SOFTWARE LIBRE PARA LA INGENIERÍA (Y ALGÚN EXTRA)

Información importante I

- EA mantiene un control de calidad y validación de software a nivel de empresa y proyectos.
  - El software que aquí se va a exponer normalmente no está validado y **su uso en proyectos NO está permitido.**
  - **El software libre siempre se entrega sin garantías.**
    - Su uso, modificación y desarrollo van a costa del usuario.
      - Pero hay contratos comerciales ¡Más sobre esto a continuación!
  - La instalación de software en ordenadores de EAI por el usuario **NO** está permitida.
    - Usad el sistema de Softplan y CAU para la instalación de software. Comprobad las versiones validadas y para cada proyecto.
  - En caso de duda, consultad los programas de calidad de la empresa y del proyecto.

Información importante II

- Los logos y marcas son propiedad de cada proyecto y/o compañía.

- **NO** soy un experto en estos programas, la información transmitida puede ser incorrecta.
  - No me hago responsable de las consecuencias de su uso.
  - Los programas seleccionados no representan la totalidad.

Objetivos y estructura

- Objetivos del curso
  - **Saber qué es software libre**
  - Ver qué soluciones existen
  - **Que se use más software libre en este mundillo**
- ¡Preguntad!
- Índice
  - Introducción al software libre
  - Software mecánico
  - Software eléctrico
  - Software de otros campos
  - Software para el día a día y hobbies

¿Qué es el software libre?

El porqué

- El software, desde los años 80, se ha ido transformando en una caja negra o jardín vallado
- Richard Stallman inicia el proyecto GNU para crear una solución completamente libre en 1983
- Hoy en día muchísimas soluciones son libres
  - Android, VLC, 7-Zip, Moodle, Zlib, SQLite…
  - Firefox, Chromium, WebKit (Safari)
  - Linux (el internet se basa en Linux, también la intranet!)
  - OpenSSL (encriptación para conectarnos a bancos, web…)
  - Y muchísimo más, hoy lo veremos

Definición de software libre

- También se le conoce como software de código abierto
  - Prefiero no usar esta terminología

- Definición según la FSF (Free Software Foundation)
  - Se han de cumplir cuatro condiciones
    - Se puede **usar para lo que se quiera**
      - **¡ESTO INCLUYE SU USO COMERCIAL!**
    - Se puede **estudiar y modificar todo,** el código fuente es un requisito
    - Se puede **compartir y distribuir sin restricciones**
    - Se pueden **distribuir los cambios**
- Hay muchas licencias que cumplen lo anterior, pero cada una a su manera y no tienen porqué ser compatibles

El valor de la libertad

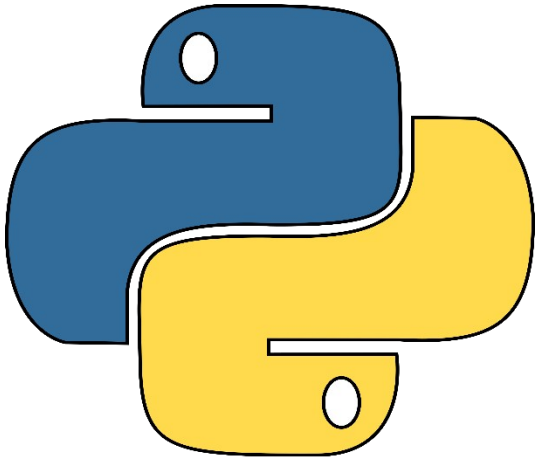
- A nosotros como usuarios, el software libre presenta
  - Menores costes (normalmente 100% gratuito***)
  - Comunidad con la que interactuar
  - Soluciones muy buenas y excepcionales para aprender
  - Desarrollo generalmente orientado a los usuarios
- Como ingenieros
  - Poder ver las tripas de cómo está diseñado y qué hace
  - ¡Ninguna limitación! Corre tu simulación en 100s de CPUs
  - Poder desarrollar soluciones propias
    - El software libre se usa muchíííííííísimo en investigación
  - Costes notablemente menores
  - Comunidad pasional y experta en muchos casos

La sostenibilidad del software libre

- Formas de desarrollo común
  - Centros públicos (dinero del contribuidor)
    - Public money, public code, FSFE FOSDEM 2023 presentación
  - Proyectos pasionales
  - Proyectos apoyados por la industria (ver Linux, OpenSSL)
  - Proyectos desarrollados por la comunidad
    - Apoyo comunitario (conocimiento, tiempo, ayuda, dinero…)
- Formas más puntuales o innovadoras
  - Corporaciones que abren sus soluciones internas
  - Compañías que comercializan software libre
    - Soporte, documentación/cursos, desarrollo personalizado
    - *Soluciones privadas ancilares*

Software libre técnico de aplicación genérica

Lenguajes de programación



Python se usa un montón como lenguaje de interfaz y scripting

C++ es probablemente la más común para la base

R, estadística, análisis de datos

Julia es como Python, pero hecha para el S. XXI

Fortran, antiguo pero bien potente

Programación de sistemas críticos

Ada: lenguaje de programación desde sistemas "embebidos" hasta infraestructura

SPARK: parte de Ada que es verificable usando métodos formales

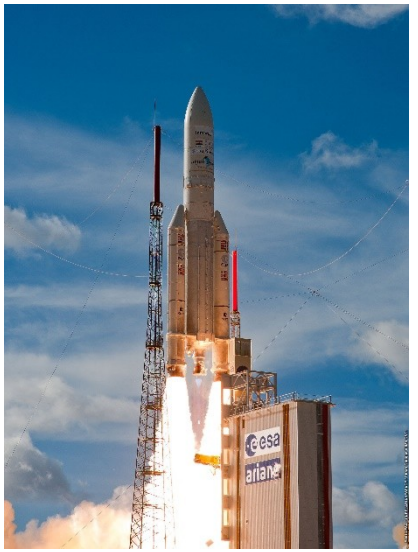
Ada/SPARK se usan en sistemas críticos:

- Eurocontrol (2.3MLOC)
- TER/Paris Metro
- Eurofighter
- Airbus/Boeing
- Cyberseguridad
- Petroquímica

Rosetta

100% Ada

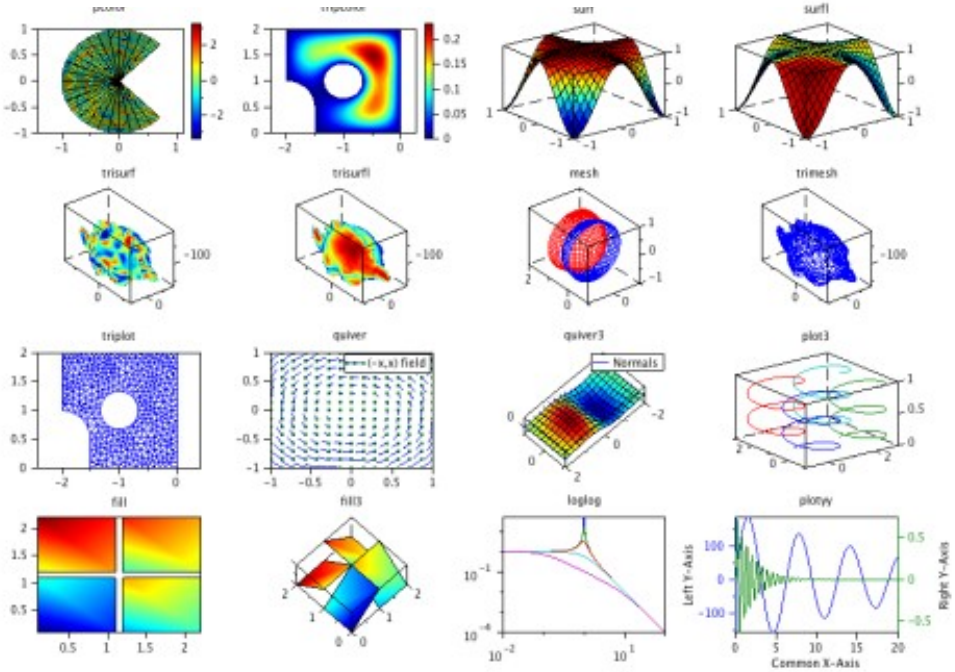
Ariane 5



Sistemas de cálculo

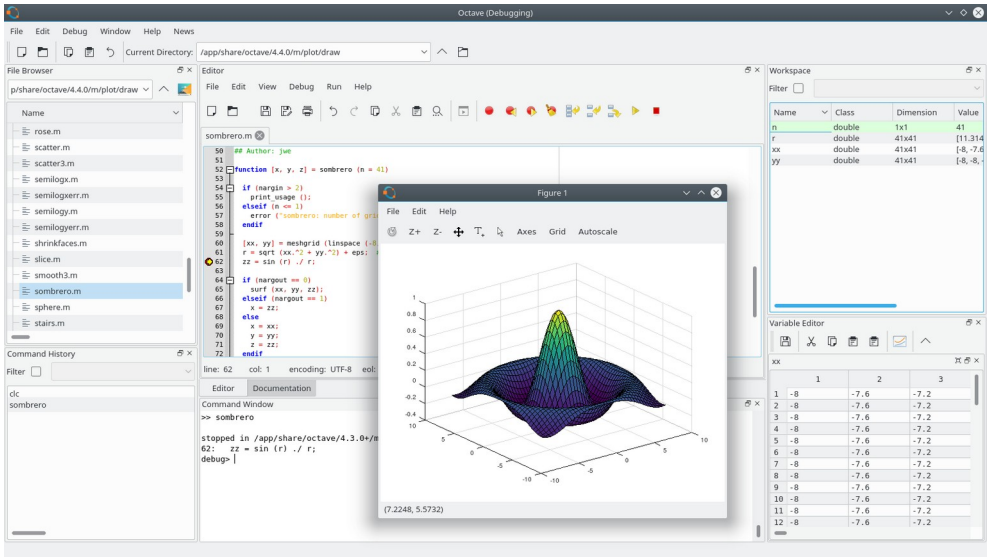
Alternativas a Matlab

Scilab



GNU Octave

La sintaxis es mayoritariamente compatible con Matlab



CAS (Computer Algebra System)

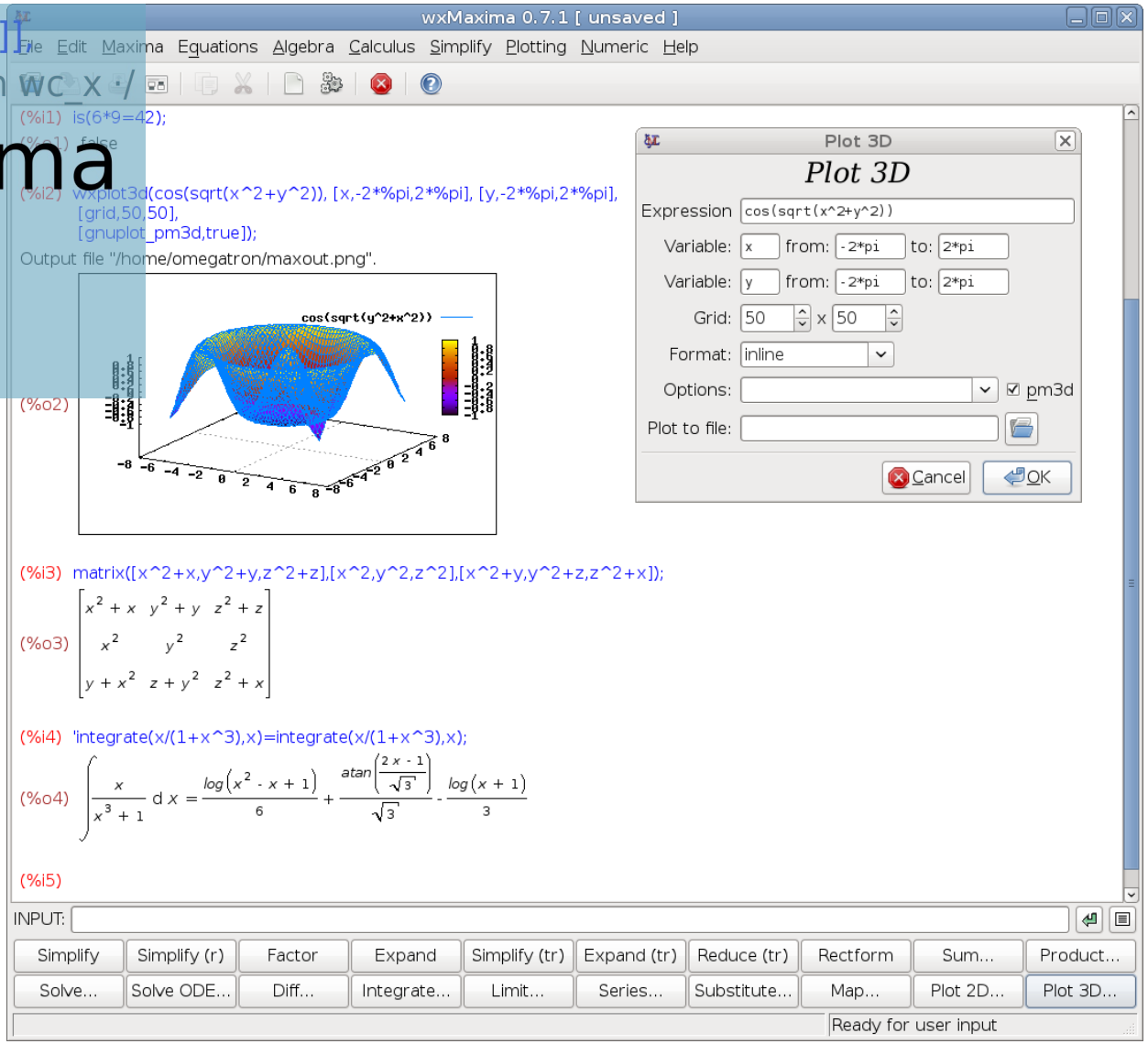

```
%wc_tols(wc_x):=block([vars,retval:[]],
  /* A list of all variables contained in wc_x */
  listofvars(wc_x),
  for var in vars do
    if not(freeof(tol,i)) then
      retval:endcons(var,retval),
  return(retval)
);
```

wxMaxima

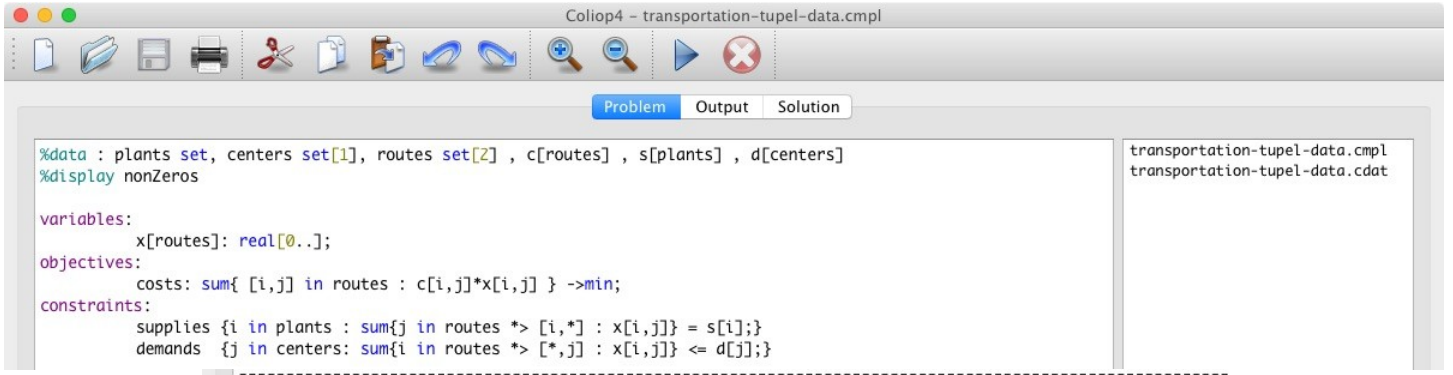
[Sympy]

Alternativa a Wolfram, Matlab (symbolic)

Los CAS nos permiten trabajar directamente sobre variables, no de forma numérica



Investigación operativa

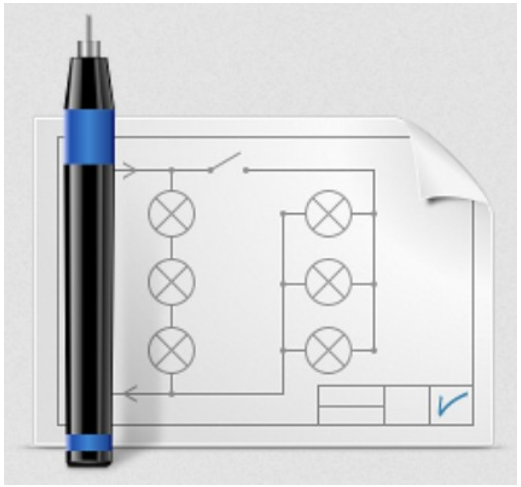


Alternativa a ILOG CPLEX, Gurobi, AMPL, etc

Conjunto de herramientas de optimización MINLP.

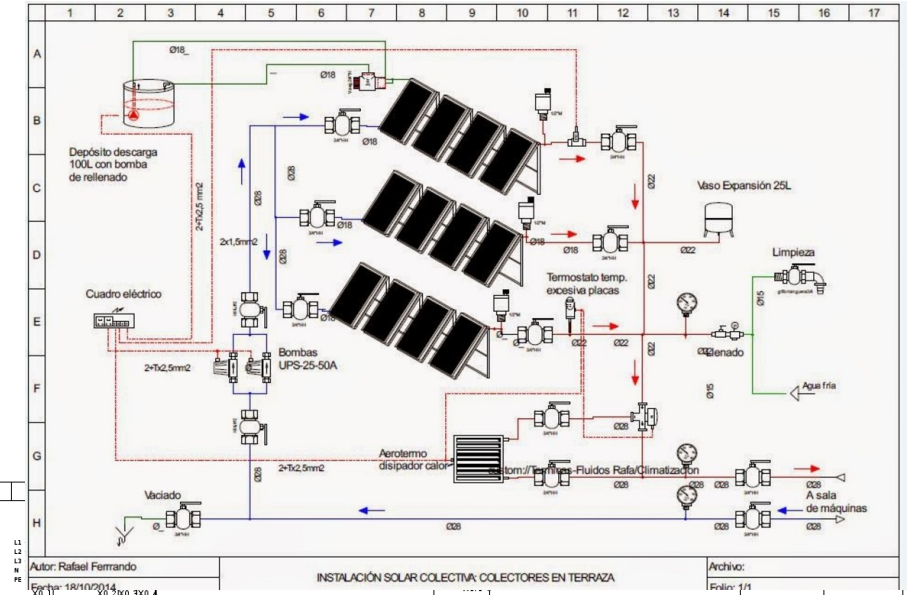

```
Problem                transportation-tupel-data.cmpl
Nr. of variables       8
Nr. of constraints     7
Objective name         costs
Solver name            CBC
Display variables      nonzero variables (all)
Display constraints    nonzero constraints (all)

Objective status       optimal
Objective value        36500 (min!)

Variables
Name                   Type            Activity         Lower bound         Upper bound           Marginal
x[1,1]                    C                2500                   0            Infinity                  0
x[1,2]                    C                2500                   0            Infinity                  0
x[2,2]                    C                1500                   0            Infinity                  0
x[2,3]                    C                2000                   0            Infinity                  0
x[2,4]                    C                2500                   0            Infinity                  0
x[3,1]                    C                2500                   0            Infinity                  0

Constraints
Name                   Type            Activity         Lower bound         Upper bound           Marginal
supplies[1]               E                5000                5000                5000                  3
supplies[2]               E                6000                6000                6000                  6
supplies[3]               E                2500                2500                2500                  2
demands[1]                L                5000           -Infinity                6000                  0
demands[2]                L                4000           -Infinity                4000                 -1
demands[3]                L                2000           -Infinity                2000                 -4
demands[4]                L                2500           -Infinity                2500                 -3
```

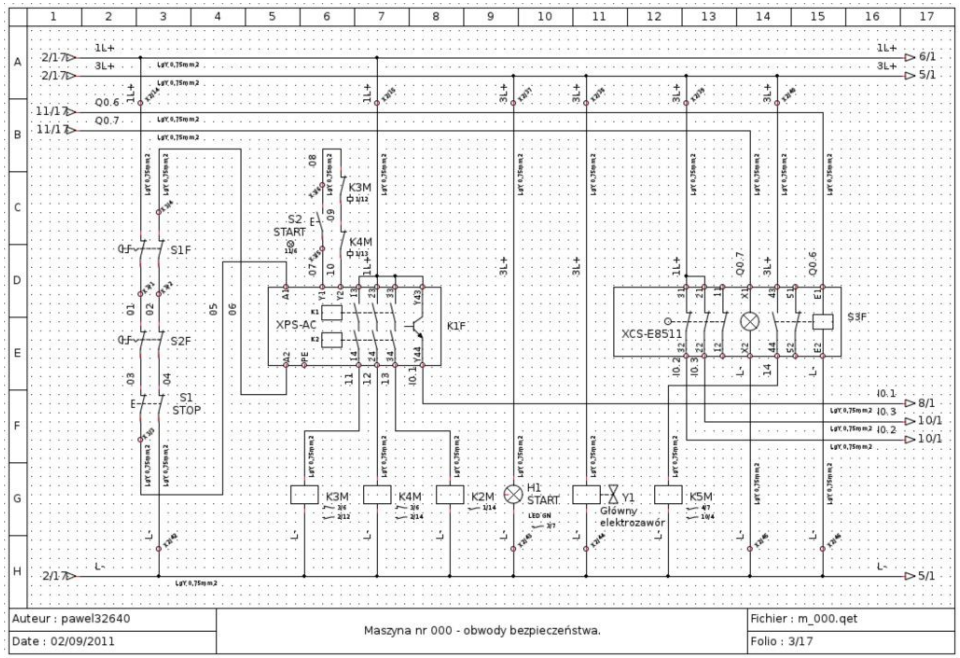
Diagramas técnicos

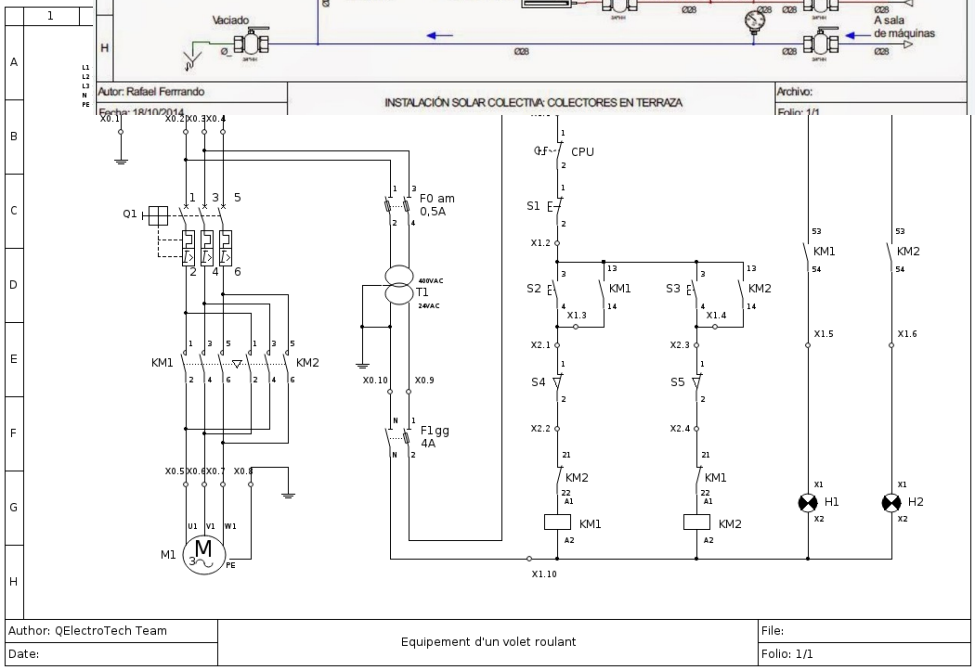


[QElectroTech]

Diagramas hidráulicos, eléctricos, electrónicos, de control, etc. Sigue estándar IEC 60617



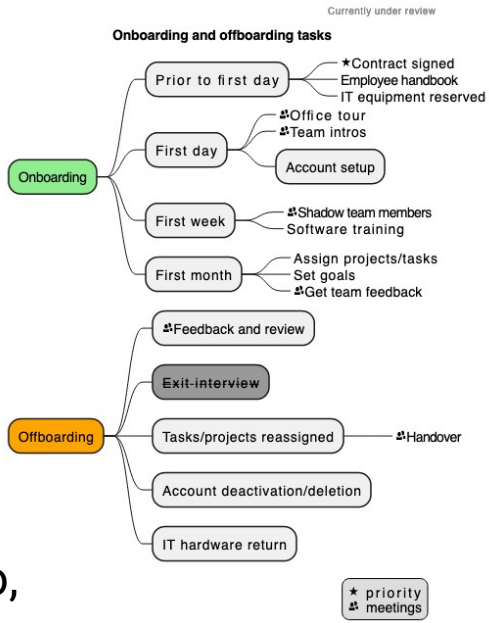


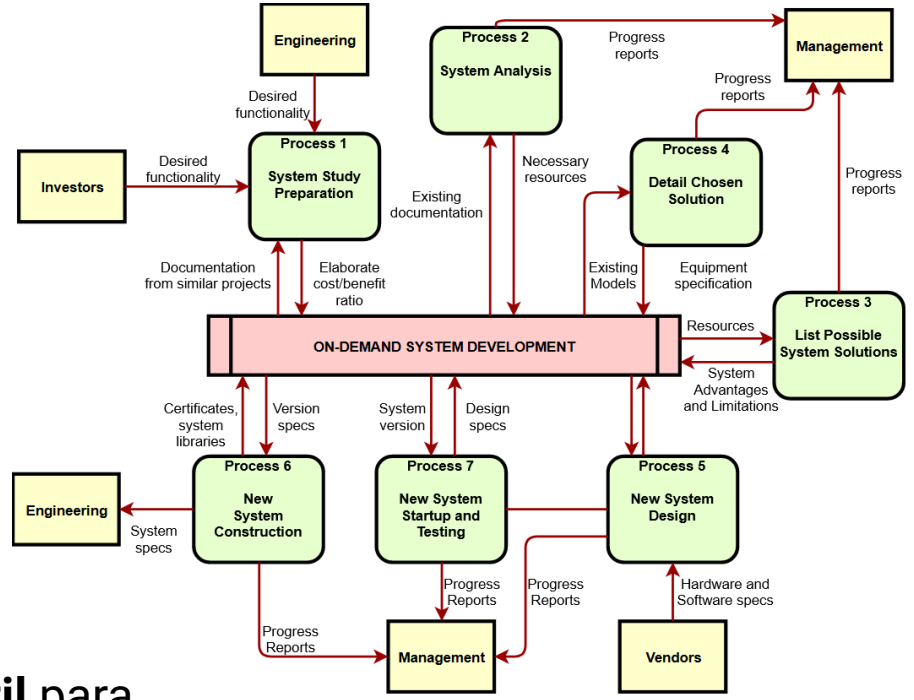


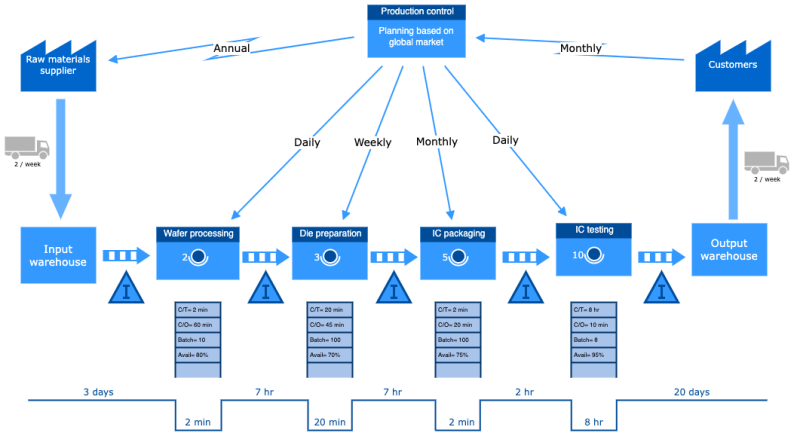
Diagramas sinópticos y organizativos

[Diagrams](#)

Alternativa a MS Visio, Lucidchart

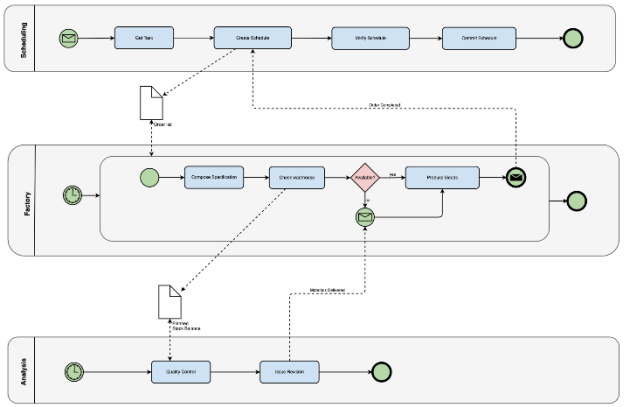






Muy útil para hacer sinópticos técnicos (P&IDs, flujos…)

¡YA VALIDADO!



