



William A. Romero R.

[wil-rome@uniandes.edu.co](mailto:wil-rome@uniandes.edu.co)

[wilrome@acm.org](mailto:wilrome@acm.org)

Departamento de Ingeniería de  
Sistemas y Computación  
Universidad de los Andes  
2005

# Agenda

- Introducción
- Requerimientos
  - Funcionales
  - No Funcionales
- Herramientas de desarrollo
  - Root
  - QtRoot
- DAQ's ejemplo
  - MARaBOU
  - Go4Propuesta
- Arquitectura de HW
- Arquitectura SW
- Características
- Puesta a punto del sistema
- Proyecto

# ***Introducción***

- Proyecto conjunto del departamento de Física y el departamento de Ingeniería de Sistemas y Computación.
- Construcción del software para un sistema de adquisición de datos para el laboratorio de Física de Altas Energías.
- Propuesta para laboratorios de recursos limitados, para la enseñanza básica de la física experimental.
- Manejo de estándares y herramientas de la actualidad científica.

# ***Requerimientos***

## ***Funcionales:***

- Registrar experimento
- Ejecutar experimento
- Terminar ejecución experimento
- Agregar nota bitácora
- Consultar bitácora
- Consultar archivos experimento

## ***No Funcionales:***

- Compactar datos
- Estructurar archivo
- Administrar archivos
- Agregar nota bitácora
- Interfaz de usuario de fácil manejo

# Herramientas de desarrollo

## ROOT

An Object-Oriented  
Data Analysis Framework



```
Archivo  Editar  Ver  Terminal  Ir a  Ayuda
*****
*          W E L C O M E  t o  R O O T          *
*          *          *          *          *          *
*  Version  4.00/06      4 June 2004  *
*          *          *          *          *          *
*  You are welcome to visit our Web site *
*          http://root.cern.ch          *
*          *          *          *          *          *
*****

FreeType Engine v2.1.3 used to render TrueType fonts.
Compiled for linux with thread support.

CINT/ROOT C/C++ Interpreter version 5.15.138, May 23 2004
Type ? for help. Commands must be C++ statements.
Enclose multiple statements between { }.
root [0]
```

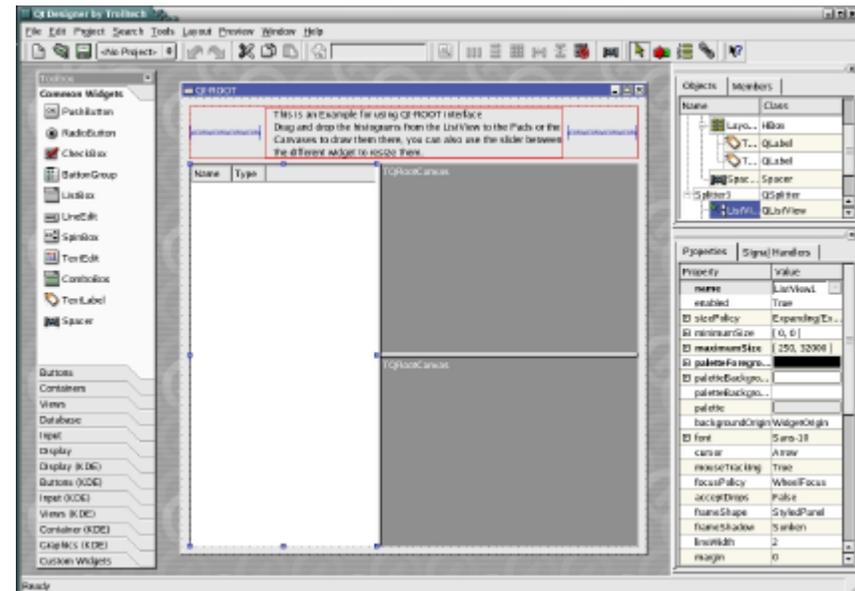
- Plataforma programable orientada a objetos para análisis y visualización de datos.
- Desarrollada dentro del contexto del experimento NA49 del CERN.
- Incorpora CINT, un interprete de C++ desarrollado por *Masaharu Goto*.
- Plataforma más empleada en laboratorios de física experimental a nivel mundial

# Herramientas de desarrollo



Qt: Toolkit C++ multiplataforma para el desarrollo de interfaces gráficas

QtRoot: API que permite emplear el *Qt Designer* como diagramador de interfaces gráficas para ROOT.





# DAQ's ejemplo

## **MARaBOU - A MBS and ROOT Based Online/Offline Utility**

<http://www.bl.physik.tu-muenchen.de/marabou/html/marabou/GeneralDescription.html>

- DAQ desarrollado en la Universidad de Munich (*Tandem Accelerator Laboratory of the Universities of Munich*).
- Compuesto por:
  - El MBS (*Multi Branch System*), que se encarga de la lectura de los datos, la construcción de eventos y el transporte de los datos (del DAQ hardware hacia el DAQ software); y
  - El DAQ software desarrollado en ROOT que cumple con las tareas de monitoreo del experimento, almacenamiento de datos, análisis offline, entre otros.
- El usuario debe escribir la estructura del evento de su experimento en un macro de ROOT en C++. Este macro es procesado por el intérprete de ROOT, CINT, que genera el código para MBS y para el programa de análisis, almacenando los datos en un formato que permita su procesamiento en ROOT.

