



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



# Comunidad GRID y Supercómputo de CUDI: Iniciativas Nacionales y Mejores Prácticas

CUDI

Reunión de Otoño  
*Octubre 29 y 30 2012*  
*Chihuahua.*

Dr Luis A. Trejo  
Tecnológico de Monterrey  
[ltrejo@cudi.edu.mx](mailto:ltrejo@cudi.edu.mx)





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



# Agenda

- **Community Description**
- **CONACyT Research Networks**
- **Towards a National and Latin American Grid Initiative**
- **Final remarks**
- **Next steps**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Cerca de 400 miembros registrados en el portal de CUDI
- Grupo de trabajo de aproximadamente 50 integrantes de más de 10 instituciones de educación superior del país.

**Miembros de la Comunidad**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Desarrollo y consolidación de una infraestructura nacional (laboratorio nacional) de cómputo GRID, mediante la integración de recursos de cómputo y de almacenamiento distribuidos en las instituciones miembros.
- Desarrollo de aplicaciones de e-ciencia que corran sobre la infraestructura nacional y que por ende permita la consolidación de comunidades virtuales de investigación.

## Objetivos de la Comunidad



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- En otras palabras, la infraestructura de cómputo GRID debe verse como un recurso tecnológico transversal a cualquier disciplina científica y al alcance de cualquier investigador que la requiera.

## Objetivos de la Comunidad



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

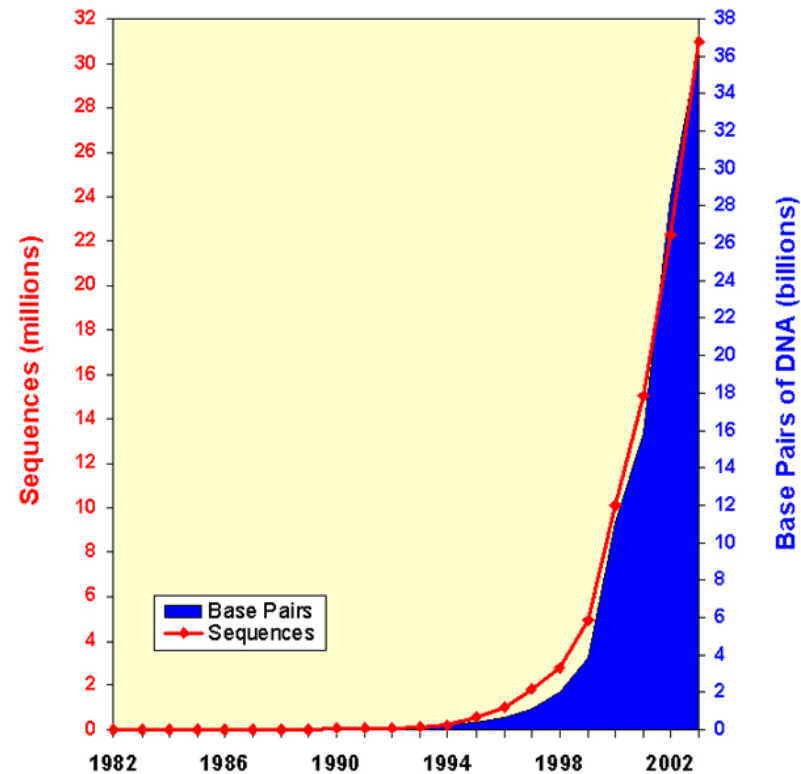


- ¿Por qué requerimos del Cómputo GRID?

# Justificación



## Growth of GenBank



# Explosion of genomic data



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



PHASE TWO: INTERPRETATION

SHEPHERD the Star Ledger



**Making sense of genomic data**





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Para el cumplimiento de sus objetivos la comunidad se ha organizado bajo la figura de JRU-MX (Joint Research Unit, Mexico), en el área de cómputo GRID.
- El JRU-MX es reconocido por CONACyT desde el 4 de Junio de 2009, teniendo como integrantes iniciales a las siguientes instituciones: CICESE, CUDI, ITESM, IPN, UAEM, UNISON, UMSNH y UNAM.
- La integración de nuevas instituciones al JRU-MX es un proceso continuo a petición de la institución interesada.