Librerías de fluidos y propiedades

Mutation++

Multicomponent Thermodynamic And Transport properties for IONized gases in C++

Librerías para ionización e interacción molecular (reacciones)

Cantera

Alternativa a CHEMKIN. Combustión, modelado de cinemática química

Reaktoro

for Python and C++

CoolProp

Alternativa a REFPROP. Tiene mil interfaces, muy útil como calculadora

Simulación genérica y multifísica

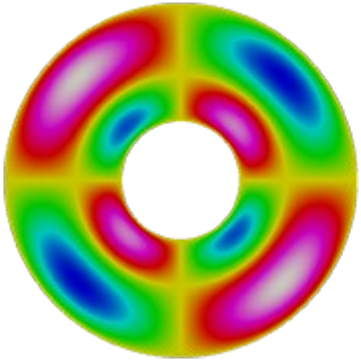
Alternativa a Dymola, SimulationX, Wolfram System Modeler, Simulink…

Ya está en uso industrial de gran escala: BOSH, ABB, DHI, Molten Salt Solar Power …

Basado en el lenguaje estandarizado Modelica

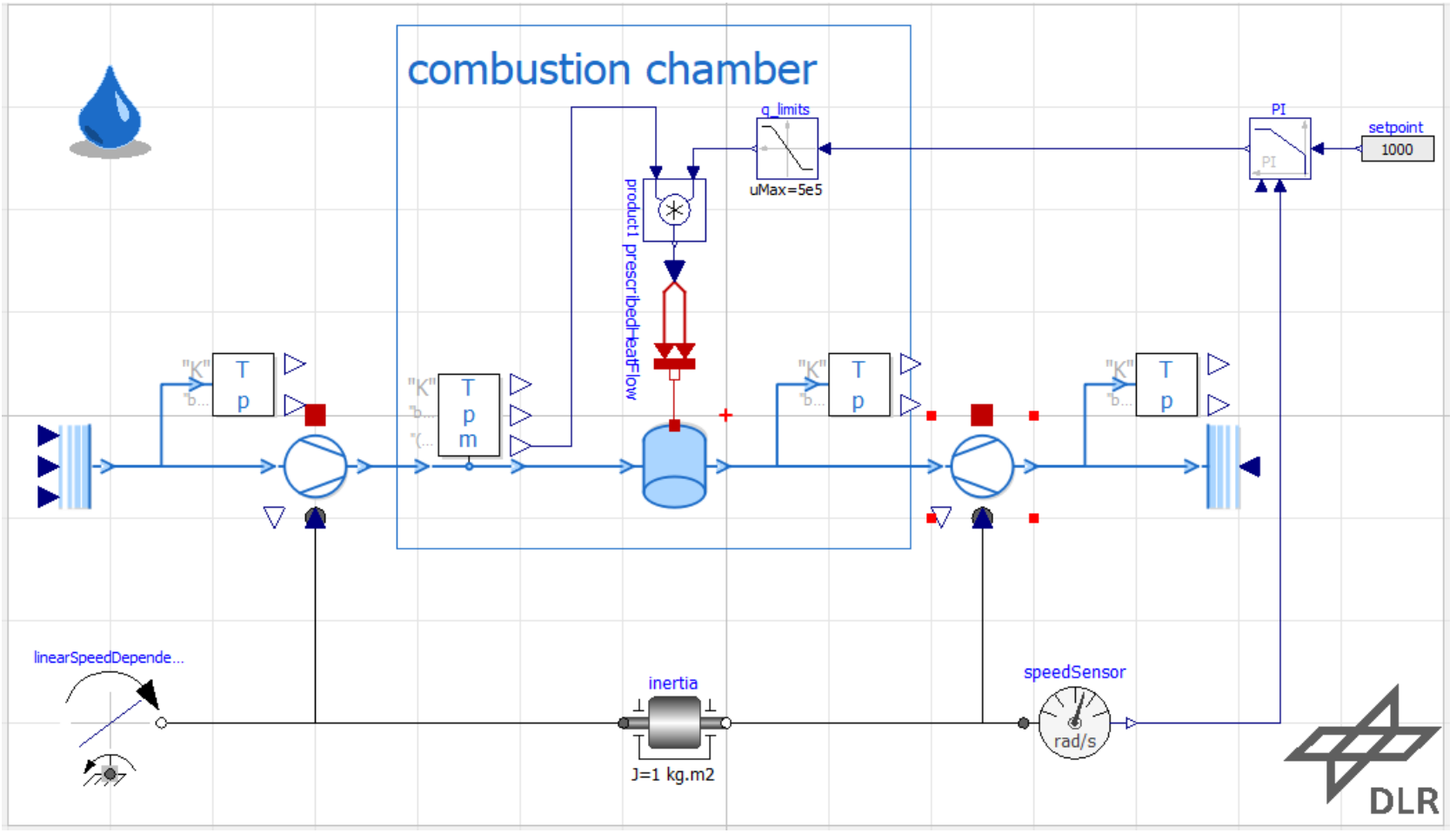
Alternativa a COMSOL, ~ANSYS

Simulación multifísica por elementos finitos o partículas



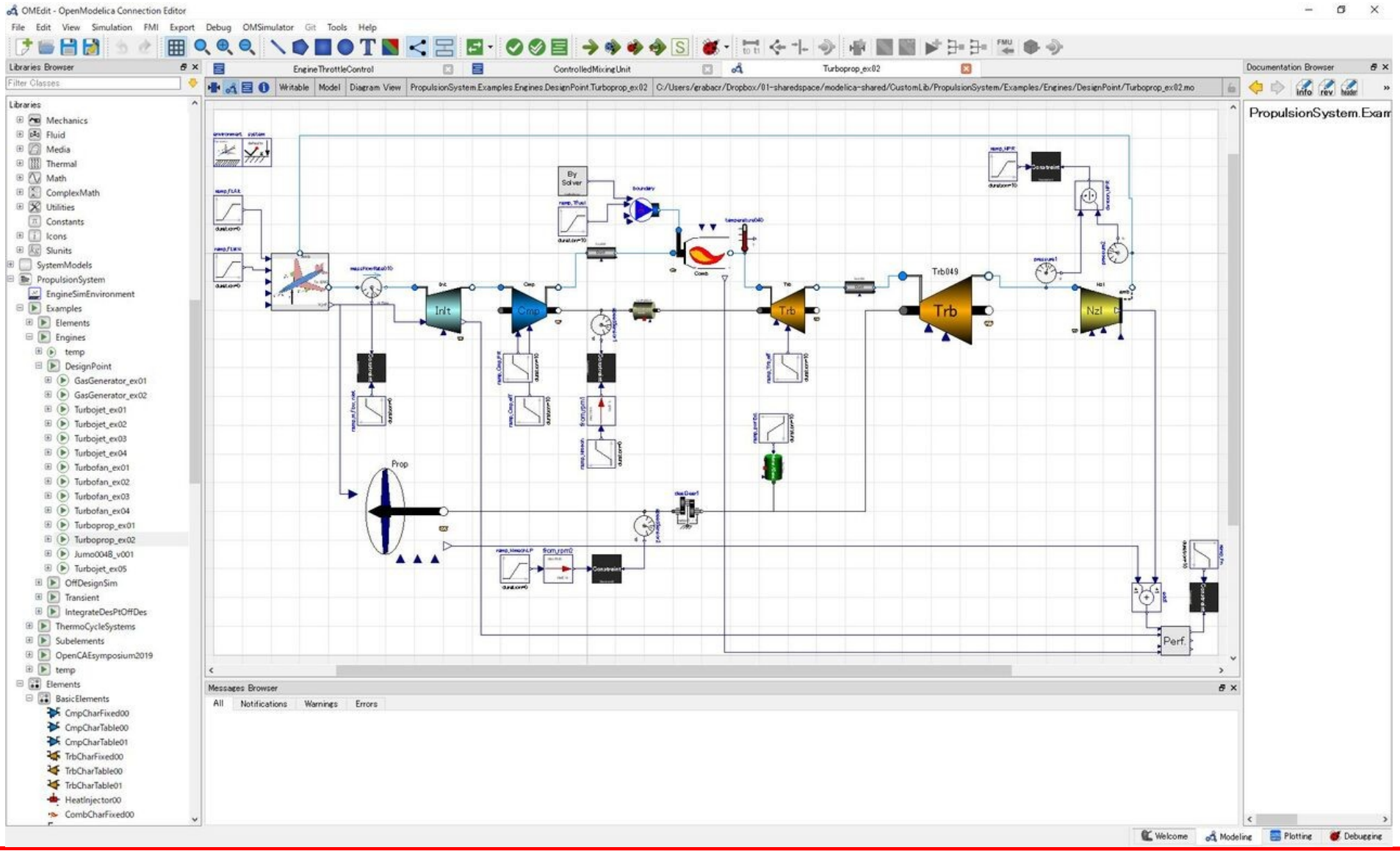
Elmer

OpenModelica I

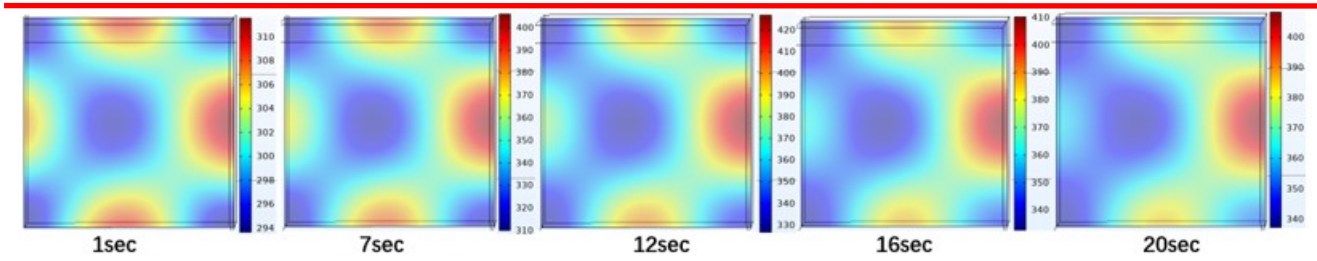


Simulación de sistemas fluidos, mecánicos, eléctricos, químicos, control, etc. Muy, muy capaz.
Ejemplo: simple simulación de una turbina de gas.

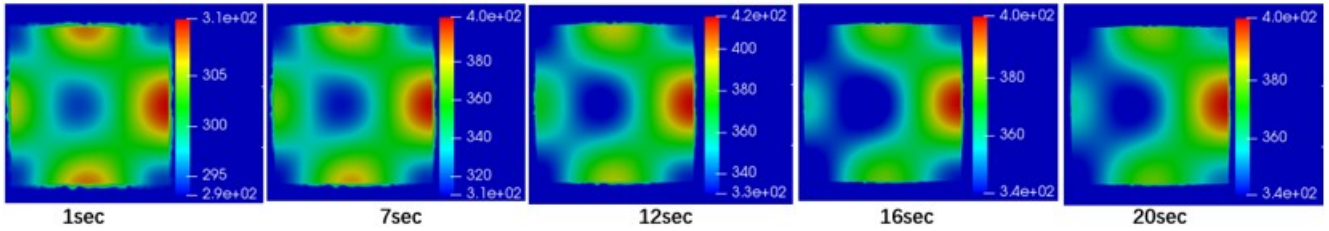
OpenModelica II



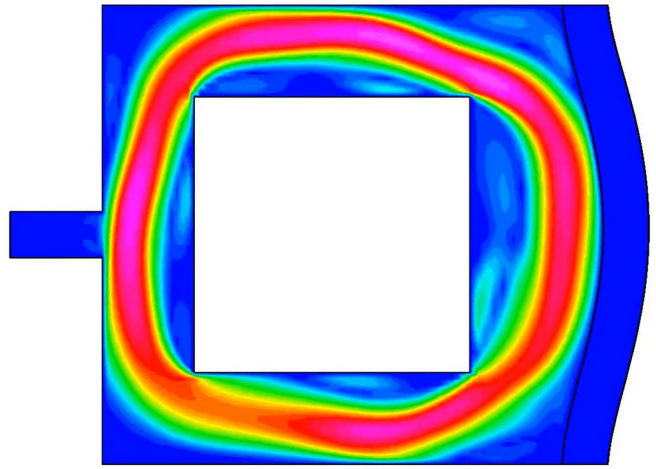
ElmerFEM I



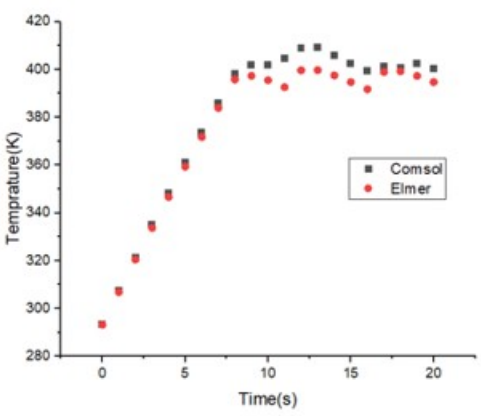
COMSOL



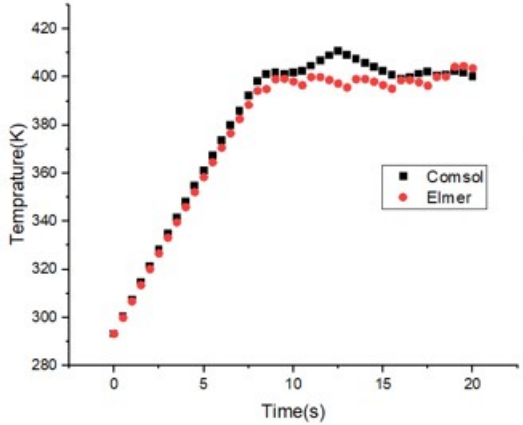
ElmerFEM



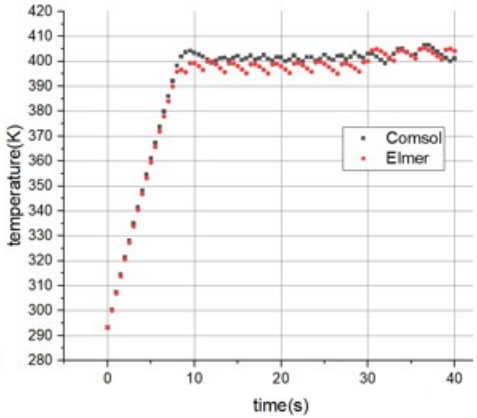
FSI acoplado: membrana flexible



time step (0,1,20)



(0,0.5,20)



(0,0.5,40)

Calentamiento de una patata en un microondas con control explícito de la radiación… ¿Girotrón en un stellarator?

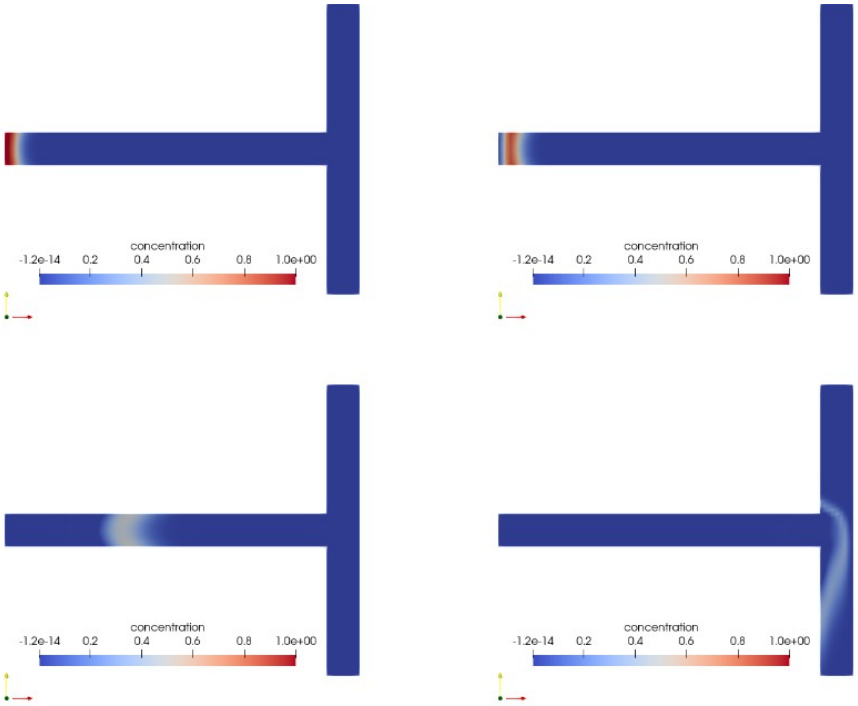


Figure 29.3: Concentration at time: 0, 2, 15, and 45 ticks

Electro-ósmosis

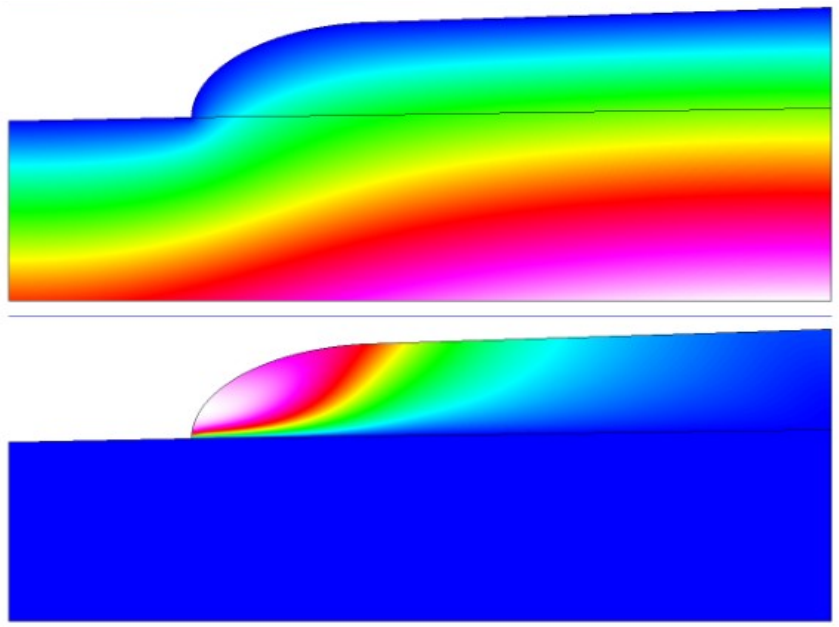


Figure 27.3: Temperature (upper figure) and velocity (lower figure) distributions of the toy glacier sitting on a bedrock.

Glaciar sobre roca. Termo-mecánica

Hay acústica, electromagnetismo, radiación térmica, DEM, adaptación de malla…

Sistemas de computación genéricos

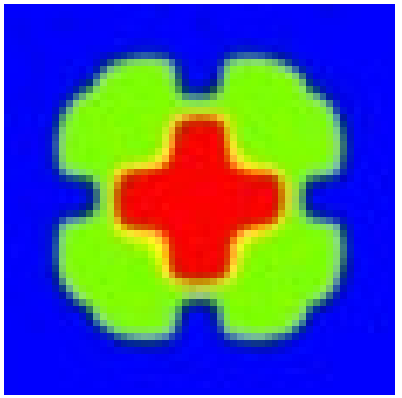
MOOSE

Sistemas de simulación genérica y manual. Interesantes para aplicaciones específicas.

FEniCSx

No hay equivalente propietario

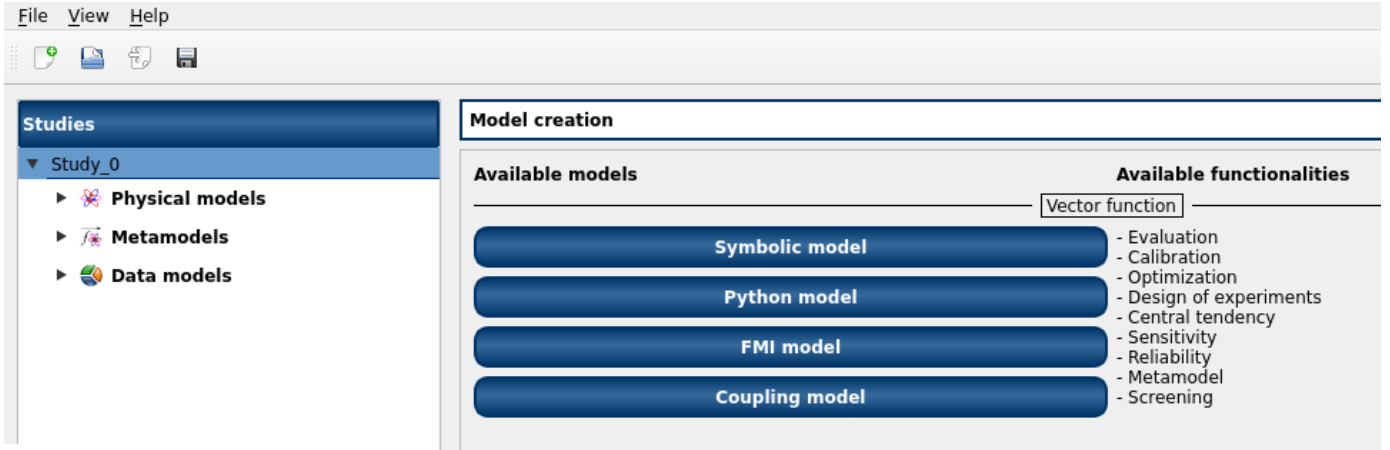
FREEFEM



deal.II

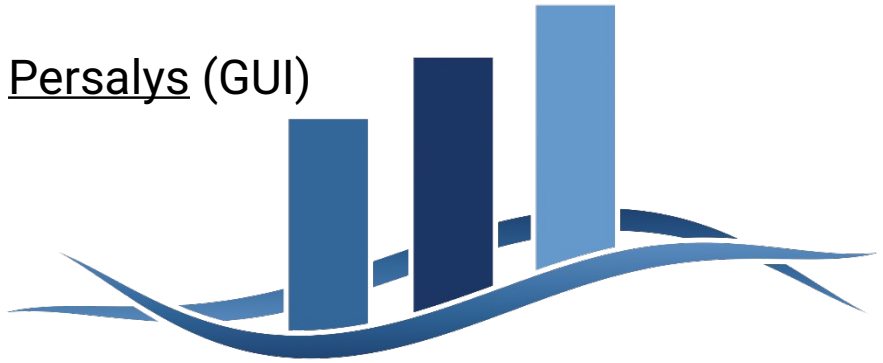
Análisis estadísticos, UQ y optimización I

OpenTURNS



¡Se integra con Code_Aster (Salome) y ~~ANSYS~~!
También con lo que se quiera

Persalys (GUI)



Análisis estadísticos, UQ y optimización II

DAKOTA

Explore and predict with confidence.

Cuantificación de incertidumbre, optimización y análisis de datos.

Se usa bastante en el sector nuclear y aeroespacial. Se integra en unas cuantas suites de optimización potentes

RAVEN

Es otra posibilidad (INL). También en uso nuclear: ~~RELAP5-3D~~, ~~MELCOR~~, ~~SCALE~~...

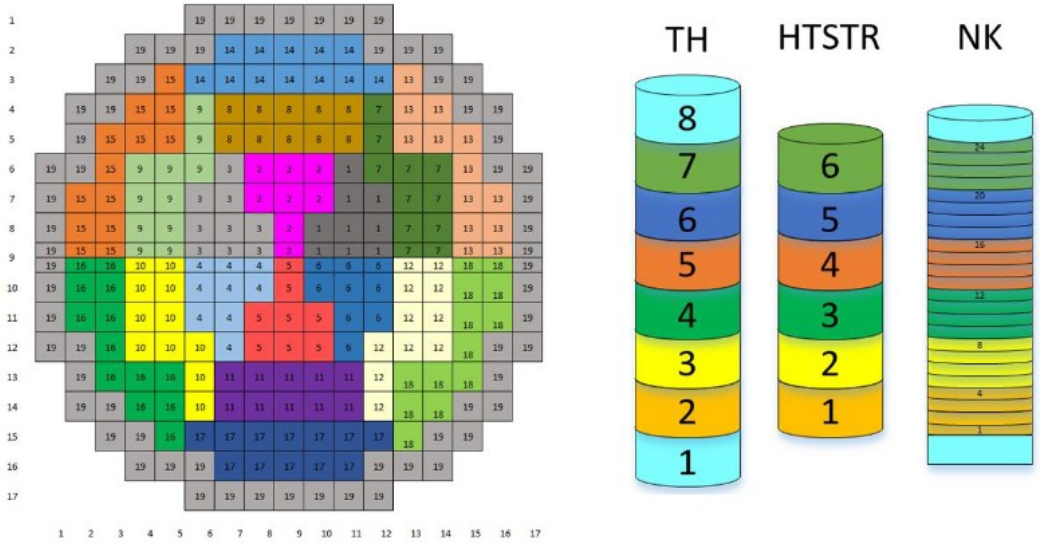


Figure 2 - TRACE TH and HTSTR models, TH-HTSTR-NK mapping

3. UNCERTAINTY PROPAGATION METHODOLOGY

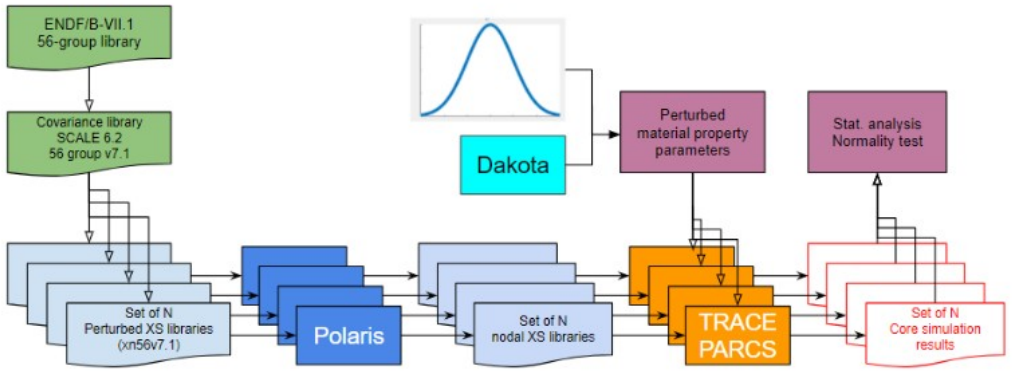
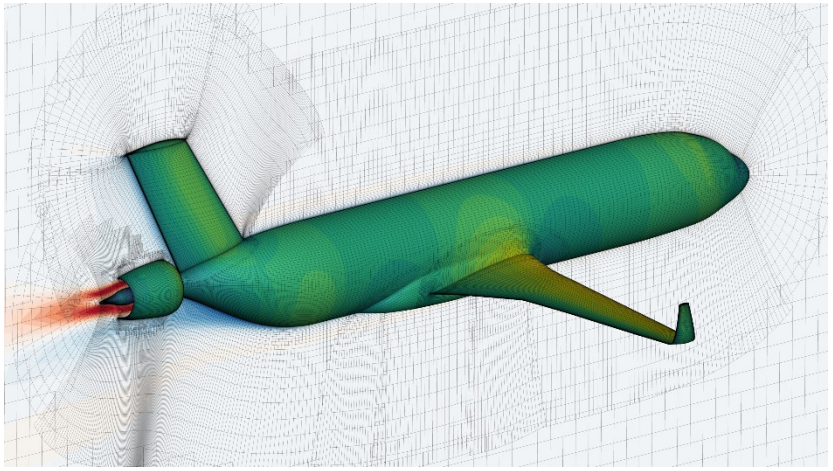


Figure 3 - Uncertainty propagation from nuclear data and material properties

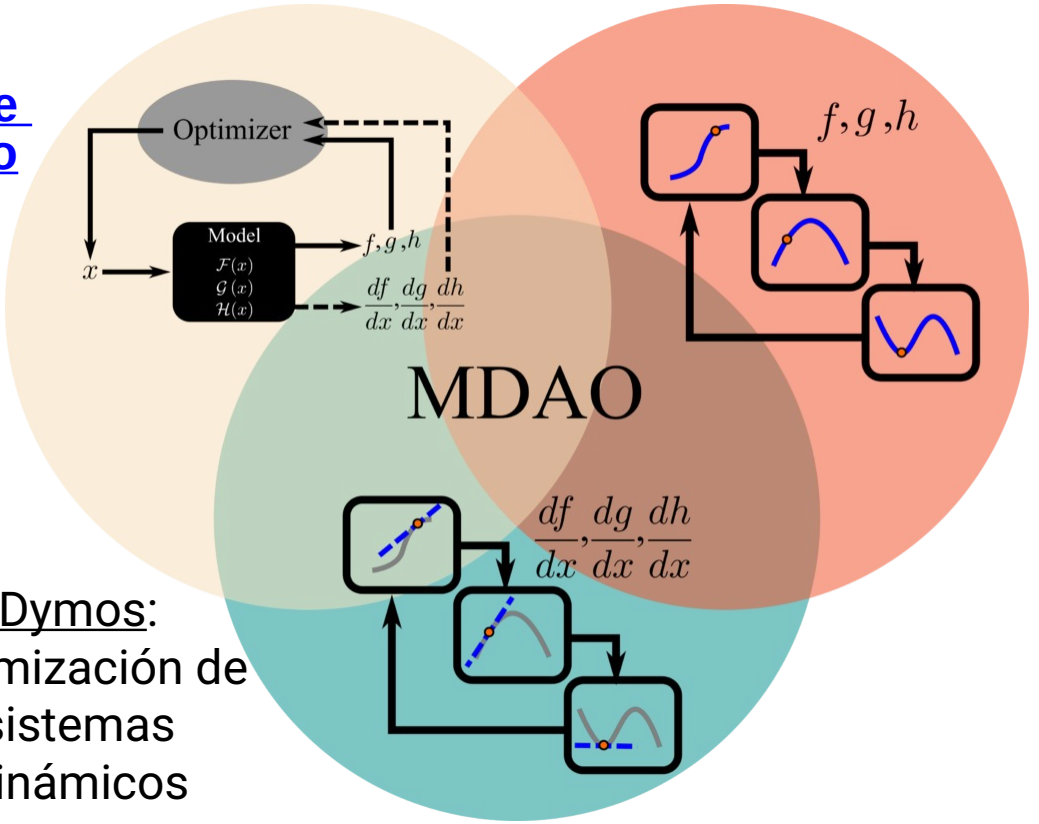
Optimización multidisciplinar, análisis y control

openMDAO

Libro de aprendizaje excepcional gratuito



Se usa mucho en el sector aeroespacial

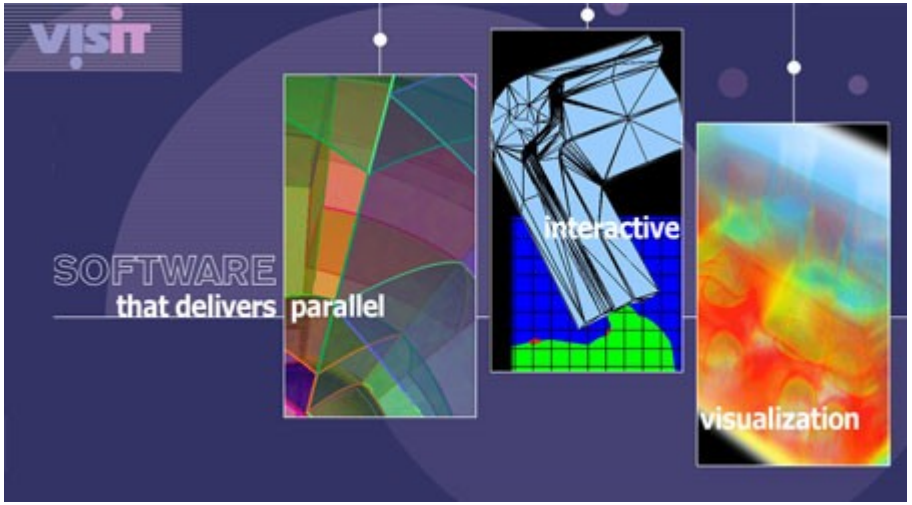


Dymos: optimización de sistemas dinámicos

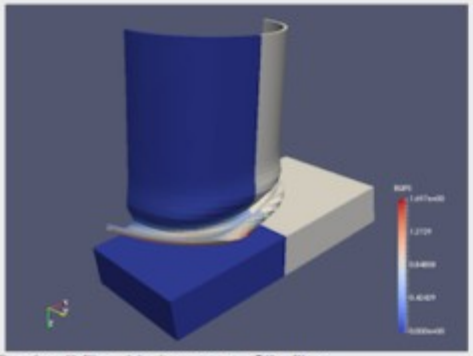
Visualización de resultados, datos

ParaView

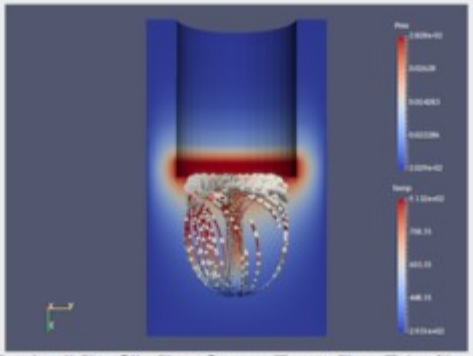
Titanes industriales,
“crème de la crème”



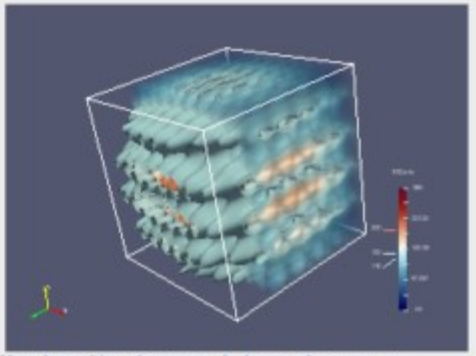
ParaView



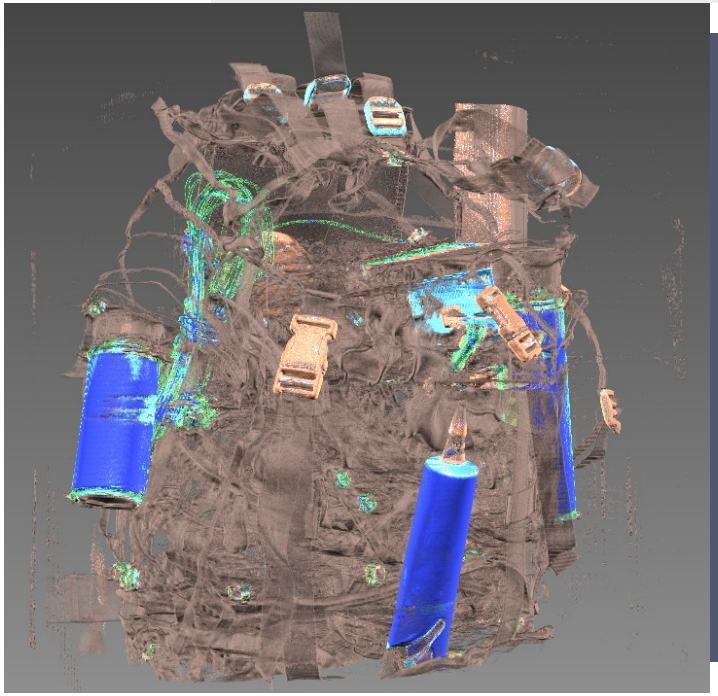
Exodus II file with timesteps, Clip filter

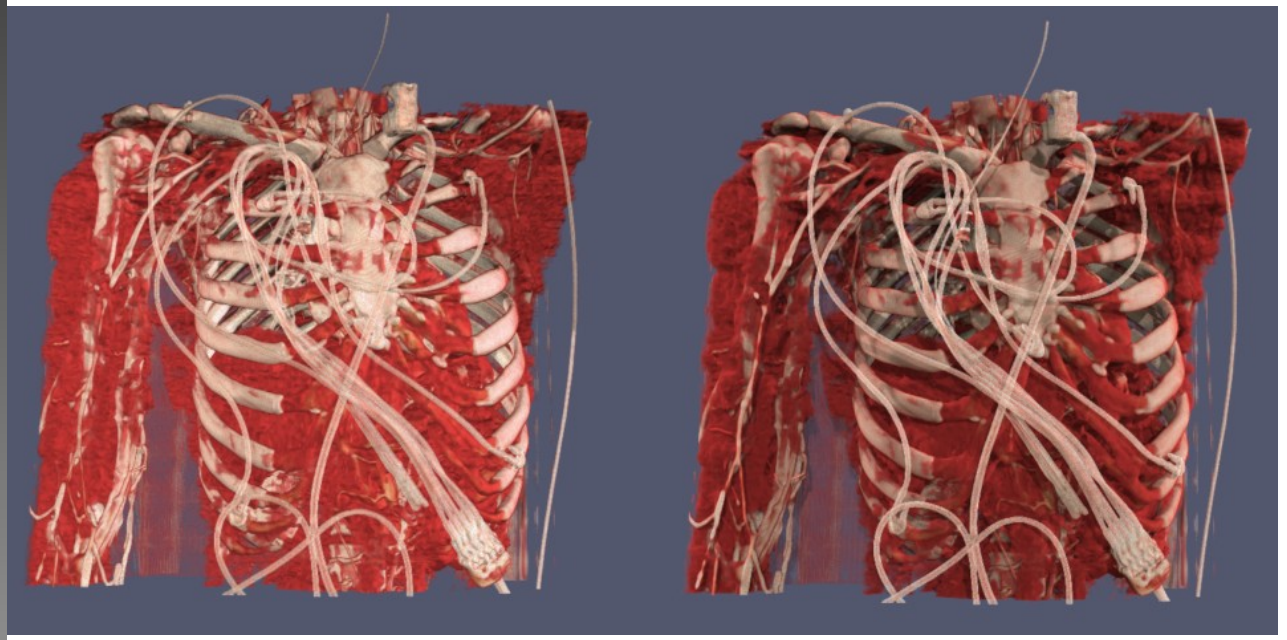


Exodus II file, Clip filter, Stream Tracer filter, Tube filter, Glyph filter

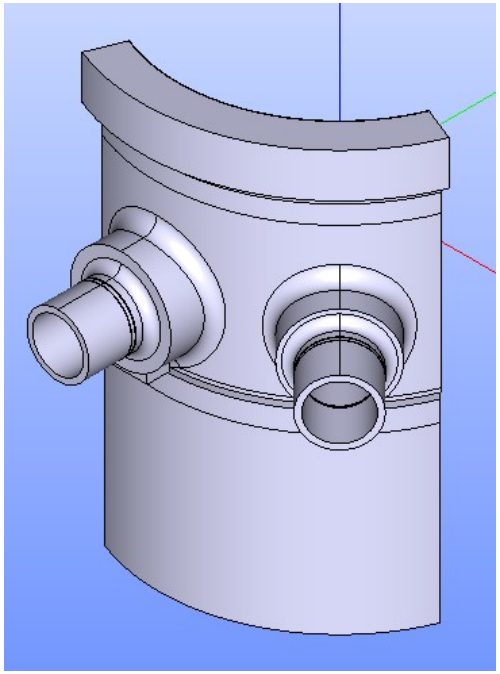


Wavelet with volume rendering and contours



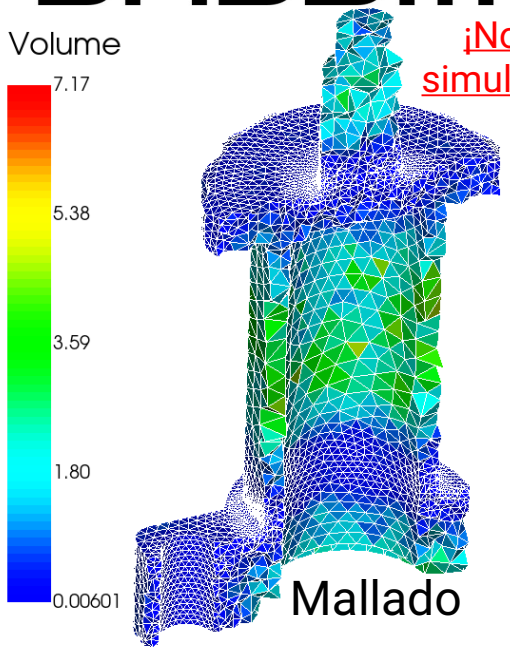


Plataforma para sistemas de simulación



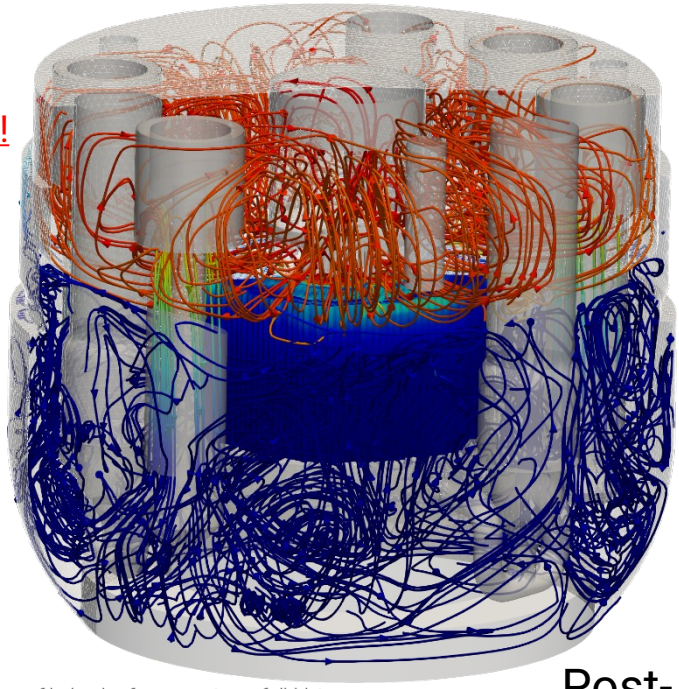
CAD

SALOME

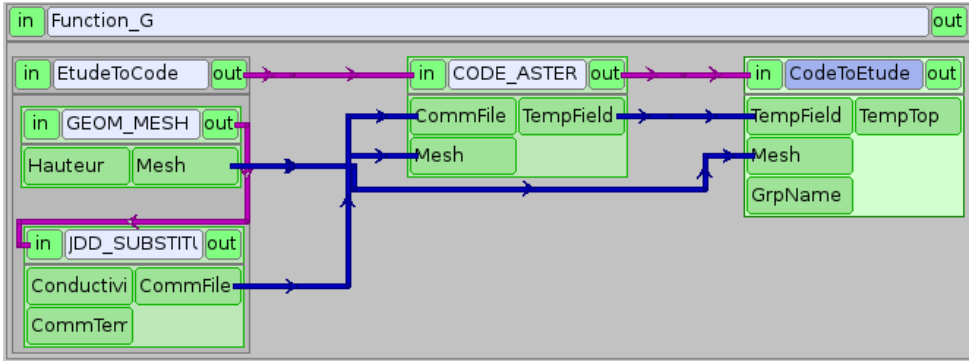


¡No trae simuladores!

