

Tarea #990 Investigar sobre herramientas opensource para computo de alto desempeño, entregar en Markdown para el 14/05/2025.

El cómputo de alto desempeño (HPC, por sus siglas en inglés) requiere herramientas eficientes para maximizar el uso de recursos como CPU, GPU y redes de interconexión en clústeres. A continuación te presento una lista de herramientas **opensource** ampliamente usadas en entornos HPC, clasificadas por categoría:

Sistemas de gestión de recursos y colas de trabajo

1. SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management)

- El gestor de colas más popular en sistemas HPC.
- Permite reservar nodos, ejecutar trabajos en lote o interactivos.
- Altamente escalable.
- <https://slurm.schedmd.com>

2. PBS/Torque

- Torque es una evolución opensource de PBS (Portable Batch System).
- Menos usado que SLURM, pero aún presente en algunos centros de cómputo.

3. HTCondor

- Diseñado para trabajos de alto volumen y baja prioridad.
- Útil para cómputo distribuido sobre máquinas heterogéneas.

Librerías y entornos de programación paralela

1. MPI (Message Passing Interface)

- Estándar de facto para programación paralela en clústeres.
- Implementaciones populares:
 - **OpenMPI**: <https://www.open-mpi.org>
 - **MPICH**: <https://www.mpich.org>

2. OpenMP

- Permite paralelizar programas C, C++ o Fortran con directivas de compilador.
- Ideal para paralelismo a nivel de hilo en CPUs multinúcleo.

3. CUDA / ROCm

- **CUDA** (de NVIDIA) no es completamente open source.
- **ROCm** (de AMD) sí es open source y se está expandiendo.
- Útiles para aprovechar GPUs en aplicaciones HPC.

4. Charm++

- Modelo de programación paralela orientado a objetos.
- Usado en simulaciones científicas y dinámicas moleculares (ej. NAMD).

Bibliotecas científicas y numéricas

1. BLAS / LAPACK / ScaLAPACK

- Operaciones algebraicas optimizadas.
- Implementaciones como **OpenBLAS**, **ATLAS** y **Netlib LAPACK**.

2. PETSc

- Toolkit para resolver ecuaciones diferenciales parciales en paralelo.
- <https://petsc.org>

3. Trilinos

- Colección modular para álgebra lineal, solvers, optimización.

- <https://trilinos.github.io>

4. FFTW (Fastest Fourier Transform in the West)

- Transformadas de Fourier en 1D, 2D y 3D.

Herramientas de virtualización y contenedores

1. Singularity

- Diseñado para HPC, permite ejecutar contenedores de forma segura sin root.
- Compatible con Docker.

2. Apptainer

- Fork oficial y sucesor de Singularity, mantenido por la Linux Foundation.
- <https://apptainer.org>

Monitoreo y gestión

1. Ganglia

- Sistema de monitoreo distribuido para clústeres.
- Visualización web de uso de CPU, memoria, red, etc.

2. Prometheus + Grafana

- Stack moderno para monitoreo y visualización.
- Ampliamente adoptado también en entornos HPC.

Otras herramientas y frameworks

1. Hadoop / Spark (modo clúster)

- Aunque más orientados a Big Data, pueden usarse para tareas HPC.

2. Dask

- Computación paralela en Python, escala desde laptops hasta clústeres.

3. JupyterHub

- Servidor multiusuario de Jupyter, útil para entornos académicos HPC.

▼ # Herramientas Open Source para Cómputo de Alto Desempeño (HPC)

El cómputo de alto desempeño (HPC) requiere herramientas eficientes para maximizar el uso de recursos como CPU, GPU y redes de interconexión en clústeres. A continuación se presenta una lista de herramientas **opensource** ampliamente usadas en entornos HPC, clasificadas por categoría:

▼ ## Sistemas de gestión de recursos y colas de trabajo

▼ ### 1. SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management)

- Gestor de colas más popular en sistemas HPC.
- Permite reservar nodos, ejecutar trabajos en lote o interactivos.
- Altamente escalable.
- <https://slurm.schedmd.com>

▼ ### 2. PBS/Torque

- Evolución opensource de PBS (Portable Batch System).
- Menos usado que SLURM, pero aún presente en algunos centros de cómputo.

