Sistema de análisis distribuido de datos procedentes de ATLAS utilizando el GRID

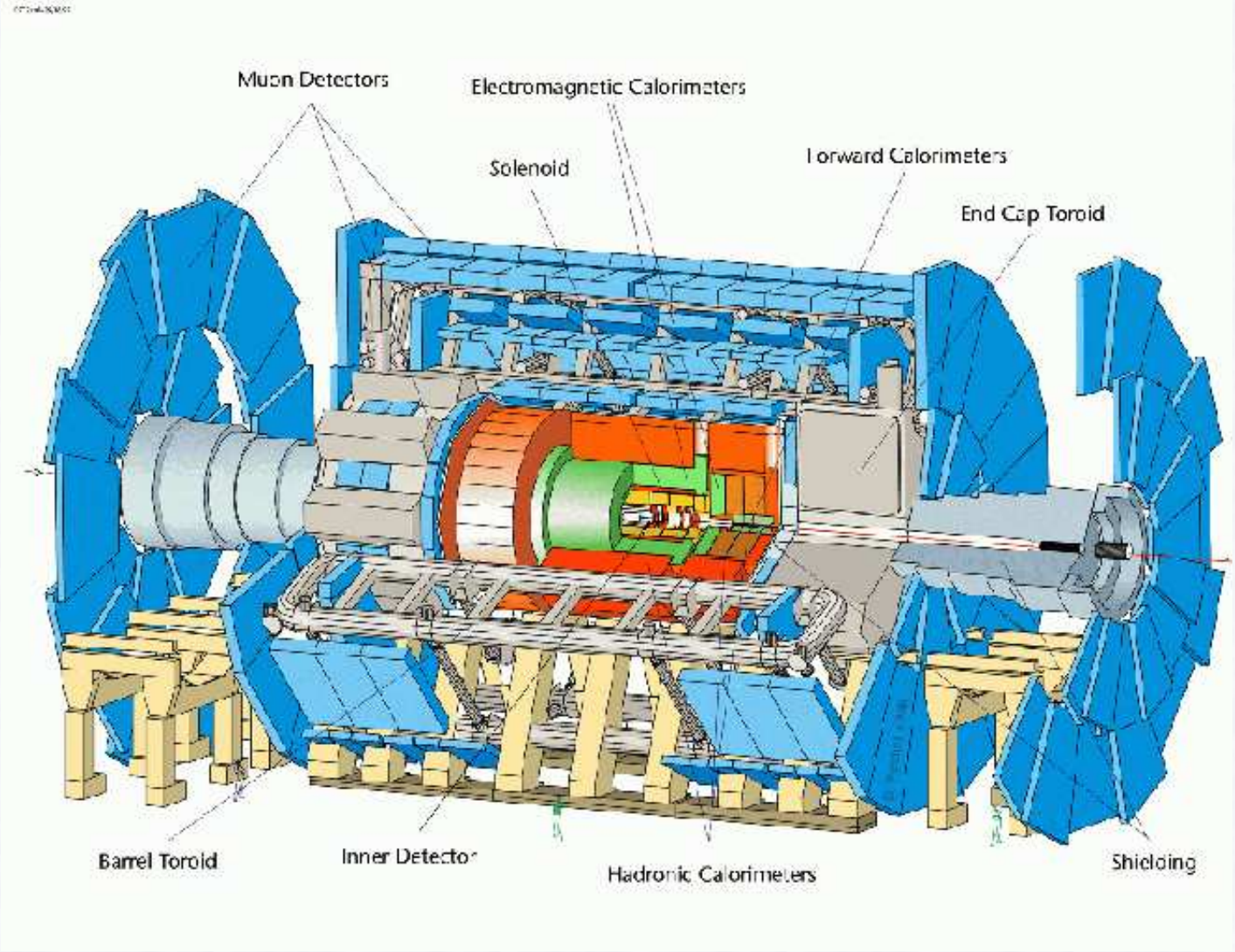
Ourense, 12-16 de Septiembre de 2005

F. Fassi, J. Lozano, L. March, J. Salt, S. González,
J. Sánchez, A. Fernández, M. Kaci y M.D. Jordán
Instituto de Física Corpuscular
(CSIC/UV)

Contenido

- ✓ Introducción
- ✓ El Sistema de Análisis Distribuido de ATLAS (ADA)
  - ➢ AJDL (Abstract Job Description Language)
  - ➢ Arquitectura del sistema
    - ❖ El entorno de usuario
    - ❖ Servicio de catálogos
    - ❖ Servicios de análisis
- ✓ Conclusiones

Introducción



El Sistema de Análisis Distribuido de ATLAS

- ✓ Proporciona un sistema de fácil acceso y con una funcionalidad que permite realizar el análisis en un entorno donde los usuarios, los datos y el procesamiento están distribuidos geográficamente.
- ✓ Toma y combina las herramientas de otros proyectos para completar su arquitectura
- ✓ Se basa en una colección de Servicios WEB donde el usuario interacciona con el sistema mediante una interfaz que implementa los componentes y que permite:
  - ➢ ocultar los detalles y la complejidad del middleware que utiliza ADA
  - ➢ facilitar el empleo del sistema para:
    - → el envío de los trabajos y su monitorización
    - → el acceso a los catálogos, a los ficheros y al software necesario para las transformaciones.

