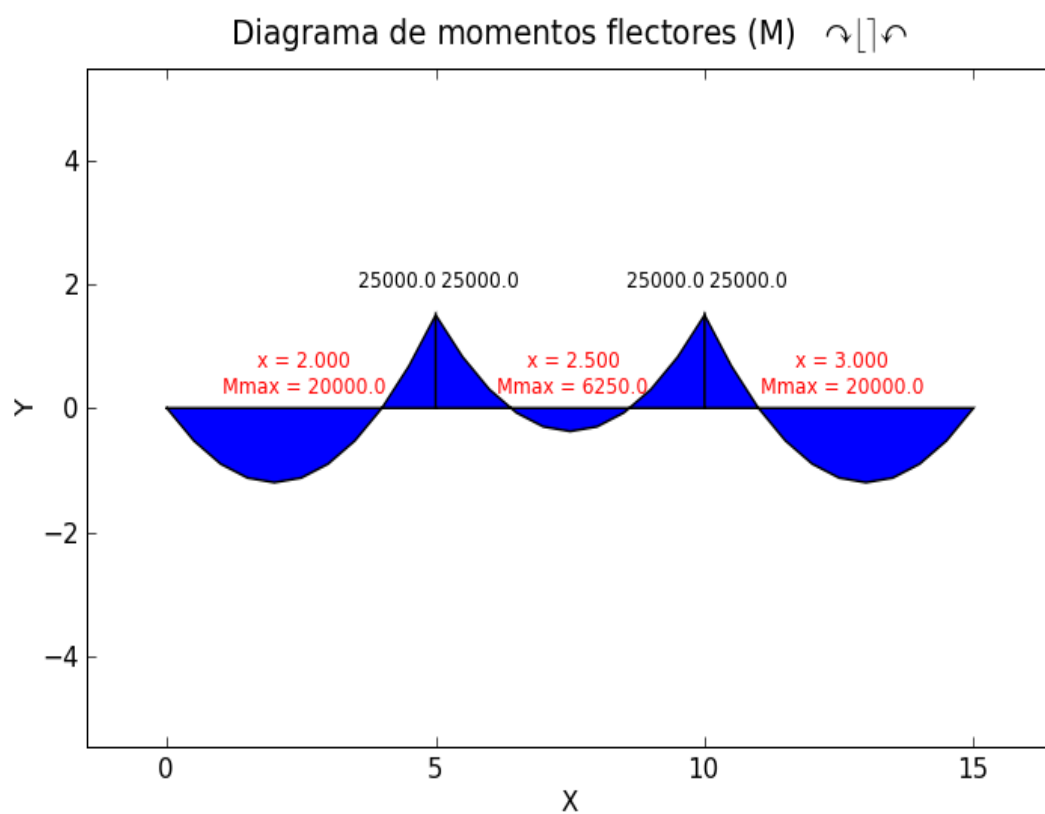
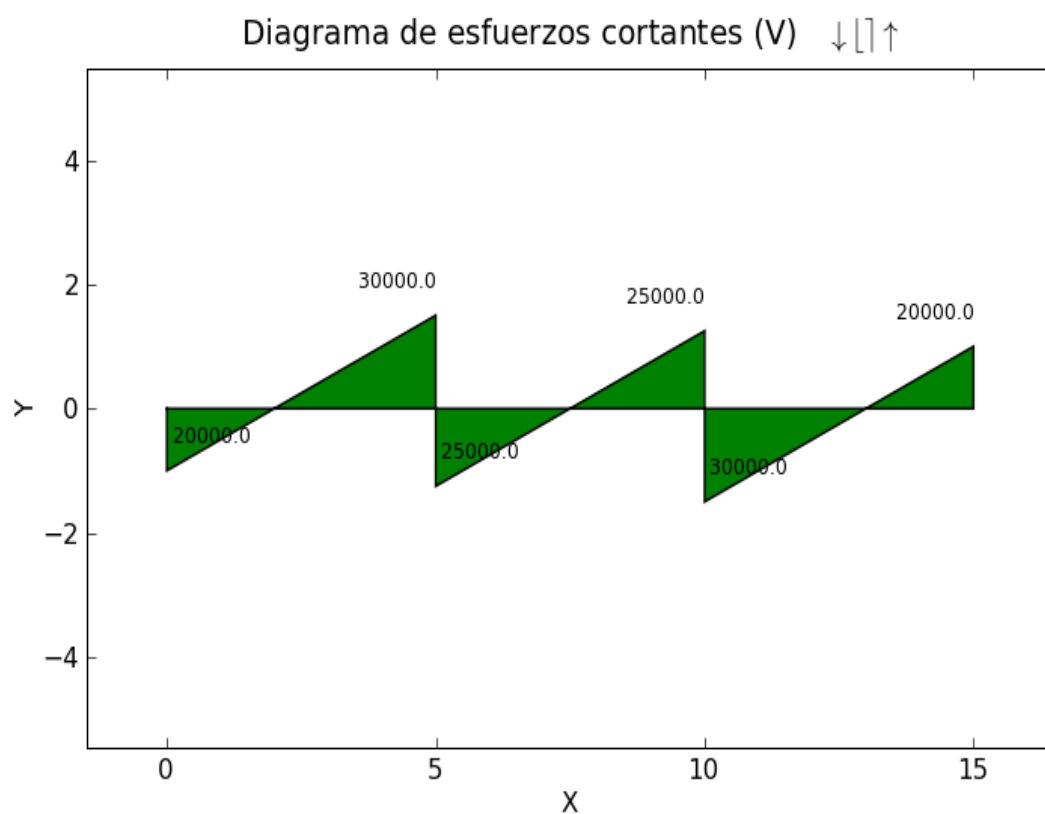
Para definir el tipo de apoyo se utilizan sus siglas en inglés, siendo:

- Empotramiento (fs), fixed support
- Apoyo articulado (hs), hinge support
- Apoyo de rodillo (rs), roller support

## Resultados







**Estructura de nudos articulados**

**Soporte de tres barras**

**Pórtico rígido a dos aguas**

***Sugerencias y comentarios***