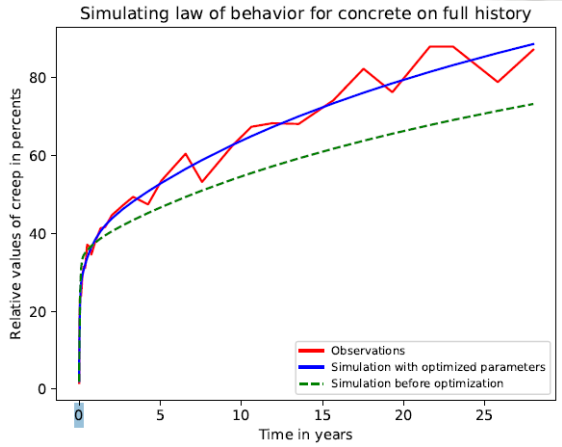
Mallado



Post-procesado



Automatización



Ingestión de datos

Salome

- Usuarios de Salome y sus modificaciones

code_saturne

code_aster

TRUST

eDF

framatome

cea

SMARDDA

telemac

iter

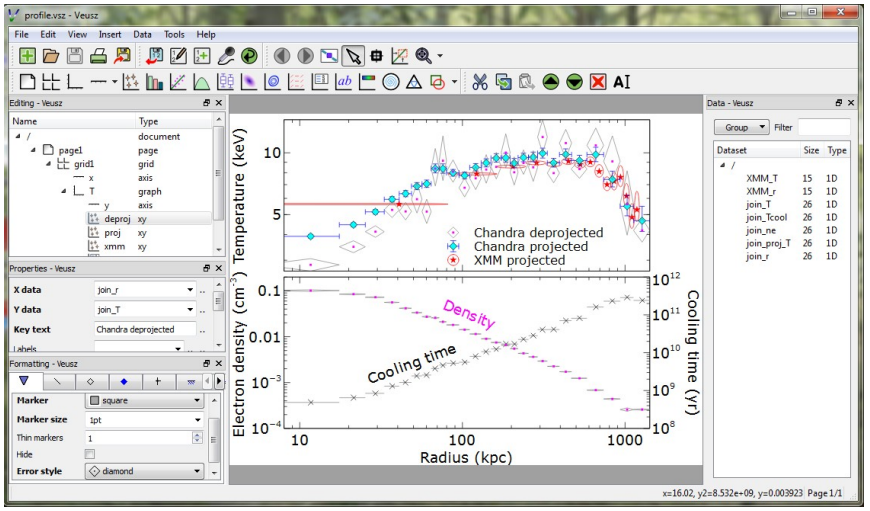
CERFACS

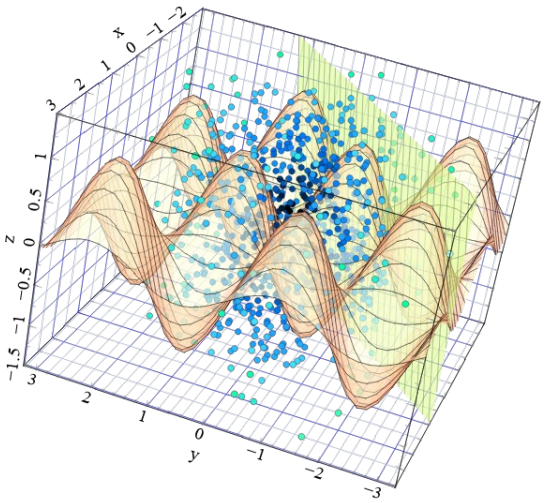
CENTRE EUROPÉEN DE RECHERCHE ET DE FORMATION AVANCÉE EN CALCUL SCIENTIFIQUE

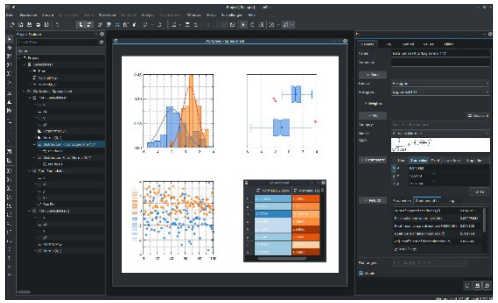
Gráficas

Veusz

Alterntativas a Origin



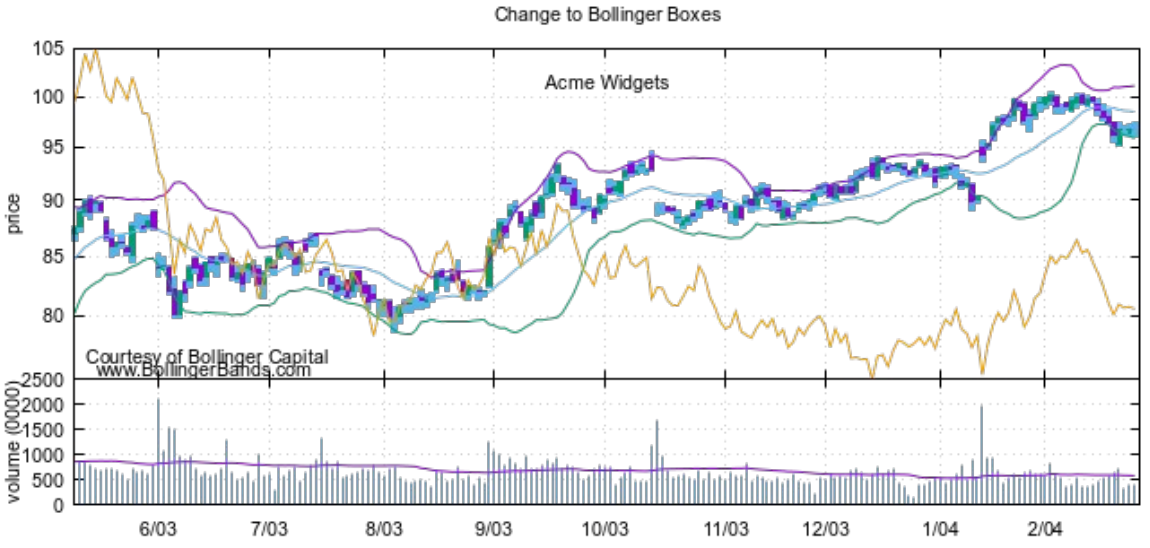




LabPlot

gnuplot es muy manual pero bien potente y automatizable

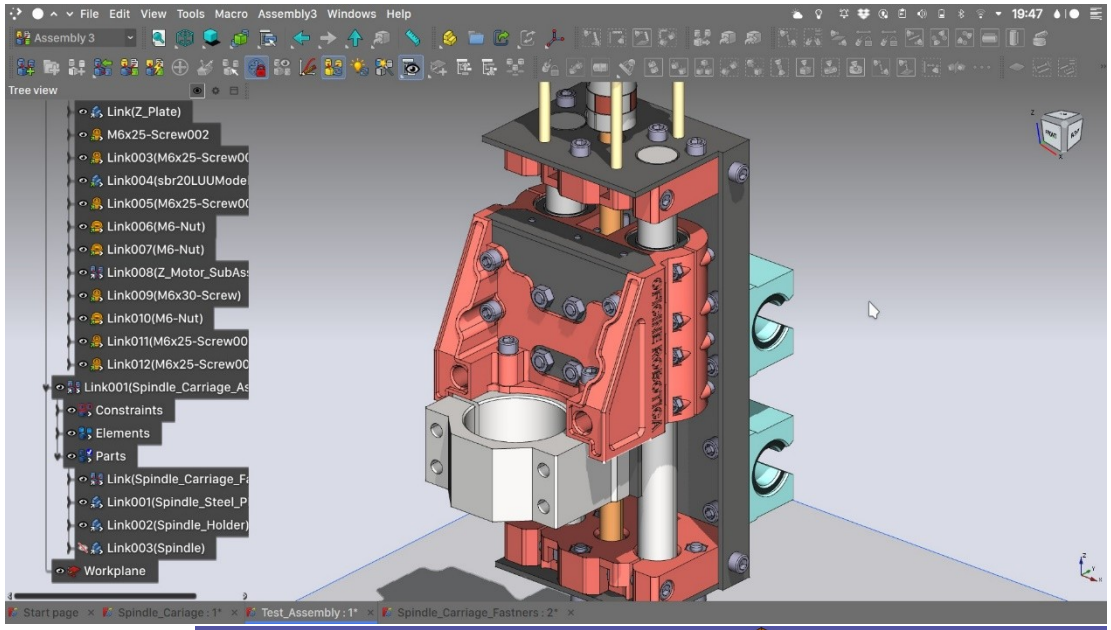
CERN: ROOT

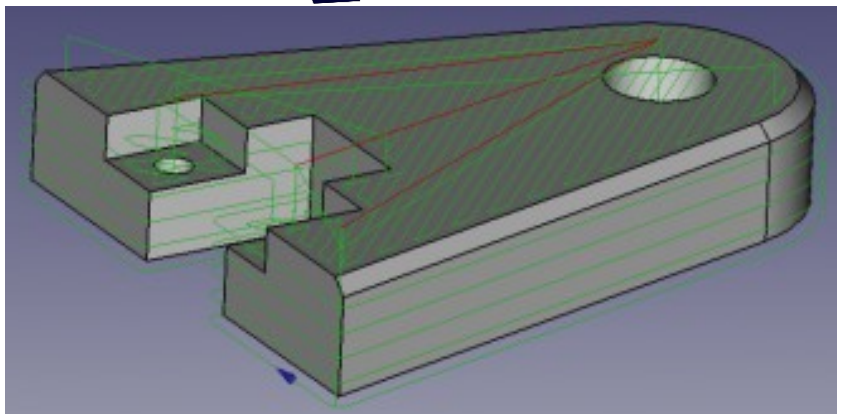


Software libre en la ingeniería termo-hidro-mecánica

FreeCAD

Alternativa **básica** a Catia, SolidWorks, Solid Edge, Fusion



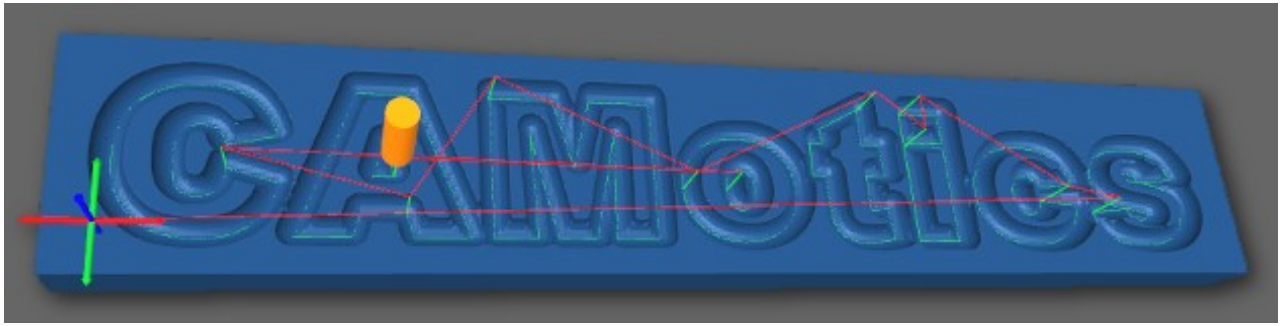


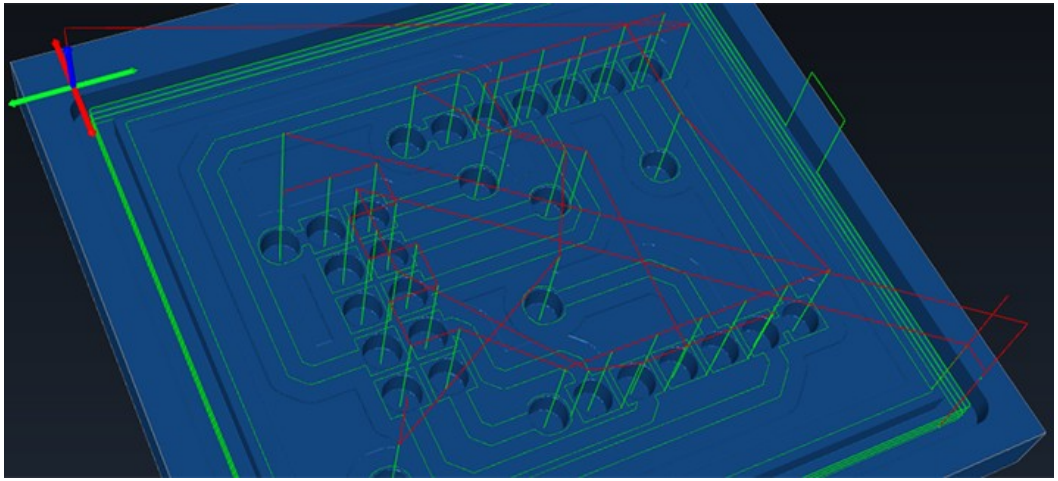
OpenScad

CAD paramétrico, programable.

Incluido en FreeCAD

CAM





Actualmente (2023), limitados a generación de 4 o 3+2 ejes

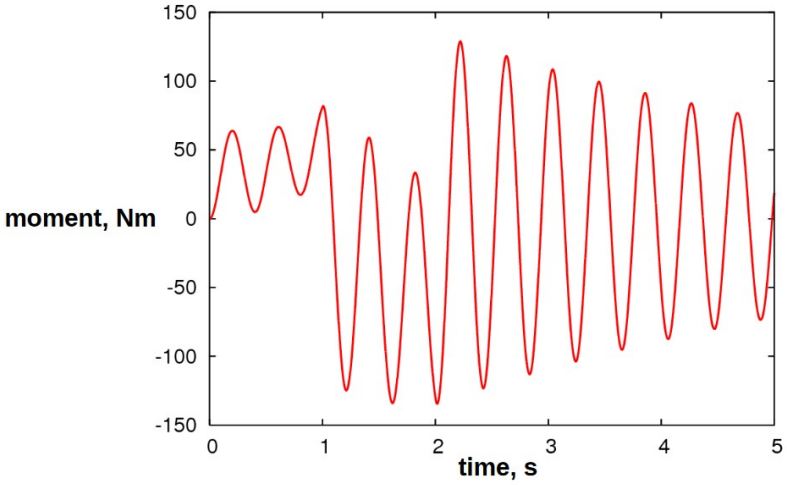
Kiri:Moto

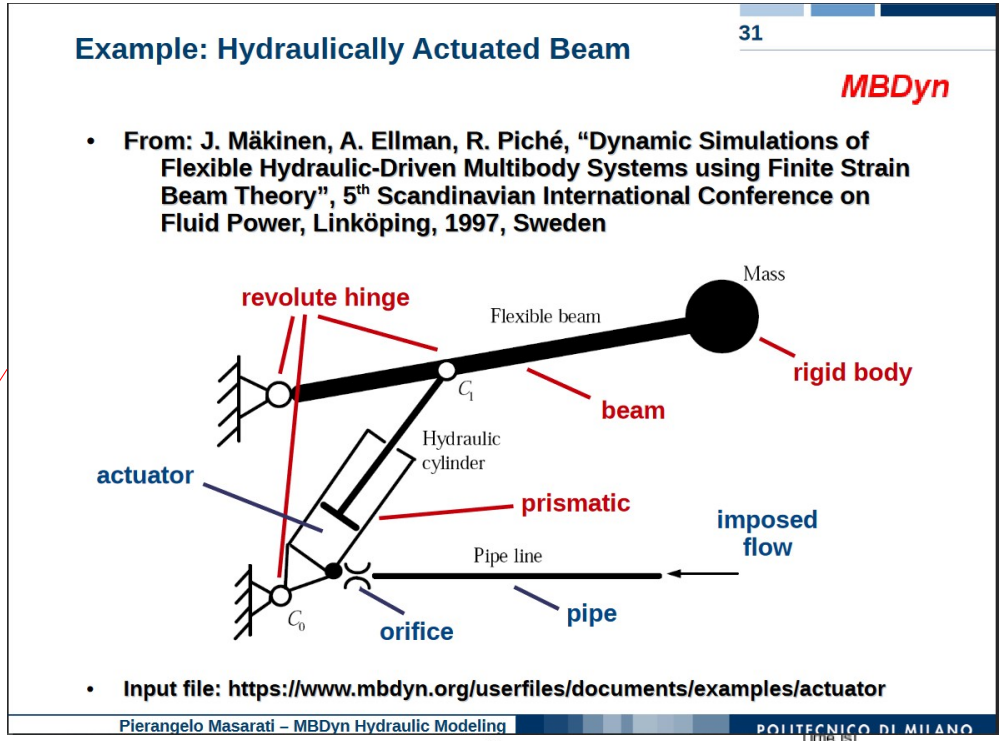
SOLO CONTROL, N ejes

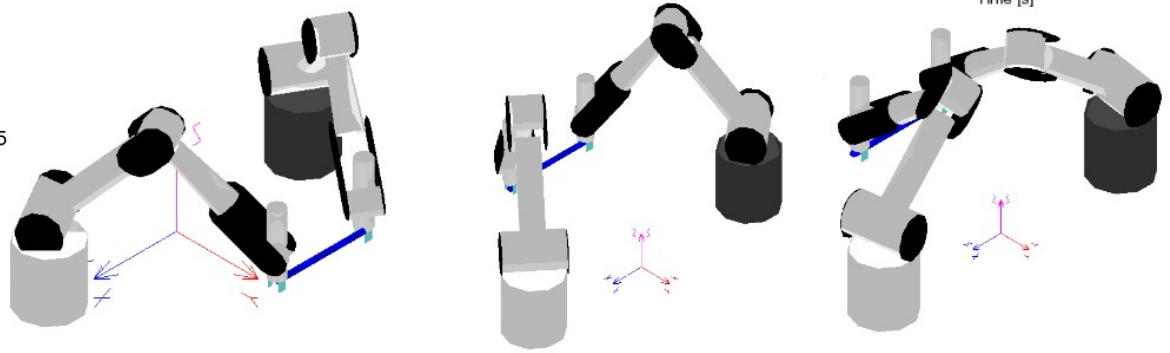
Sólido rígido

MBDyn

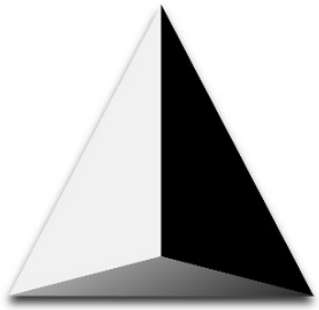
- Internal bending moment close to actuator connection



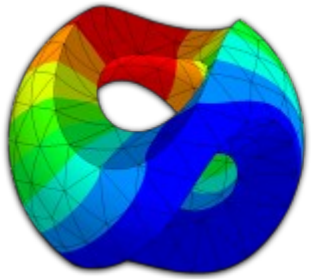




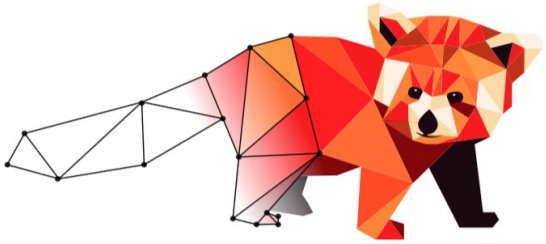
Generación de mallado, discretización espacial



gmsh



Netgen/NGSolve



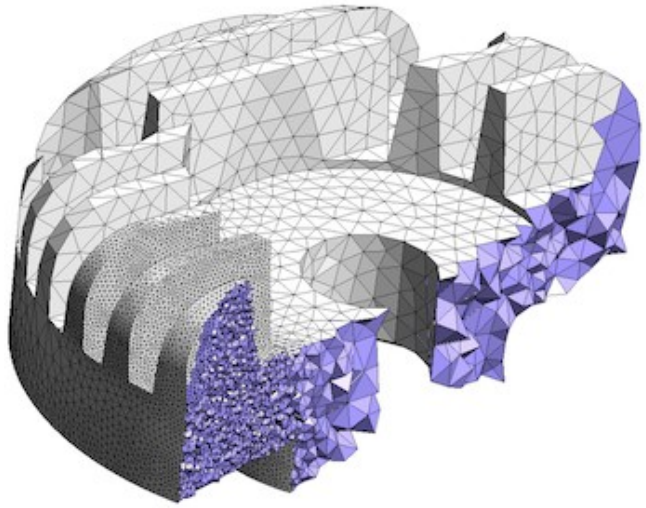
Mmg Platform

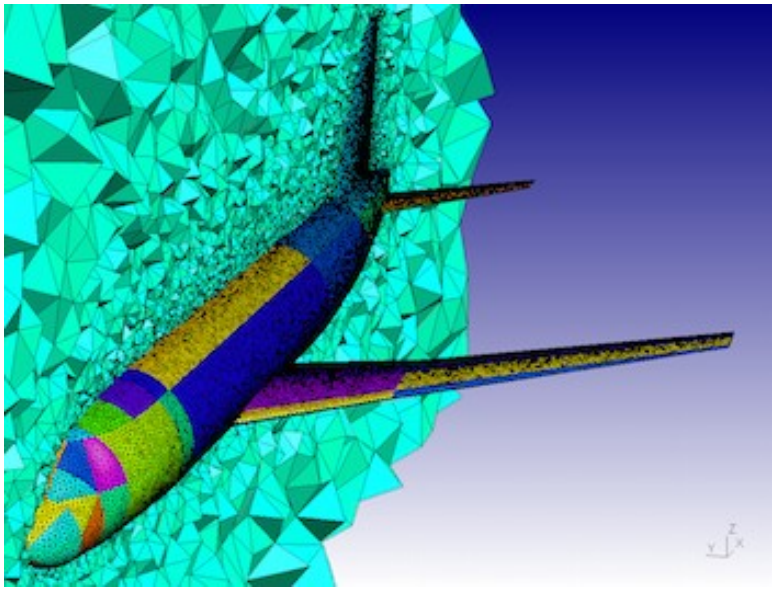
cfMesh

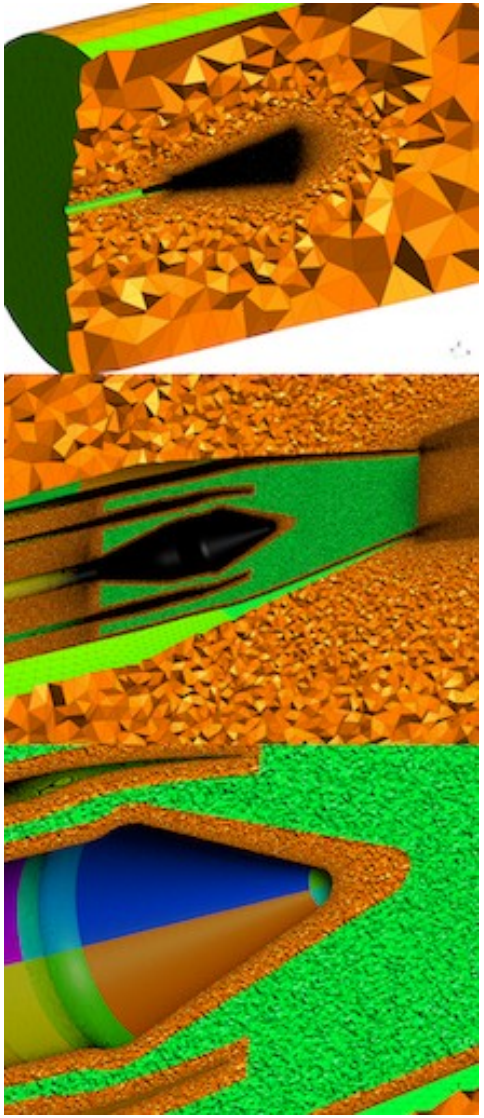
MeshLab

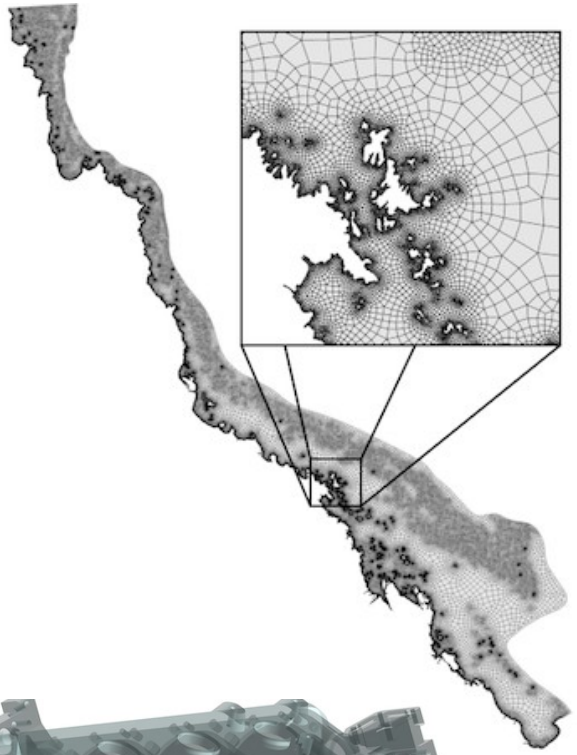
Manipulador de geometría para escaneos, análisis, etc

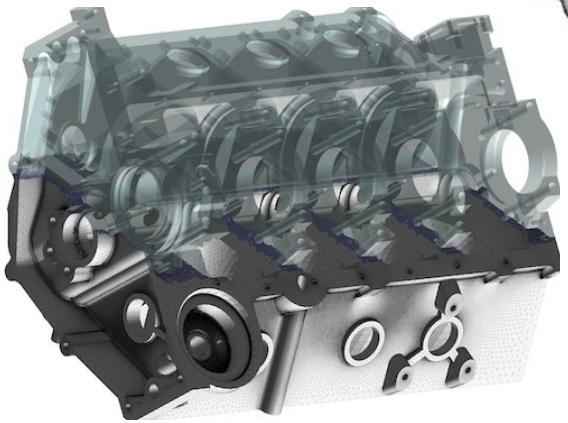
Gmsh









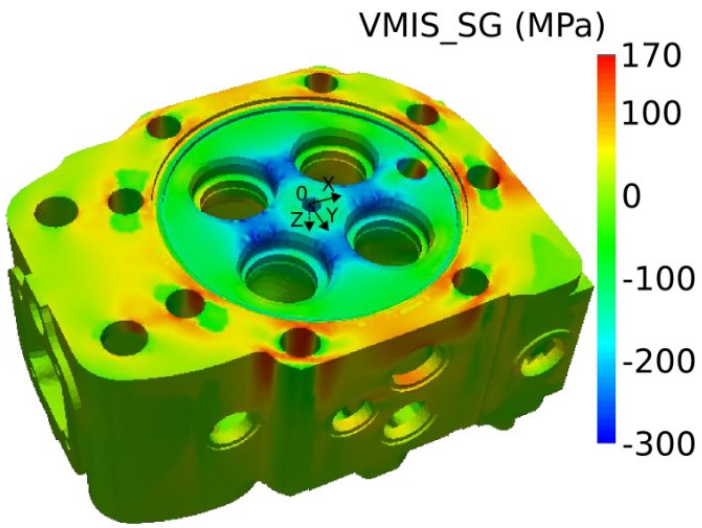


Salome + Code_Aster

Code_Aster I

- Desarrollado por EDF para estudios mecánicos y civiles
  - Validación de centrales nucleares y sus componentes
  - Validación de estructuras de generación eléctrica
  - Validación de estructuras civiles
- Code_Aster puede hacer prácticamente todo
  - Eficiente uso de recursos (orientado a superordenadores)
  - Software libre, se puede modificar todo
  - Automatización completa (Python)
  - Materiales avanzados sin límite (complejidad de uso alta…)
  - Modelos mecánicos sin límite
  - ¡Algo manual y no es trivial de usar! **Ya daré un curso**

Code_Aster II

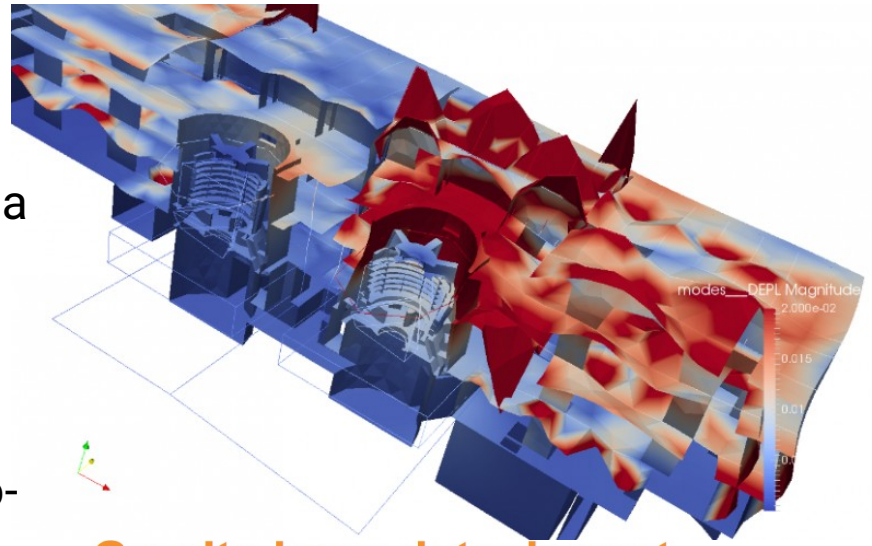


End of start

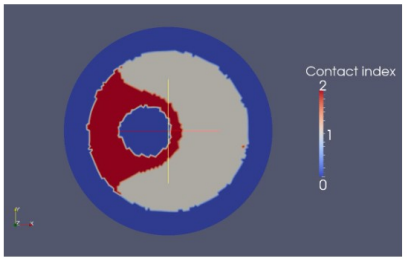
Déformations plastiques équivalentes à 200000h de fluage