## **Conformación del JRU-MX**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Oportunidades de colaboración en investigación
- Acceso al uso de la plataforma
- Escuelas y talleres de gridificación de aplicaciones de e-ciencia,
- Talleres para administradores de sitios bajo la plataforma g.Lite,
- Talleres básicos y avanzados de cómputo grid,
- Talleres de programación multi-núcleo,
- Colaboración en proyectos nacionales e internacionales con financiamiento externo, e.g. CONACyT, FP6, FP7.

## Beneficios



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



ISUM

## **International Supercomputing Conference in México**

- Congreso Internacional de Supercómputo en México, propuesto por miembros del JRU-MX.
- ISUM 2010. Guadalajara
- ISUM 2011. San Luis Potosí
- ISUM 2012. Guanajuato
- ISUM 2013.

**Congresos**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



## CONACyT Research Networks





## Líneas estratégicas de apoyo



**Need for High Bandwidth  
Networks in Science**

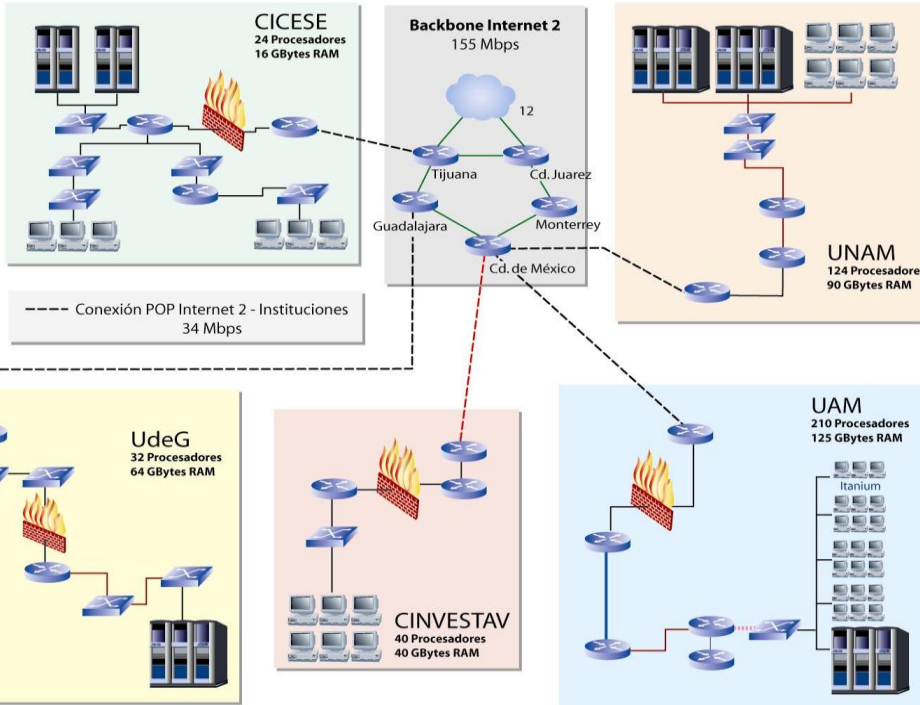




**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- 2 Mbps
- 12 Mbps
- 100 Mbps
- 155 Mbps
- 300 Mbps
- 1000 Mbps



**2004-2005**  
**GRAMA:**  
**Mexican Academic**  
**GRID**  
**Inter institutional**  
**GRID**

**2008-2009**  
**LNGSeC:**  
**GRID National**  
**Laboratory for e-**  
**Science Support**

**Towards a National and Latin American Grid Initiative**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



E-science grid facility for  
Europe and Latin America



**FB6**  
**2006=2008**



**Infrastructure  
Development**

**Training**

**Applications**



**Argentina  
Brazil  
Chile  
Mexico  
Cuba  
Peru  
Venezuela  
Cuba  
Colombia  
Ecuador  
Panama  
Uruguay**



**JRU-MX**

**UNAM  
ITESM  
CUDI  
UMSNH  
CICESE  
IPN  
UAEM  
IPICYT  
UNISON**

**Background**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



E-science grid facility for  
Europe and Latin America



**FP7  
2008-2010**

**Infrastructure  
Development**

**Training**

**Applications**

**61**

- JRU-MX
- JRU-ARG
- JRU-BRA
- JRU-PAN
- JRU-CL
- JRU-COL
- JRU-ECU
- JRU-PER
- JRU-VEN

**78 MEMBERS**  
**50 LA**  
**28 EU**



- 41 Resource Centres
- ~ 3000 CPU Cores
- ~700 TB of Storage



**Current situation**





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



## GISELA

Grid Initiatives for e-Science virtual communities in Europe and Latin America



