



ITMATI

Instituto Tecnológico
de Matemática Industrial

***Soluciones en Seguridad y Defensa
aplicando Matemática Industrial***

Rubén Gayoso Taboada, Gerente de ITMATI
A Coruña, 23 de noviembre de 2017

ITMATI, un centro para favorecer la transferencia y la innovación

■ **Misión principal:** aumentar la competitividad de las empresas e industrias a través de la transferencia de tecnología matemática al sistema productivo. Generar innovación y creación de valor añadido para las empresas

■ **Consortio público:**

■ Universidade de A Coruña (UDC)



■ Universidade de Santiago de Compostela (USC)



■ Universidade de Vigo (UVigo) Universida_deVigo

- *Convenio de colaboración creación y Estatutos de ITMATI (7 de febrero de 2013)*
- *Convenio de colaboración que establece el marco para la colaboración entre las universidades gallegas e ITMATI (24 de marzo 2014)*

PERSONAL

- **38 Investigadores adscritos**
- **9 Colaboradores del ámbito académico y del ámbito empresarial**
- **32 Personal propio**
 - 23 Investigadores
 - 1 Gerente
 - 1 Coordinadora UgT
 - 2 Gestores de Innovación y transferencia de tecnología
 - 2 Traductores de Tecnología
 - 1 Técnico administrativo
 - 2 Alumno en prácticas

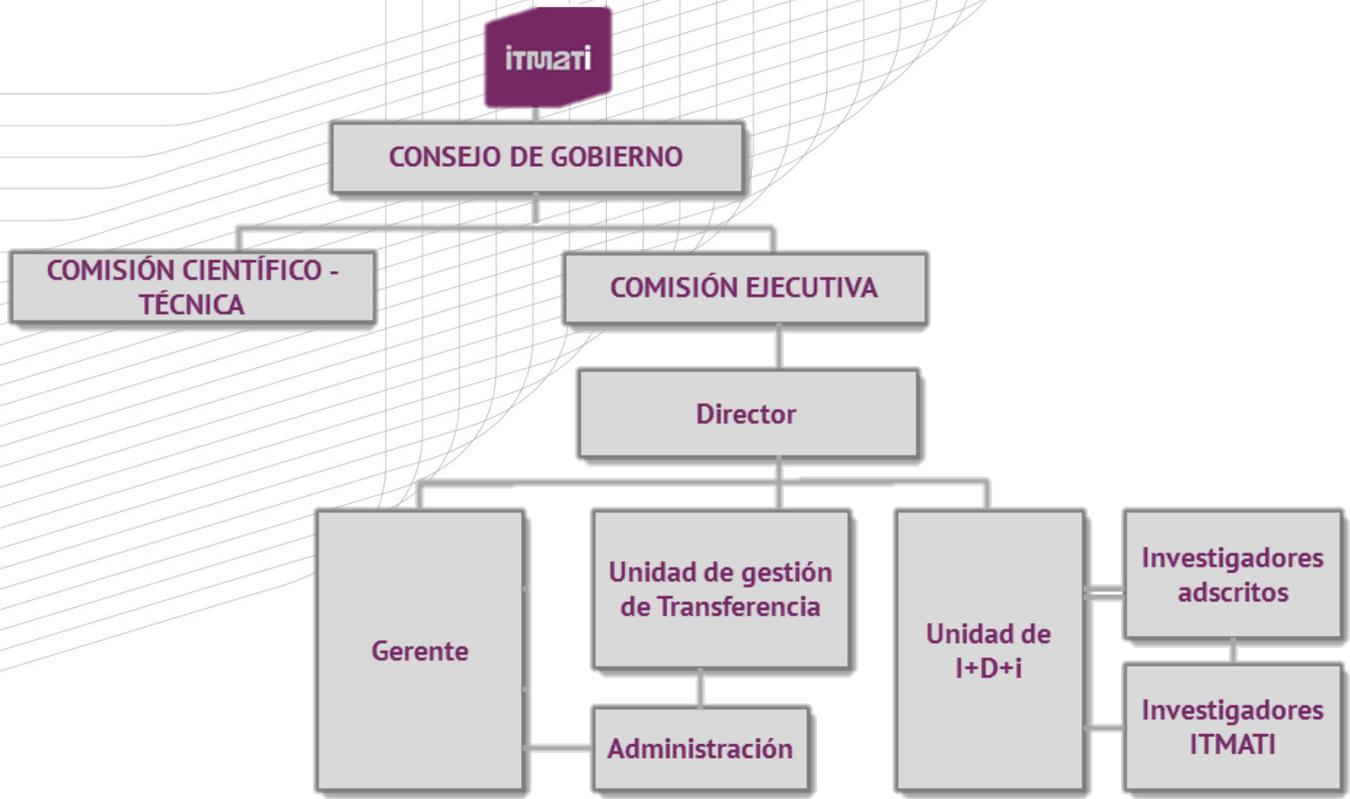


○ *La mayoría de los investigadores son doctores en las tres universidades gallegas*

○ *Cerrada la 4ª Convocatoria para la incorporación a ITMATI y 2ª de renovación de miembros adscritos de las tres universidades gallegas*



ORGANIGRAMA



Organigrama de ITMATI aprobado en CG el 22 de diciembre de 2016 .

FUNCIONES



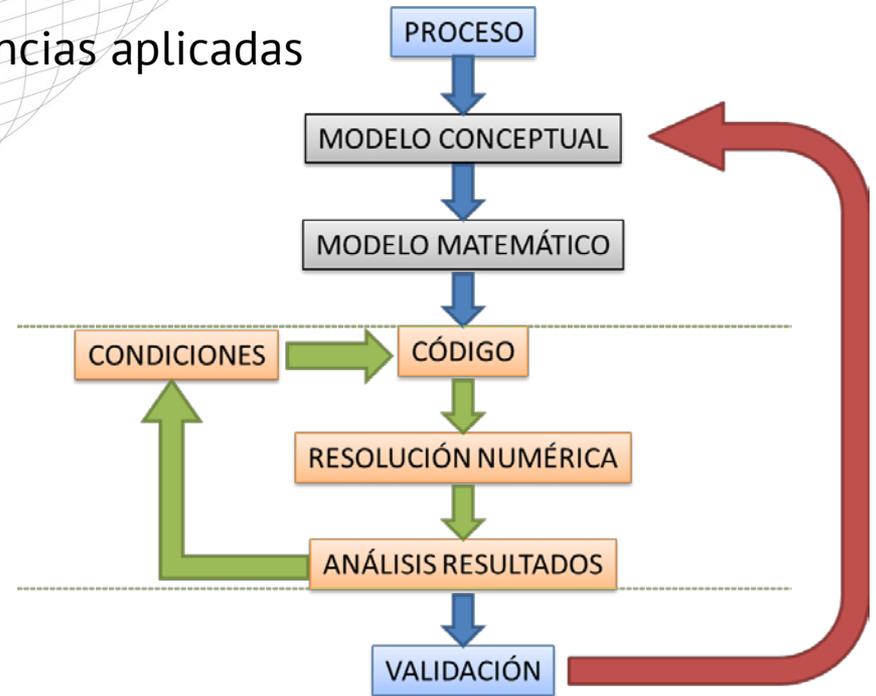
■ Funciones de la Unidad de I+D+i y la UgT.