▼ ### 3. HTCondor

- Diseñado para trabajos de alto volumen y baja prioridad.
- Útil para cómputo distribuido sobre máquinas heterogéneas.

▼ ## Librerías y entornos de programación paralela

▼ ### 1. MPI (Message Passing Interface)

- Estándar para programación paralela en clústeres.
- ▼ - Implementaciones:
 - **OpenMPI**: <https://www.open-mpi.org>
 - **MPICH**: <https://www.mpich.org>

Herramientas Open Source para Cómputo de Alto Desempeño (HPC)

El cómputo de alto desempeño (HPC) requiere herramientas eficientes para maximizar el uso de recursos como CPU, GPU y redes de interconexión en clústeres. A continuación se presenta una lista de herramientas **opensource** ampliamente usadas en entornos HPC, clasificadas por categoría:

Sistemas de gestión de recursos y colas de trabajo

1. SLURM (Simple Linux Utility for Resource Management)

- Gestor de colas más popular en sistemas HPC.
- Permite reservar nodos, ejecutar trabajos en lote o interactivos.
- Altamente escalable.
- <https://slurm.schedmd.com>

2. PBS/Torque

- Evolución open source de PBS (Portable Batch System).
- Menos usado que SLURM, pero aún presente en algunos centros de cómputo.

3. HTCondor

- Diseñado para trabajos de alto volumen y baja prioridad.
- Útil para cómputo distribuido sobre máquinas heterogéneas.

Librerías y entornos de programación paralela

1. MPI (Message Passing Interface)

- Estándar para programación paralela en clústeres.
- Implementaciones:
 - **OpenMPI**: <https://www.open-mpi.org>
 - **MPICH**: <https://www.mpich.org>

2. OpenMP

- Paralelismo a nivel de hilo para CPUs multinúcleo.
- Se usa con directivas en C, C++ y Fortran.

3. CUDA / ROCm

- **CUDA** (NVIDIA): no completamente open source.
- **ROCm** (AMD): sí es open source y creciente en soporte GPU.

4. Charm++

- Modelo de programación paralela orientado a objetos.
- Usado en simulaciones científicas (por ejemplo, NAMD).

Bibliotecas científicas y numéricas

1. BLAS / LAPACK / ScaLAPACK

- Operaciones algebraicas optimizadas.
- Implementaciones: **OpenBLAS**, **ATLAS**, **Netlib LAPACK**.

2. PETSc

- Toolkit para ecuaciones diferenciales parciales en paralelo.
- <https://petsc.org>

3. Trilinos

- Módulos para álgebra lineal, solvers y optimización.
- <https://trilinos.github.io>

4. FFTW (Fastest Fourier Transform in the West)

- Transformadas de Fourier en 1D, 2D y 3D.

Contenedores y virtualización

1. Singularity

- Diseñado para HPC.
- Ejecuta contenedores sin necesidad de privilegios root.
- Compatible con Docker.

2. Apptainer

- Fork oficial de Singularity, mantenido por la Linux Foundation.
- <https://apptainer.org>

Monitoreo y gestión

1. Ganglia

- Sistema de monitoreo distribuido para clústeres.
- Visualización de CPU, RAM, red, etc.

2. Prometheus + Grafana

- Stack moderno para monitoreo.
- Visualización rica y personalizable.

Otros frameworks y herramientas útiles

1. Hadoop / Spark (modo clúster)

- Más orientados a Big Data, pero útiles en tareas HPC.

2. Dask

- Computación paralela en Python.
- Escala desde laptops hasta clústeres.

3. JupyterHub

- Servidor multiusuario de notebooks Jupyter.
- Muy útil en entornos educativos y científicos.