**FP7 2010-2012**



JRU-MX  
JRU-ARG  
JRU-BRA  
JRU-PAN  
JRU-CL  
JRU-COL  
JRU-ECU  
JRU-PER  
JRU-VEN



NGI-MX  
NGI-ARG  
NGI-BRA  
NGI-PAN  
NGI-CL  
NGI-COL  
NGI-ECU  
NGI-PER  
NGI-VEN



**LGI**

**NRENs**

**CLARA**

**Infrastructure  
Development**

**Training**

**Applications**

**Current situation**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

## **GISELA Objectives and Goals**

Ensure the long- term sustainability of the e-Infrastructure in the Latin American continent

Provide full support to the Virtual Research Communities spanning Latin America and Europe, using the e-Infrastructure.



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Miembros del JRU-MX se incorporaron al proyecto FP7 GISELA, que busca dar sustentabilidad a los resultados de EELA-2.
- Presupuesto de operación de 800,000 Euros para dos años. Fecha de inicio 1o de septiembre de 2010.

**GISELA**

# GISELA Countries & Partners

15 Countries (11 in Latin America)

19 Partners (14 in Latin America)

12 Third Parties (11 in Latin America)



## UNAM Third Parties

- CICESE
- ITV
- ITESM
- IPN-CIC
- UAEM
- UNISON



## Europe

Italy	INFN – Catania
France	CNRS, HLP
Portugal	U.PORTO
Spain	CIEMAT (Coord. Institution)

## Latin America and the Caribbean

Argentina	INNOVA-T
Brazil	UFRJ, UFCG
Chile	REUNA
Colombia	UNIANDES
Cuba	CUBAENERGIA
Ecuador	CEDIA
International	CLARA
Mexico	CUDI, UNAM
Panama	CIDETYS
Peru	RAAP
Uruguay	UdelaR
Venezuela	ULA

The GISELA spirit is not anymore to consider Institutions, but rather representatives of JRU / NGI, with the advantage to "accept" de facto all JRU / NGI members.



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



## **GISELA 11 Applications from Mexico**

- ALICE: High Energy Physics
- APPPF: Computer Science & Mathematics
- CTSAE: Life Science
- D-I-D: Earth Science
- GrEMBOSS: Bioinformatics
- GridFSant: Computer Science & Mathematics
- LEMDistFE: Engineering
- META-Dock: Bioinformatics
- Pierre Auger: Astrophysics
- PSAUPMP: Engineering
- Seismic Sensor: Earth Science / Seismology



**GISELA e-Infrastructure**

Country	CPUs	TBs	RCs	Country	CPUs	TBs	RCs
Argentina	130	0	5	Mexico	198	2	8
Brazil	1212	25	9	Peru	110	8	7
Colombia	200	2	6	Panama	100	1	2
Cuba	50	0	1	Portugal	100	0	3
Ecuador	100	1	5	Spain	100	20	2
France	40	0	1	Uruguay	100	10	1
Italy	100	30	1	Venezuela	120	6	3