ÁREAS DE APLICACIÓN

CAD (diseño asistido por ordenador)/CAE (ingeniería asistida por ordenador)

Simulación numérica: modelar, simular, o predecir el comportamiento de dispositivos, productos y procesos de la ingeniería y las ciencias aplicadas

- Mecánicos o Estructurales
- Térmicos o Termodinámicos
- Procesos de fabricación
- Electrónicos y/o electromagnéticos
- De fluidos
- De reacciones químicas
- Acústicos o vibroacústicos
- Medioambientales
- De interacción fluido-estructura
- Multifísica
- Finanzas



Formación de nuevos profesionales a través del

Máster de Matemática Industrial

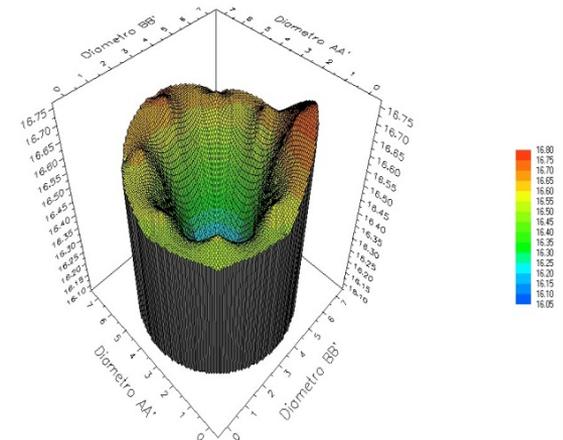
ÁREAS DE APLICACIÓN

Estadística y Big Data

- Control de calidad
- Análisis de riesgos o de productos financieros
- Análisis de clientes y estudios de mercado o productos
- Explotación de la información interna: minería de datos, inteligencia competitiva de negocio
- Diseño de experimentos, ensayos clínicos, etc

Formación de nuevos profesionales a través del

Máster en Técnicas Estadísticas



■ Velocidad de gases en la chimenea de una central térmica. **Grupo modestya, USC**

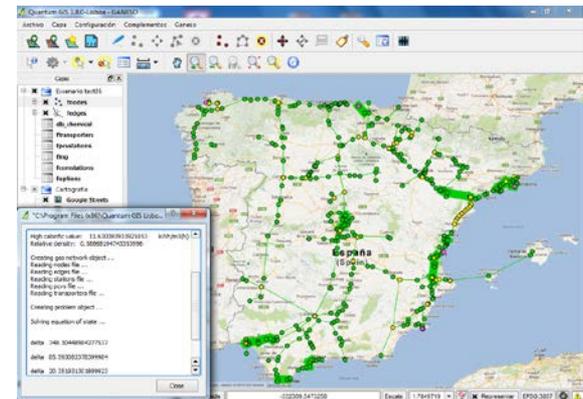
ÁREAS DE APLICACIÓN

Optimización

Combina técnicas de simulación numérica, estadísticas y de la investigación operativa

- Optimización de productos, procesos de producción y de stocks
- Estrategia, decisión, logística y planificación
- Planificación de rutas
- Planificación del trabajo
- Optimización de recursos y su localización
- Asignación y optimización de recursos y de procesos industriales
- Ayuda a la toma de decisiones óptimas