AJDL
Abstract Job Description Language

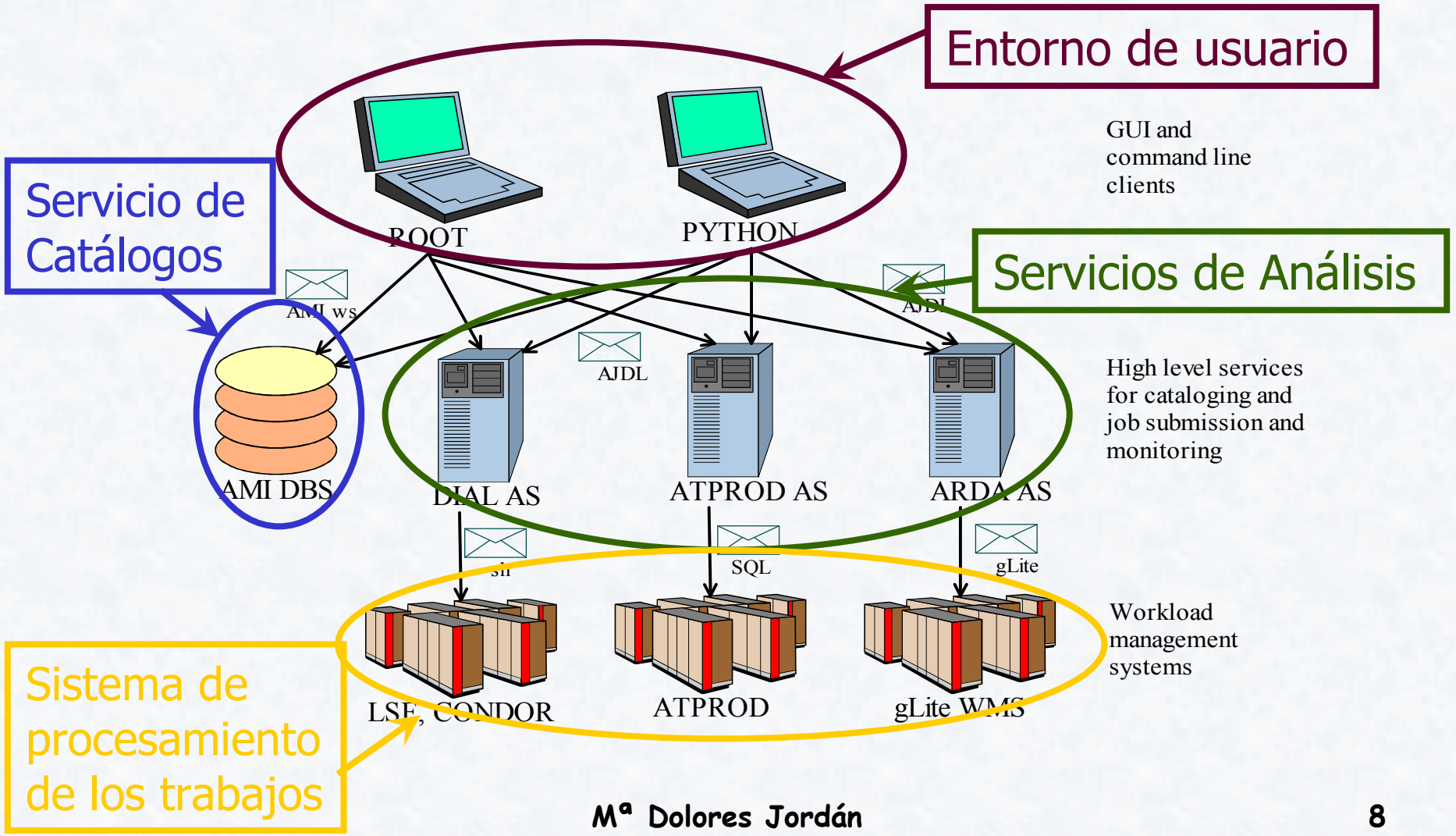
- ✓ El usuario, desde su entorno, puede comunicarse con los distintos servicios que proporciona el sistema a través del uso de un lenguaje abstracto de descripción → AJDL
- ✓ El AJDL está implementado en clases de C++
  - o Dataset
  - o Transformación
  - o Trabajo