	CPUs	TBs	RCs
<b>Total</b>	<b>2660</b>	<b>105</b>	<b>56</b>



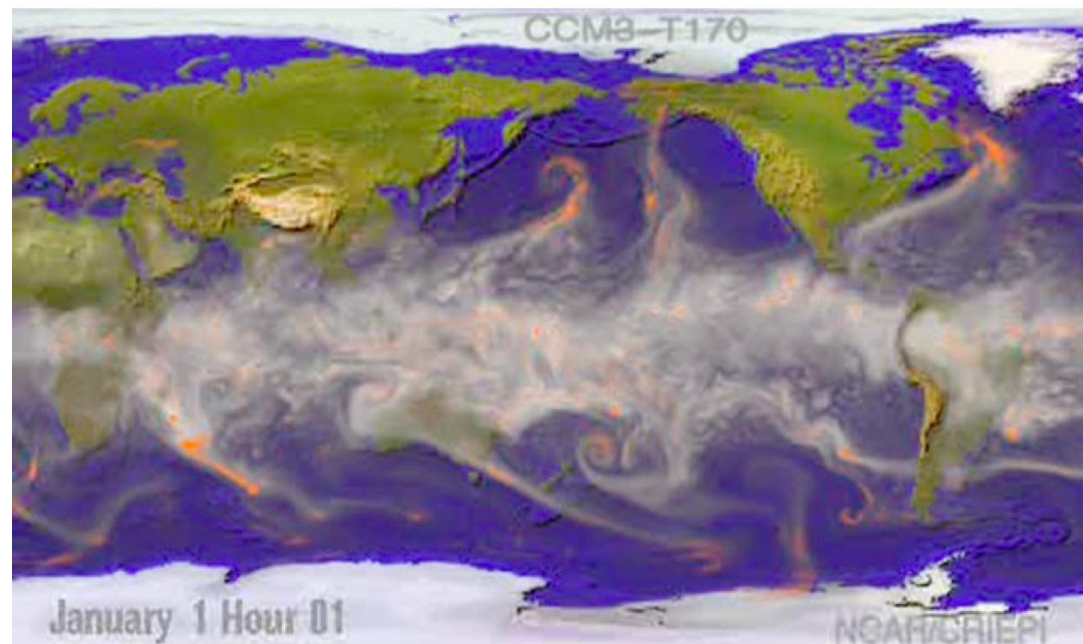
**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

## Application example 1/2

### Weather predictions (UNICAN – Spain)

[http://applications.eu-eela.eu/application\\_details.php?l=20&ID=65](http://applications.eu-eela.eu/application_details.php?l=20&ID=65)

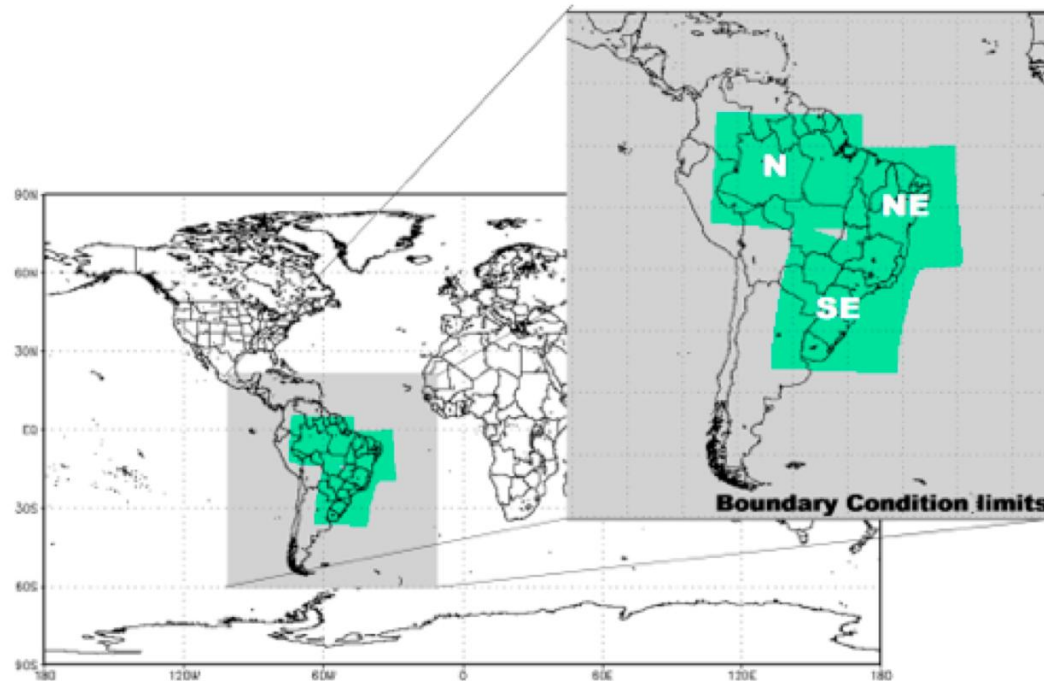
The Weather Research and Forecasting (WRF) Model ([www.wrf-model.org](http://www.wrf-model.org)) is a popular model used both operational forecasting and atmospheric research. It is well adapted to a broad spectrum of applications across scales ranging from kilometers to thousands of kilometers.