- Optimización de la distribución de una red de gas.
Grupo mat+i, USC/ITMATI

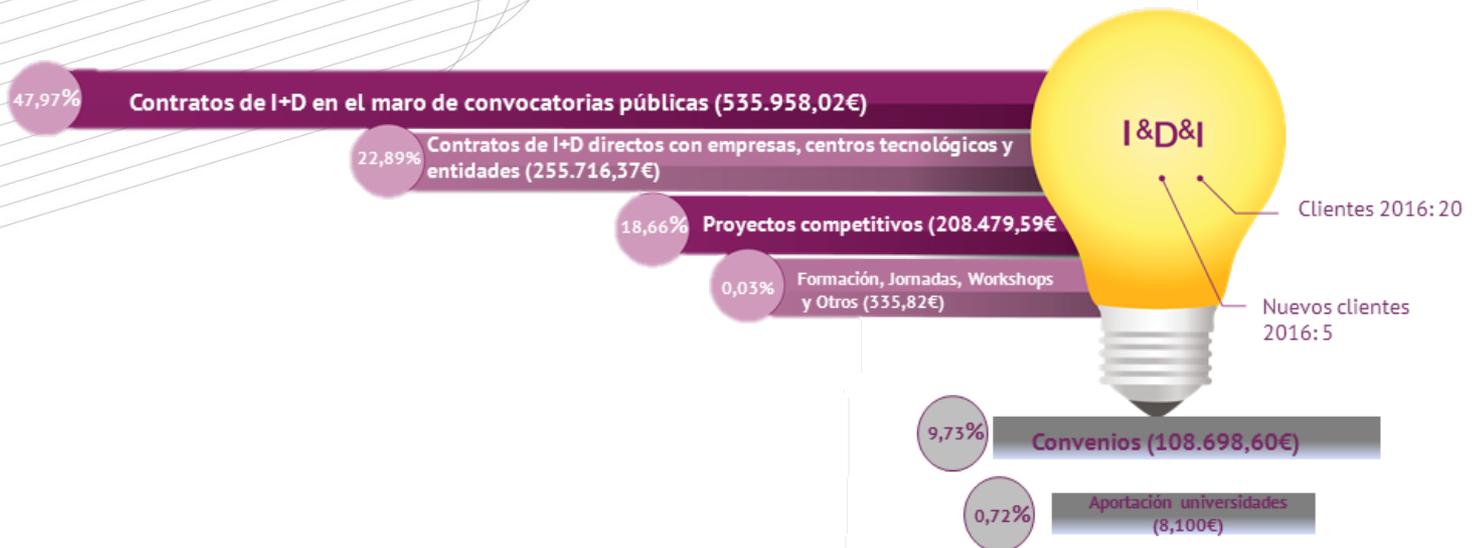


PRINCIPALES DATOS ECONÓMICOS

Facturación

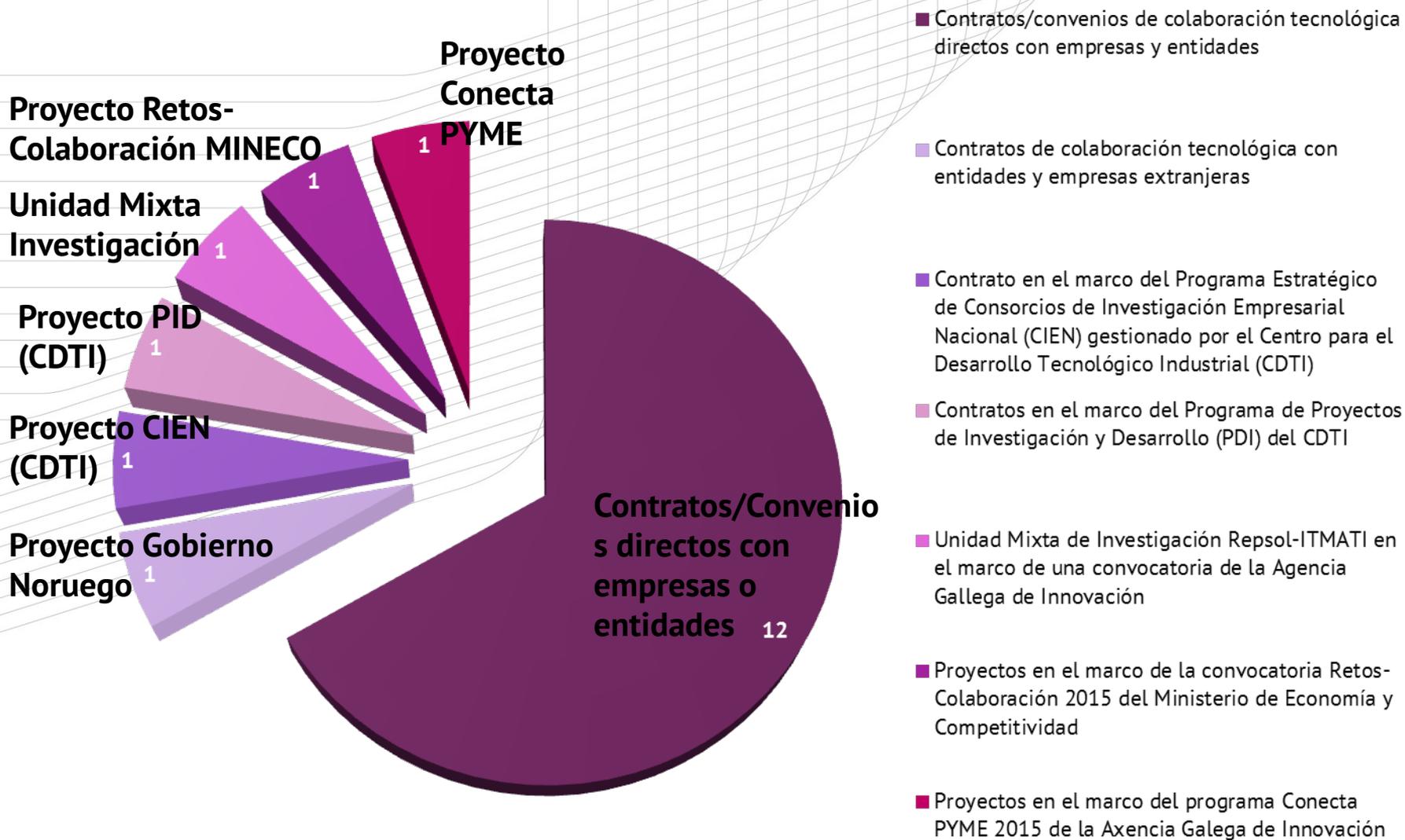
- **1.117.288,40 €**(sin IVA) → Incremento de un **2,75%** con respecto al año 2015
- **89,55%** captado por contratos de transferencia

Fuentes de financiación



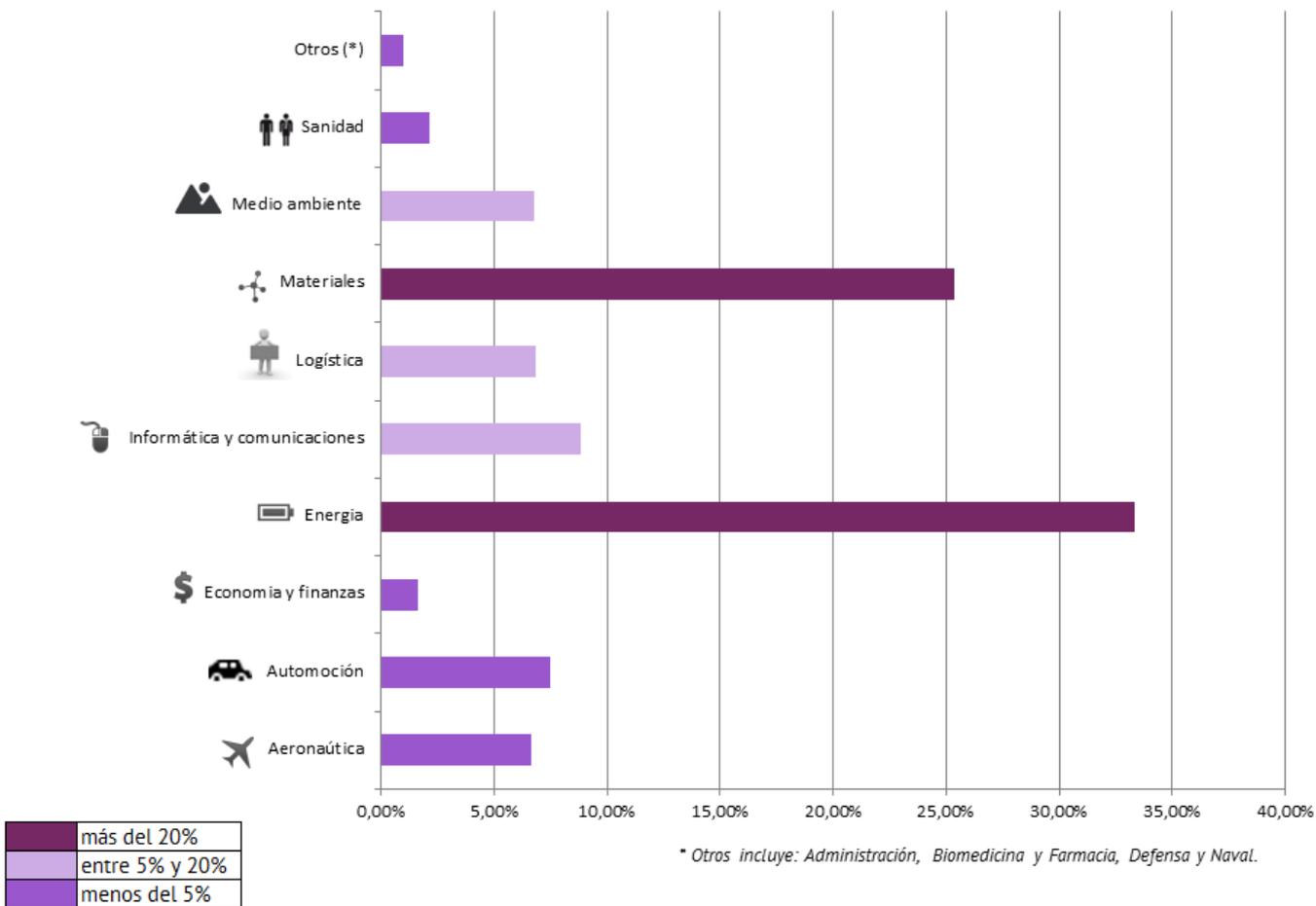
RESUMEN DE PROYECTOS Y CONTRATOS DE TRANSFERENCIA/I+D