→ Definen los componentes del sistema

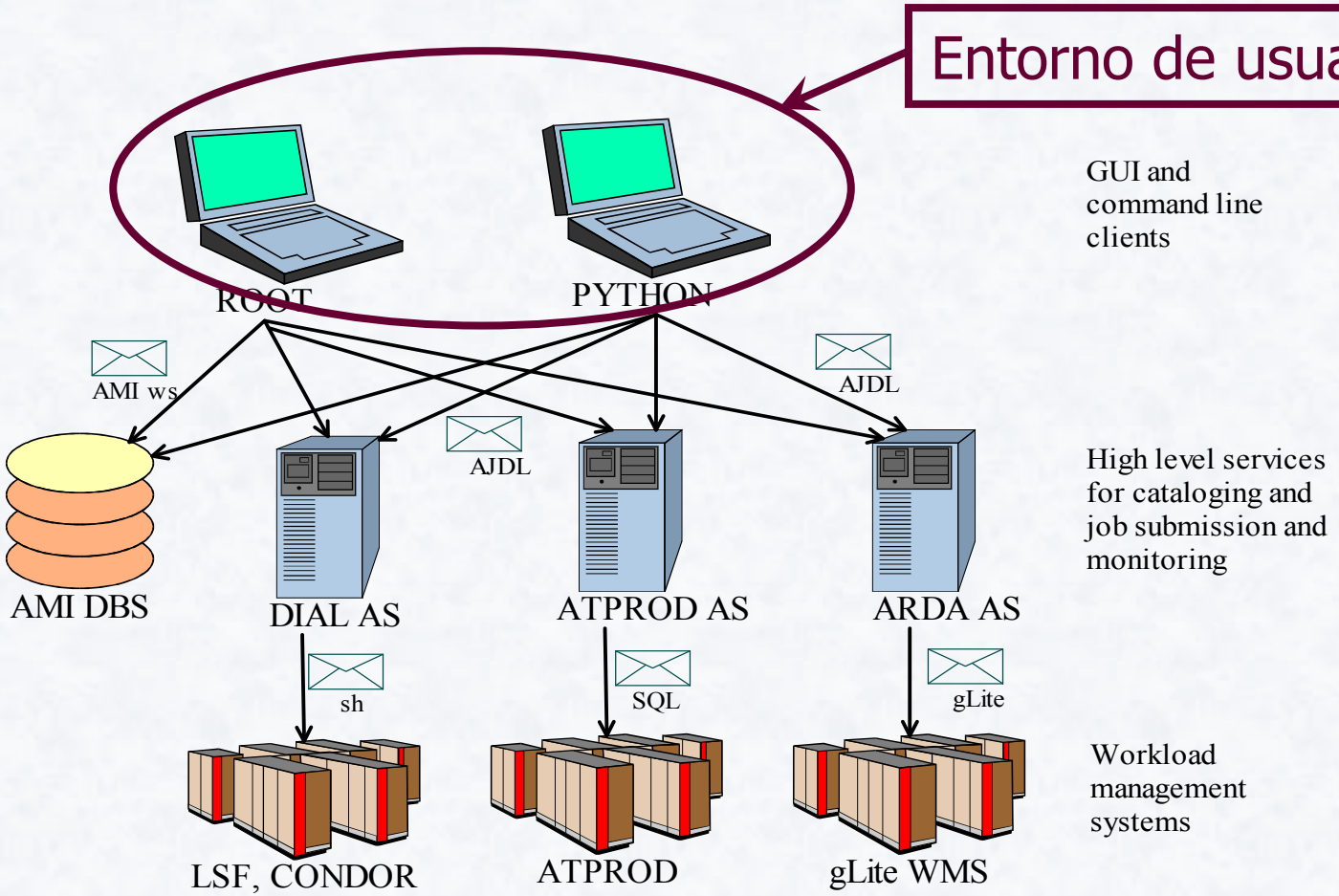
Componentes de AJDL

- Dataset
  - describe los datos
  - proporciona al usuario información para:
    - localizar datos
    - conocer su tipo, y el número de sucesos que contiene
- Transformación
  - permite la manipulación y la explotación de los datasets
  - describe una operación que actúa sobre un dataset produciendo un nuevo dataset
  - Está dividida en:
    - Aplicación → especifica los ejecutables y las librerías compartidas
    - Tarea → especifica la configuración del usuario para una aplicación
- Trabajo:
  - Ejemplo particular de transformación que actúa sobre un dataset