## Water resources management (UFCG – Brazil)

The SegHidro platform (<http://seghidro.lsd.ufcg.edu.br/>) cares of the **water resource management in Brazil**, in particular in the Northeast, a semi-arid region, where irregular rainfall distribution causes many problems to the population. It uses the BRAMS simulation model developed by INPE (Brazil's National Institute for Space Research) to **provide weather forecast and climate prediction** over a given area and period of time.



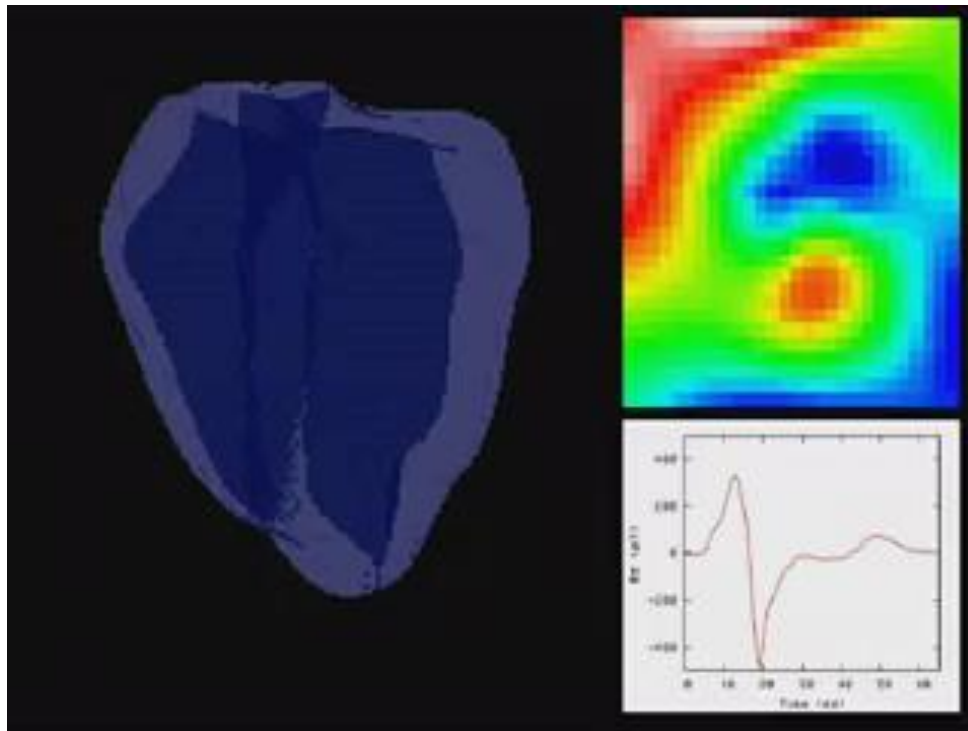




# EELA-2 Applications - Examples

**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

- Life Sciences / Biomedicine



Heart Simulator

UFJF - Brazil

Current computational models track the electro-mechanics of the heart from sub-cellular to the whole-organ level and allow a better comprehension of important cardiac diseases, such as Ventricular Arrhythmia, Myocarditis, Infarct, Diabetes, etc. In addition, the cardiac response to drugs can be better quantified.

A single heart beat can be computed in 10 hours, when running in a 64-node cluster. Model parameter studies will demand thousands of single-beat simulations.

[http://applications.eu-eela.eu/application\\_details.php?l=20&ID=12](http://applications.eu-eela.eu/application_details.php?l=20&ID=12)