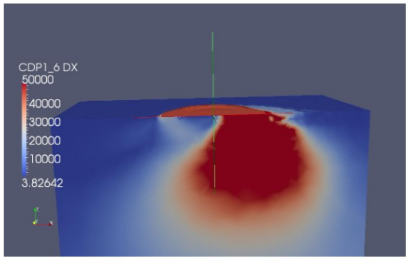
Alternativa a Abaqus, ANSYS, Nastran

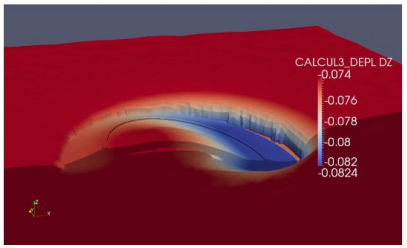
Solo termo-(hidro)-mecánica

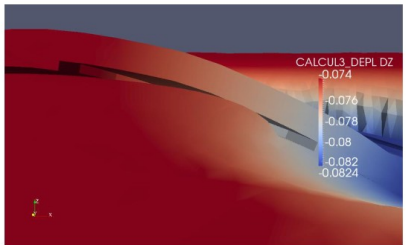


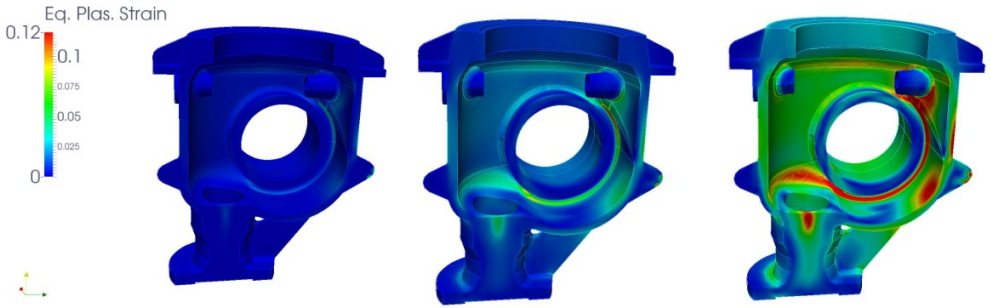
Gravity base detachment











Lemaitre

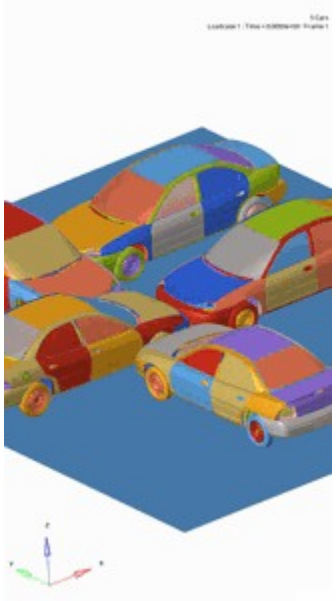
Hayhurst – S2

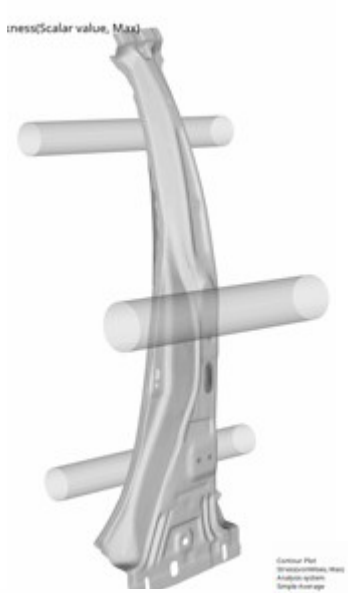
Hayhurst – S1

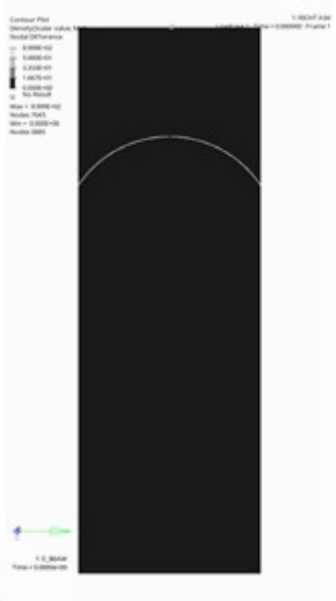
Altair® OpenRadioss

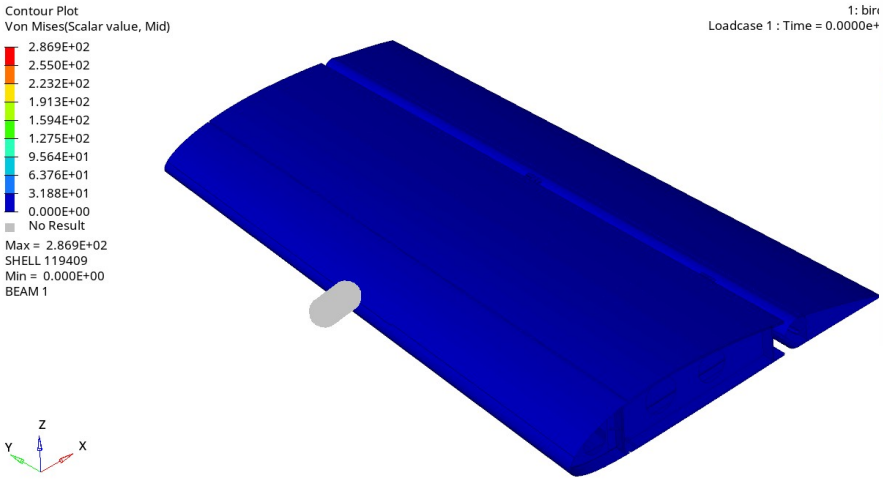
Simulación explícita, implícita y multifísica: FEM, SPH, CFD

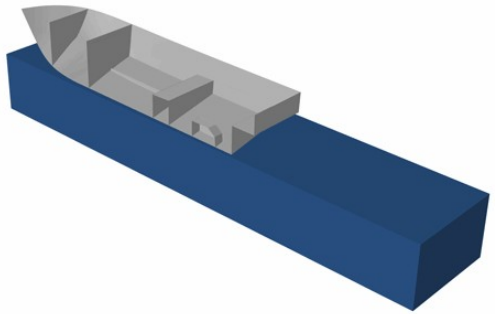
Alternativa directa a **LS-DYNA** (compatible con su input)

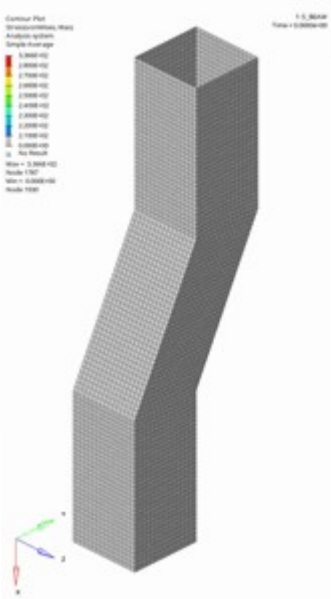


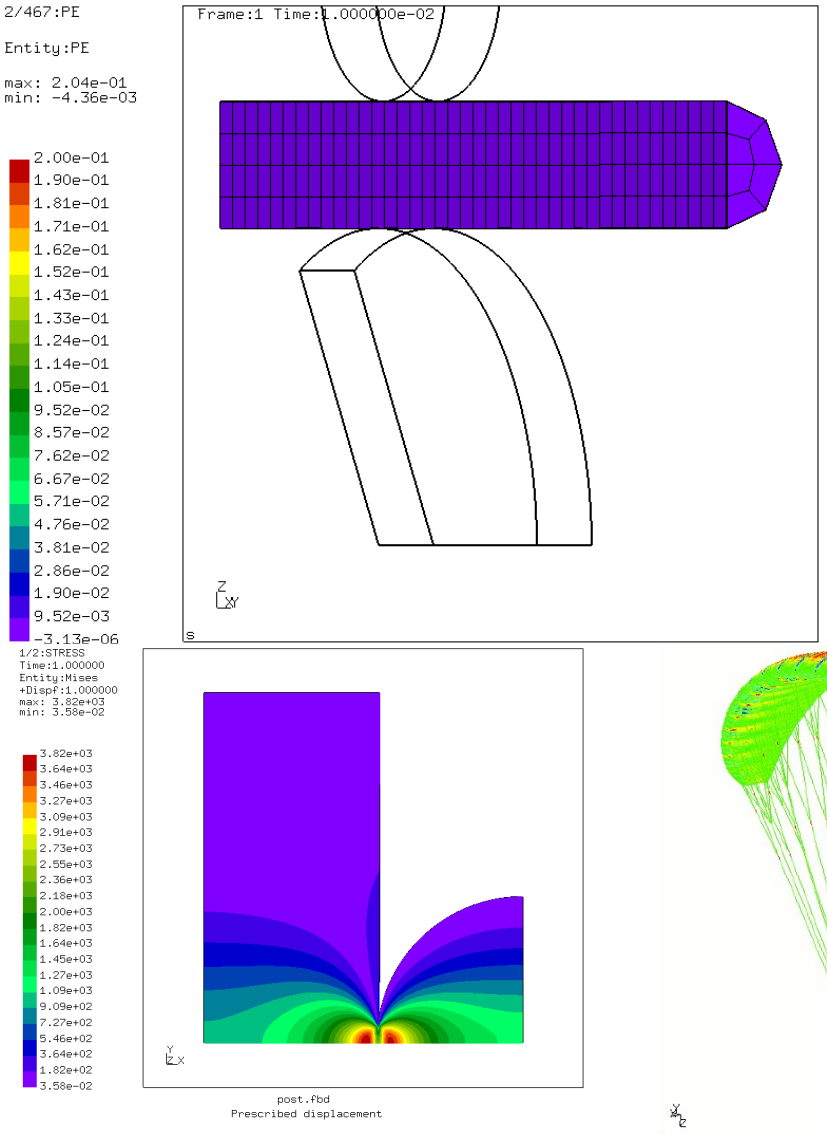




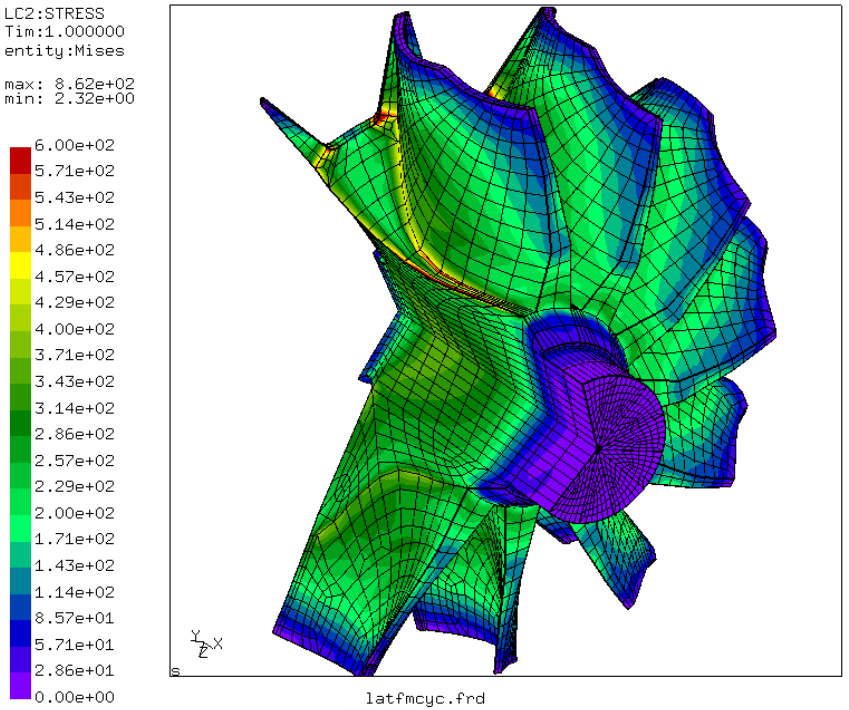


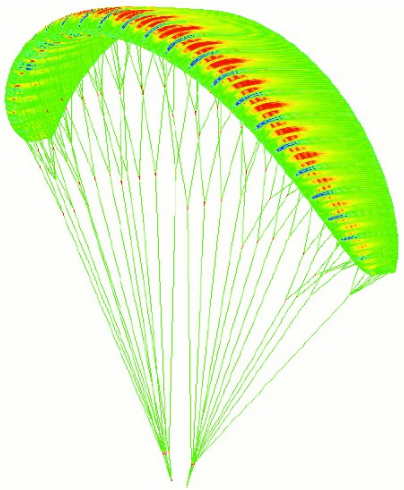




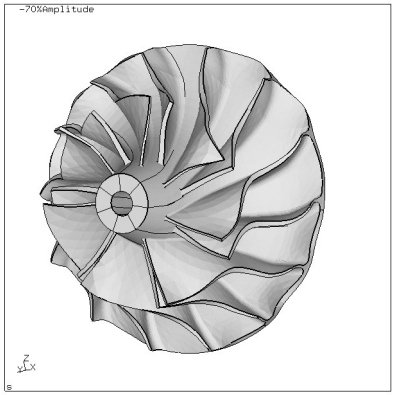


FEM (implícito, explícito) CFD, Laplace-Helmholtz, etc





latfmcyc.frd

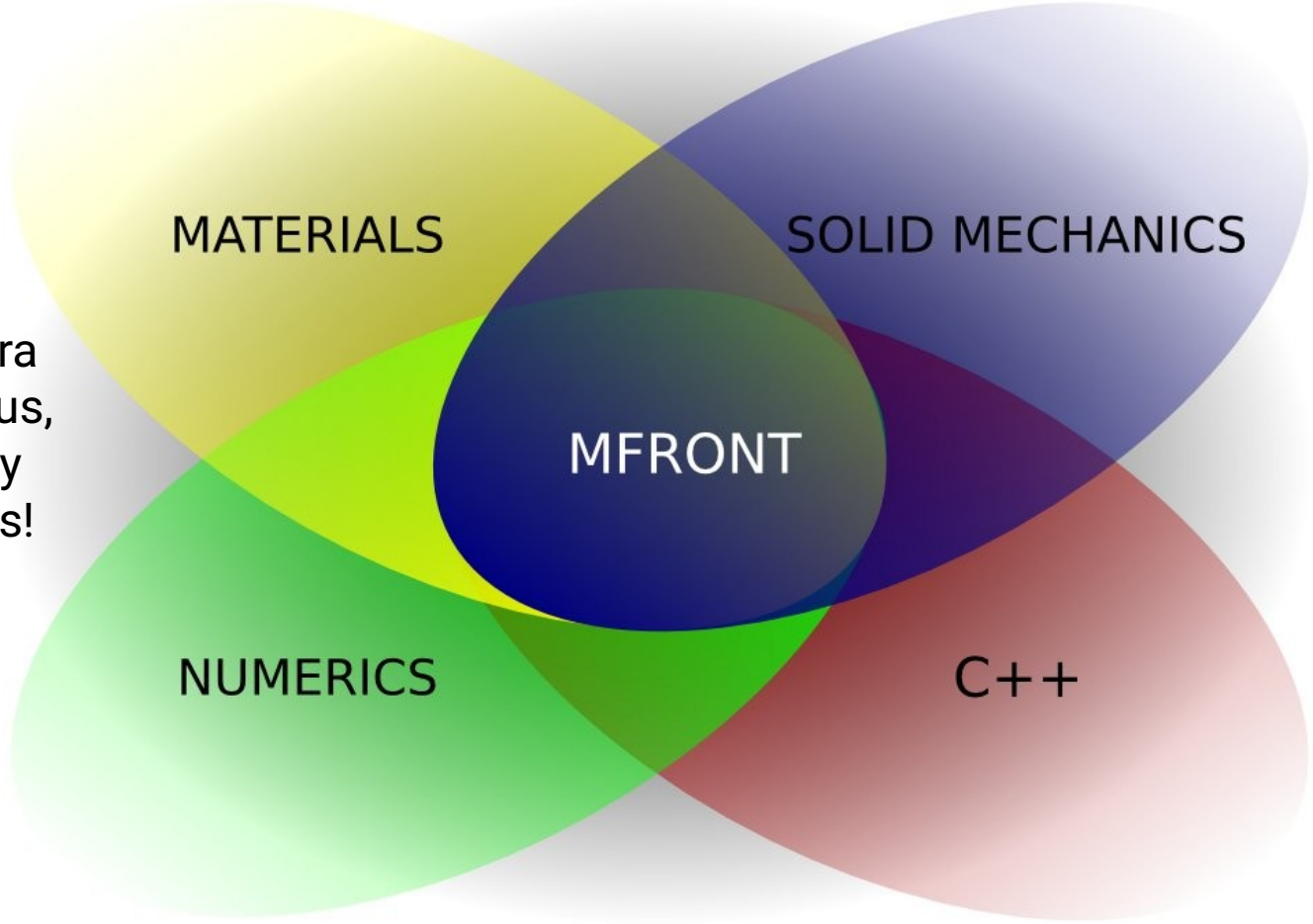


Alternativa directa a **ABAQUS**

Intenta ser compatible con su input y funcionalidad

Definición y modelado de materiales

¡Funciona para ANSYS, Abaqus, Code_Aster y otros muchos!



No hay equivalente comercial.
Permite definir de forma muy sencilla y eficiente propiedades y comportamientos de los materiales

TFEL/MFront


```
@DSL MaterialLaw;
@Material UO2;
@Law YoungModulus_Martin1989;
@Output E;
@Input T, f;
@PhysicalBounds T in [0:*[;    // Temperature is positive
@PhysicalBounds f in [0:1.];   // Porosity is positive and lower than one
@Bounds T in [273.15:2610.15]; // Validity range
@Function {
  E = 2.2693e11 * (1 - 2.5 * f) * (1 - 6.786e-05 * T - 4.23e-08 * T * T);
}
```

Propiedades de los materiales

```
@DSL IsotropicPlasticMisesFlow; //< domain specific language
@Behaviour Plasticity;              //< name of the behaviour
@Parameter  H  = 22e9;              //< hardening slope
@Parameter s0 = 200e6;              //< elasticity limit
@FlowRule{                          //< flow rule
  f       = seq-H*p-s0;
  df_dseq = 1;
  df_dp   = -H;
}
```

```
@Brick "StandardElastoViscoPlasticity" {
  // Here the stress potential is given by the Hooke law. We define:
  // - the elastic properties (Young modulus and Poisson ratio).
  //   Here the Young modulus is a function of the temperature.
  //   The Poisson ratio is constant.
  // - the thermal expansion coefficient
  // - the reference temperature for the thermal expansion
  stress_potential : "Hooke" {
    young_modulus : "2.e5 - (1.e5*((T - 100.)/960.)**2)",
    poisson_ratio : 0.3,
    thermal_expansion : "1.e-5 + (1.e-5  * ((T - 100.)/960.) ** 4)",
    thermal_expansion_reference_temperature : 0
  },
  // Here we define only one viscplastic flow defined by the Norton law,
  // which is based:
  // - the von Mises stress criterion
  // - one isotorpic hardening rule based on Voce formalism
  // - one kinematic hardening rule following the Armstrong-Frederick law
  inelastic_flow : "Norton" {
    criterion : "Mises",
    isotropic_hardening : "Voce" {R0 : 200, Rinf : 100, b : 20},
    kinematic_hardening : "Armstrong-Frederick" {
      C : "1.e6 - 98500 * (T - 100) / 96",
      D : "5000 - 5* (T - 100)"
    },
    K : "(4200. * (T + 20.) - 3. * (T + 20.0)**2)/4900.",
    n : "7. - (T - 100.) / 160.",
    Ksf : 3
  }
};
```

Comportamientos mecánicos

TFEL/MFront MGIS

OpenFOAM®

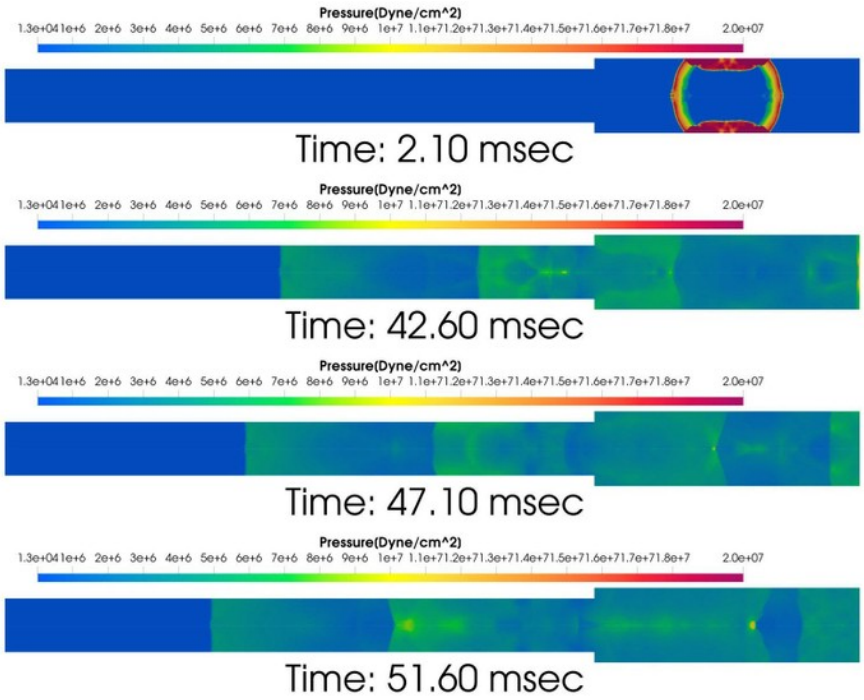
code_saturne

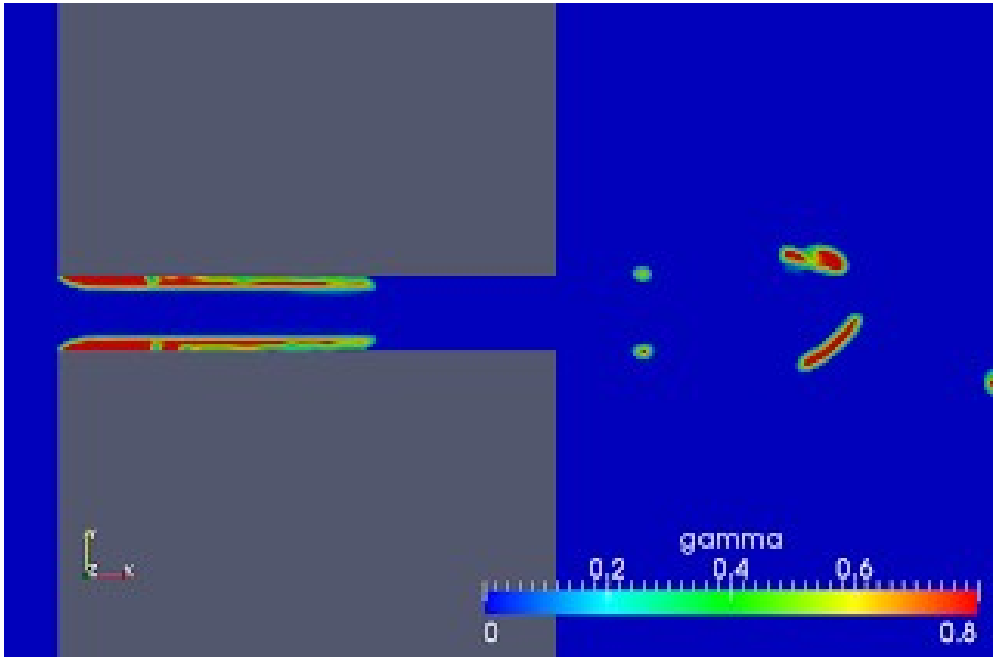
DualSPHysics

SU2 code

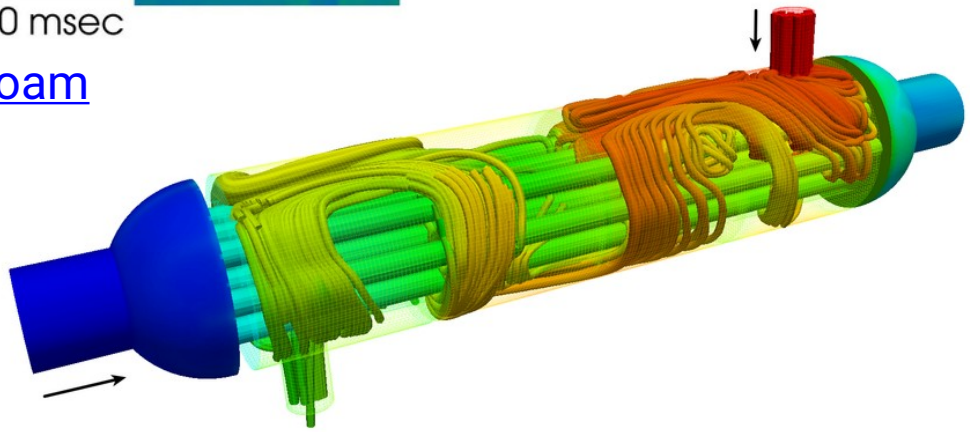
OpenLB

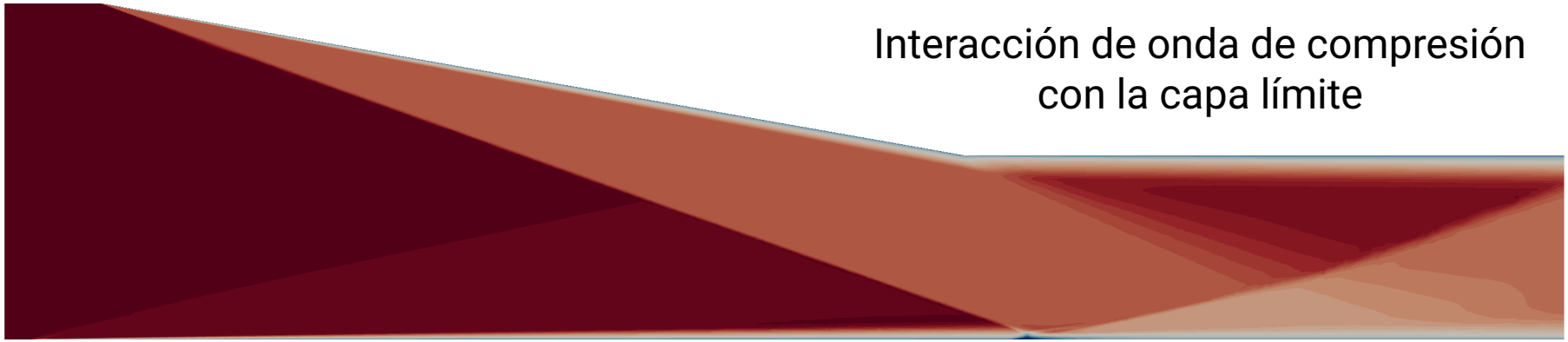
OpenFOAM & co





[blastFoam]

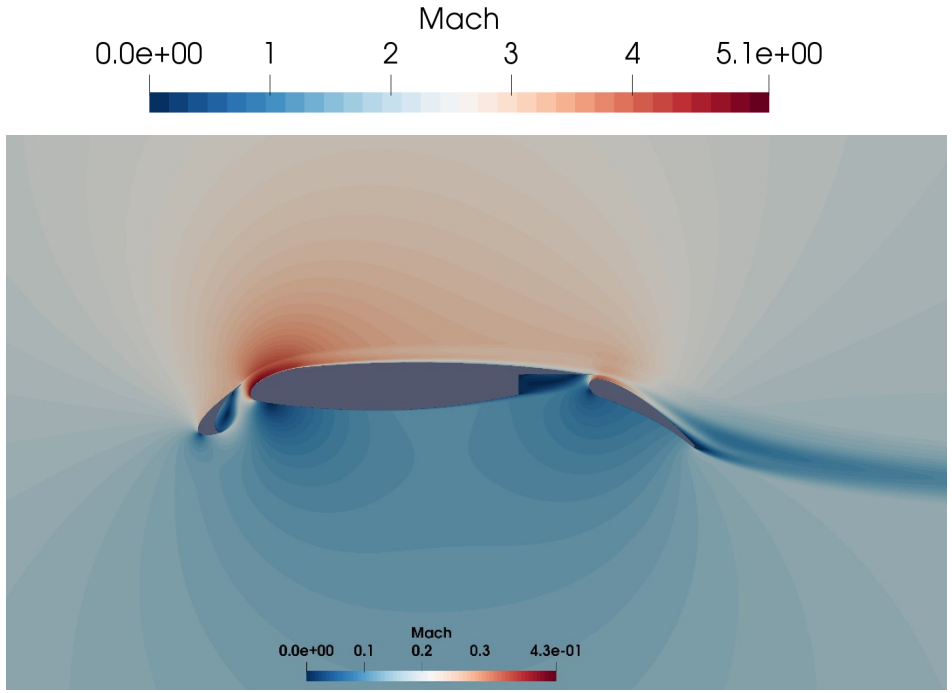




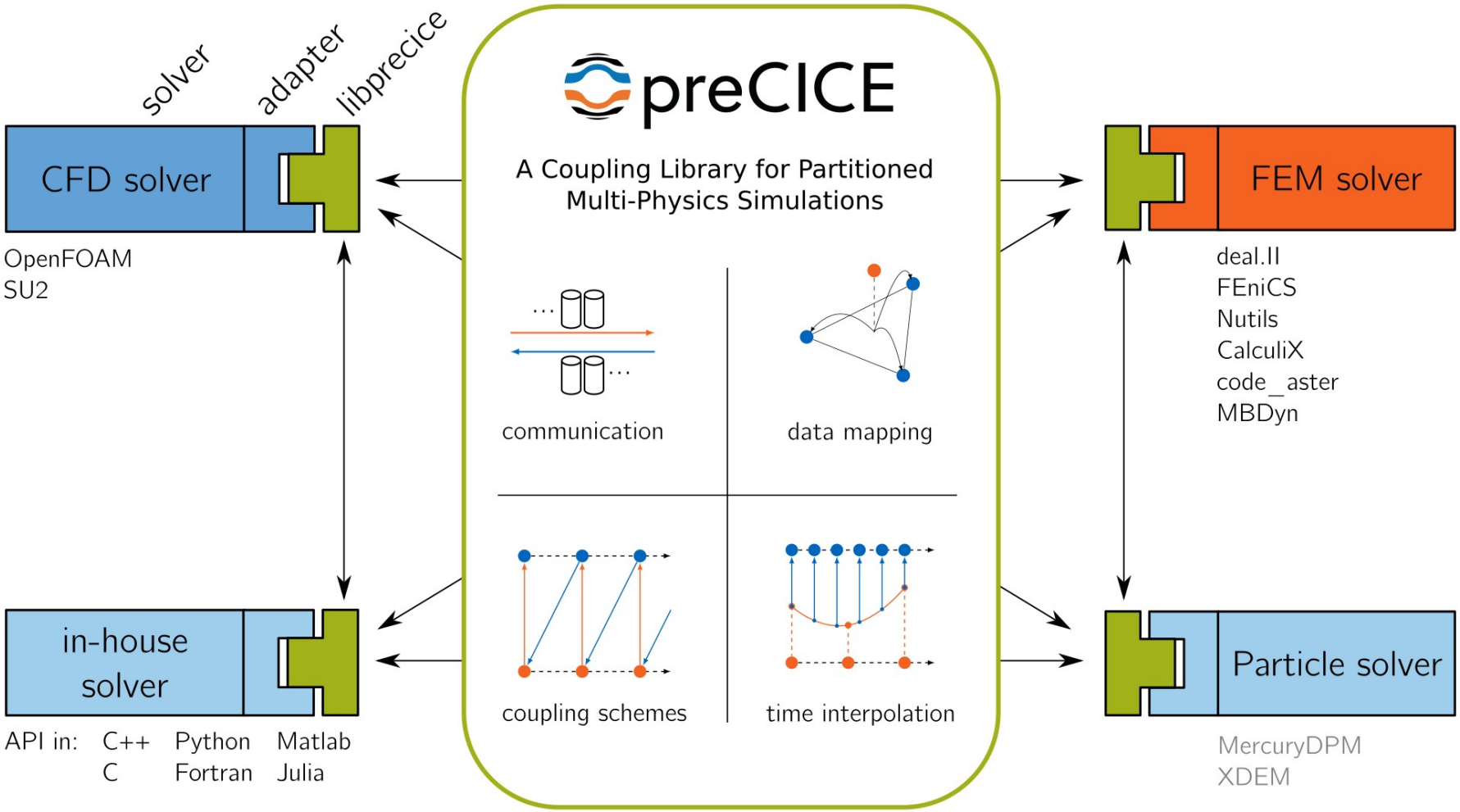
Interacción de onda de compresión con la capa límite

Modelos termoquímicos basados en [Mutation++](#)

[SU2-NEMO](#)

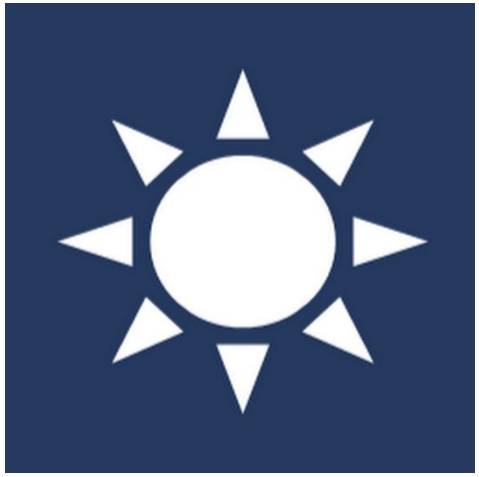


Acoplamiento de códigos



No hay equivalente propietario y probablemente nunca lo haya

Energía, HVAC y amigos



System Advisory Model (SAM), desarrollado por NREL

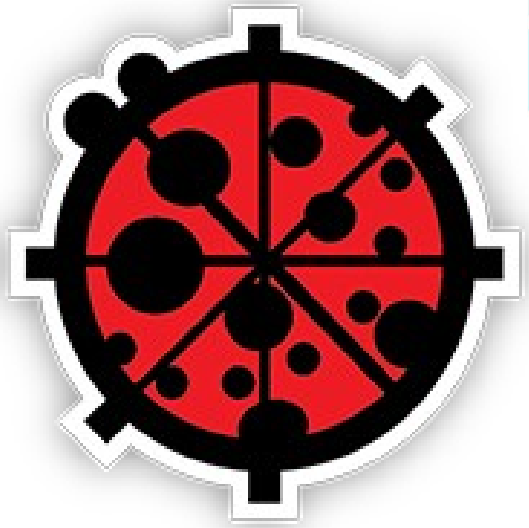
Análisis tecno-económico de tecnologías renovables.
¡Muy potente!