Arquitectura de ADA



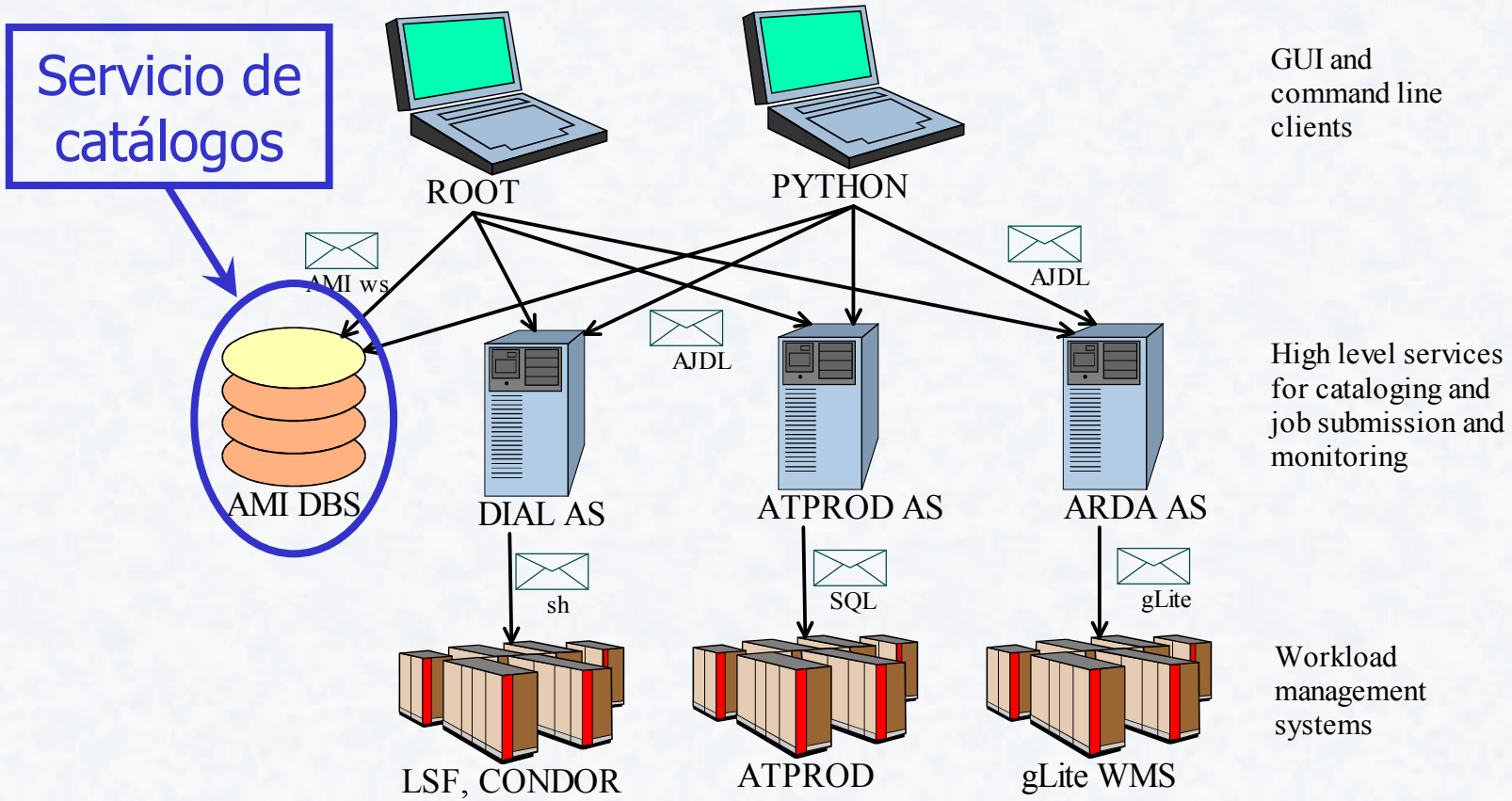
Entorno de usuario



Entorno de usuario

- ✓ Proporciona al usuario los medios para comunicarse con los servicios de ADA
- ✓ Permite:
  - ➢ acceder fácilmente a los datos
  - ➢ monitorizar el progreso de los trabajos
  - ➢ obtener un resultado parcial o completo de los trabajos
- ✓ Facilita al usuario los recursos para examinar y crear los datasets, transformaciones y trabajos.
- ✓ Se accede a la implementación de los componentes de AJDL bajo:
  - ➢ ROOT implementado en C++ (http://root.cern.ch/root/)
  - ➢ GANGA implementado en Python (http://ganga.web.cern.ch/ganga/)