# EELA-2 Applications - Examples

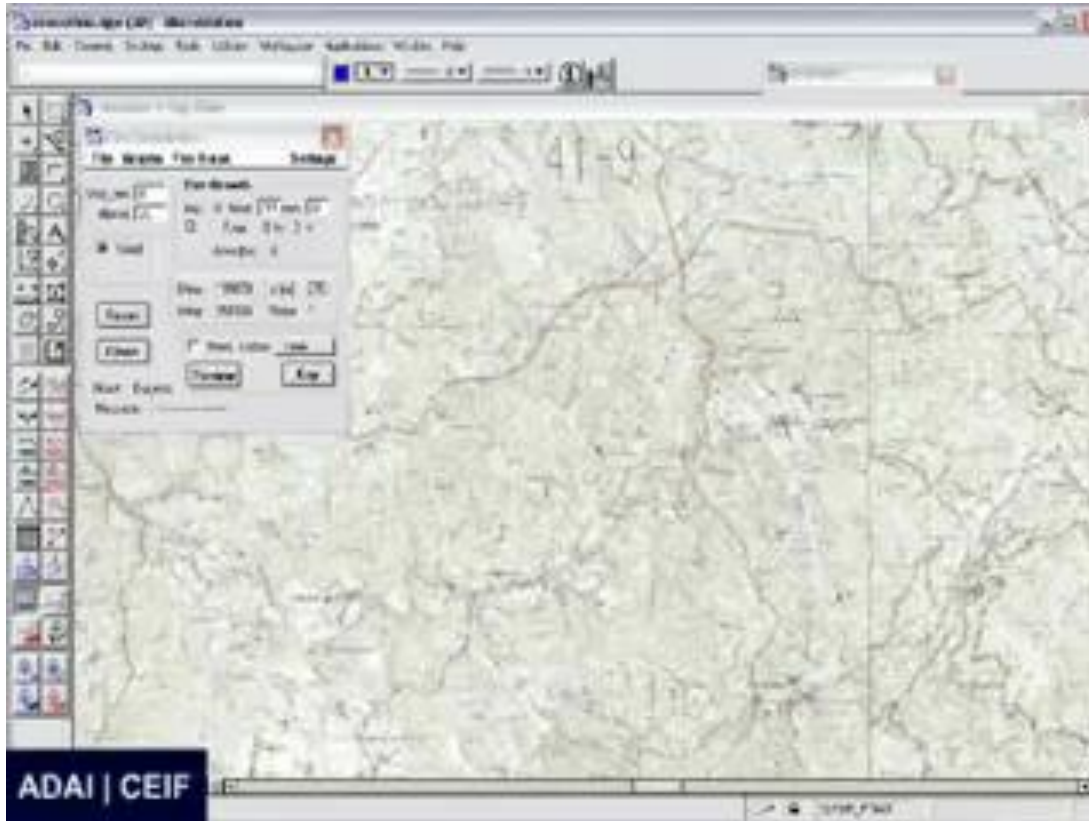
TEC de Monterrey®

DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

- Civil Protection

CROSS-Fire

U.Minho - Portugal



Collaborative Resources Online to Support Simulations on Forest Fires

Forest fires represent a typical CP emergency case that requires a fast and reliable risk management support system, with near real-time availability of critical geo-referenced data and settings-based forecasts for fire spreading.

[http://applications.eu-eela.eu/application\\_details.php?l=20&ID=8](http://applications.eu-eela.eu/application_details.php?l=20&ID=8)