Open Sustainable Technology

OpenStudio

Cálculo energético de edificaciones: HVAC, radiación, controles, economía, etc.

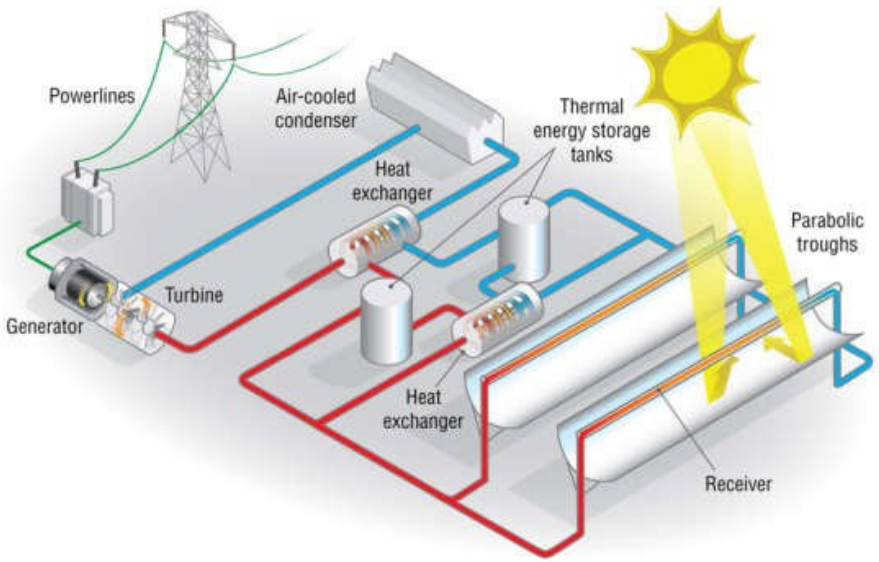
Integra Radiance y EnergyPlus

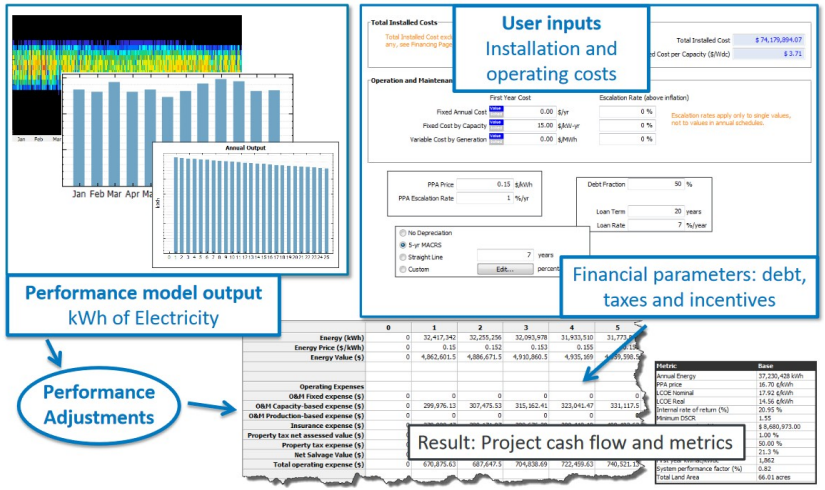


Ladybug tools. Integra muchos sistemas en uno solo (CFD, OpenStudio, etc)

Selección de herramientas por tipo y objetivo. Muy útil

Simulación y validación de dos sistemas de CSP

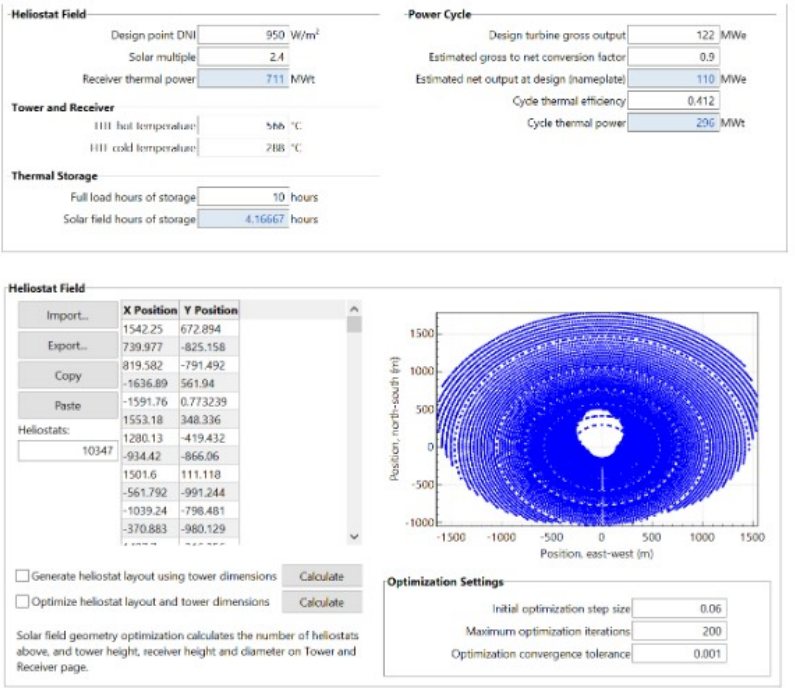




Análisis de costes

Appendix B – Sample solar tower model of a solar facility for 110 MW rated power and 10 hours of thermal energy storage located in Tonopah.

Here below are the input parameters. Highlighted are the parameters that are internally computed.



OpenStudio

SketchUp

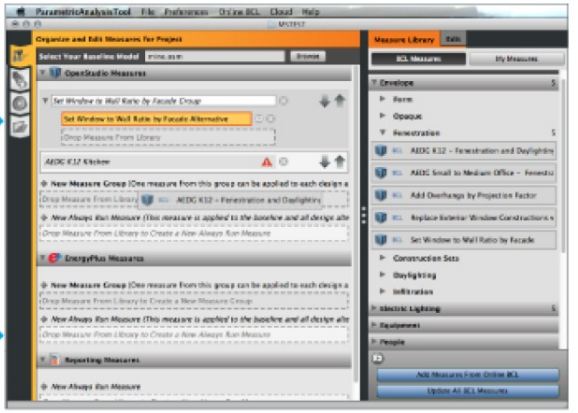
FloorspaceJS

Develop **geometry** using one of the available tools.

Envelope

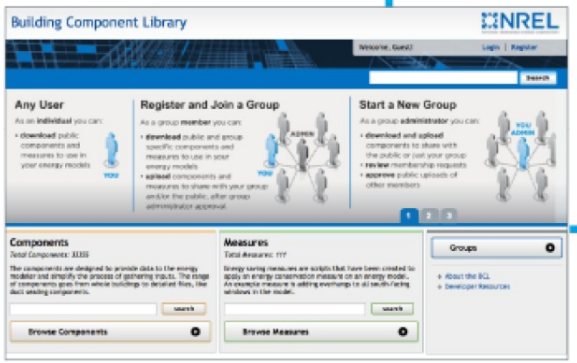
Baseline

Edit and create spaces, thermal zones, HVAC systems, schedules, loads, constructions, and more using the **OpenStudio Application.**



ParametricAnalysisTool (PAT) enables drag-and-drop energy efficiency measures to alter the baseline model and create design alternatives.

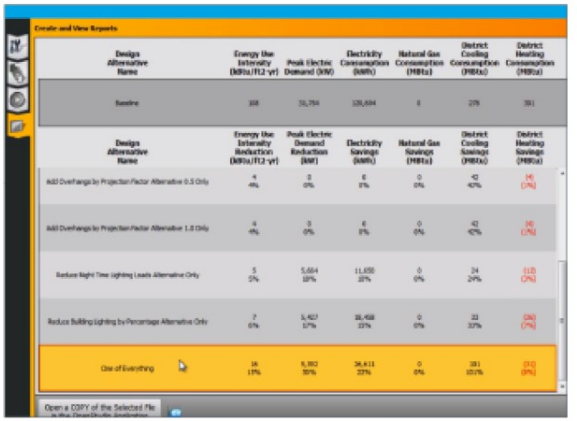
Additional Inputs



The **Building Component Library** (BCL) provides an online source for standardized model inputs and energy conservation measures.

Measures

Energy conservation **measures**, reporting measures, and quality control measures are available in the OpenStudio application and in PAT.

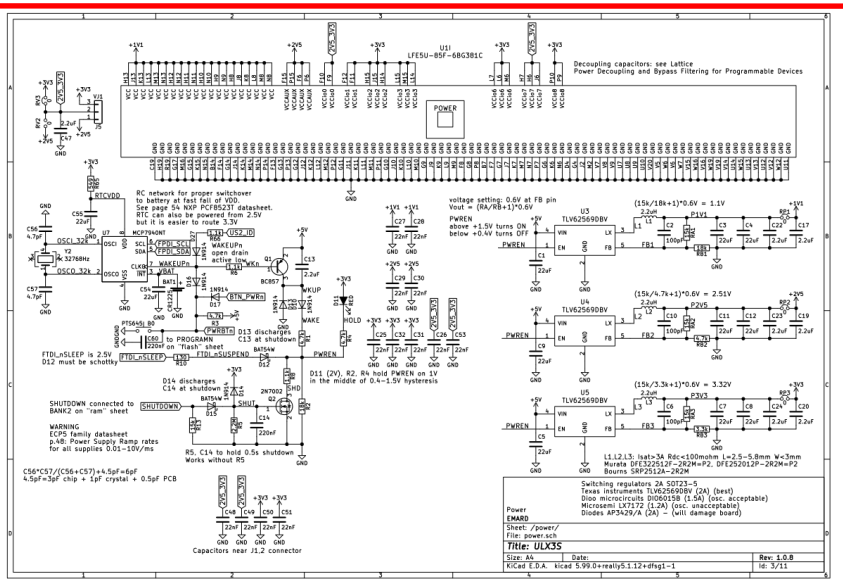


PAT performs life cycle cost analysis of design alternatives, runs automated quality checks, and packages simulation results for upload to EDAPT.

Software libre en la ingeniería eléctrica y electrónica

Esquemáticas y PCBs

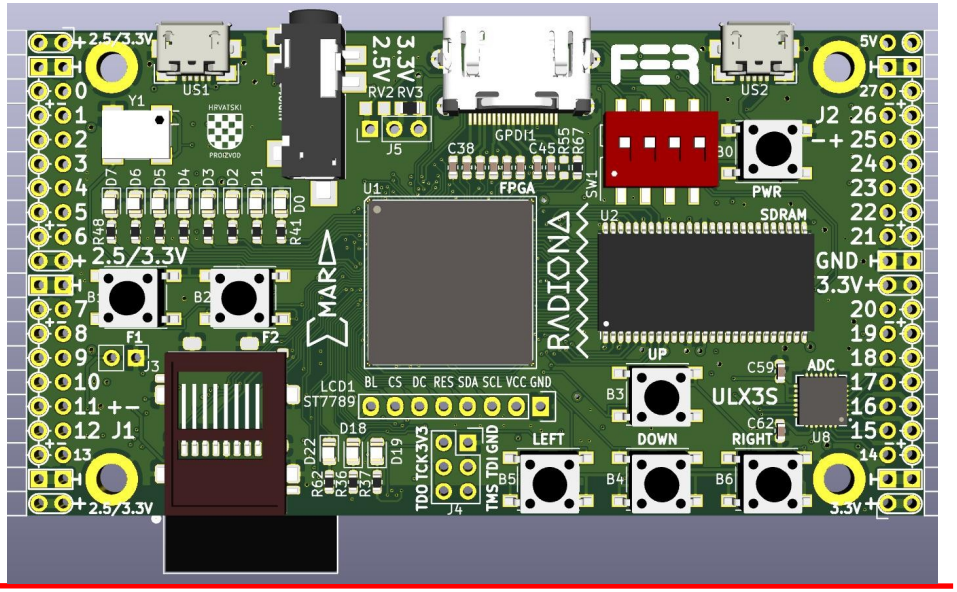
KiCad



Alternativa a Altium Designer, Autodesk EAGLE, Proteus PCB…

Diseño esquemático y PCB. Trae muchas herramientas auxiliares

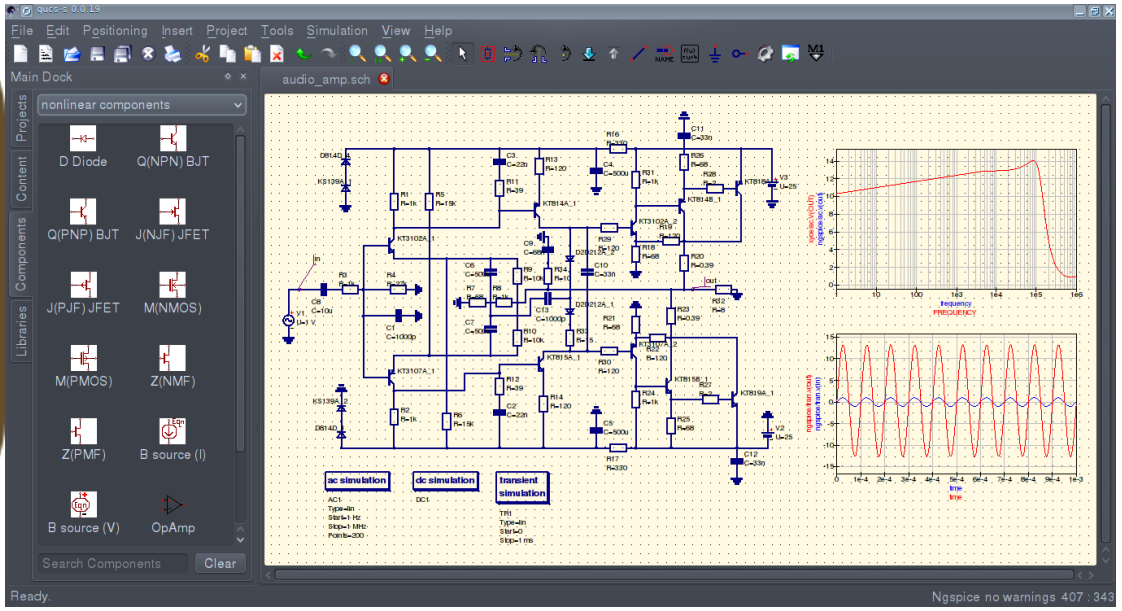
Su uso comercial ya es extremadamente común. CERN lo usa para el diseño de sus detectores



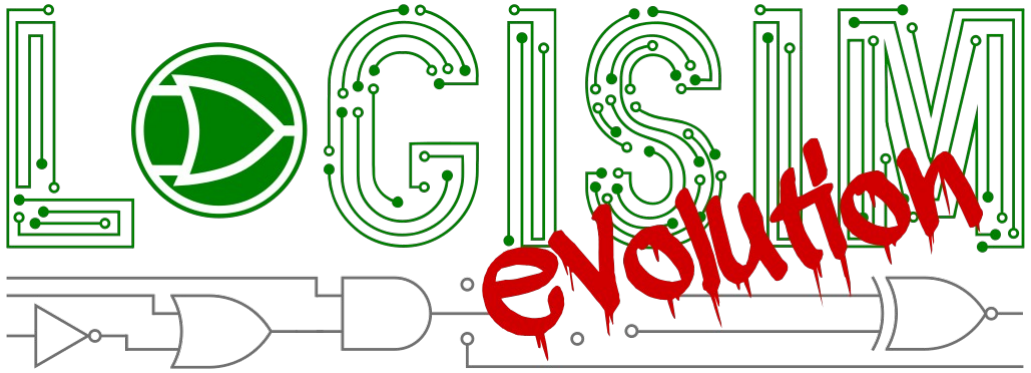
ULX3S: FPGA completamente libre

Simulación de circuitos

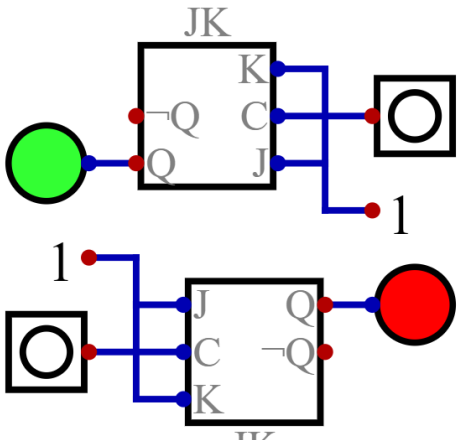
Alternativas a Altium, LTSpice



Simulación analógica



Simulación de circuitos digitales, lógica y CPUs



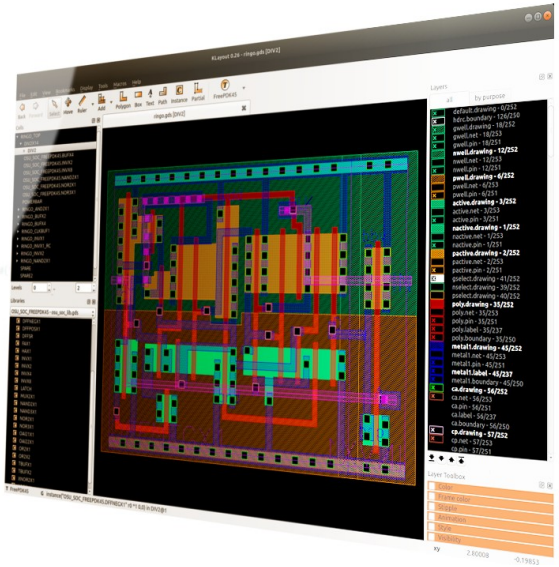
Digital

Diseño de componentes electrónicos y simulación de señales

CNC para PCBs

[KLayout](#)

Diseño de componentes y trazas de silicio

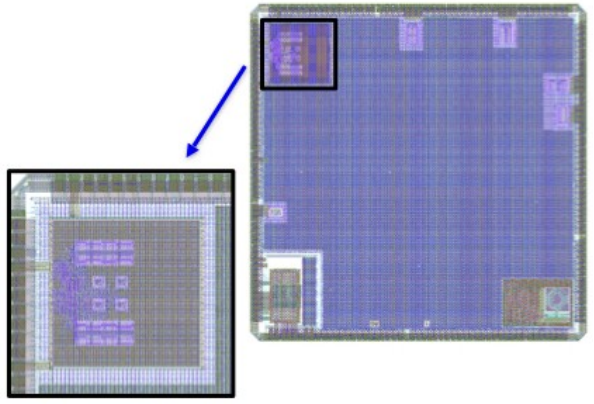


- Simulación SPICE
  - Xyce (HPC)
  - ngspice

[IEEE SA Open](#)

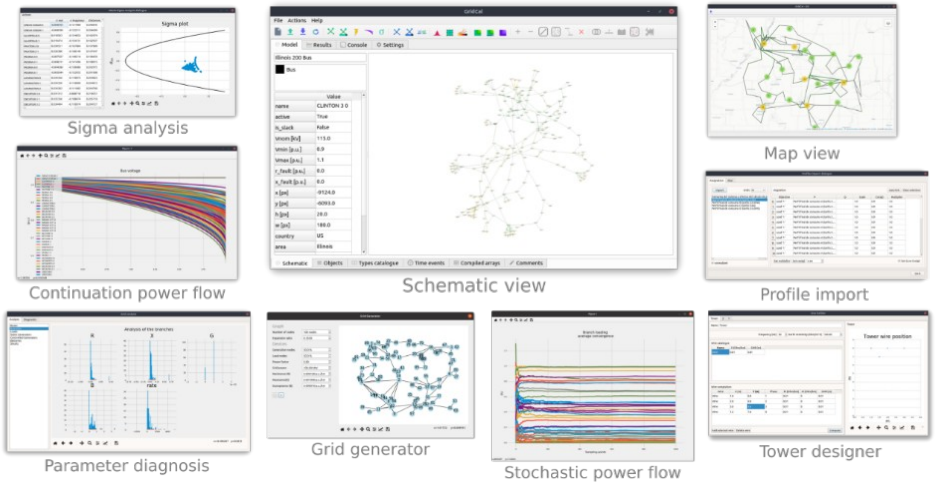
[OpenROAD](#) y [OpenLane](#)

PnR para diseños en silicio



OpenTitan SoC

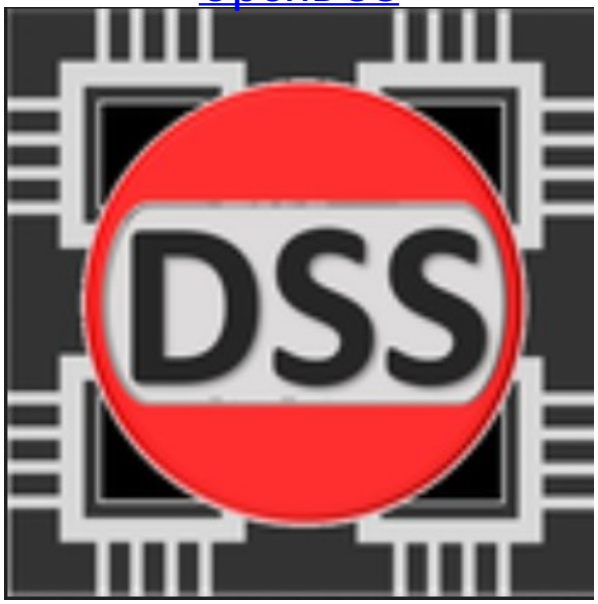
Redes y sistemas eléctricos



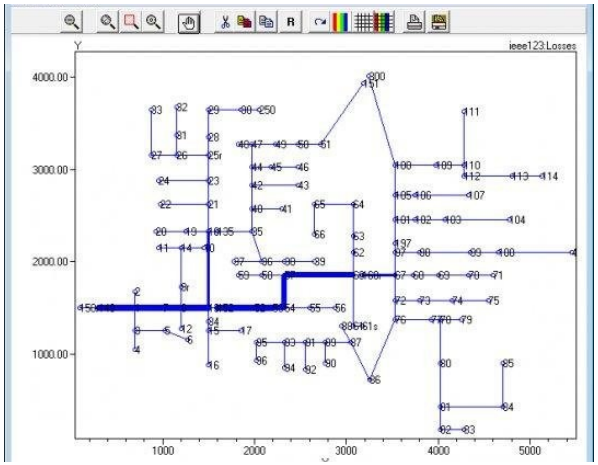
[GridCal]

Alternativas a Siemens PSSE, ETAP, et al.

[OpenDSS]

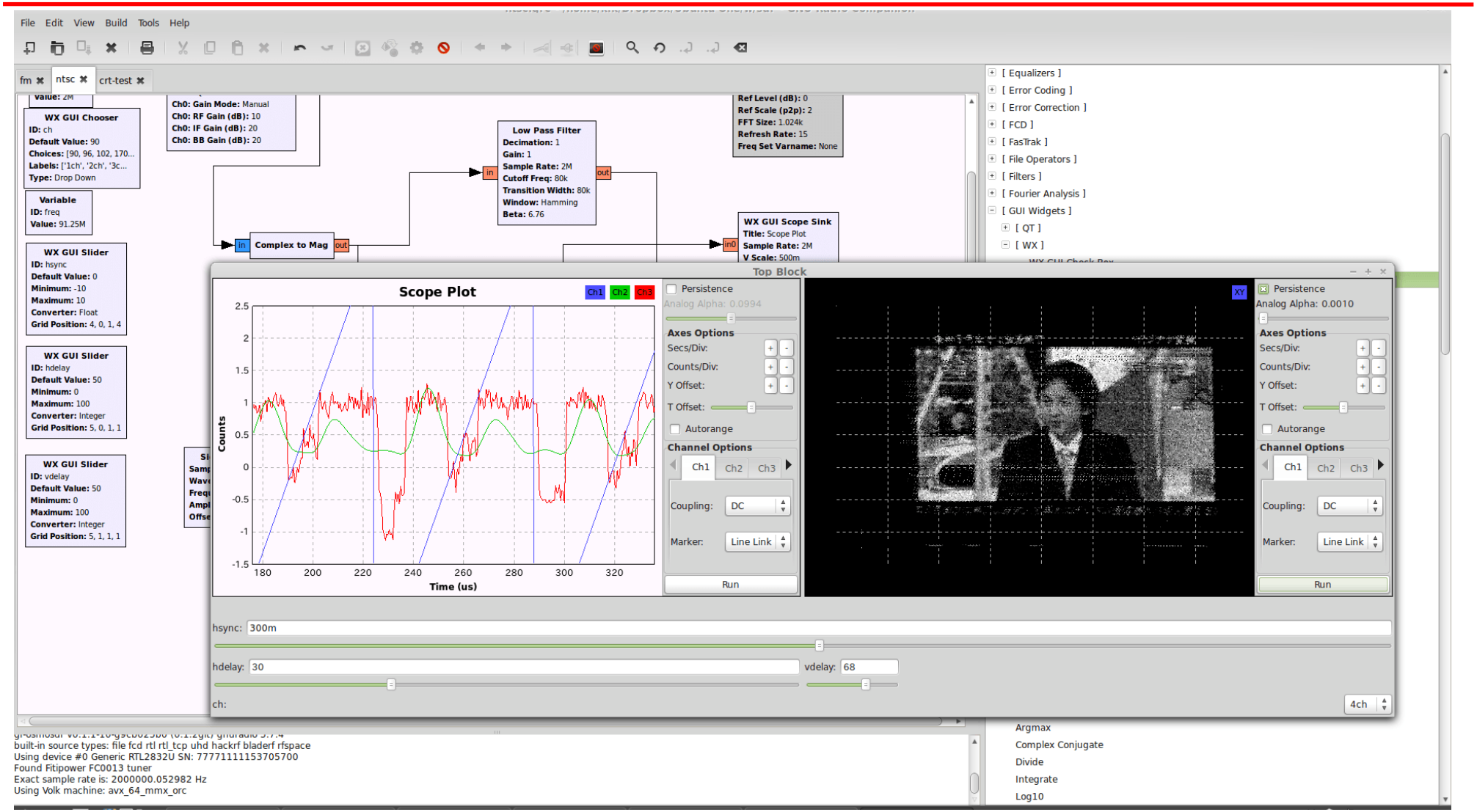


[Matpower]



pandapower

Procesado de señales

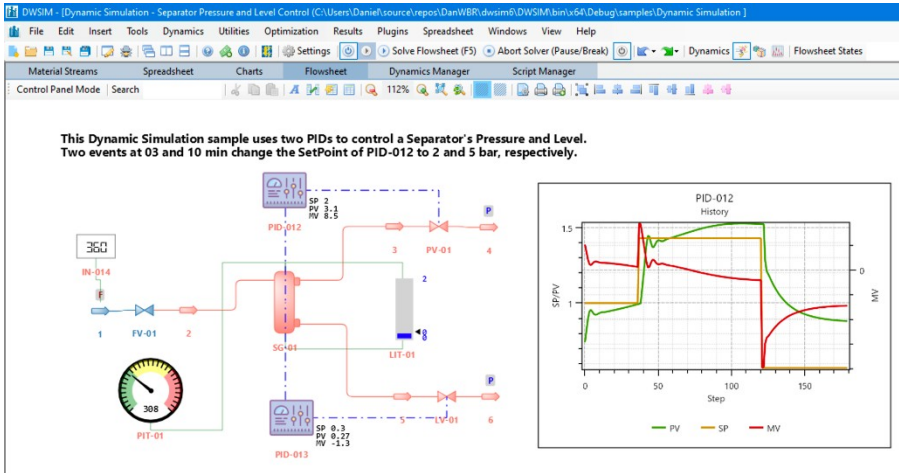


GNU Radio

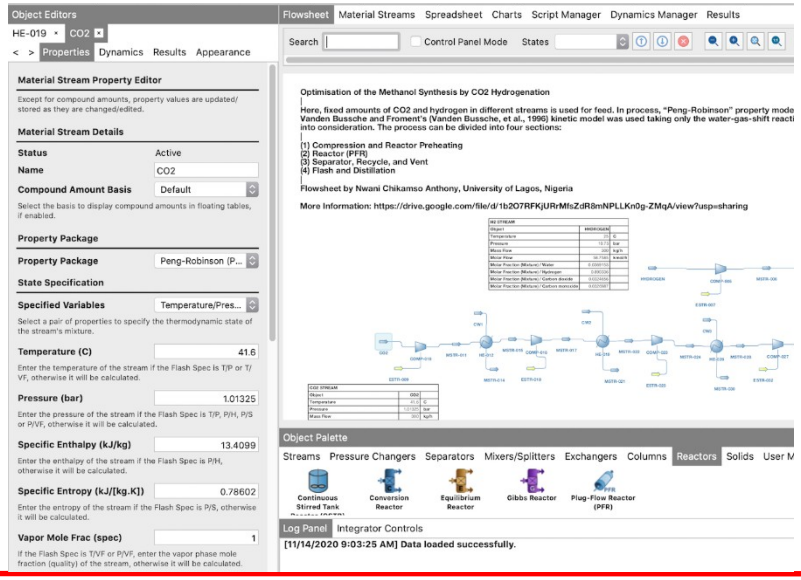
Software libre en la ingeniería, otros campos

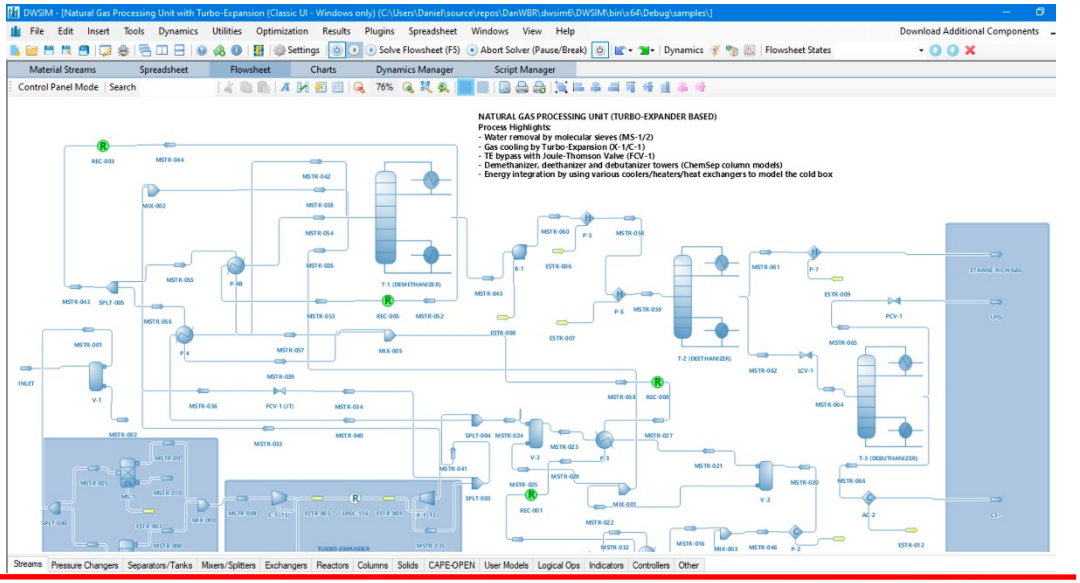
DWSIM

Alternativa a CHEMCAD, Aspen Plus.