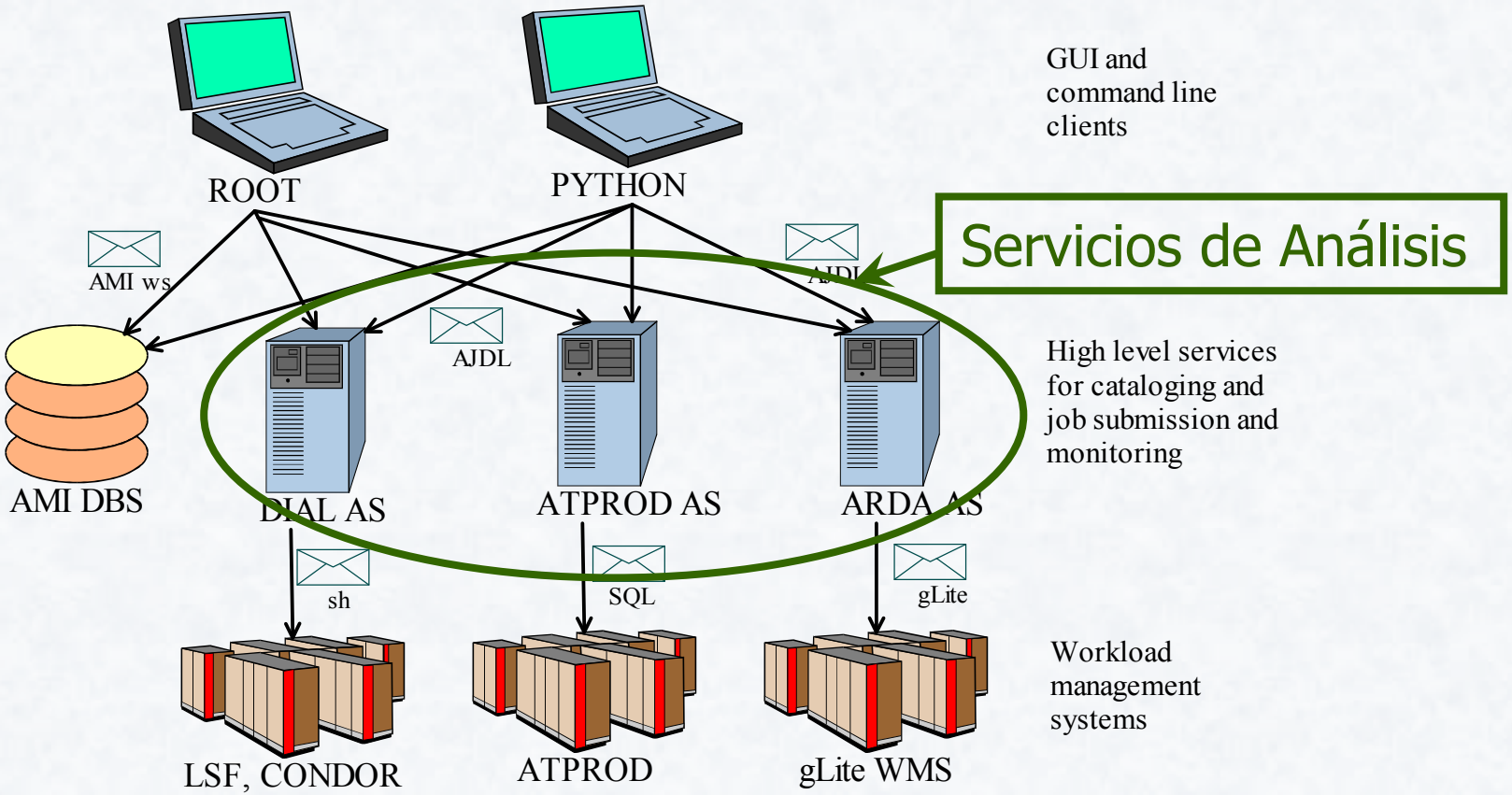
Servicio de catálogos



Servicio de catálogos

- ✓ Proporciona catálogos de los objetos de C++ de AJDL
- ✓ Permite a los usuarios:
  - ➢ Asignar metadata (características) a dichos objetos
  - ➢ Registrar la procedencia de los datasets
  - ➢ Monitorizar el progreso de los trabajos
- ✓ Tres tipos de catálogos:
  - ➢ Repositorio → para todo tipo de objetos de AJDL
    - ❑ Almacena descripciones de objetos en formato XML
  - ➢ Catálogo de selección → para datasets
    - ❑ Asocia metadata con los objetos
  - ➢ Catálogo de réplicas → para datasets
    - ❑ Asocia un nombre lógico con una colección de réplicas
- ✓ Actualmente se usa una base de datos de tipo MySQL como servicio de catálogos