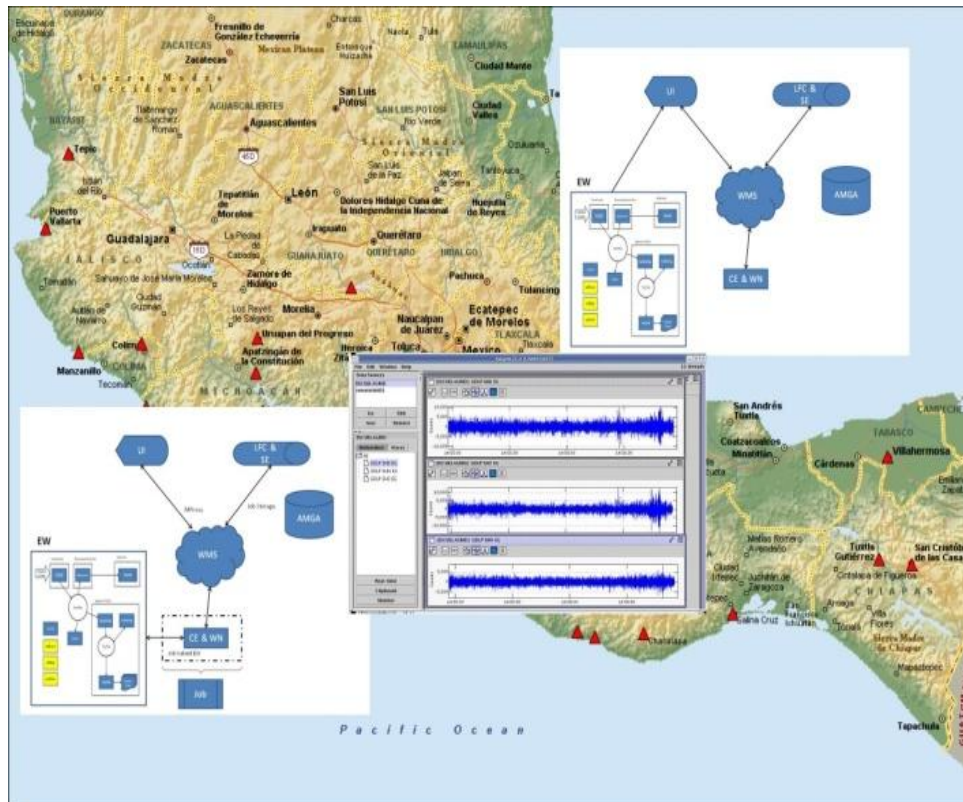
**TEC de Monterrey**

DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

## Seismic Sensor Grid

Área de aplicación: Ciencias de la Tierra

Universidad, país: UNAM – México



Seismic Sensor Grid es una aplicación en la que se construyen nodos ERTHWORM dedicados a adquirir señales de eventos sísmicos, filtrarlas, clasificarlas y almacenarlas.

El propósito de esta aplicación es contribuir a la integración de diferentes señales provenientes de redes de sensores operadas por diversas instituciones, que permitan el envío automático de señales en tiempo real, generadas en diferentes regiones, a los centros de registro y procesamiento.



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY

## GISELA Science Gateway



*GNU Octave* is a high-level interpreted language, primarily intended for numerical computations.

The Octave language is quite similar to Matlab so that most programs are easily portable.



*R* provides a wide variety of statistical (linear and nonlinear modelling, classical statistical tests, time-series analysis, classification, clustering, ...) and graphical techniques, and is highly extensible.



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



1000-3000 cores

Metropolitan Delta for High performance computing in Mexico  
High performance computer centers connected through 10Gbps dedicated links

2240 cores



Casa abierta al tiempo



1494 cores

~6K cores

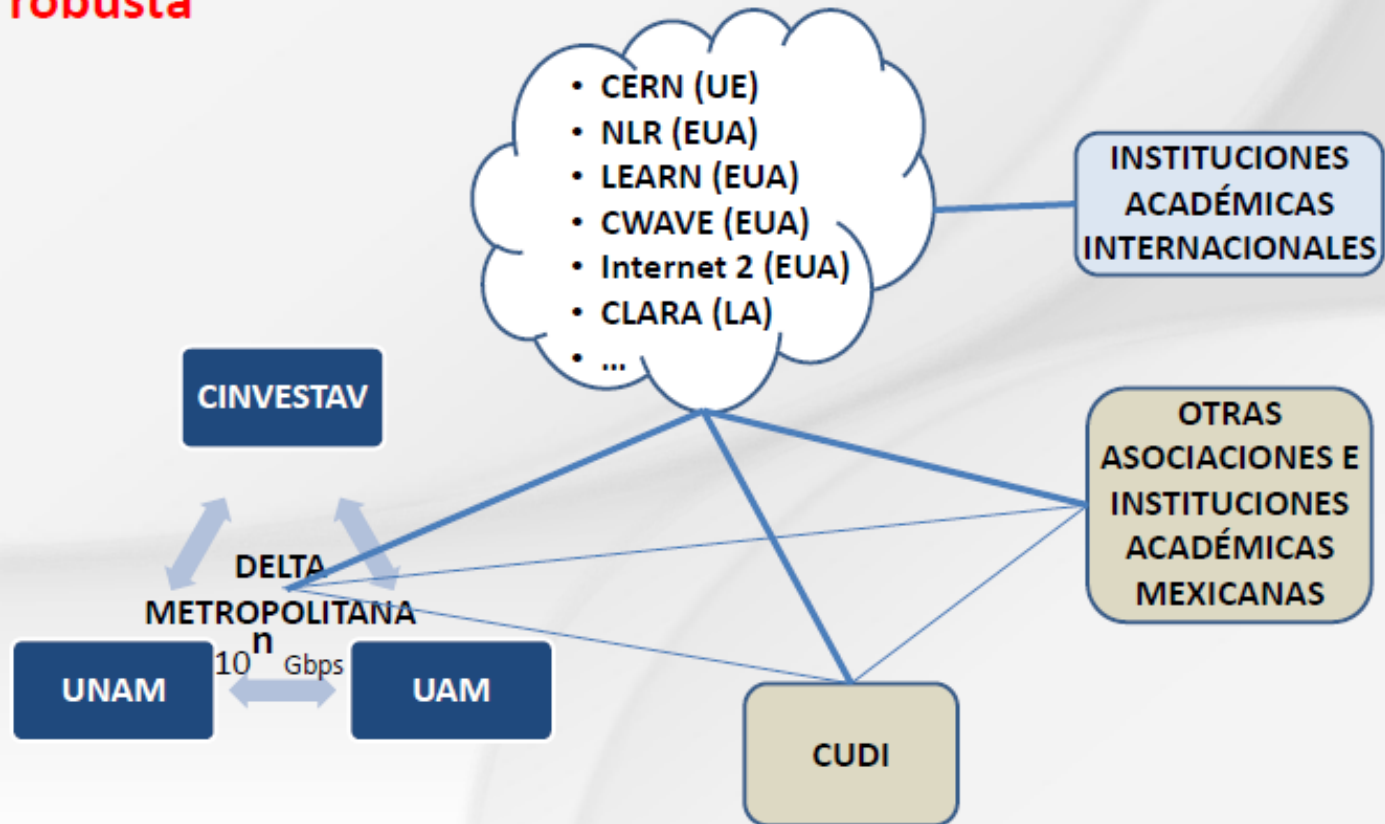
## National Laboratory on HPC (LANCAD)