Tipo de proyectos /contratos de transferencia activos durante el año 2016



SECTORES INDUSTRIALES

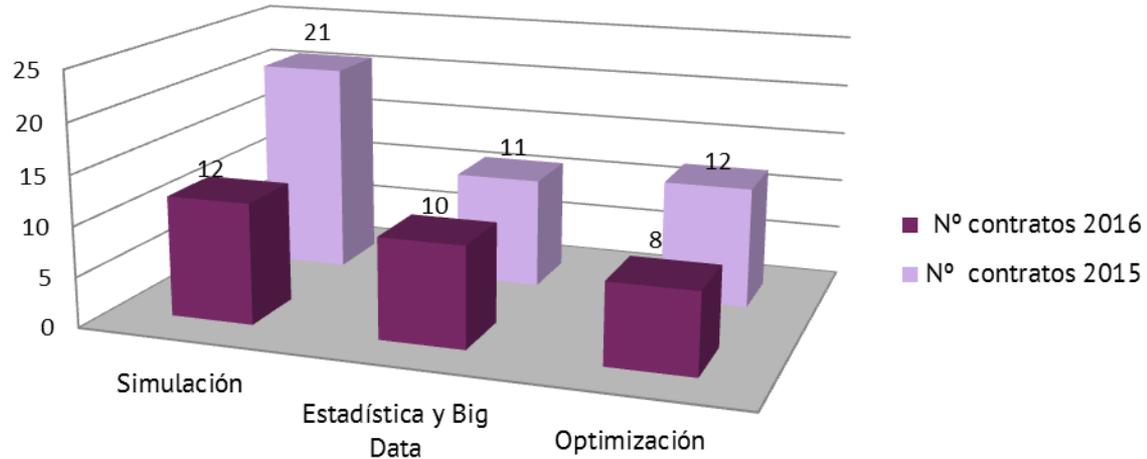
Distribución por sectores industriales de los contratos/proyectos de transferencia 2016 (%)



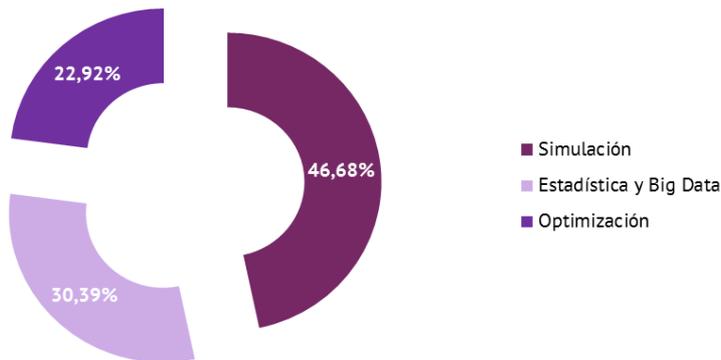
■ Distribución por sectores industriales de los proyectos/contratos de transferencia activos durante el año 2016. (% calculado sobre el presupuesto total de los proyectos activos).

ÁREAS DE APLICACIÓN

Número de proyectos/contratos de transferencia



Áreas de transferencia (%)



■ Número de proyectos/contratos de transferencia activos en 2015 y 2016 por áreas/tecnologías de transferencia. (Observación: algunos proyectos pueden estar contabilizados en más de un área/tecnología)



■ Distribución de las áreas de transferencia en las que se encuadran los proyectos/contratos de transferencia de ITMATI activos en 2016 (% calculado sobre el presupuesto total de los proyectos activos en 2016).



Han trabajado directamente con nosotros + de 30 empresas y entidades

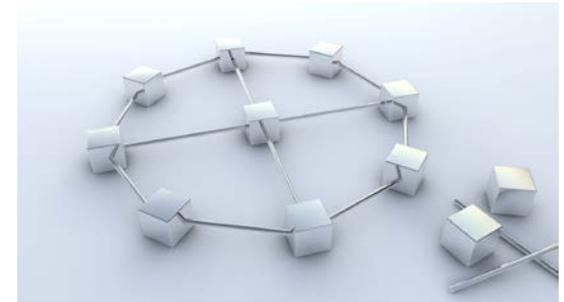
EMPRESAS Y ENTIDADES

- Adhex Tech Tapes S.L.
- AFI (Analistas Financieros Internacionales)
- ALCOA Lista Norway
- Balidea Consulting & Programming S.L.
- Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional (CESEDEN)
- CIE Galfor S.A.
- Coremain S.L.U.
- Detegasa
- ECOMT (Ecomanagement Technology S.L)
- Elkem AS Technology (Noruega)
- Endesa Generación S.A.
- EnergyLab (Centro Tecnológico de Eficiencia y Sostenibilidad Energética)
- Eramet Norway AS Avd Kvinesdal
- Estaños y Soldaduras Senra S.L.
- Ferroatlántica S.A.
- Fundación Pública Gallega Centro de Supercomputación de Galicia (Fundación CESGA)
- Fundiciones Rey S.L.
- Fundación TicSalut
- Ikerlan
- Industria de Diseño Textil S.L.
- INOVA, Consultores en Excelencia e Innovación Estratégica S.L.
- Ikerlan S. Coop.
- Instituto Español de Estudios Estratégicos
- Magallanes Renovables S.L.
- Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet NTNU
- Oxford Center for Industrial and Applied Mathematics (OCIAM)
- Reganosa (Regasificadora del Noroeste S.A).
- Repsol CTR
- Resitec AS
- Robert Bosch GmbH
- Saint Gobain Ceramic Material AS
- SidernaVal, Equipos Siderúrgicos S.A.
- Silicio Ferrosolar S.L.
- Teknova AS
- Universidade de A Coruña
- Universidade de Santiago de Compostela
- University of Agder (UiA)
- VICUS Desarrollos Tecnológicos

SOCIOS INSTITUCIONALES Y ASOCIACIONES A LAS QUE PERTENECEMOS

Convenios firmados con:

- Universidades miembros del Consorcio (UDC, USC y UVigo)
- Fundación Pública CESGA
- Red Española Matemática-Industria (math-in)
- Repsol S.A.
- Ministerio de Defensa
- Clúster Metalúrgico de Galicia (ASIME)
- Escola Técnica Superior de Enxeñería (ETSE, USC)
- Grado de Matemáticas (USC)
- Máster de Matemática Industrial (M2i, UC3M, UDC, UPM, USC, UVigo)
- Máster de Técnicas Estadísticas (en trámite) (UDC, USC y UVigo)
- Xunta de Galicia: Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria



Presente en **18** encuentros tecnológicos de carácter internacional en 2016

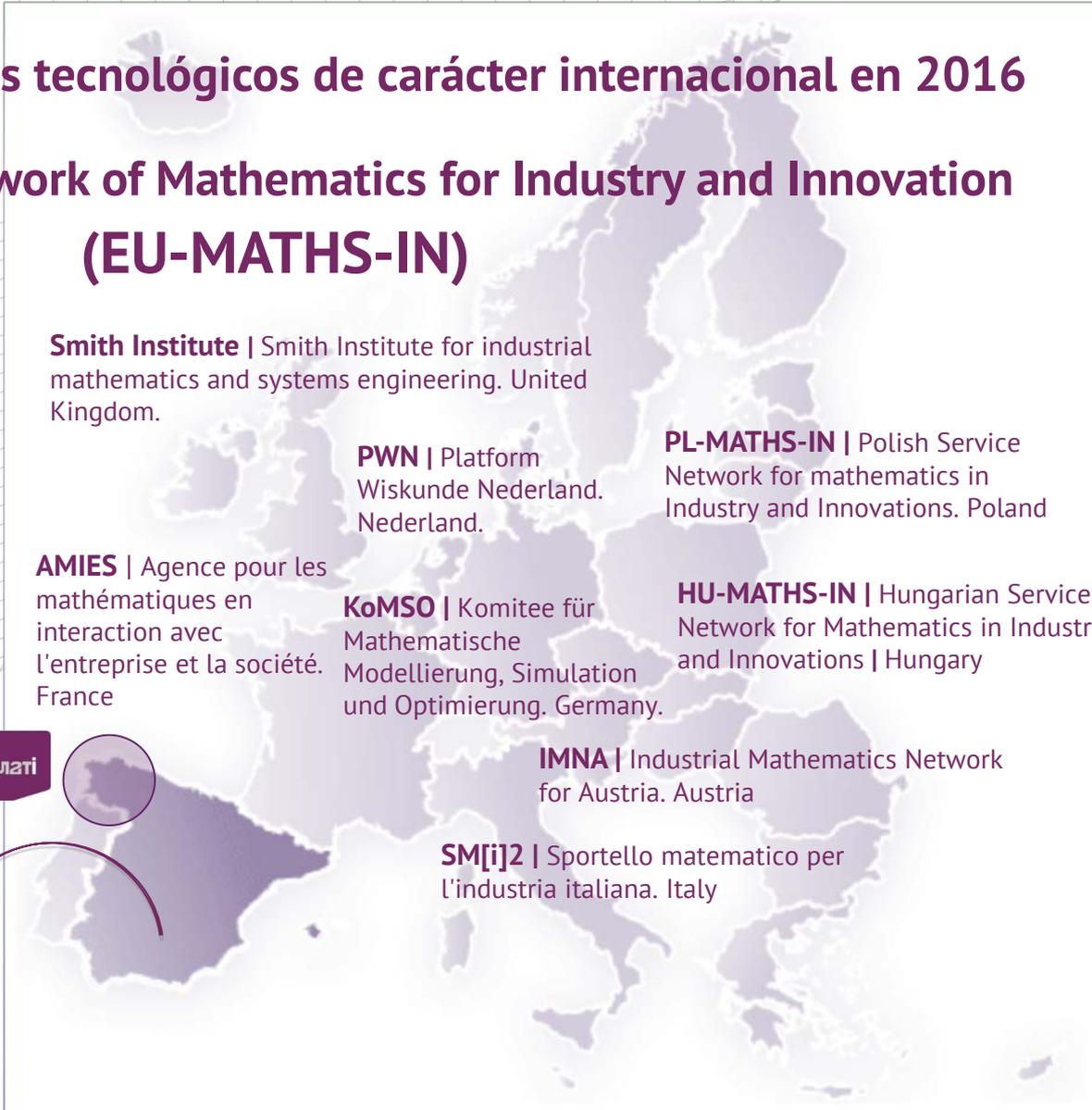
European Service Network of Mathematics for Industry and Innovation (EU-MATHS-IN)

■ Integrantes: redes nacionales o multinacionales de grupos europeos de investigación en Matemáticas

■ Patrocinadores: Sociedad Matemática Europea (EMS) y Consorcio Europeo de Matemáticas en la Industria (ECMI)

ITMATI es miembro institucional de math-in | Red Española Matemática-Industria. Spain

math-in | Red Española Matemática-Industria. Spain



Smith Institute | Smith Institute for industrial mathematics and systems engineering. United Kingdom.

PWN | Platform Wiskunde Nederland. Nederland.

PL-MATHS-IN | Polish Service Network for mathematics in Industry and Innovations. Poland

AMIES | Agence pour les mathématiques en interaction avec l'entreprise et la société. France

KoMSO | Komitee für Mathematische Modellierung, Simulation und Optimierung. Germany.