Servicios de análisis

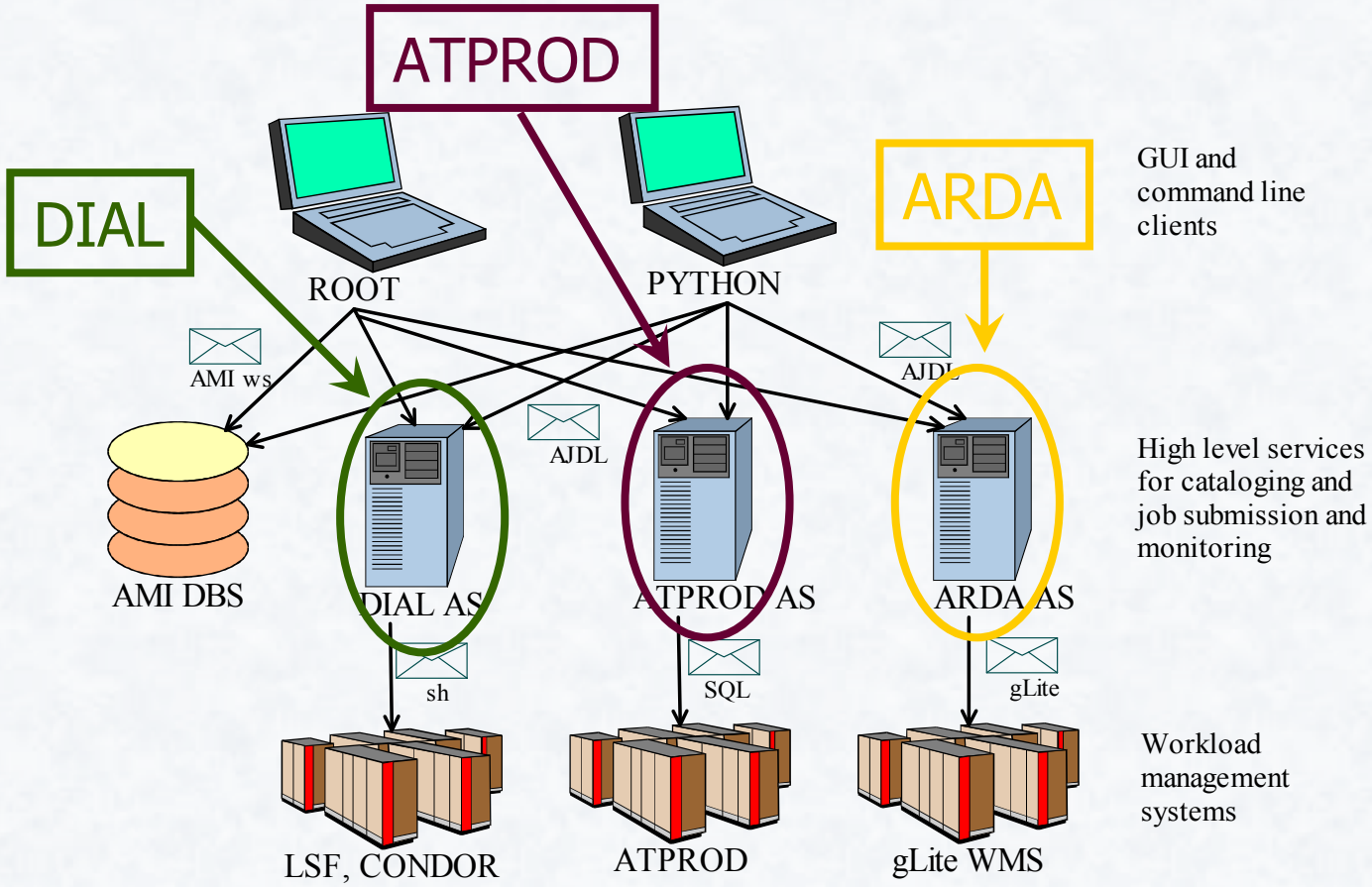


Servicios de Análisis

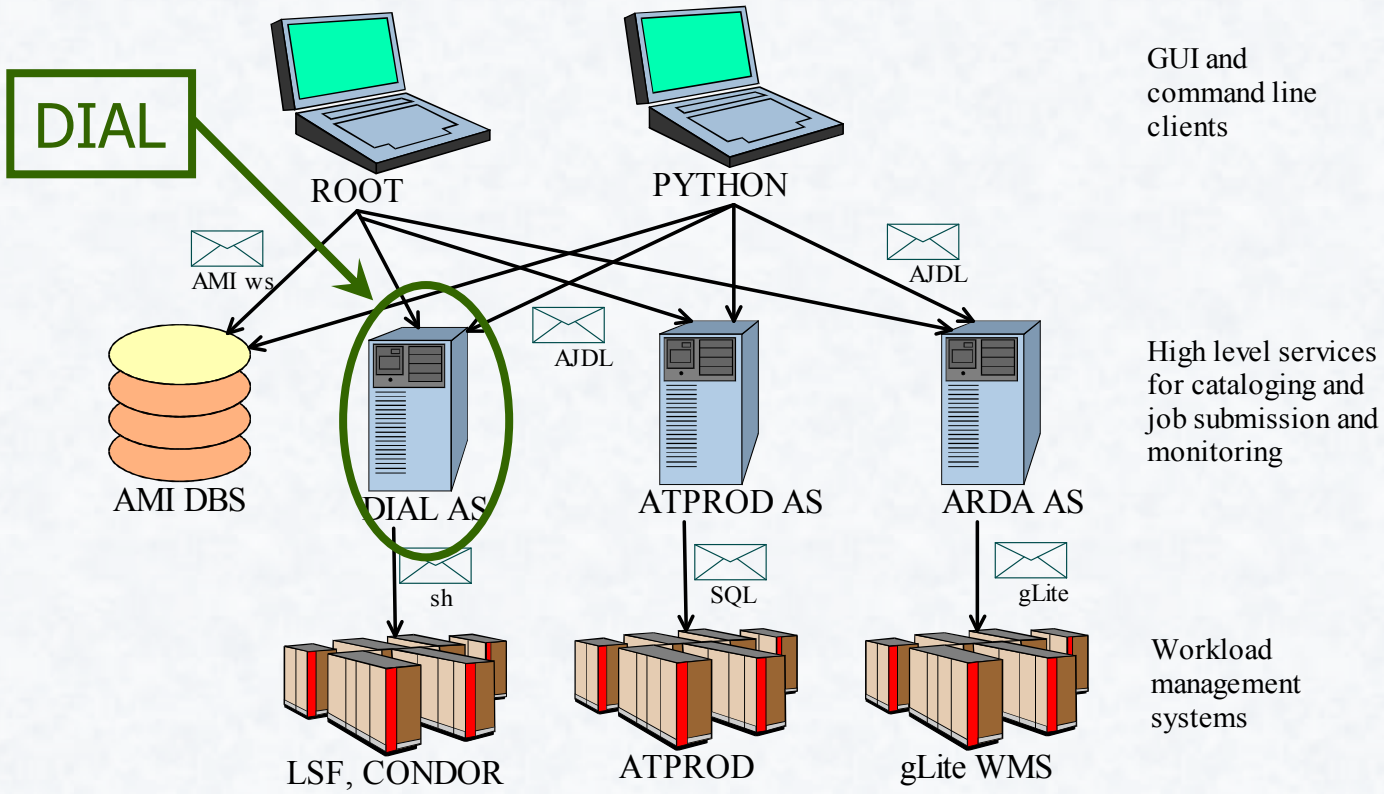
- ✓ Objetivo
  - ➢ Proporcionar al usuario los mecanismos necesarios para facilitar la gestión de los trabajos