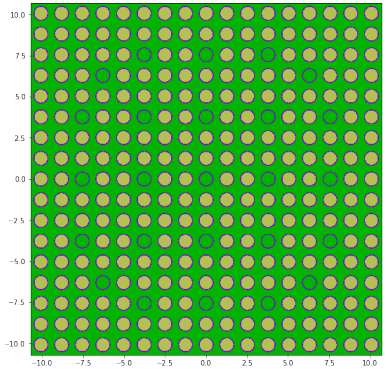
Modelos de fluidos reales, controles, barridos paramétricos, programación VB o Python…

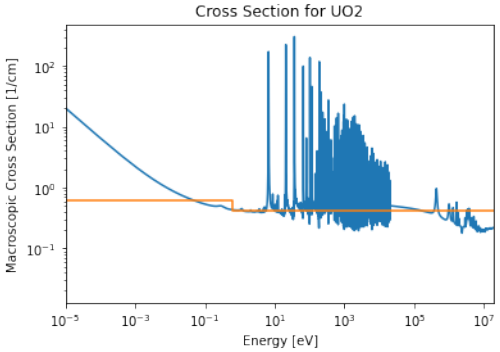


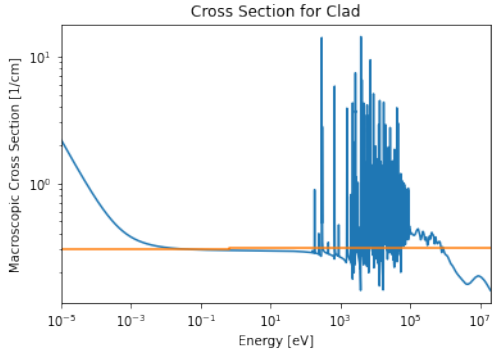


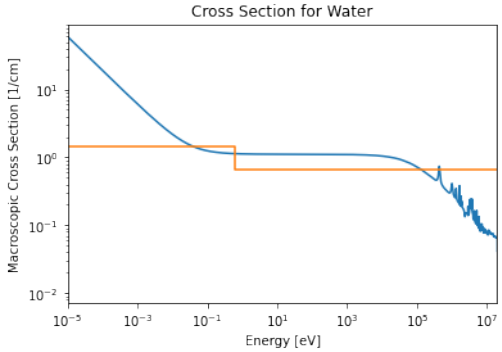
Neutrónica

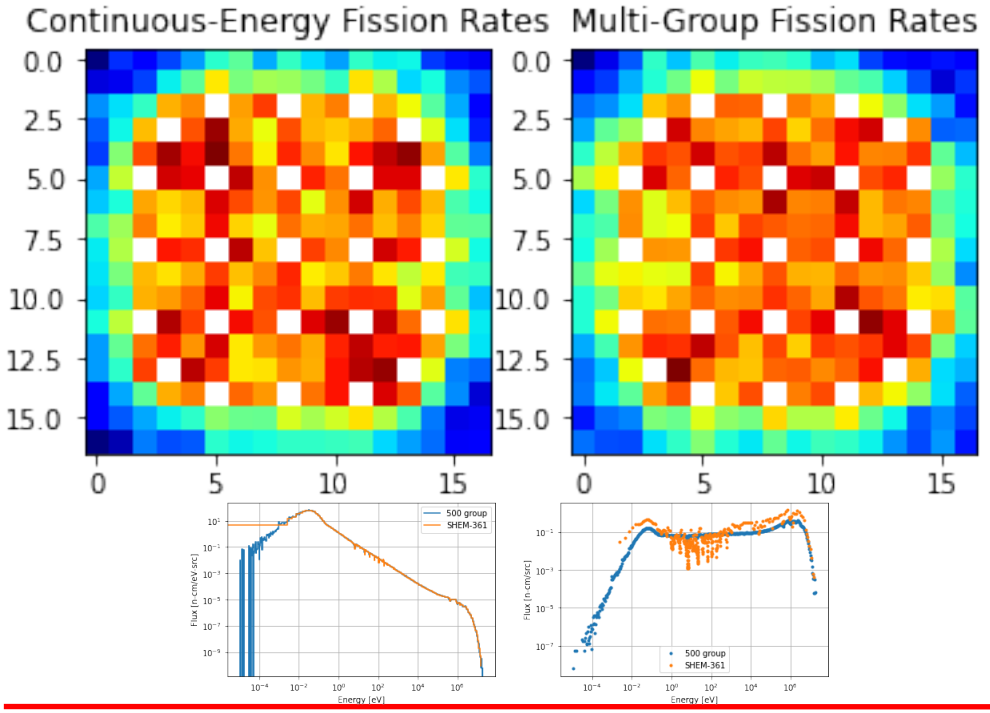
OpenMC



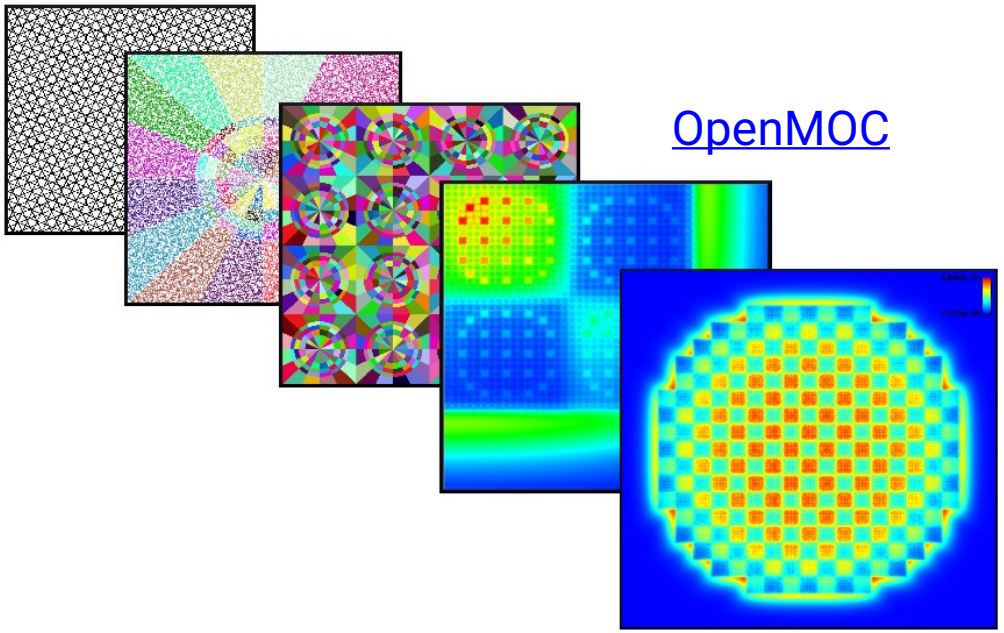






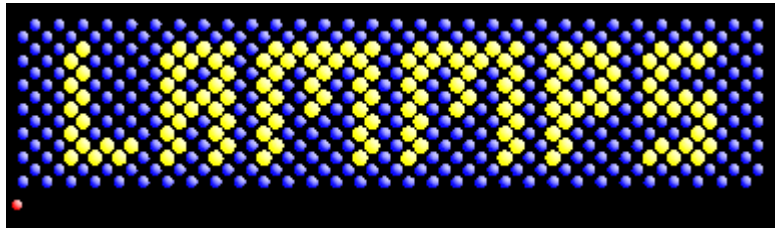


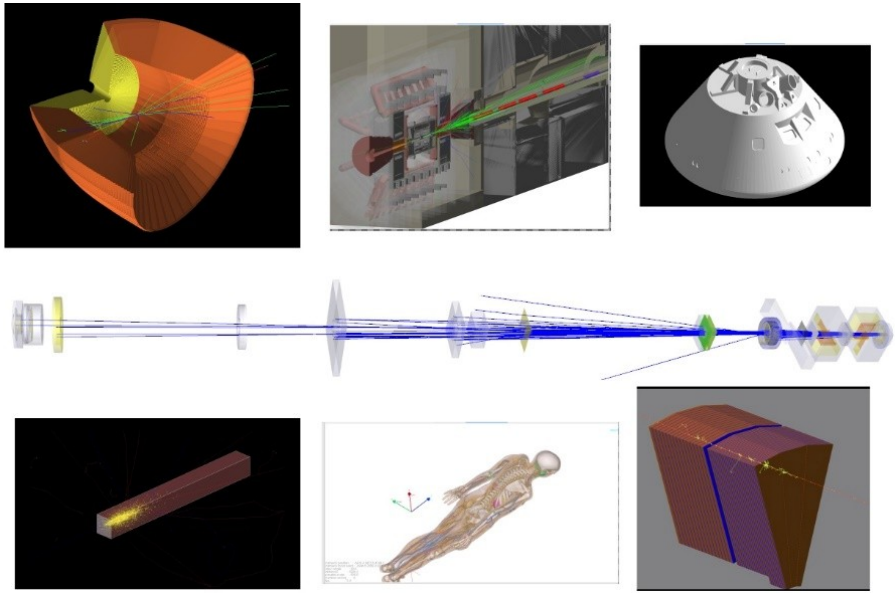
OpenMOC

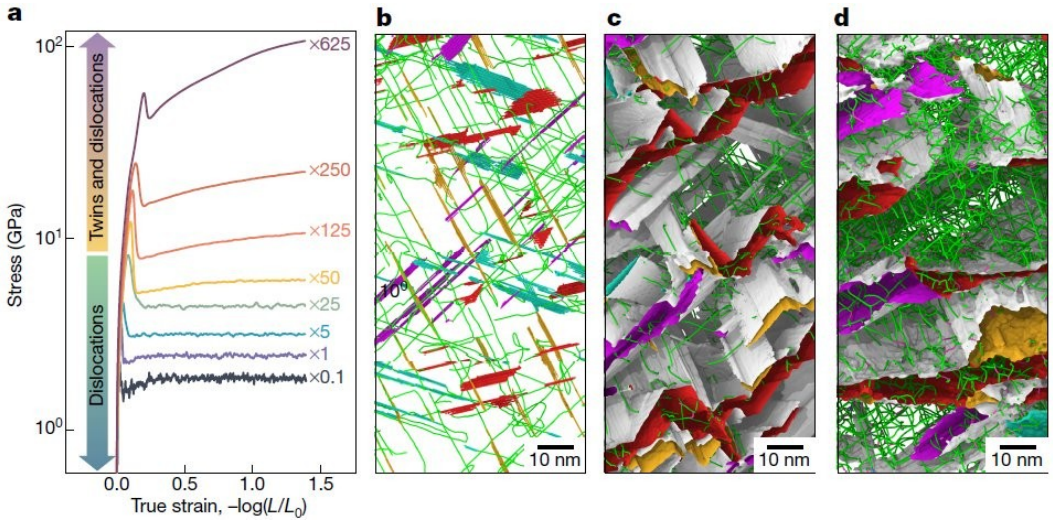


Física de partículas

GEANT4
A SIMULATION TOOLKIT

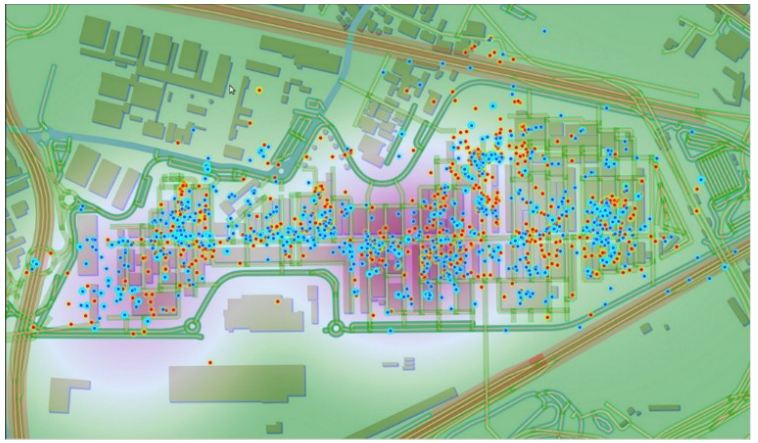


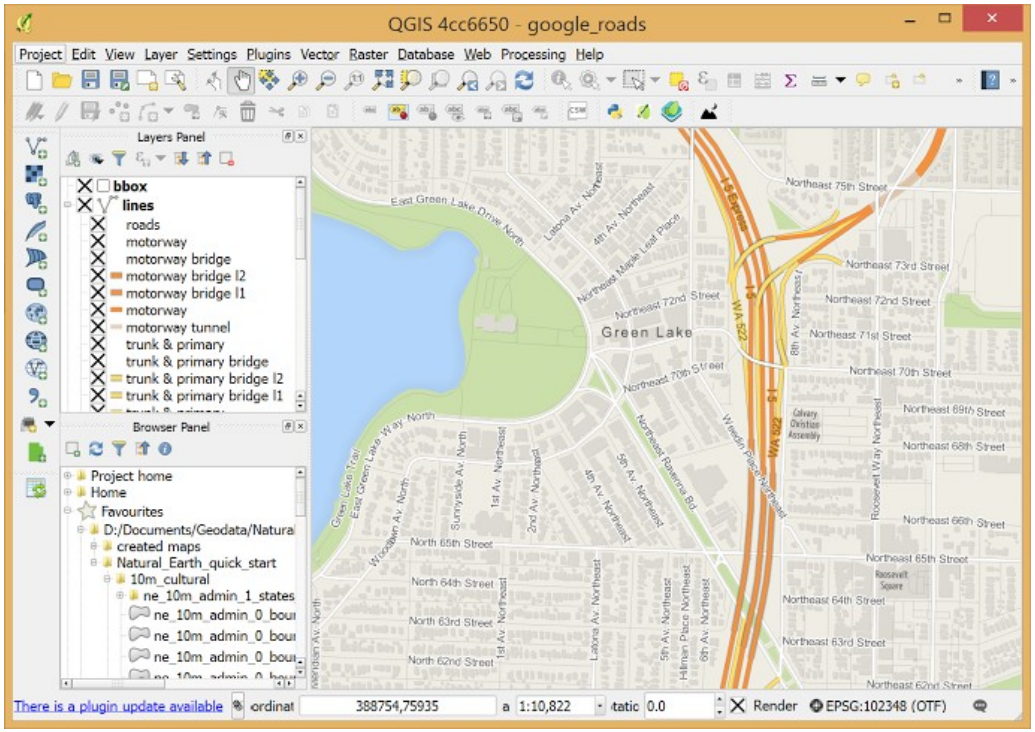


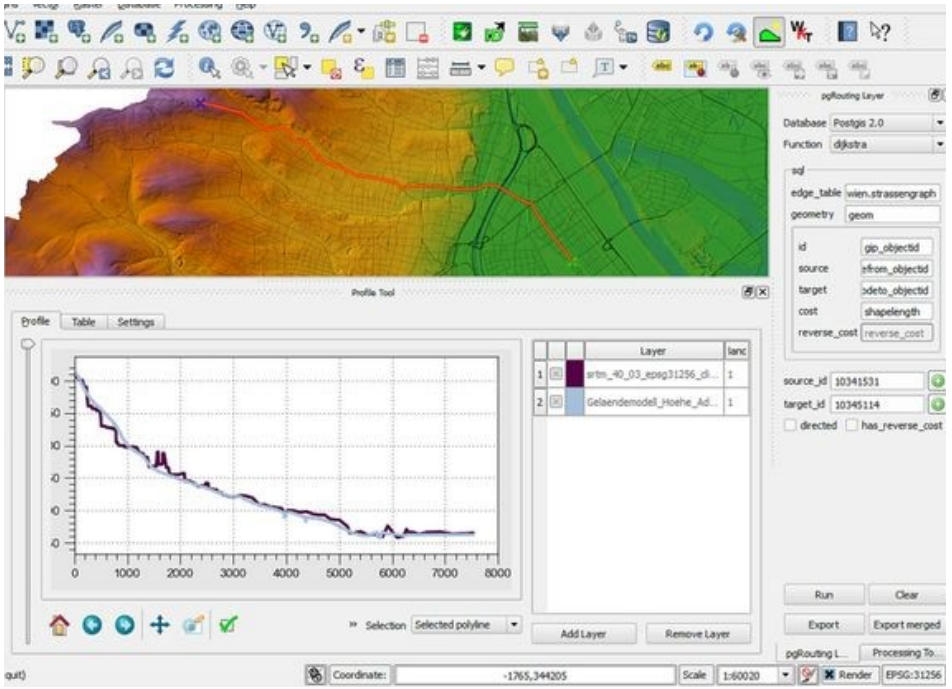


OSGeo

QGIS




QGIS 4cc6650 - google_roads
Project Edit View Layer Settings Plugins Vector Raster Database Web Processing Help
Layers Panel
bbox
lines
roads
motorway
motorway bridge
motorway bridge l2
motorway bridge l1
motorway
motorway tunnel
trunk & primary
trunk & primary bridge
trunk & primary bridge l2
trunk & primary bridge l1
Browser Panel
Project home
Home
Favourites
Green Lake
There is a plugin update available
388754,75935
1:10,822
0.0
Render
EPSG:102348 (OTF)


Profile Tool
Profile
Table
Settings
Layer
Selection
Selected polyline
Add Layer
Remove Layer
pgRouting Layer
Database
Postgis 2.0
Function
dijkstra
edge_table
wien.strassengraph
geometry
geom
source
target
cost
reverse_cost
source_id
target_id
directed
has_reverse_cost
Run
Clear
Export
Export merged
Coordinate:
Scale
1:60020
Render
EPSG:31256

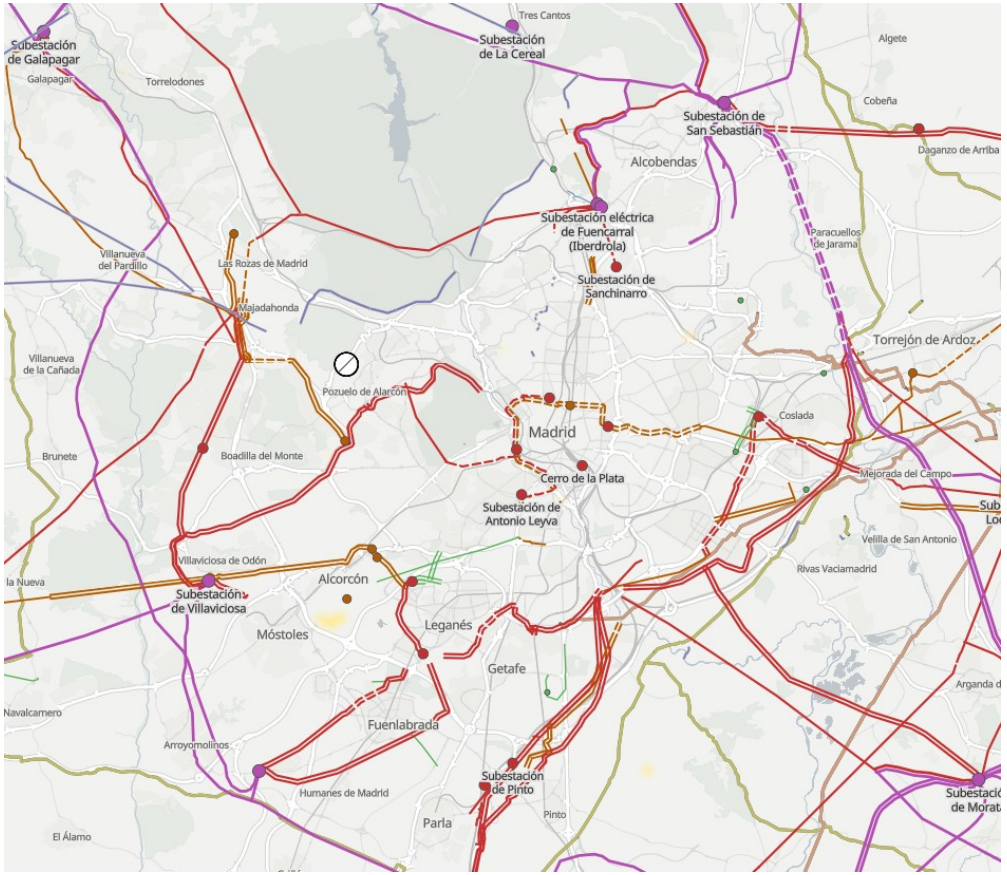
Mapas e infraestructura

[OpenStreetMap]

Alternativa a Google Maps

[Open Infrastructure Map]

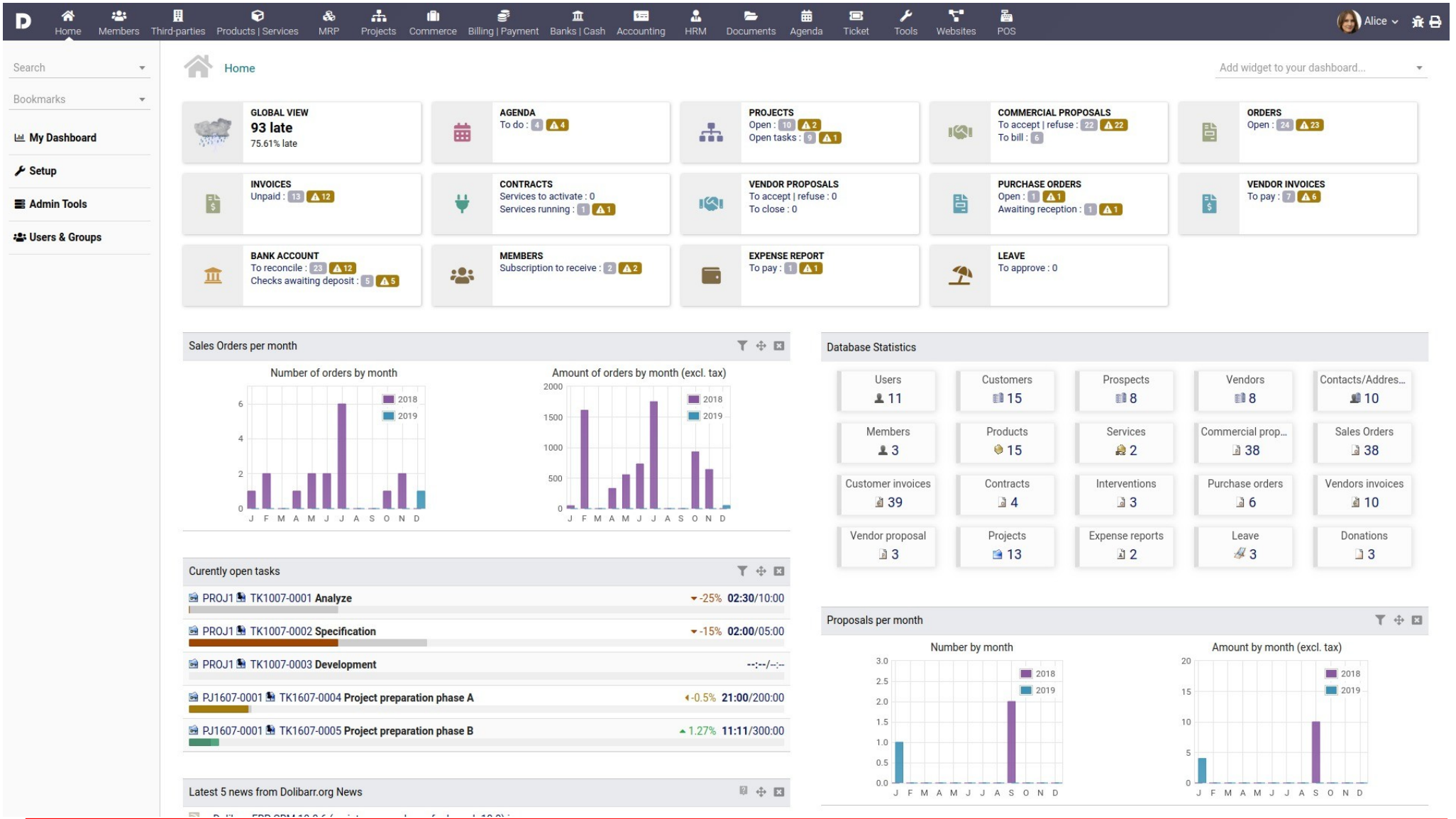
Red eléctrica, solar, agua, gas y petróleo, telecomunicaciones



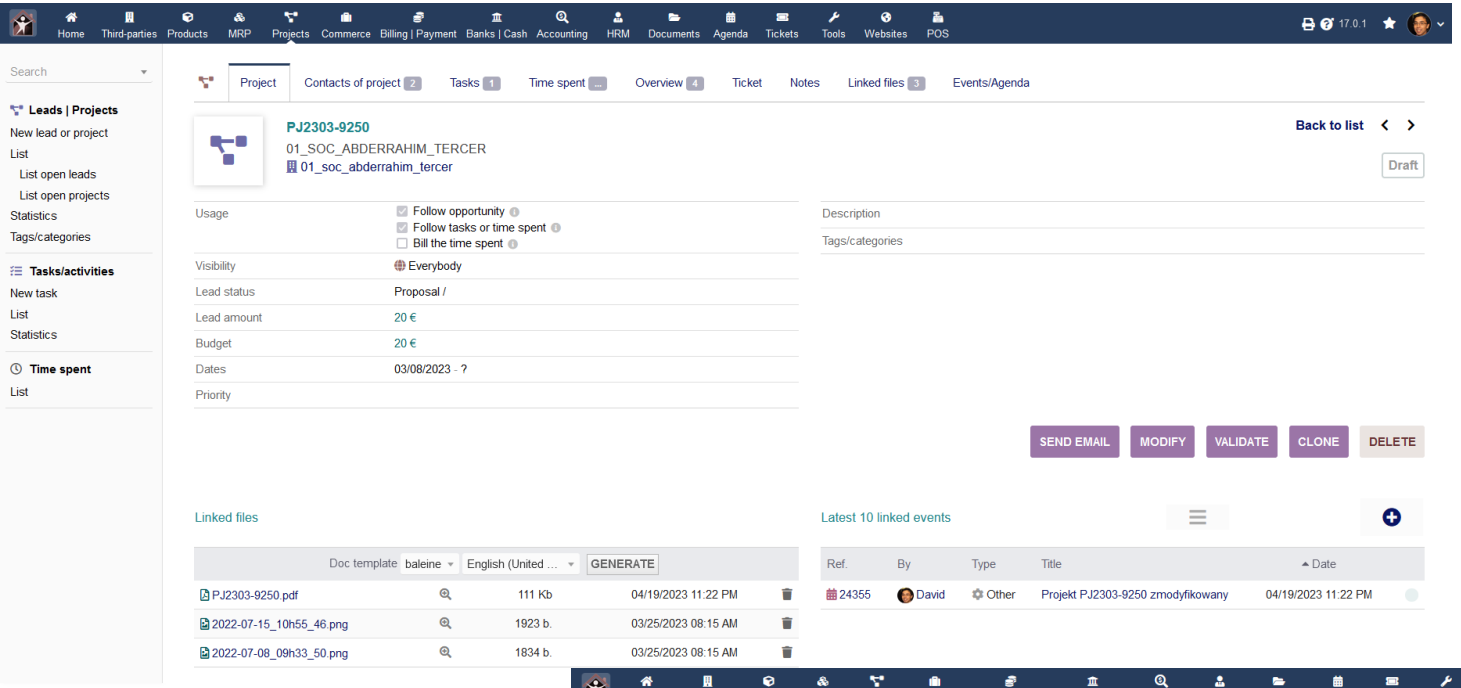
Organización de empresa y proyectos

- Enterprise Resource Planning (ERPs)
  - Tryton: presencia española/Europea
  - Dolibarr: presencia Europea. Bastante conocido
  - Odoo: no todo es abierto. Es seguramente el más conocido
  - ERPNext: sistema moderno y de rápida evolución
- Organización de proyecto
  - ProjeQtOr: herramienta muy completa y muy capaz: control de calidad, tickets, usuarios, Gantt, tiempos…
  - Taiga: sistema moderno de organización (Agile, SCRUM…)
  - FrePPLe: administración de sistemas de producción
  - OpenProject: muy completo, pero no todo es abierto
  - ProjectLibre: tradicional y sencillo

Dolibarr I


Home
Members
Third-parties
Products | Services
MRP
Projects
Commerce
Billing | Payment
Banks | Cash
Accounting
HRM
Documents
Agenda
Ticket
Tools
Websites
POS
Alice
Search
Bookmarks
My Dashboard
Setup
Admin Tools
Users & Groups
Home
Add widget to your dashboard...
GLOBAL VIEW
93 late
75.61% late
AGENDA
To do : 4 4
PROJECTS
Open : 10 2
Open tasks : 9 1
COMMERCIAL PROPOSALS
To accept | refuse : 22 22
To bill : 6
ORDERS
Open : 24 23
INVOICES
Unpaid : 13 12
CONTRACTS
Services to activate : 0
Services running : 1 1
VENDOR PROPOSALS
To accept | refuse : 0
To close : 0
PURCHASE ORDERS
Open : 1 1
Awaiting reception : 1 1
VENDOR INVOICES
To pay : 7 6
BANK ACCOUNT
To reconcile : 23 12
Checks awaiting deposit : 5 5
MEMBERS
Subscription to receive : 2 2
EXPENSE REPORT
To pay : 1 1
LEAVE
To approve : 0
Sales Orders per month
Number of orders by month
Amount of orders by month (excl. tax)
2018
2019
J F M A M J J A S O N D
Database Statistics
Users 11
Customers 15
Prospects 8
Vendors 8
Contacts/Addres... 10
Members 3
Products 15
Services 2
Commercial prop... 38
Sales Orders 38
Customer invoices 39
Contracts 4
Interventions 3
Purchase orders 6
Vendors invoices 10
Vendor proposal 3
Projects 13
Expense reports 2
Leave 3
Donations 3
Curently open tasks
PROJ1 TK1007-0001 Analyze -25% 02:30/10:00
PROJ1 TK1007-0002 Specification -15% 02:00/05:00
PROJ1 TK1007-0003 Development --:--/--:--
PJ1607-0001 TK1607-0004 Project preparation phase A -0.5% 21:00/200:00
PJ1607-0001 TK1607-0005 Project preparation phase B 1.27% 11:11/300:00
Proposals per month
Number by month
Amount by month (excl. tax)
Latest 5 news from Dolibarr.org News

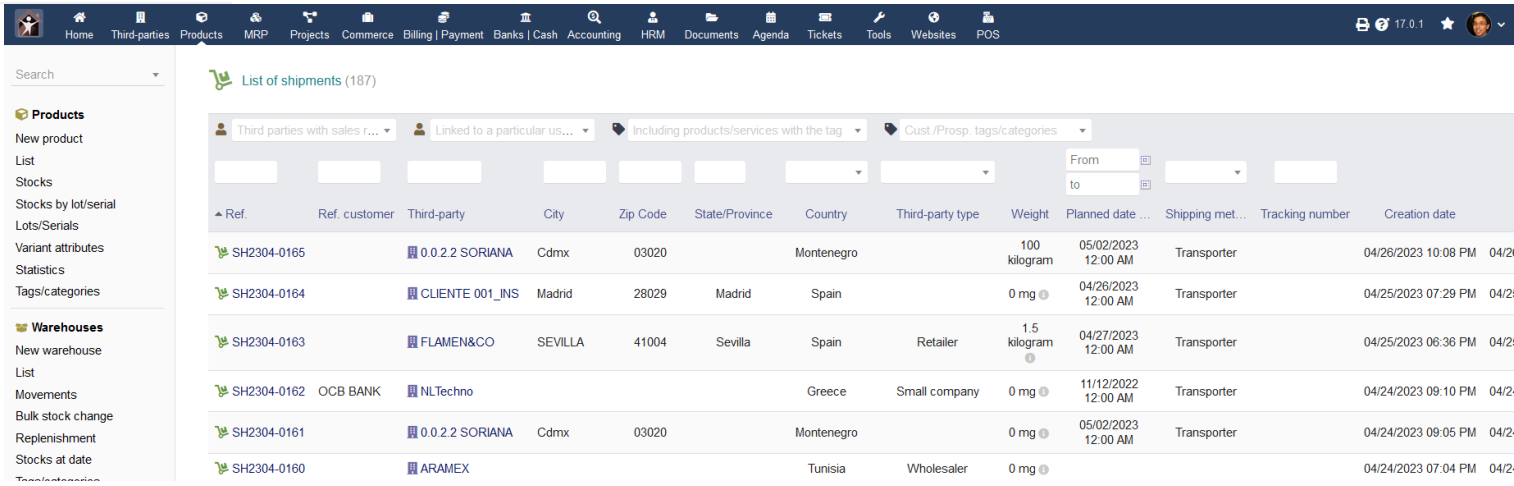
Dolibarr II



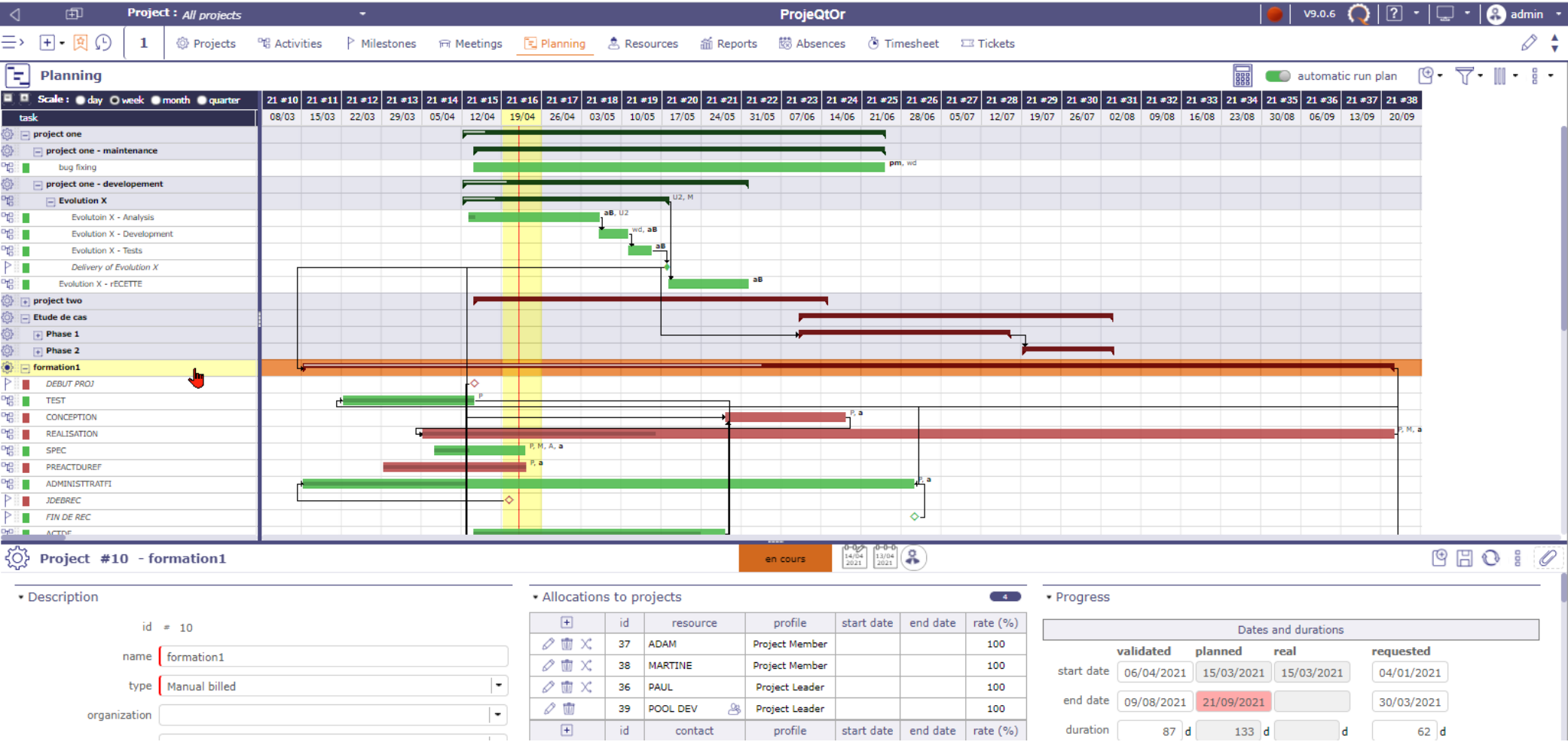
Administración de proyectos, costes, personas

¡Y muchos otros módulos!