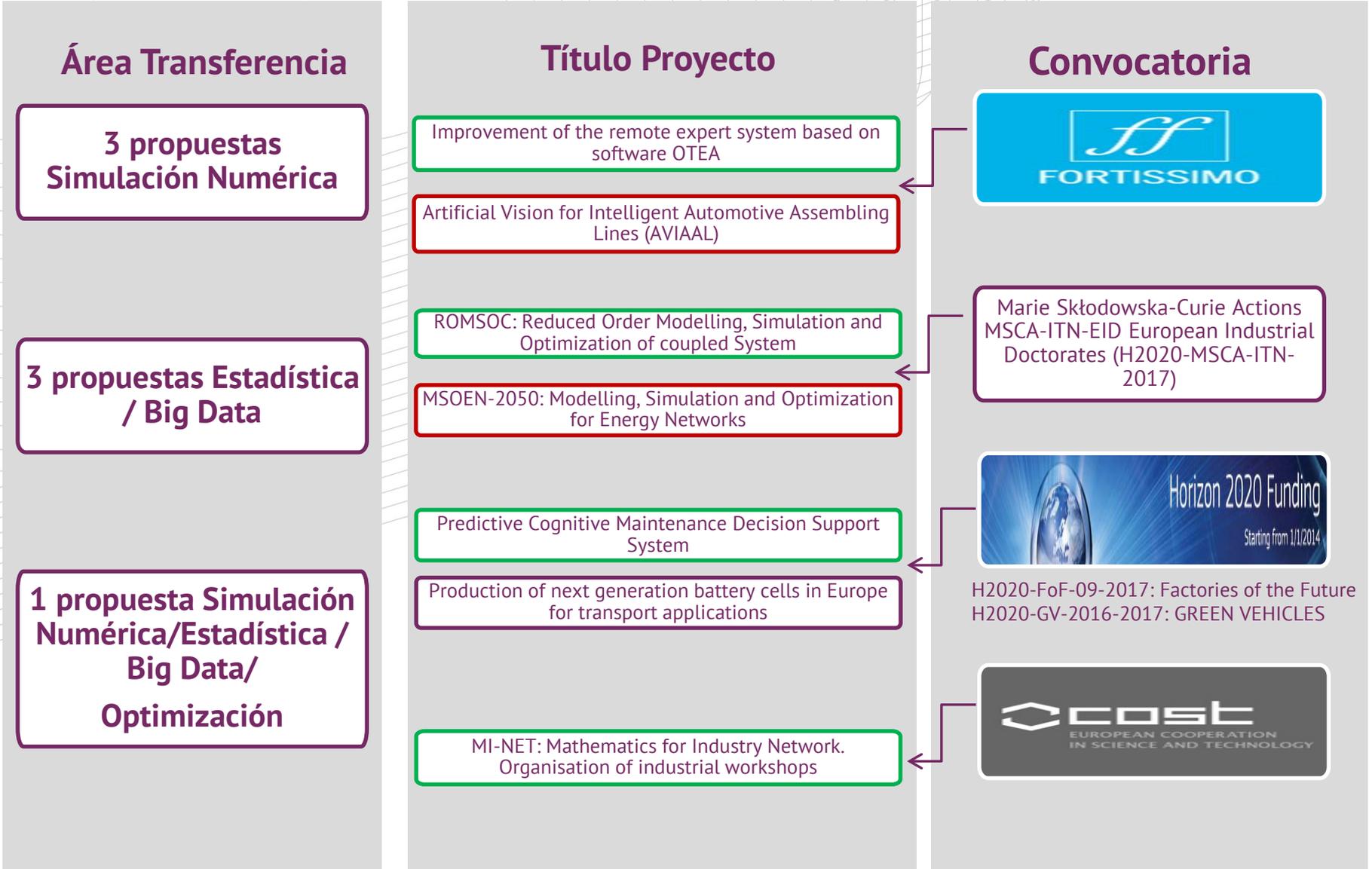
HU-MATHS-IN | Hungarian Service Network for Mathematics in Industry and Innovations | Hungary

IMNA | Industrial Mathematics Network for Austria. Austria

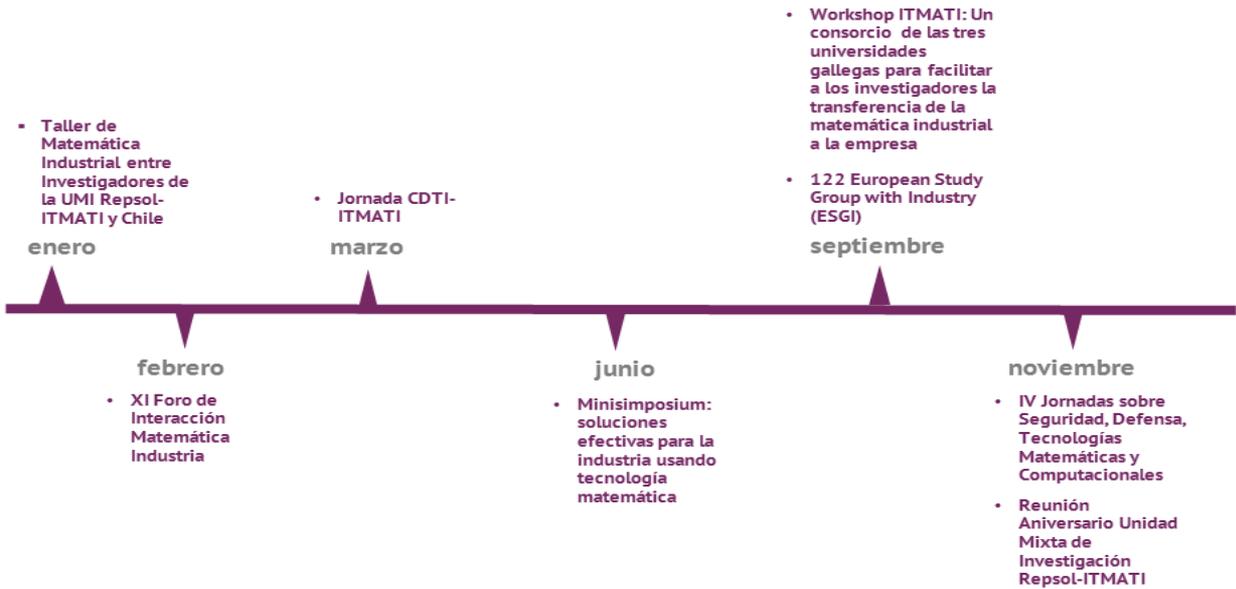
SM[i]2 | Sportello matematico per l'industria italiana. Italy

Actualmente EU-MATHS-IN está conformada por 14 países europeos

Proyectos UE presentados 2016-2017



Actividades de interacción Matemática-Industria organizadas y/o co-organizadas por ITMATI en 2016



- 16 eventos organizados o co-organizados
- 8 eventos organizados con participación activa
- 16 eventos organizados por entidades externas con participación activa
- 42 eventos organizados por entidades externas y a los que ITMATI asistió

20-22 ENERO 2016 FACULTAD DE MATEMÁTICAS USC, SANTIAGO DE COMPOSTELA

Joint Research Unit

TALLER:
Taller de Matemática Industrial entre investigadores de la Unidad Mixta de Investigación Repsol- ITMATI y Chile

20-22 Enero, 2016, Salón de Grados Facultad de Matemáticas, Universidad de Santiago de Compostela 9:30-13:35 / 16:00-18:00

Colaboran: USC, gan, amc, CMU, CMU, CMU

XI Foro de Interacción Matemática Industria

Sala de Conferencias, Planta 1, Edificio CITIC, UDC
12 de febrero de 2016, A Coruña

EMPRESAS E INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Más Información e inscripción:
http://www.itmati.com/xi_foro_de_interaccion_matematica_industria

Jornada CDTI-ITMATI: Oportunidades de financiación en I+D+i para empresas

Salón de Grados, Facultad de Matemáticas, USC
14 de marzo de 2016, 11:00h

Jornada CDTI-ITMATI "CDTI: Ayudas a proyectos de I+D+i nacionales e internacionales"

Encuentros bilaterales con empresas

Más información: www.itmati.com/encuentroCDTI

[math-in] 122 European Study Group with Industry
September 19 - 23, 2016
Santiago de Compostela

Efficient Simulation Method for Current and Power distribution in Electrical Furnaces