    → métodos para la instalación de transformaciones, el envío de los trabajos y su monitorización.
- ✓ Procedimiento
  - ➢ Recibe una petición de trabajo desde AJDL
  - ➢ Crea el correspondiente trabajo asignándole un identificador
  - ➢ Envía el trabajo para su ejecución al sistema de procesamiento
- ✓ Actualmente ADA posee tres servicios de análisis:

Servicios de análisis



DIAL

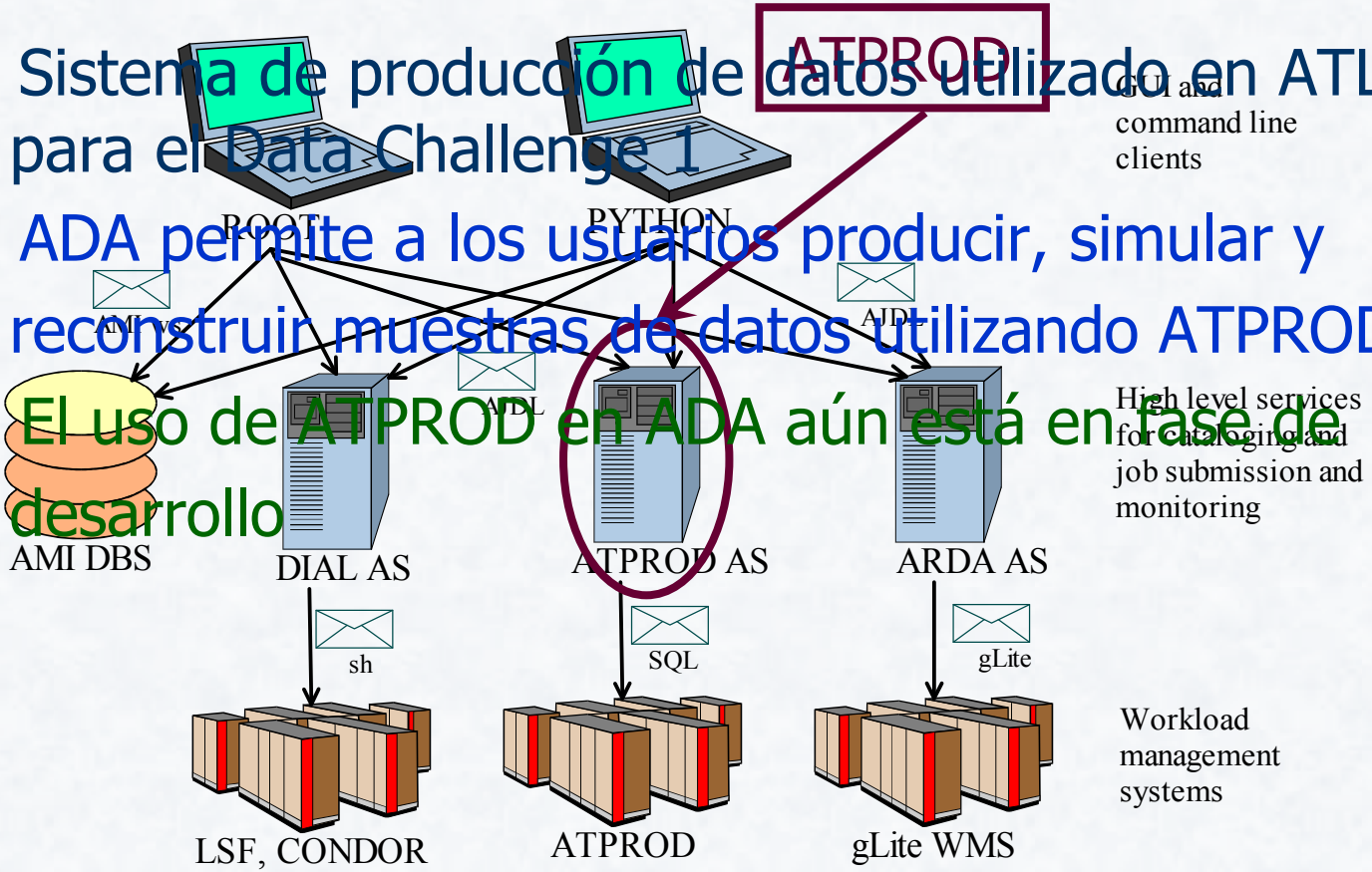

DIAL
ROOT
PYTHON
AMI ws
AJDL
AJDL
AMI DBS
DIAL AS
ATPROD AS
ARDA AS
sh
SQL
gLite
LSF, CONDOR
ATPROD
gLite WMS
GUI and command line clients
High level services for cataloging and job submission and monitoring
Workload management systems

DIAL

- ✓ Contiene la librería de objetos de C++ definidos bajo el nombre de AJDL
- ✓ Demuestra la viabilidad del análisis distribuido e interactivo de grandes cantidades de datos, y el no-interactivo de los mismos
  - ➢ análisis interactivo → colas rápidas (bajo LSF)
  - ➢ análisis no-interactivo → colas lentas (bajo Condor)
- ✓ Su componente principal es el Scheduler que: --->
  - ➢ recibe una petición del usuario (transformación + dataset)
  - ➢ divide el dataset en sub-datasets
  - ➢ por cada sub-dataset crea un sub-trabajo
  - ➢ los envía al sistema de procesamiento para su ejecución
  - ➢ concatena los diferentes resultados dando el resultado final