Podéis usar la versión [Demo](#) pública

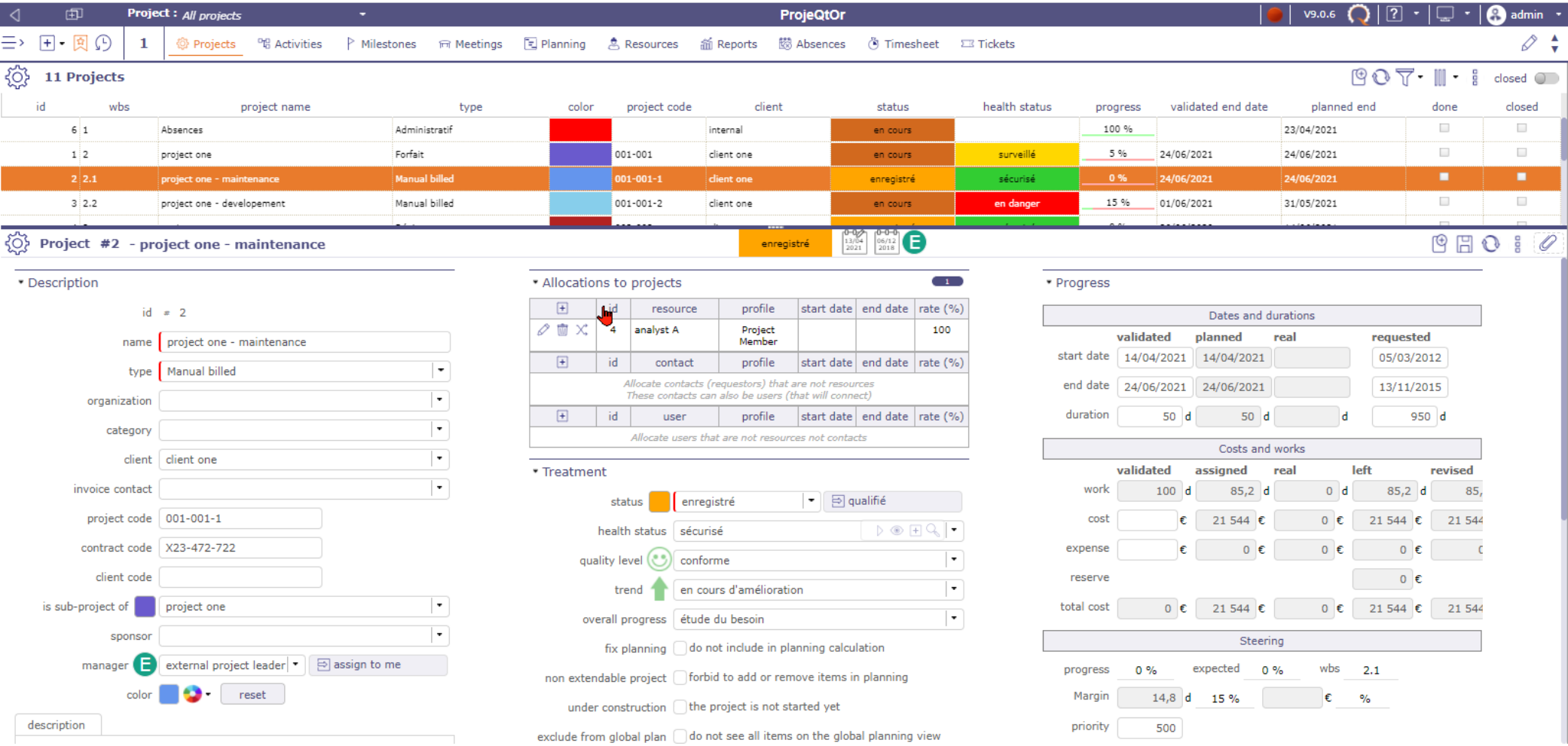


Productos, almacén, envíos, pedidos, suministradores, clientes…



¡Hay una versión [Demo](#) pública!

ProjeQtOR II



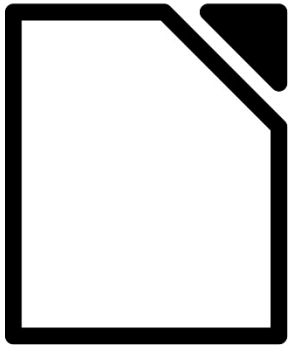
¡Hay una versión [Demo](#) pública!

Y más y más y más y…

- Editores: VSCodium, Emacs, NeoVim, QtCreator…
- Organización (alternativas a Notion): Logseq, Appflowy
- Escritura: CryptPad, Standard Notes, Notesnook, Trilium
- **AI, análisis de datos:** TensorFlow; Redash, Superset…

- Control de cambios: Git (Gitea, Gitlab, SourceHut), Fossil
- Backend-Páginas web: Supabase, Appwrite, PocketBase, Hugo, WordPress…
- Bases de datos: SQLite, PostgreSQL, MariaDB, FerretDB, CouchDB, Redis, ArangoDB, InfluxDB, TDengine, Milvus…
- Infraestructura: Cockpit (VMs), Podman (contenedores), Kubertenes-K3S (servicios), CNCF! (resumen de todo!)…
- Monitorización, métricas: Prometheus, Grafana

Y un extra, software libre para uso diario y hobbies

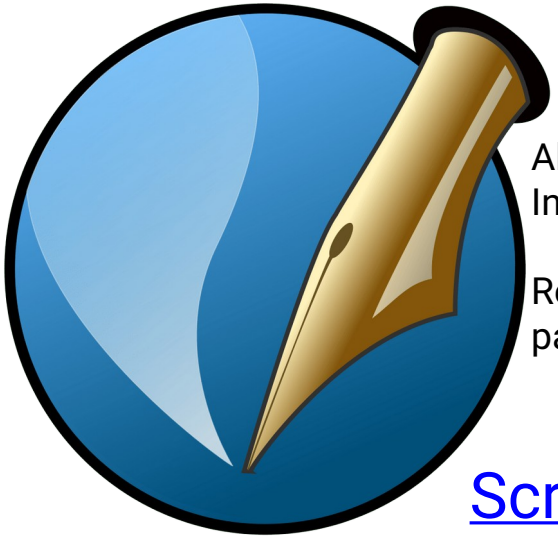


LibreOffice

The Document Foundation

¡Alternativas a Microsoft Office!

ONLYOFFICE



Alternativa a InDesign

Revistas, pósters, panfletos

Scribus

LaTeX

Documentos de altísima calidad

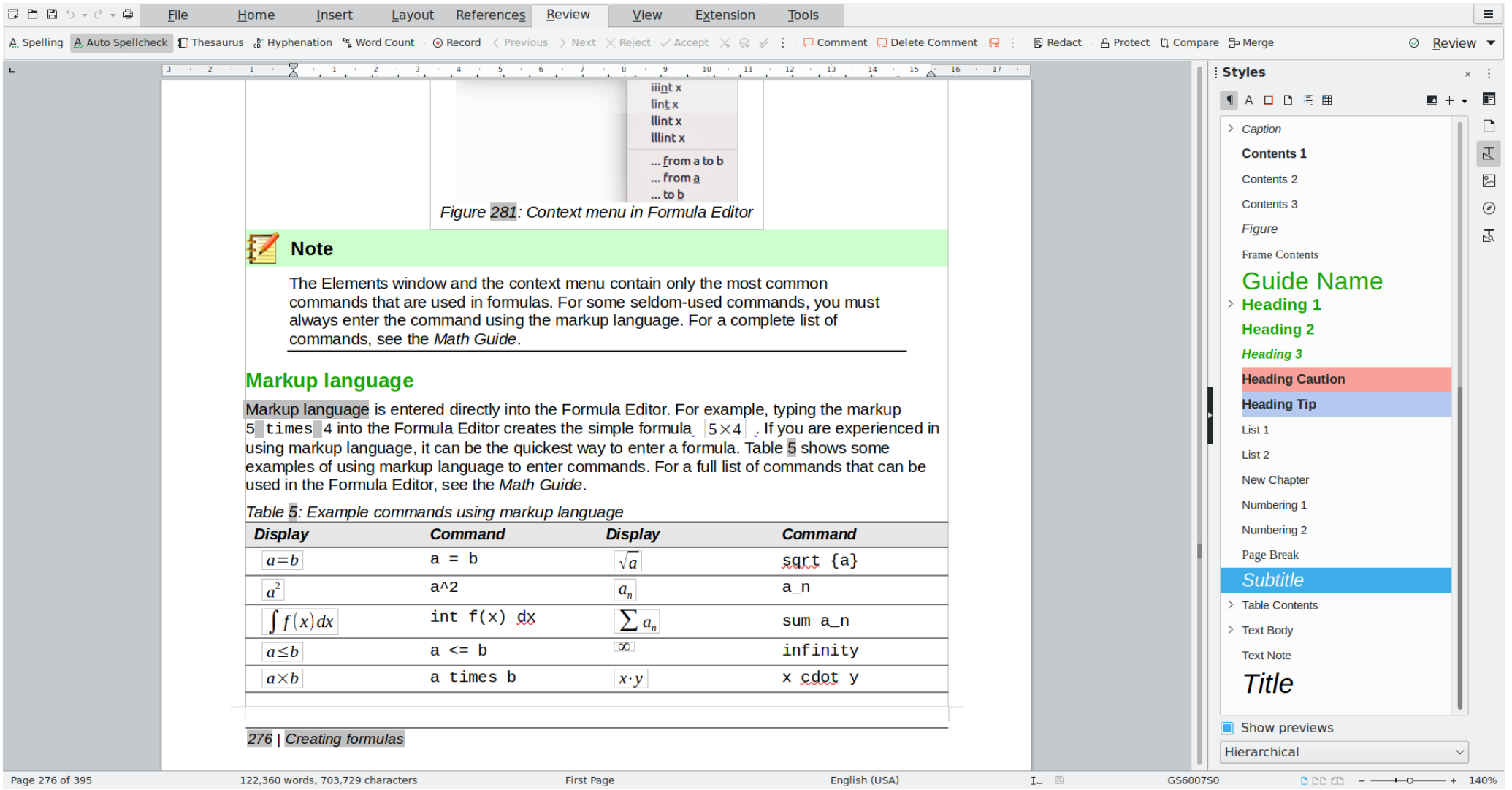


Figure 281: Context menu in Formula Editor

Note

The Elements window and the context menu contain only the most common commands that are used in formulas. For some seldom-used commands, you must always enter the command using the markup language. For a complete list of commands, see the *Math Guide*.

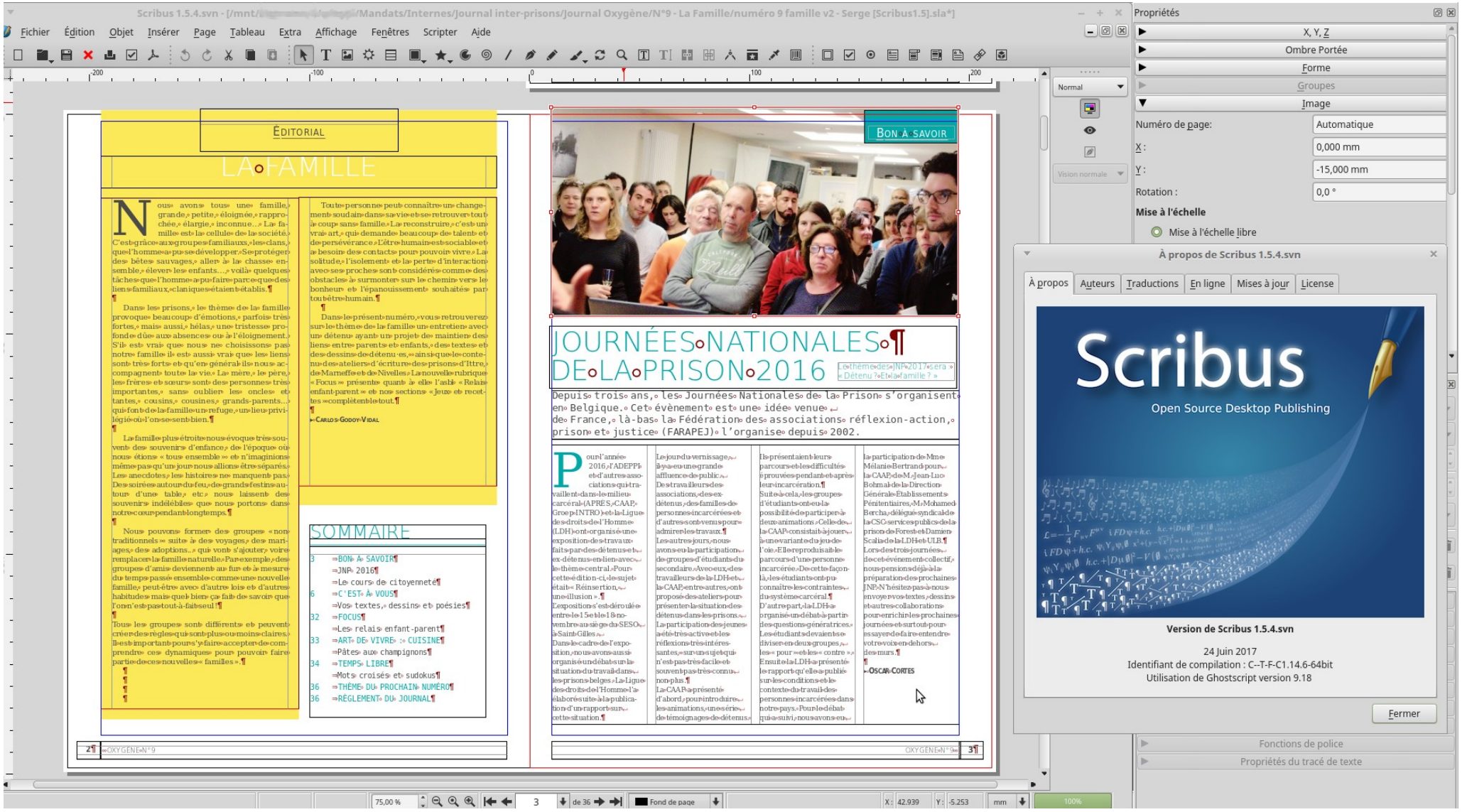
Markup language

Markup language is entered directly into the Formula Editor. For example, typing the markup `5 times 4` into the Formula Editor creates the simple formula 5×4. If you are experienced in using markup language, it can be the quickest way to enter a formula. Table 5 shows some examples of using markup language to enter commands. For a full list of commands that can be used in the Formula Editor, see the *Math Guide*.

Table 5: Example commands using markup language

Display	Command	Display	Command
$a=b$	`a = b`	$\sqrt{a}$	`sqrt {a}`
a^2	`a^2`	a_n	`a_n`
$\int f(x)dx$	`int f(x) dx`	$\sum a_n$	`sum a_n`
$a \leq b$	`a <= b`	∞	`infinity`
$a \times b$	`a times b`	$x \cdot y$	`x cdot y`

276 | Creating formulas


Scribus 1.5.4.svn - [/mnt/.../Mandats/Internes/Journal inter-prisons/Journal Oxygène/N°9 - La Famille/numéro 9 famille v2 - Serge [Scribus1.5].sla*]
Fichier Édition Objet Insérer Page Tableau Extra Affichage Fenêtres Scripter Aide
Propriétés
X, Y, Z
Ombre Portée
Forme
Groupes
Image
Numéro de page: Automatique
X : 0,000 mm
Y : -15,000 mm
Rotation : 0,0 °
Mise à l'échelle
Mise à l'échelle libre
À propos de Scribus 1.5.4.svn
À propos Auteurs Traductions En ligne Mises à jour License
Scribus
Open Source Desktop Publishing
Version de Scribus 1.5.4.svn
24 Juin 2017
Identifiant de compilation : C--T-F-C1.14.6-64bit
Utilisation de Ghostscript version 9.18
Fermer
Fonctions de police
Propriétés du tracé de texte
ÉDITORIAL
LA FAMILLE
SOMMAIRE
BON À SAVOIR
JOURNÉES NATIONALES DE LA PRISON 2016
OXYGÈNE N°9

Dibujo y photoshop

INKSCAPE

Dibujo vectorial

KRITA

Pintura y dibujo digital

Darktable

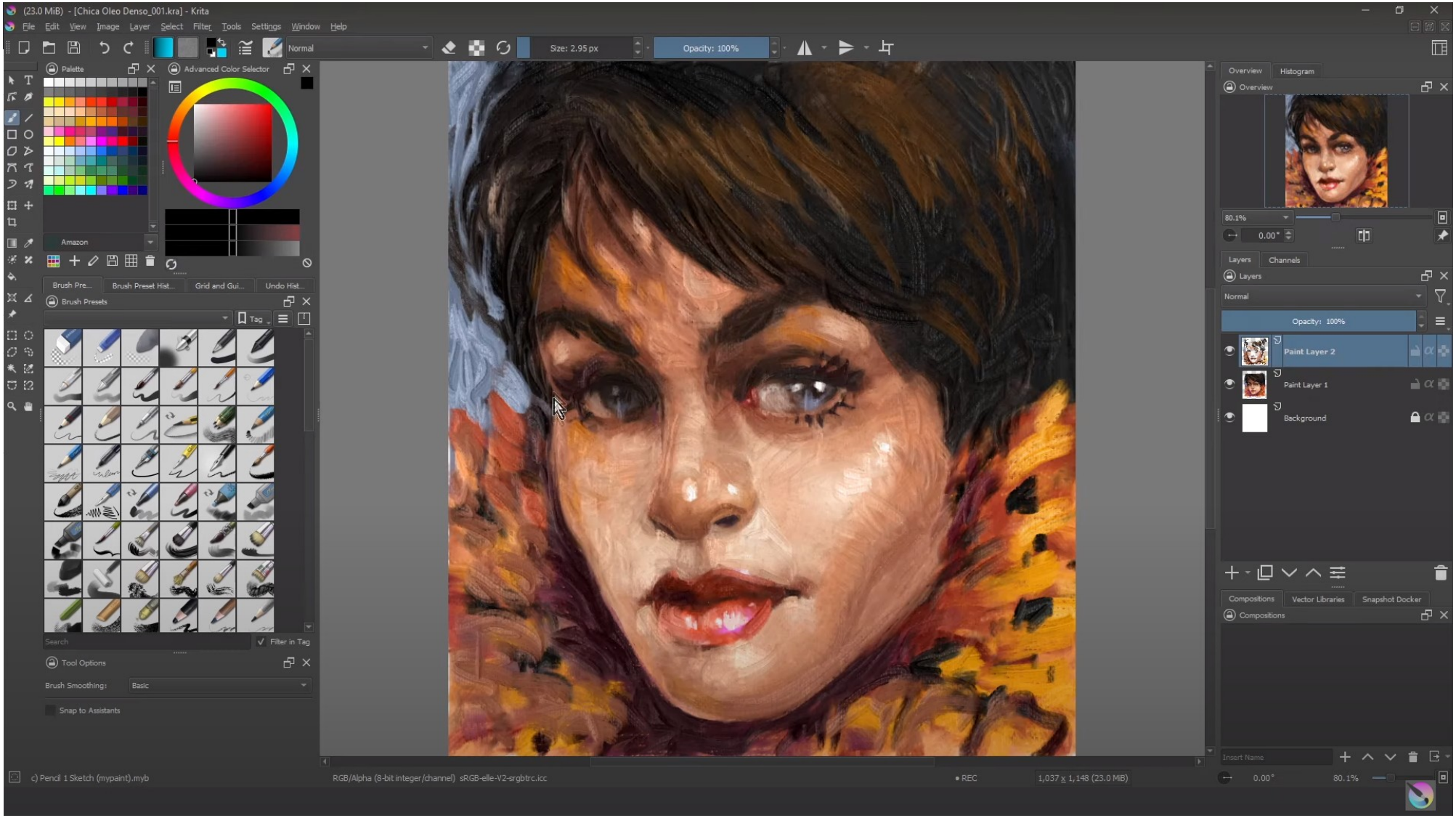
Raw Therapee

Edición RAW
de imágenes

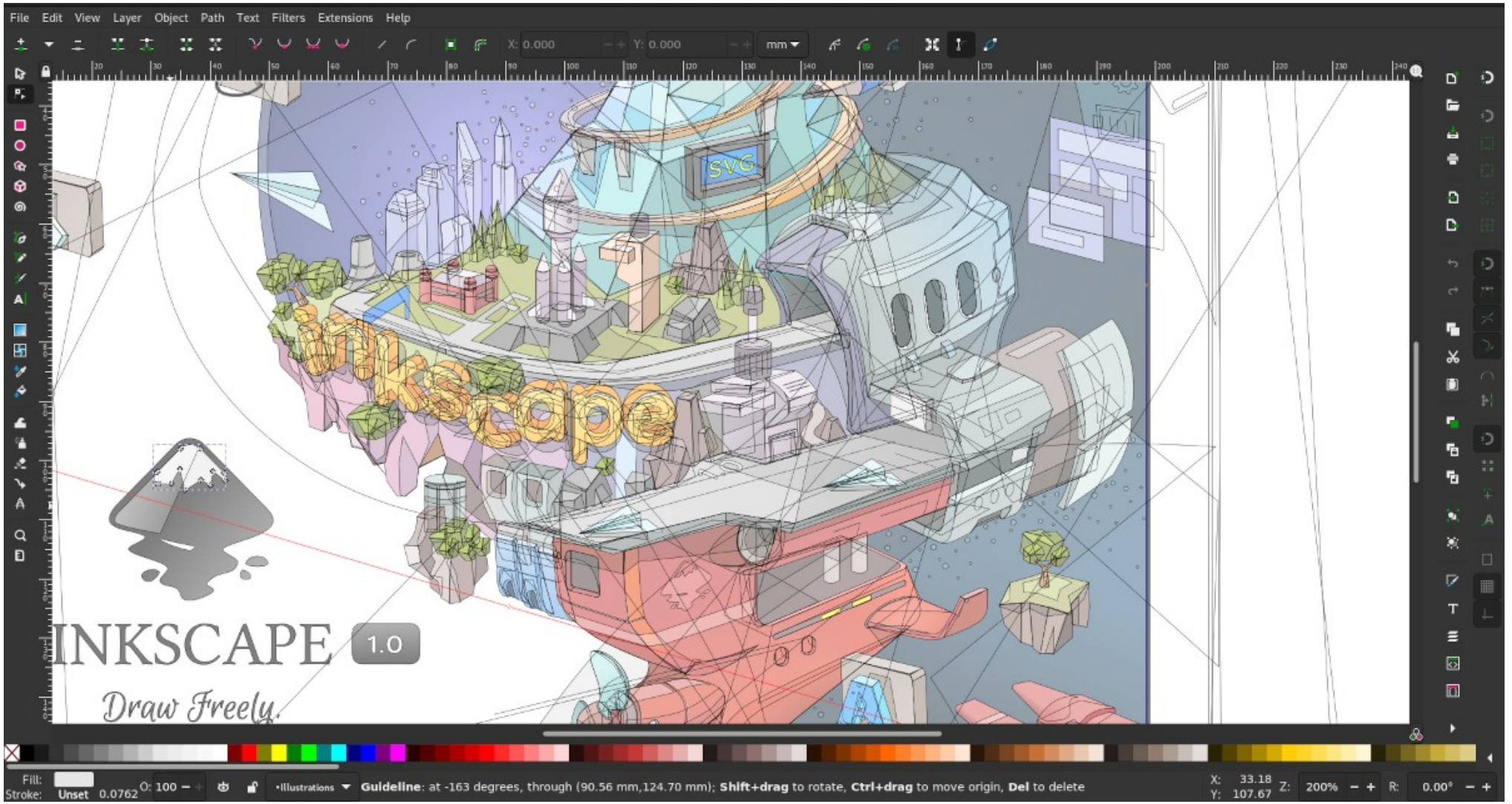
Alternativas a Adobe Photoshop,
Illustrator, Lightroom, Fresco…

Alternativa a
Photoshop

gimp


(23.0 MiB) - [Chica Oleo Denso_001.kra] - Krita
File Edit View Image Layer Select Filter Tools Settings Window Help
Normal
Size: 2.95 px
Opacity: 100%
Palette
Advanced Color Selector
Amazon
Brush Presets
Tool Options
Brush Smoothing:
Basic
Snap to Assistants
Overview
Histogram
Layers
Channels
Normal
Opacity: 100%
Paint Layer 2
Paint Layer 1
Background
Compositions
Vector Libraries
Snapshot Docker
c) Pencil 1 Sketch (mypaint).myb
RGB/Alpha (8-bit integer/channel) sRGB-elle-V2-srgbtrc.icc
1,037 x 1,148 (23.0 MiB)

Inkscape


File Edit View Layer Object Path Text Filters Extensions Help
SVG
Inkscape
INKSCAPE 1.0
Draw Freely.
Fill:
Stroke: Unset 0.0762
O: 100
Guideline: at -163 degrees, through (90.56 mm,124.70 mm); Shift+drag to rotate, Ctrl+drag to move origin, Del to delete
X: 33.18
Y: 107.67
Z: 200%
R: 0.00°

Audio y música

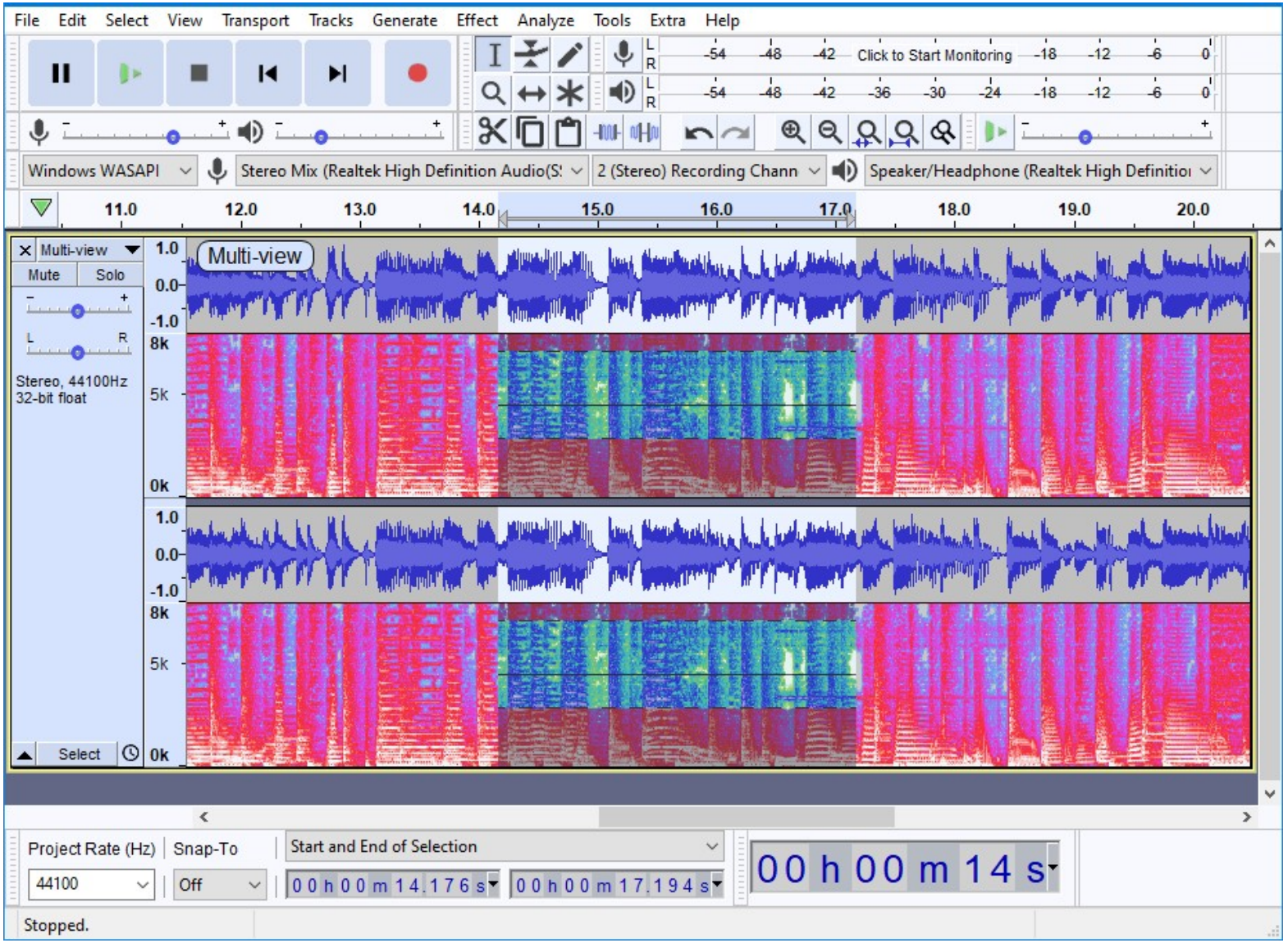
Navaja suiza para audio

Digital Audio Workstation (DAW)

Notación musical

Alternativas a Adobe Audition, FL Studio, Ableton, Sibelius…

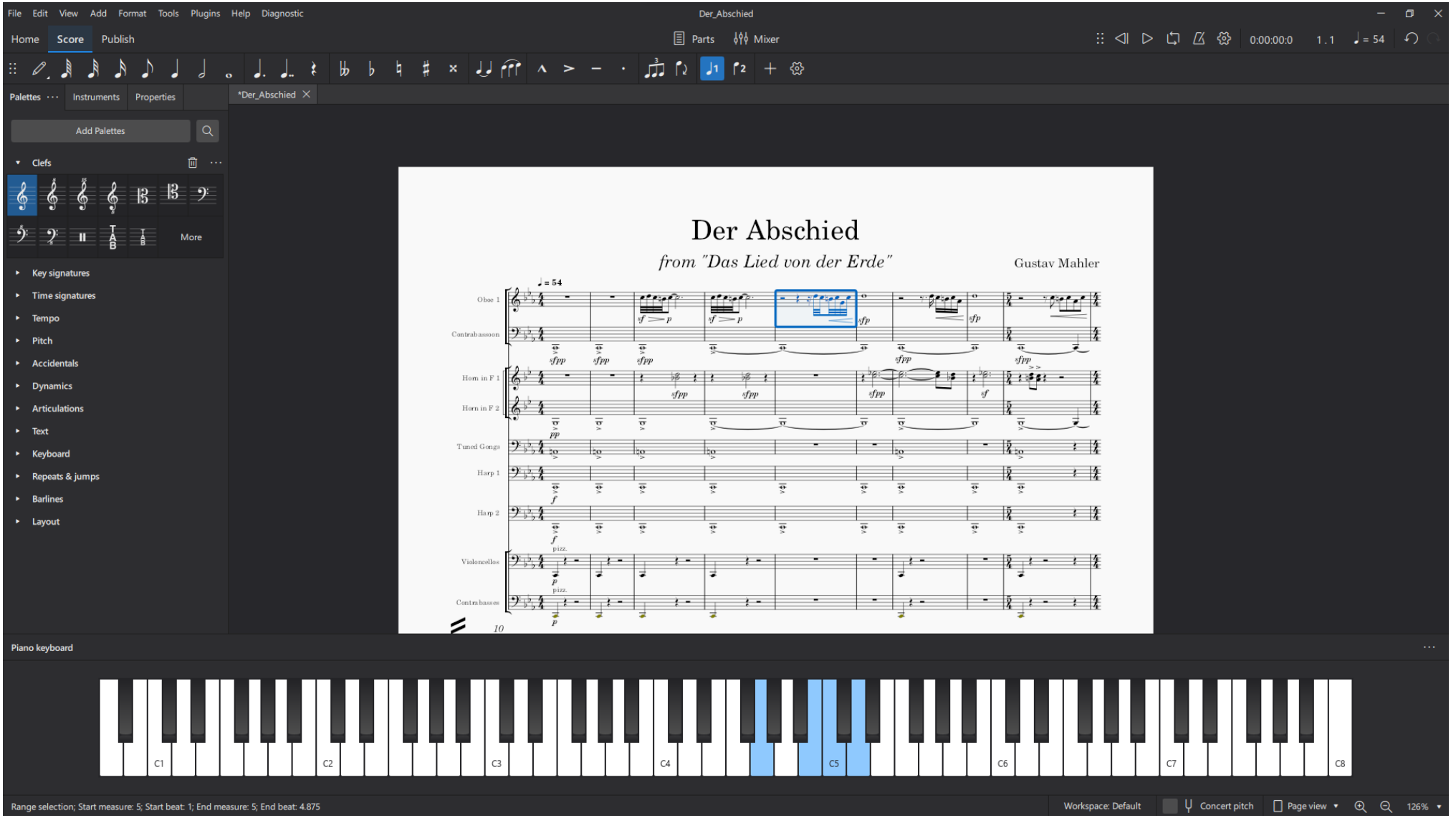
Audacity


File Edit Select View Transport Tracks Generate Effect Analyze Tools Extra Help
Click to Start Monitoring
Windows WASAPI
Stereo Mix (Realtek High Definition Audio(S
2 (Stereo) Recording Chann
Speaker/Headphone (Realtek High Definitio
Multi-view
Mute
Solo
Stereo, 44100Hz
32-bit float
Select
Project Rate (Hz)
Snap-To
Start and End of Selection
44100
Off
00 h 00 m 14.176 s
00 h 00 m 17.194 s
00 h 00 m 14 s
Stopped.