Big Data information processing obtained from inspections of quality management

Creation of an "Oracle" to support facilities management

REGISTER NOW!!
<http://www.math-in.net/122esgi/en/registration>

September 19 - 23, 2016
Faculty of Mathematics | Santiago de Compostela
More info | <http://www.math-in.net/122esgi/>

IV Jornadas sobre Seguridad, Defensa, Tecnologías Matemáticas y Computacionales

BIGDATA

INTELIGENCIA COGNITIVA

TIC

CIBERSEGURIDAD

MATEMÁTICA INDUSTRIAL

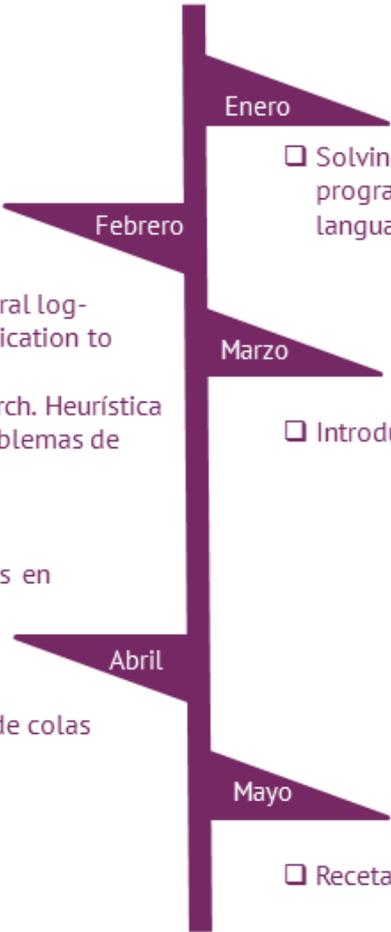
NANOTECNOLOGÍA

ENTORNOS SMART

UAVs

3 y 4 de Noviembre de 2016 | CITIC, Campus de Eivisa s/n, A Coruña

ACTIVIDADES FORMATIVAS



- Solving complex mathematical programming with AMPL modelling language
- Introducción a GIT: Control de versiones
- Recetas de Python

- Inhomogeneous spatio-temporal log-Gaussian Cox Processes. Application to criminal surveillance
- Variable Neighbourhood Search. Heurística inteligente para resolver problemas de optimización
- Stochastic Optimization and Approximations
- Control Óptimo de Ecuaciones en Derivadas Parciales
- BASH Scripting en sistemas de colas

FORMACIÓN DEL PERSONAL

■ Actividades formativas organizadas y/o co-organizadas por ITMATI en 2016: **8**

■ N° de actividades formativas externas a las que ha asistido personal de ITMATI en 2016: **9**

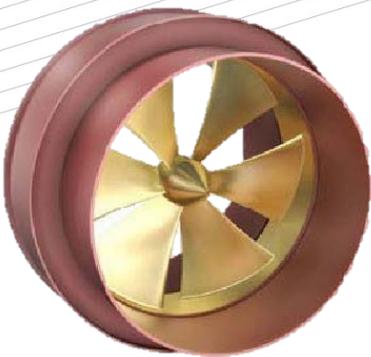
Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

Dirección General de Armamento y material.

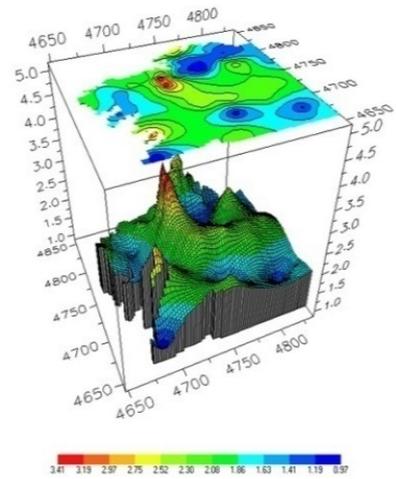
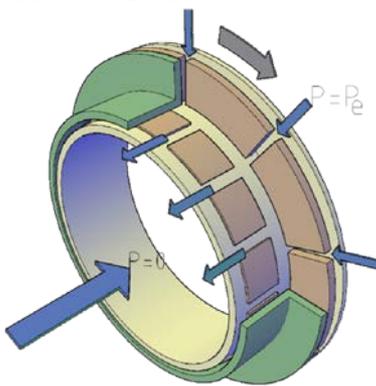
Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación

1. Armas y municiones

- Análisis de riesgos.
- Ciclo de vida de armas: Diseño, modelado y simulación.
- Guiado de proyectiles.
- Materiales energéticos (explosivos, propulsantes, pirotécnicos).
- Reducción de huella logística.
- Reducción de impacto medioambiental.



■ Soporte de cojinetes lubricados, axial y radial, para una máquina rotativa. Grupo MAI, UVigo.



■ Niveles de concentración media de níquel en musgo. Grupo modestya, USC.

Casos de éxito

Naval, Aeronáutico

FIABILIDAD DE UN NUEVO SUBMARINO

Estimación por distintos métodos (paramétricos, y no paramétricos) de la fiabilidad y de la tasa de fallo en el caso de sistemas complejos.

- Diseño de algoritmos de simulación de Montecarlo encaminados al cálculo de la fiabilidad y la disponibilidad de un sistema complejo naval dados diferentes planes de mantenimiento preventivo y/o condiciones de estrés.



Silueta Submarino S-80

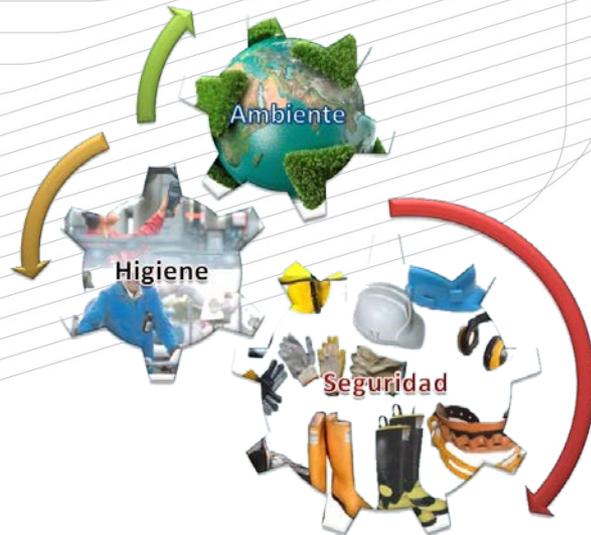
Submarino S-80. Fuente: página web de la Armada Española.

Casos de éxito

TIC | Economía y Finanzas

PREDECIR EL NÚMERO DE SINIESTROS Y SU COSTE

Información sobre el coste total de los siniestros que ocurrirán en un periodo determinado en base a la información de los siniestros ocurridos en el pasado.