# DAQ's ejemplo



**GSI**  
**Online**  
**Offline**  
**Object**  
**Oriented**

<http://www-w2k.gsi.de/go4/go4.htm>

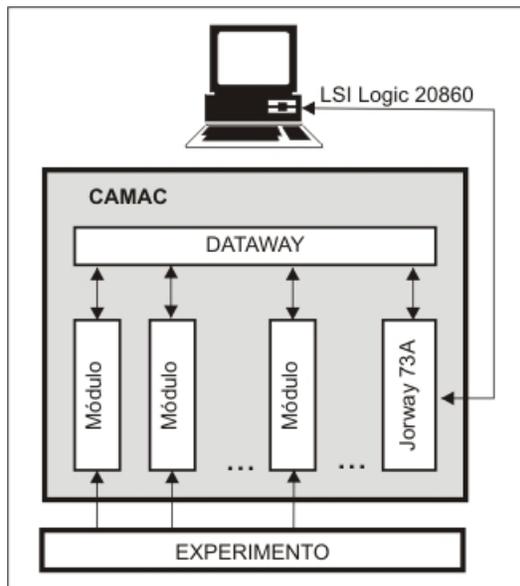
- DAQ gran escala
- ROOT + QtRoot
- Ejemplo para la construcción de SW para DAQ's

Date	Time /	Description	Type
18.03.03	16.10.07	Client MyAnalysis working function is started...	Info
18.03.03	16.10.07	AnalysisClient MyAnalysis has started analysis processing.	Info
18.03.03	16.10.07	Analysis nameslist was requested from client...	Info

2611.143 Current Ew/s 2641.765 Average Ew/s 60.56 s 160000 Events

```
25.03.02 01.44.10 pm ### GO4> AnalysisClient test: Could not load status from Go4AnalysisPrefs.root <4OG
25.03.02 01.44.11 pm *** GO4> AnalysisClient test has finished initialization. <4OG
25.03.02 01.44.23 pm *** GO4> New analysis status was set. <4OG
25.03.02 01.44.23 pm *** GO4> Analysis TEBAnalysis event classes were initialized. <4OG
25.03.02 01.44.41 pm *** GO4> Analysis nameslist was requested from client... <4OG
25.03.02 01.45.05 pm *** GO4> Client test working function is started... <4OG
```

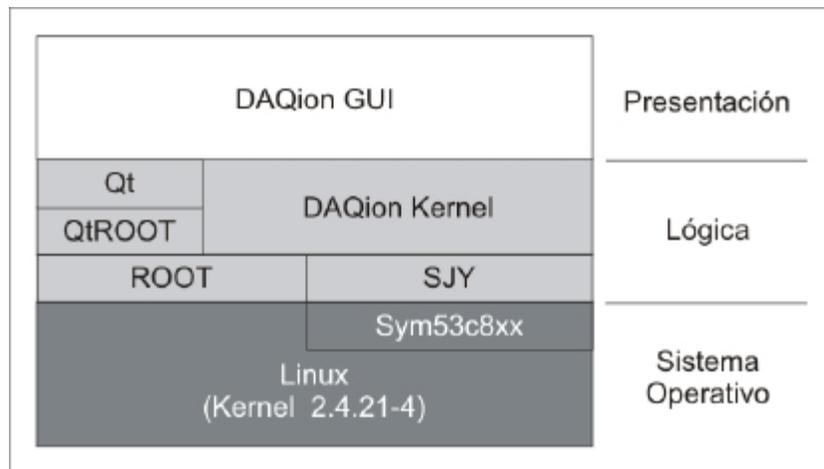
# Arquitectura Hardware



DAQ hardware

- Tarjeta controladora CAMAC Jorway 73A.
- Tarjeta PCI-SCSI LSI Logic 20860, (chip LSI53C860E).
- Computador con procesador de 2.8 Mhz, 1024 MB de memoria RAM y disco duro de 40 GB.

# Arquitectura Software



Capas DAQ software

- Sistema operativo:
  - RedHat Enterprise Linux AS release 3 (Taroon).
- Driver:
  - SJY (FermiLab)
- Software de administración y almacenamiento:
  - DAQion.
- Software de análisis y visualización:
  - ROOT

# ***Características***

- Velocidad de transferencia 1.5 Mbytes/sec (24 bits)
- Formato ROOT para almacenamiento de los datos.
- Independiente de la fuente de datos.

# ***Puesta punto del sistema***

- Captura de excepciones:
  - HD insuficiente.
  - Problemas de comunicación con el HW.
- Especificaciones para los módulos
- Ejecución extensa
- Validación GUI

# Proyecto

## **Resultados:**

- Copia de la documentación:
  - Especificaciones de HW
  - Especificaciones de SW
  - Artículos y referencias
  - Referencias Internet (offline)
- Instaladores del SW de desarrollo.
- Documentación para desarrolladores.
- Documentación para usuarios.
- Sistema base

## **Trabajo futuro:**

- Ajuste del sistema
- Completar documentación
- Actualización página web del proyecto
- Evaluación de los requerimientos pendientes