Other Relevant Projects and Initiatives in terms of National Coverage



**LANCAD Vision**

**Visión de LANCAD:** Las instituciones académicas de México se desarrollan y se fortalecen colaborando en proyectos que hacen uso de una infraestructura compartida y robusta





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



*Collaborative work (v.g. CONACyT Research networks, CLARA) is the correct step towards international collaboration and high quality R+D+I outcomes.*

*These networks require:*

*High bandwidth networks and National platforms (e-infrastructure), such as GRID computing, HPC, or any other specialized technology.*

## Final Remarks





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- El JRU-MX es el primer paso hacia una NGI (National Grid Initiative) con apoyo de la NREN (CUDI) mexicana.
- Asociación Mexicana de Cómputo Avanzado
- Consejo Especial de e-infraestructura México
- La formación de NGIs en países de América Latina (Brasil, Argentina, Chile, Colombia, México,...) permitirá la creación de una iniciativa Latinoamericana en GRIDs (LGI) similar a EGI (European Grid Initiative), en estrecha relación con RedCLARA.

## Siguientes Pasos





**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



La visión de la AMCAV, estipula:

*La AMCAV será la referencia en materia de cómputo avanzado del país que impulsa y fomenta la generación de conocimiento científico, capital humano y capacidad tecnológica para el desarrollo y aprovechamiento de la e-infraestructura nacional, además de ingerir en el diseño, implementación y operación de las políticas públicas en la materia.*

*Adicionalmente promoverá la integración multi-institucional, gubernamental y empresarial en dichas áreas y generará los espacios de difusión científica y tecnológica de Cómputo Avanzado más importantes del país, impactando profundamente en los sectores correspondientes de la población.*

**AMCAV**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



## Objetivo

Apoyar al diálogo político en TI y Telecomunicaciones y fomentar la cooperación en investigación y desarrollo tecnológico entre la Unión Europea y los países que son socios estratégicos en América Latina.

El CEeI fue instalado oficialmente el 25 de Mayo de 2012 (reunión de primavera de CUDI), y tiene como objetivo el desarrollo y consolidación de la aplicación científica y tecnológica de las e-Infraestructuras.

## Consejo Especial e-Infraestructuras México



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



- Infraestructura estable capaz de soportar aplicaciones de e-ciencia.
- Crecimiento de Infraestructura
- Aplicaciones (e-ciencia)
- Apoyo a la Investigación
- Docencia (Capacitación)

**Visión a corto plazo**



**TEC de Monterrey**  
DEL SISTEMA TECNOLÓGICO DE MONTERREY



# Comunidad GRID y Supercómputo de CUDI: Iniciativas Nacionales y Mejores Prácticas

CUDI

Reunión de Otoño  
*Octubre 29 y 30 2012*  
*Chihuahua.*

Dr Luis A. Trejo  
Tecnológico de Monterrey  
[ltrejo@cudi.edu.mx](mailto:ltrejo@cudi.edu.mx)