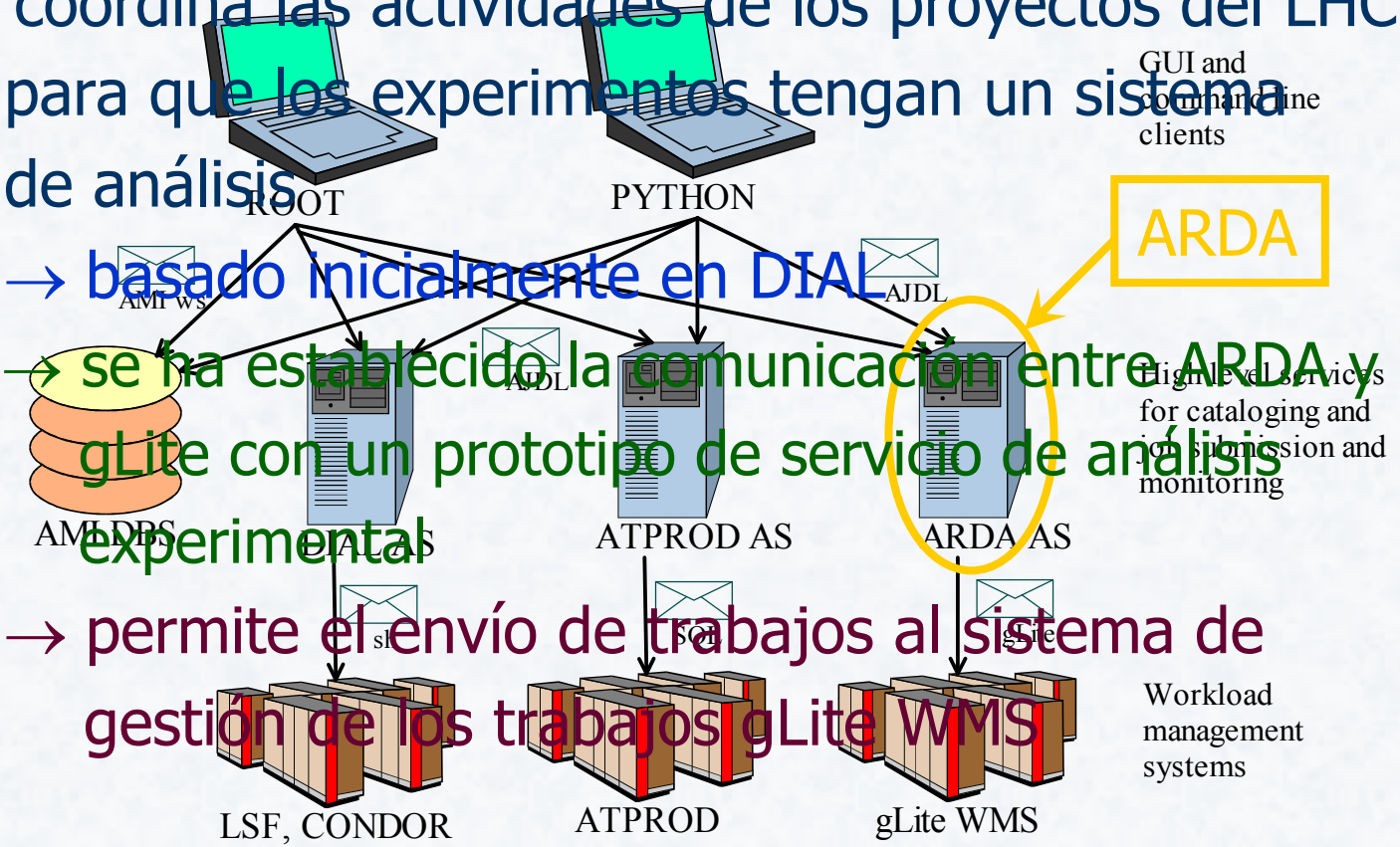
ATPROD

- ✓ Sistema de producción de datos utilizado en ATLAS para el Data Challenge 1
- ✓ ADA permite a los usuarios producir, simular y reconstruir muestras de datos utilizando ATPROD
- ✓ El uso de ATPROD en ADA aún está en fase de desarrollo



ARDA

- ✓ coordina las actividades de los proyectos del LHC para que los experimentos tengan un sistema de análisis
  - → basado inicialmente en DIAL
  - → se ha establecido la comunicación entre ARDA y gLite con un prototipo de servicio de análisis experimental
  - → permite el envío de trabajos al sistema de gestión de los trabajos gLite WMS



Conclusiones

- ✓ El Sistema de Análisis Distribuido de ATLAS facilitará a los físicos de ATLAS el procesamiento y el análisis de los datos que se producirán en dicho experimento
- ✓ Admite un amplio rango de aplicaciones pero se centra en aquellas que permiten el análisis, la generación, la simulación y la reconstrucción de grandes cantidades de datos
- ✓ El análisis y el procesamiento de los datos se realiza de manera completamente distribuida
- ✓ En fase de desarrollo