Ardour


Internal
Follow Edits
Auto Return
00:01:27:13
044|03|1732
Selection
Start 00:01:17:19
End 00:01:34:01
Length 00:00:16:11
Punch
In
Out
Solo
Audition
Feedback
Playing
Sprung
Slide
Smart
Playhead
No Grid
Beats
Timecode
Loop/Punch Ranges
CD Markers
Location Markers
01:15:00
00:01:30:00
00:01:45:00
Master
Bass DI
Vocal
Claps PRT-L
Keys L
Keys R
AC Gtr A...unce-1
E Gtr Lead
E Gtr L
E Gtr R
Gang PRT-L
SOLO
Overdub
Claps PRT
Keys
Guitar
a4-Live-Show – Mixer – Ardour
Strips Show
Group Show
Guitar Rig 5 FX
AUDynamicsPro
AUMultiband
a4-Live-Show – Meterbridge – Ardour
Mute
Solo
Disk
In
Iso
Lock
Fader
Master
Comments


Home
Score
Publish
DevTools
Parts
Mixer
Palettes
Instruments
Properties
Add Palettes
Clefs
Key signatures
Time signatures
More
Tempo
Accidentals
Dynamics
Articulations
Text
Lines
Repeats & jumps
Barlines
Layout
Valse
(Posthumous.)
F. Chopin. Op. 69., No. 2
1829
rit.
cresc.
dim.
Workspace: Default
Concert pitch
Page View
164%


File Edit View Add Format Tools Plugins Help Diagnostic
Der_Abschied
Home Score Publish
Parts Mixer
0:00:00:0 1 . 1 = 54
Palettes Instruments Properties
*Der_Abschied
Add Palettes
Clefs
More
Key signatures
Time signatures
Tempo
Pitch
Accidentals
Dynamics
Articulations
Text
Keyboard
Repeats & jumps
Barlines
Layout
Der Abschied
from "Das Lied von der Erde"
Gustav Mahler
Oboe 1
Contrabassoon
Horn in F 1
Horn in F 2
Tuned Gongs
Harp 1
Harp 2
Violoncellos
Contrabasses
Piano keyboard
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
Range selection; Start measure: 5; Start beat: 1; End measure: 5; End beat: 4.875
Workspace: Default
Concert pitch
Page view
126%

Instrumentos I

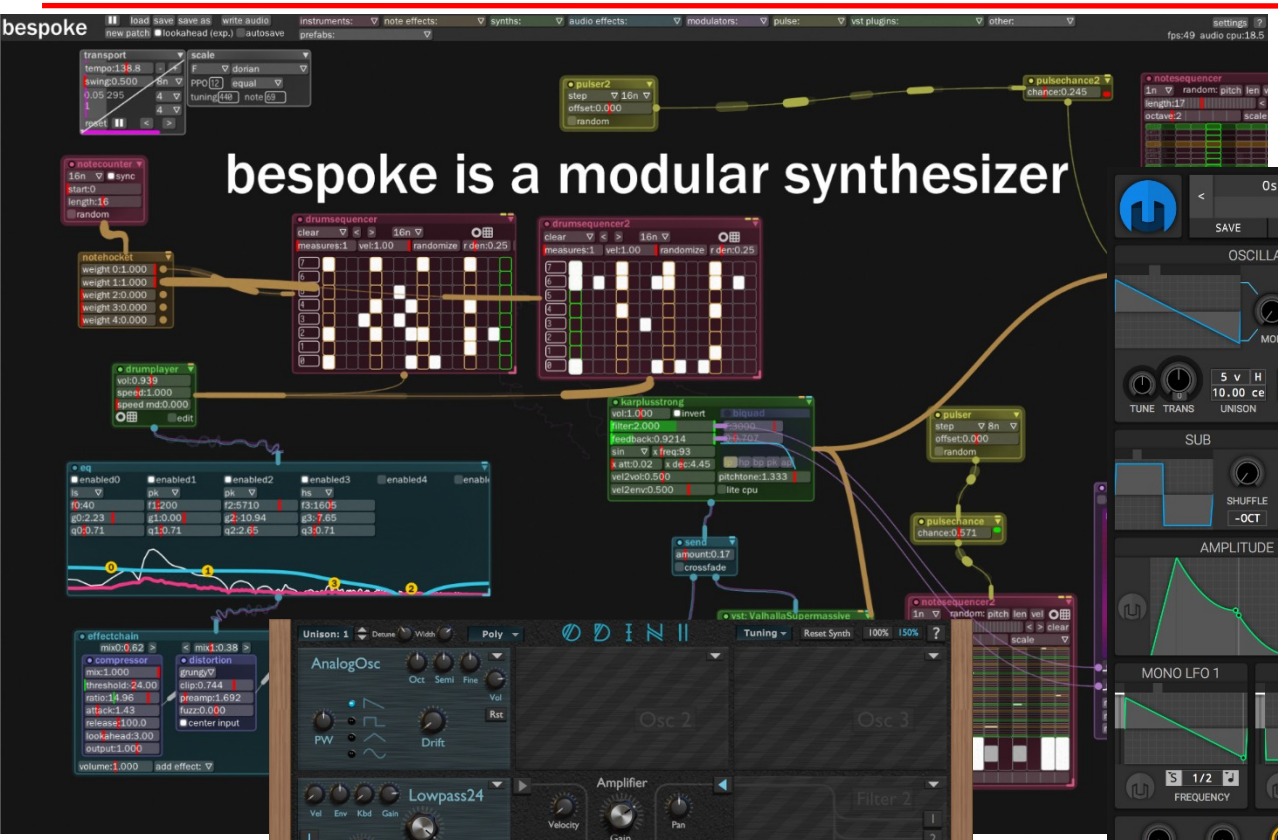
Guitarix

Surge XT

Instrumentos II

[VCV Rack 2]

Instrumentos III



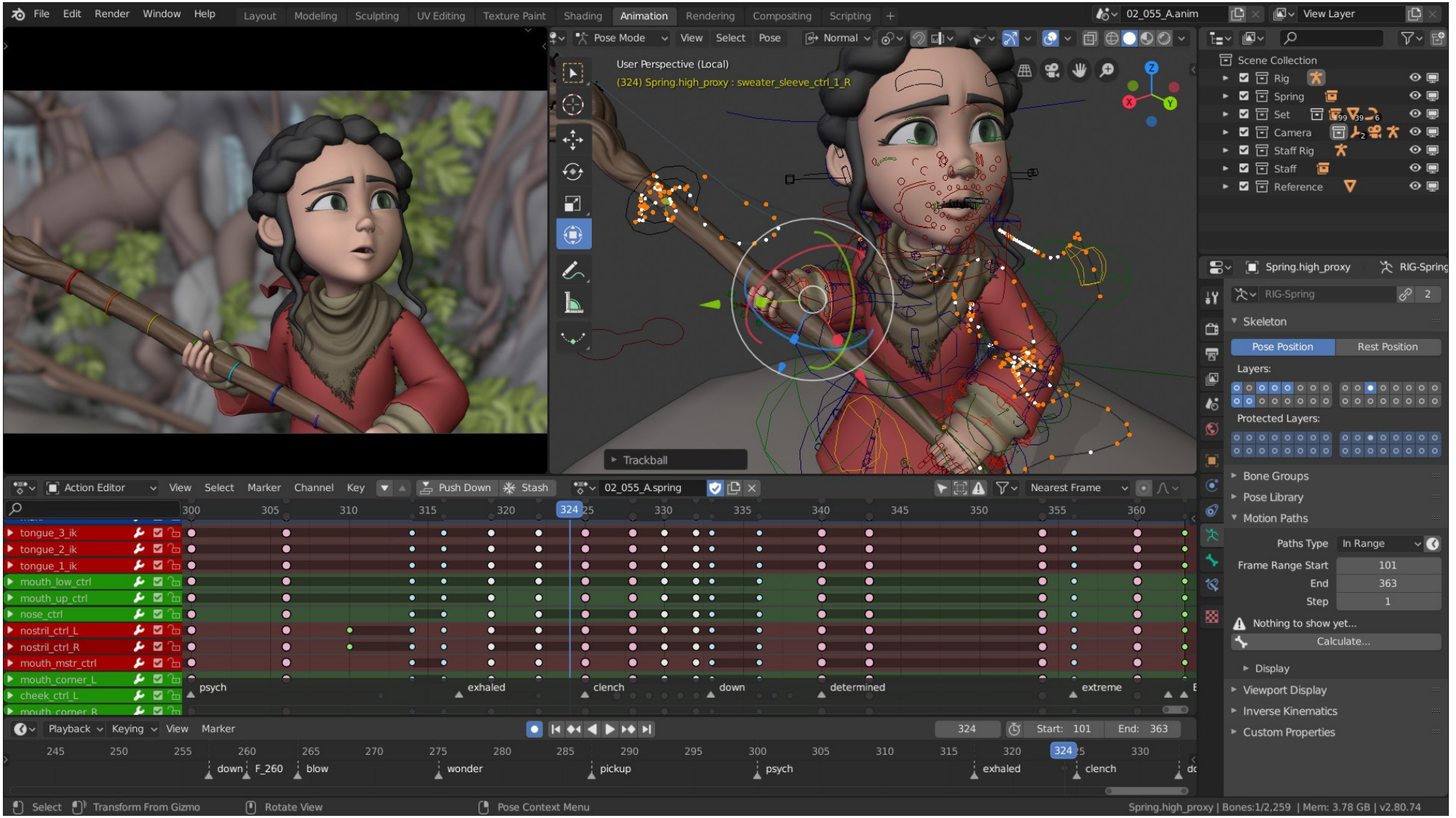
[Helm]

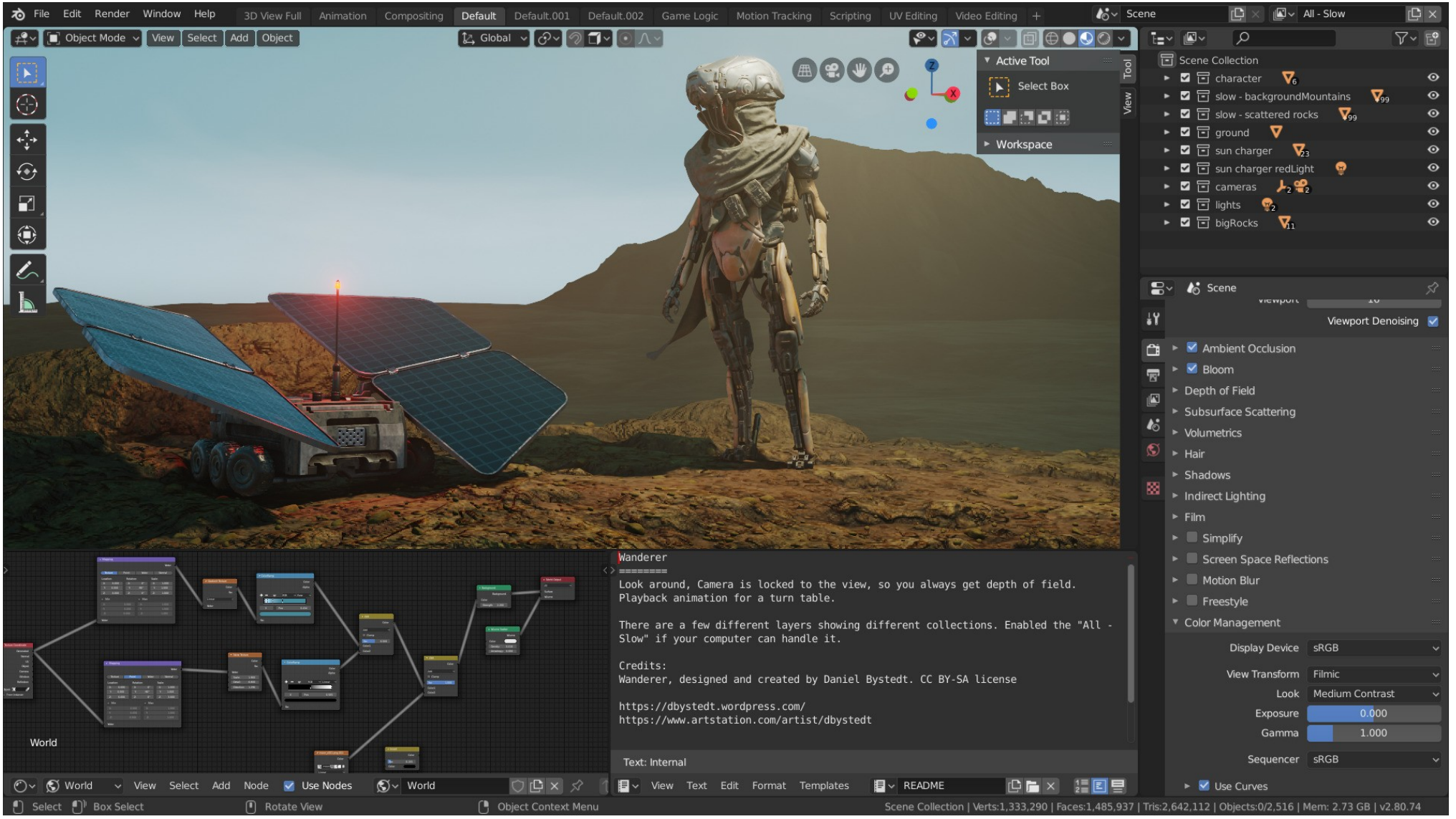
[Odin II]

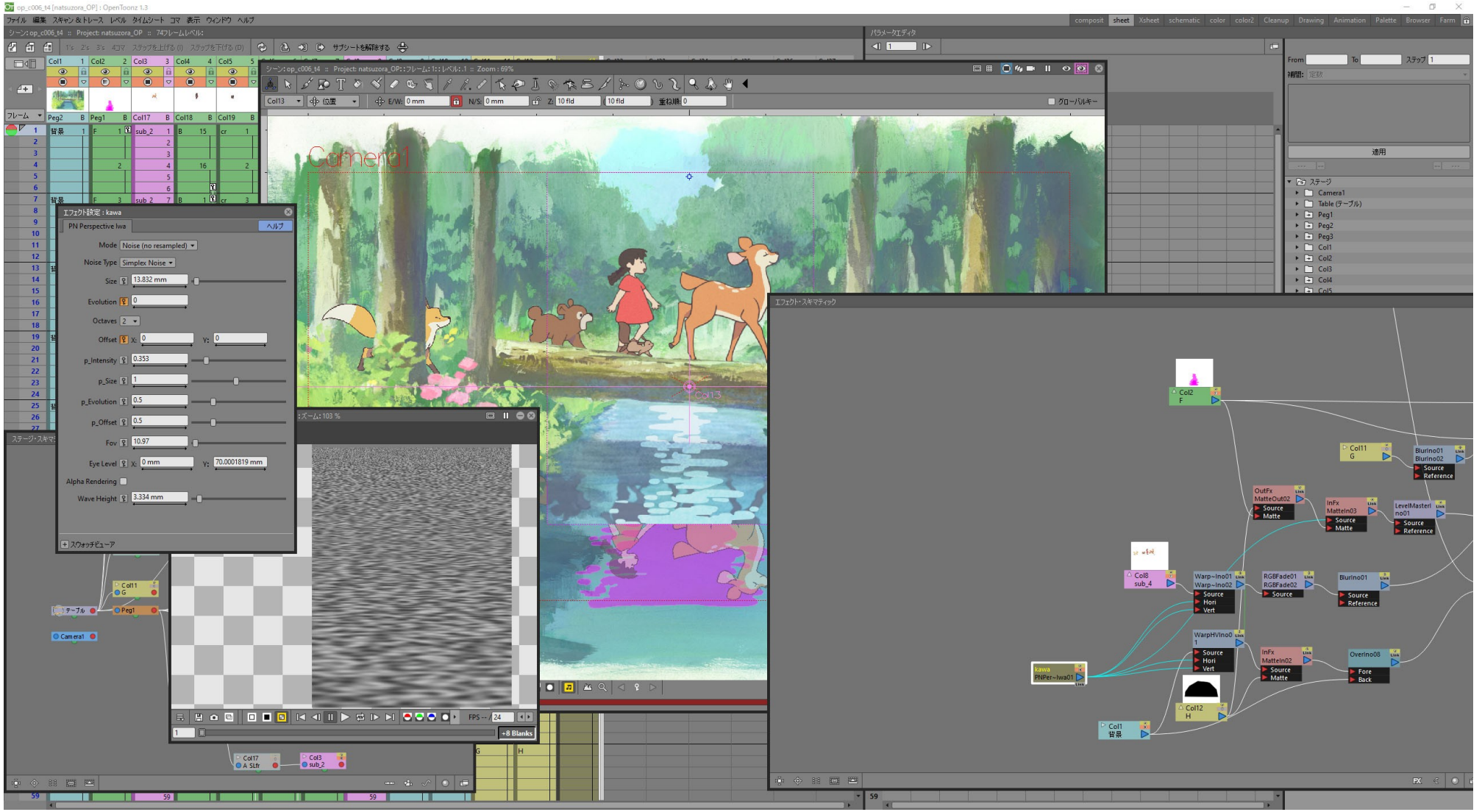
¡Y muchos otros!

¡Es increíble este mundillo!


blender®


File Edit Render Window Help
Layout Modeling Sculpting UV Editing Texture Paint Shading Animation Rendering Compositing Scripting
Pose Mode View Select Pose
User Perspective (Local)
(324) Spring.high_proxy : sweater_sleeve_ctrl_1_R
Trackball
Scene Collection
Rig
Spring
Set
Camera
Staff Rig
Staff
Reference
Skeleton
Pose Position
Rest Position
Layers:
Protected Layers:
Bone Groups
Pose Library
Motion Paths
Paths Type
In Range
Frame Range Start 101
End 363
Step 1
Nothing to show yet...
Calculate...
Display
Viewport Display
Inverse Kinematics
Custom Properties
Action Editor View Select Marker Channel Key
Push Down Stash
02_055_A.spring
Nearest Frame
tongue_3_ik
tongue_2_ik
tongue_1_ik
mouth_low_ctrl
mouth_up_ctrl
nose_ctrl
nostril_ctrl_L
nostril_ctrl_R
mouth_mstr_ctrl
mouth_corner_L
cheek_ctrl_L
psych
exhaled
clench
down
determined
extreme
Playback Keying View Marker
Start: 101 End: 363
down
F_260
blow
wonder
pickup
psych
exhaled
clench
Select
Transform From Gizmo
Rotate View
Pose Context Menu
Spring.high_proxy | Bones:1/2,259 | Mem: 3.78 GB | v2.80.74


File Edit Render Window Help
3D View Full Animation Compositing Default Default.001 Default.002 Game Logic Motion Tracking Scripting UV Editing Video Editing
Scene
All - Slow
Object Mode View Select Add Object
Global
Active Tool
Select Box
Workspace
Scene Collection
character
slow - backgroundMountains
slow - scattered rocks
ground
sun charger
sun charger redLight
cameras
lights
bigRocks
Scene
Viewport Denoising
Ambient Occlusion
Bloom
Depth of Field
Subsurface Scattering
Volumetrics
Hair
Shadows
Indirect Lighting
Film
Simplify
Screen Space Reflections
Motion Blur
Freestyle
Color Management
Display Device sRGB
View Transform Filmic
Look Medium Contrast
Exposure 0.000
Gamma 1.000
Sequencer sRGB
Use Curves
World
Wanderer
Look around, Camera is locked to the view, so you always get depth of field.
Playback animation for a turn table.
There are a few different layers showing different collections. Enabled the "All - Slow" if your computer can handle it.
Credits:
Wanderer, designed and created by Daniel Bystedt. CC BY-SA license
https://dbystedt.wordpress.com/
https://www.artstation.com/artist/dbystedt
Text: Internal
View Text Edit Format Templates README
World View Select Add Node Use Nodes World
Select Box Select Rotate View Object Context Menu
Scene Collection | Verts:1,333,290 | Faces:1,485,937 | Tris:2,642,112 | Objects:0/2,516 | Mem: 2.73 GB | v2.80.74


Camera1
エフェクト設定 : kawa
PN Perspective Iwa
ヘルプ
Mode
Noise (no resampled)
Noise Type
Simplex Noise
Size
13.832 mm
Evolution
Octaves
Offset
p_Intensity
p_Size
p_Evolution
p_Offset
Fov
Eye Level
Alpha Rendering
Wave Height
3.334 mm
スウォッチビューア
エフェクト・スキマティック

Grabación de pantalla y retrasmisión

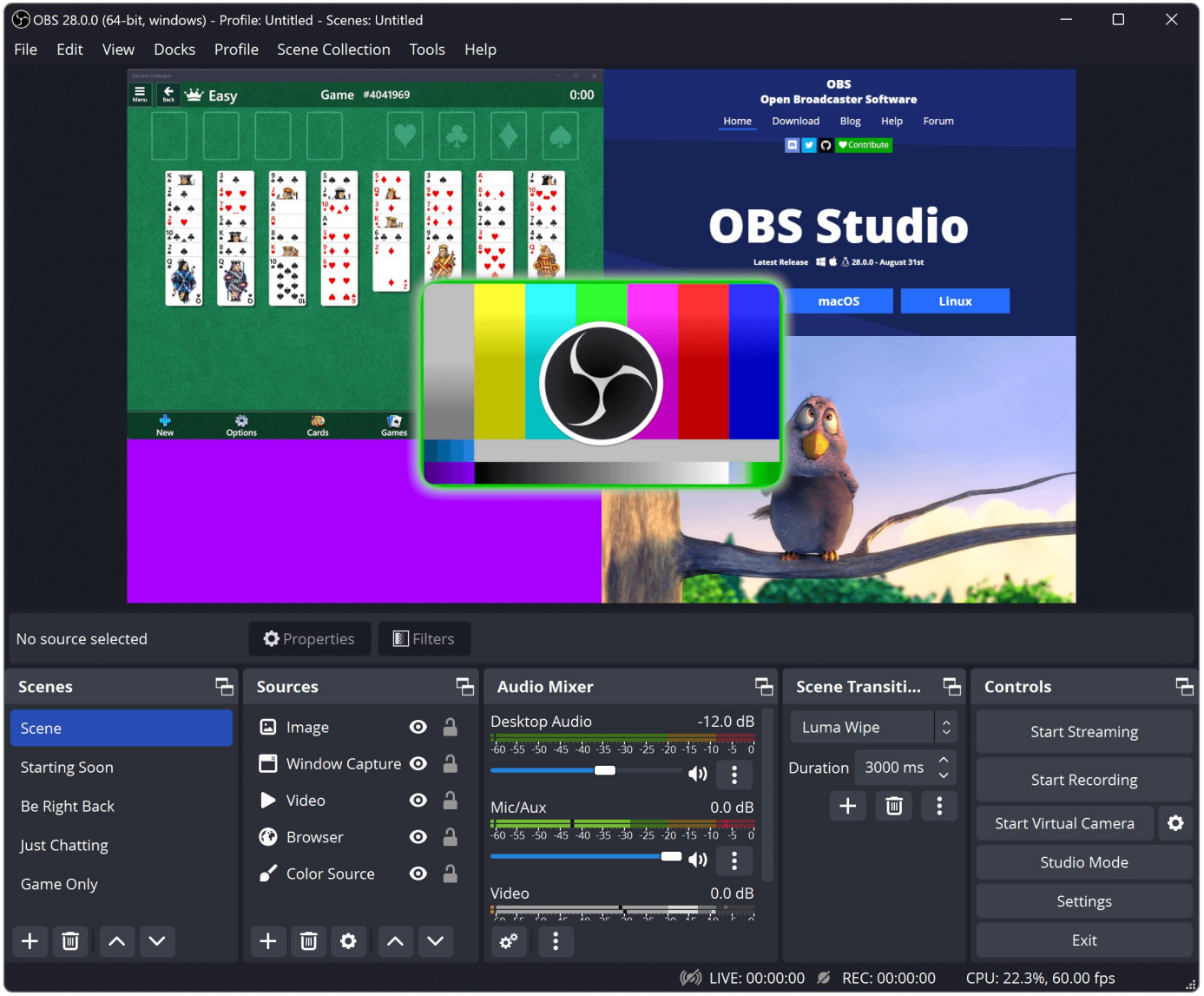
Open Broadcaster Software

Se usa un montón por “streamers”. De altísima calidad y flexibilidad

OBS

¿Cursos, tutoriales?

¿Videos y retransmisiones?



Edición de vídeos

kdenlive

Editores no lineares de video
(NLE)

Shotcut

Alternativas a Adobe Premier Pro,
Vegas Pro, Final Cut…

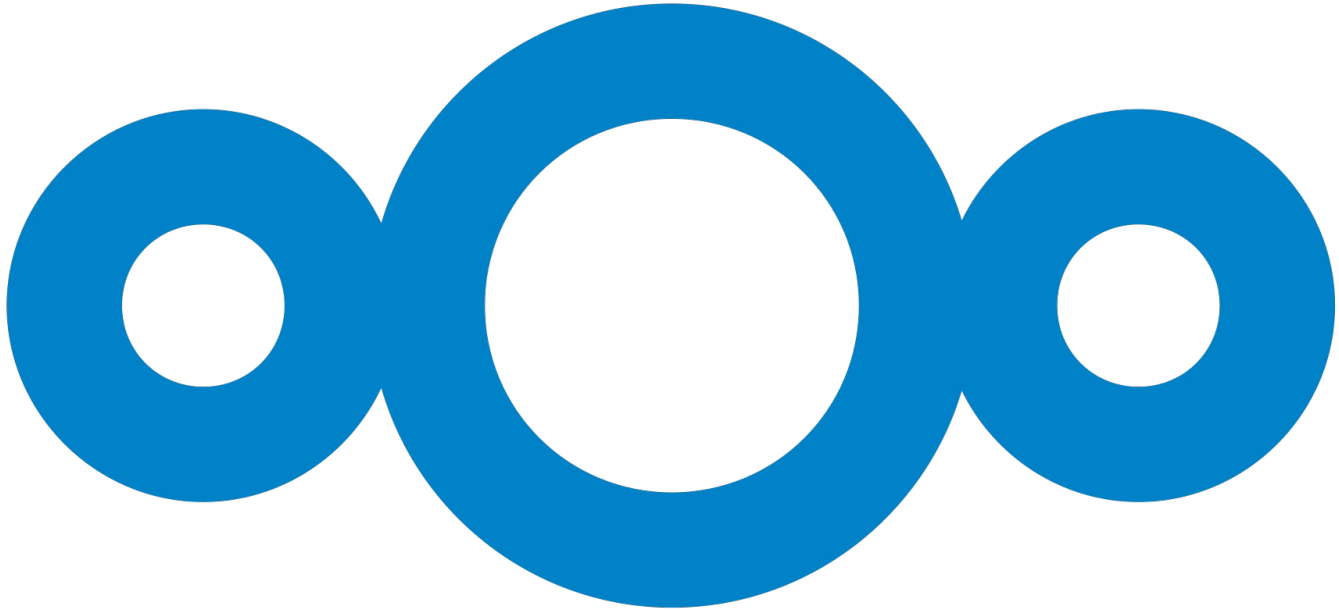
Kdenlive


File Edit View Project Tool Clip Timeline Monitor Settings Help
Logging Editing Audio Effects Color
Alpha, Mask and Keying
Blur and Sharpen
Channels
Color and Image correction
Deprecated
Generate
Grain and Noise
Motion
On Master
Stylize
Transform, Distort and Perspective
Utility
Volume and Dynamics
25.00fps 00:00:00:00
25.00fps 00:02:21:03
31_02_Valeska_Ferreira.MP4 effects
Lift/gamma/gain
Linear
00:00:02:07
Lift
Gamma
Gain
Compositions
Effects
Clip Monitor
Library
Clip Properties
Project Monitor
Online Resources
Effect/Composition Stack
Project Notes
Normal Mode
00:03:31:18 / 00:03:45:13
Master
Name
01_Dany_Hey_Vc_Ai.MP
00:00:52:20 [2]
01_Edemir_Levanta da
00:00:22:12 [1]
01_Gravação_Musica_C
00:02:00:09 [2]
01_x2mate.com-Brasil
00:00:21:08 [1]
11-02 CONVOCAÇÃO MIX FINAL.mp3
Select

GODOT

Útil para sistemas interactivos, simulaciones y de realidad aumentada

Nube privada



Nextcloud

Buena alternativa a Google Drive y Microsoft.
¡Incluye casi todos los servicios, como edición de documentos colaborativa!

Sanidad con impacto social

ERP para hospitales:

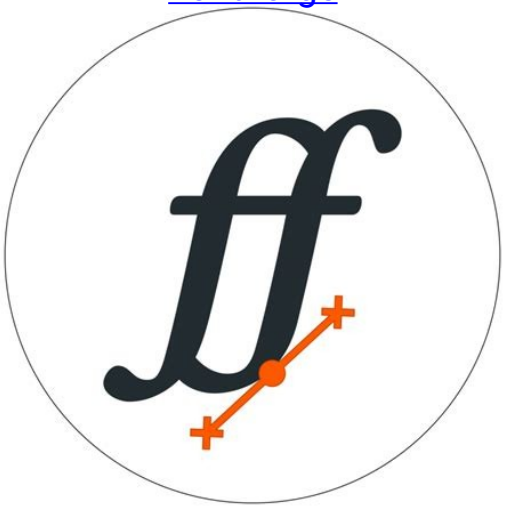
- Fichas de paciente
  - Personal Health Record (PHR)
- Fichas de laboratorio
- Fichas del hospital
  - Electronic Medical Record (EMR)
  - Hospital Management (HMIS)
  - Health Information System (HIS)

Usado en:

- Argentina
- Cruz Roja México
- Laos
- Camerún
- Gambia
- España
- Pakistán

¡Y muchos otros!

[FontForge](#)



Diseño tipográfico

[Thunderbird](#)

Cliente de Emails

GNUCASH

Administración de finanzas

[Penpot App](#)

Diseño de aplicaciones y Web

¡Hasta videojuegos!

[0 A.D](#)

Además, la filosofía libre también se aplica a...

- Creaciones artísticas o documentales
  - Ver las licencias Creative Commons (CC)
- Incluso las tipografías tienen licencias
  - Arial, Calibre, etc **NO** son libres. Alternativa: Kurinto Fonts, Google Fonts, Fontlibrary, Fontesk-OFL
  - La licencia más común para fuentes libres es la SIL OFL
- También los formatos de video
  - Los típicos .mp4 (archivo de video), están codificados usando tecnología H.264 o H.265: **NO** son libres
  - Para no pagar licencias, Google, Netflix, etc han creado codecs libres: VP9 y AV1
- **¡Y las apps de los móviles también!** Ver F-Droid

Conclusiones

Cerrando ya este curso

- Hay una grandísima cantidad de soluciones
  - Muchíííísimas no han sido cubiertas aquí. ¡Buscadlas!
    - Ejemplo: ¿Análisis micrográfico de cristales? Fiji
  - Alguna siempre nos viene bien, aprovechadla
- Compartid esta información
  - Familia, amigos, uso personal
  - Uso universitario, educacional: ¡Moodle!, Oppia, Canvas
- Id poco a poco, no intentéis cambiar todo de golpe
- Algunos problemas “solo” se pueden resolver con software libre (flexibilidad, capacidad, costes…)

Reglas básicas y generales para buscar una buena alternativa libre

- Usad un buscador
  - “open source alternative to XXX”. XXX software propietario
  - “open source YYY”. YYY un tema (FEM, CFD, dibujo…)
- Analizad las distintas posibilidades
  - A nivel de usuario
    - ¿Tiene lo que busco? ¿Comunidad grande?
    - ¿Buena documentación? ¿Tiene recursos de aprendizaje?
  - A nivel de empresa
    - ¿Hay una empresa con soporte por detrás? ¿Comunidad grande?
    - ¿Usa tecnologías similares a las ya implantadas?
      - Lenguaje de programación: C++, Python, etc… Bases de datos…
    - ¿Está actualizado, es moderno? Esto es relativo a la industria
    - ¿Licencia? MIT vs BSD(2/3) vs Apache v2 vs (L/A)GPL v(2/3)

De todas formas, siendo honesto…

- Algunos programas son muy manuales y no traen muchas "librerías" preconfiguradas
  - Ejemplo: Code_Aster no trae una librería de materiales, tuberías, etc. La GUI no ayuda mucho al usuario…
- Y a eso se le añade una difícil curva de aprendizaje
- La verificación de los programas cuesta dinero
  - Muchos tienen librerías de pruebas validadas y son reproducibles, **pero esto se suele pagar**
- Es un poco difícil de encontrar soporte externo en algunos casos para fallos, mejoras…

Recomendaciones para juzgar alternativas libres

- El software propietario:
  - Busca hacerse una dependencia
    - No interopera con sistemas externos. **Crea deuda técnica**
    - ¿Subscripciones anuales? **Abusa la dependencia**
  - Pueden cambiar las condiciones (cambios de licencia CERN)
  - Los cambios pueden no adaptarse al usuario, se buscan principalmente beneficios
- Hay que ser honestos con el software libre
  - Todo cambio lleva un coste temporal y monetario
  - Son sistemas y métodos de trabajo distintos (¡no peores!)
  - **El cambio ha de ser por propia iniciativa**
    - Este no es un caso al que estemos acostumbrados
    - La inversión inicial es alta en todo: investigar, aprender…

Existen organizaciones para el apoyo de software libre en empresas

OSPO ZONE

Good Governance Initiative (GGI)
handbook

Ya hay compañías enormes que se han dado de alta

Fundación creada para integrar y operar software libre en compañías

Fundada por:

ECLIPSE FOUNDATION

ofe OpenForum Europe

Foundation for Public Code

CW2

Collabora
consultoría de sistemas de documentación

¡Y otras muchas!

Comisión Europea
Joinup Licensing Assistant
Find and compare licenses

El valor para EA está en la...

- Posibilidad de integración de estas herramientas en las ya existentes
  - ¿Dakota, OpenTURNS u OpenMDAO en EcoSimPro?
    - ¿Y Cantera o Mutation++ para un módulo de combustión?
  - ¿Persalys para ANSYS?
  - ¿Blender para vender el producto al cliente?
  - ¿Code_Aster para análisis complejos y profundos?
- Reducción de costes
- Aprendizaje, entrenamiento, ***know-how***
- Nuevas soluciones innovadoras o ancilares
- Automatización, mejoras a los sistemas actuales...

Puntos a recordar

- ¿Qué es el software libre?
  - Las cuatro libertades/derechos
- ¿Qué ofrece la filosofía libre a cada uno o la sociedad?
  - Flexibilidad
  - Aprendizaje
  - Comunidad
- ¿Qué soluciones hay?
  - Montones, algunas de muy buena calidad
  - ¡Hay que buscarlas!
- El software propietario trae problemas intrínsecos
- El software libre está listo para el mundo empresarial

¿Preguntas?

Estoy disponible para lo que necesitéis
foleo@empre.es

Correo personal
irvise@irvise.xyz

- FOSDEM (Free and Open source Software Developers' European Meeting) 2023, Bruselas 4 y 5 de febrero

¿Alguna demostración?

- Podemos ver “rápidamente”
  - CoolProp
    - Uso de la interfaz PropsSI (Python)

```
import CoolProp.CoolProp as CP # HEOS::R32[0.697615]&R125[0.302385]
CP.PropsSI('D','P',68e5,'T',300,"CO2")
                    Out[21]: 689.1314547444613
CP.PropsSI('D','P',68e5,'T',301,"CO2")
                    Out[20]: 266.54485685623814
CP.PropsSI('d(D)/d(T)|P','P',68e5,'T',300,"CO2") # Cálculo de derivadas!
                    Out[19]: -31.962307565403005
```

    - ¡También tiene addon de Excel!
  - Maxima: example(diff);
  - QUCS-S: audio_amp, DBM_mixer
  - DWSIM: LiBr-H2O, Amonia-Water, Biodiesel-production
  - Scilab: CACSD – Inverted pendulum; Optim&Sim – nmplot McKinnon #2 & #1; Simulation – Bike & Flow