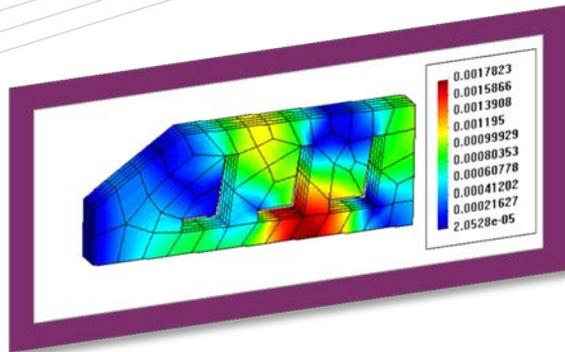
La herramienta AG.LOSS desarrollada por el grupo MODES fue utilizada por el departamento de Gestión de Riesgos del Grupo Inditex para ayudar a definir la política de riesgo del Grupo y estimar, mediante técnicas de simulación, los resultados esperados.

Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

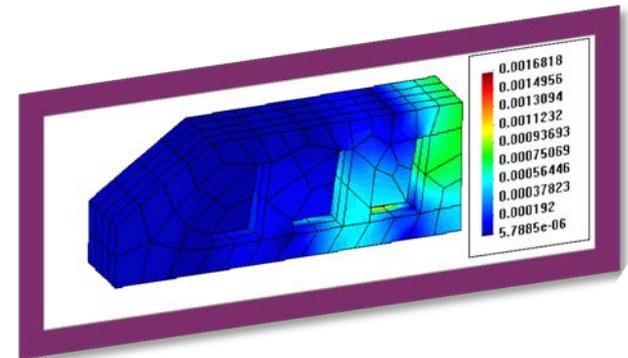
Dirección General de Armamento y material.

2. Sensores y sistemas electrónicos

- Algoritmos avanzados para procesamiento de señal recibida.
- Algoritmos de procesamiento de señal para extracción y clasificación de objetos de interés en imágenes.
- Modelización numérica de la atmósfera como canal acústico.
- Procesado de datos de sensores.



■ Campo de presiones en un vehículo, antes y después. Grupo mat+i, USC.



■ Figuras: antes y después del control activo de ruido.

Casos de éxito

Aeronáutica, Informática y Comunicaciones

❑ PREDICCIONES DE ÓRBITAS Y RELOJES PARA SATÉLITES DE NAVEGACIÓN

Para poder posicionarnos con precisión necesitamos conocer la posición de los satélites y sus relojes.

- Definición de la mejor estrategia para determinar órbitas y relojes con el objetivo de tener buenas predicciones a largo plazo, caracterización de las prestaciones en función del tipo de satélite y sus características.

- Predecir órbitas y relojes para intervalos de tiempo largos (15-30 días).



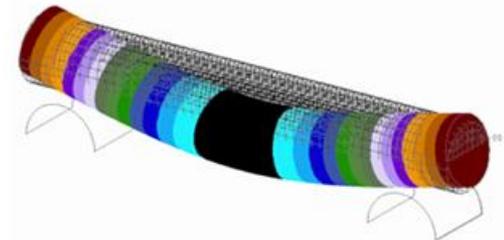
Sistema de navegación por satélite con carta náutica electrónica de un buque petrolero. Imagen tomada de la Wikipedia libre.

Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

Dirección General de Armamento y material.

3. Plataformas

- Algoritmos de evitación de obstáculos para vehículos no tripulados.
- Almacenamiento de energía, baterías avanzadas.
- Gestión energía eléctrica en bases y campamentos.
- Herramientas de diseño y simulación estructural y modularidad de plataformas terrestres y plataformas navales de nueva generación. Mantenimiento predictivo de bases.
- Materiales compuestos. Modelos y simulación de comportamiento espectral de materiales.
- Optimización de peso de satélites. Reducción de peso de plataformas.
- Desarrollo de nuevos materiales. Simulación de comportamiento espectral de materiales.
- Simulación de impactos balísticos en estructuras.
- Sistemas de toma de decisiones autónomos para vehículos aéreos.

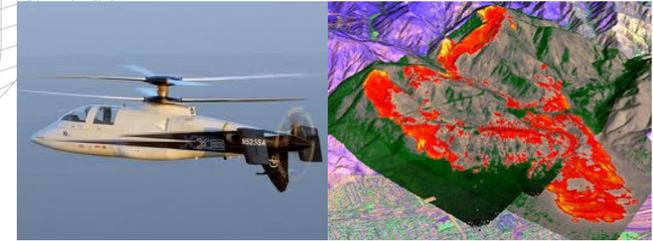


■ Deformación viga cilíndrica. Grupo mat+i, USC.

EXTINCIÓN DE GRANDES INCENDIOS

Sectores Medio ambiente | Logística

☐ Tecnologías Avanzadas para Extinción de Grandes Incendios Forestales. Proyecto LUMES.



Imágenes cedidas por la empresa líder del proyecto INAER.

Desarrollo sistema experto para la monitorización y gestión de los recursos que participan en la extinción de un incendio y para la ayuda en la toma de decisiones por parte de los responsables:

- Sistema eficiente y seguro de coordinación del tráfico aéreo en tiempo real.
- Permite la gestión de los medios aéreos en cuanto a su distribución dentro del escenario de incendios y sus instrucciones operativas.

+ Info:

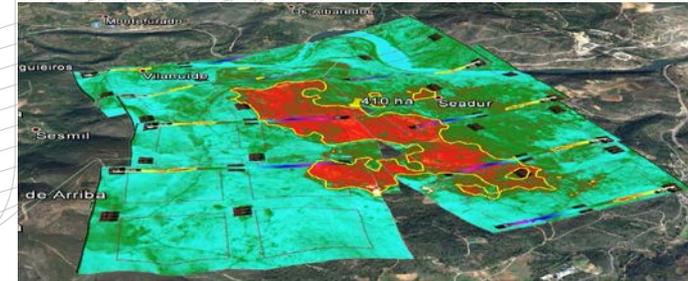
<http://www.coremain.com/es/innovacion/111-innovacion/274-proyecto-lumes>



EXTINCIÓN DE GRANDES INCENDIOS

Sectores Medio ambiente | Logística

☐ Misiones Críticas de Emergencias con Medios Aéreos Tripulados y no Tripulados en Vuelo Cooperativo ENJAMBRE



Imágenes cedidas por la empresa líder del proyecto, Babcock.

- Desarrollar nuevo servicio de misiones críticas de emergencias onshore y offshore, permita actuación de forma cooperativa y segura de aeronaves tripuladas y no tripuladas en un mismo espacio aéreo
- Disponer de aeronaves no tripuladas en labores exclusivas de observación al servicio de aeronaves tripuladas de intervención, facilitando la toma de decisiones durante las operaciones.
- Reducir los costes de inversión, operación y mantenimiento de las operaciones, aumentando la cobertura y la eficiencia del servicio.

+ Info:

<http://www.coremain.com/proyecto-enjambre/>

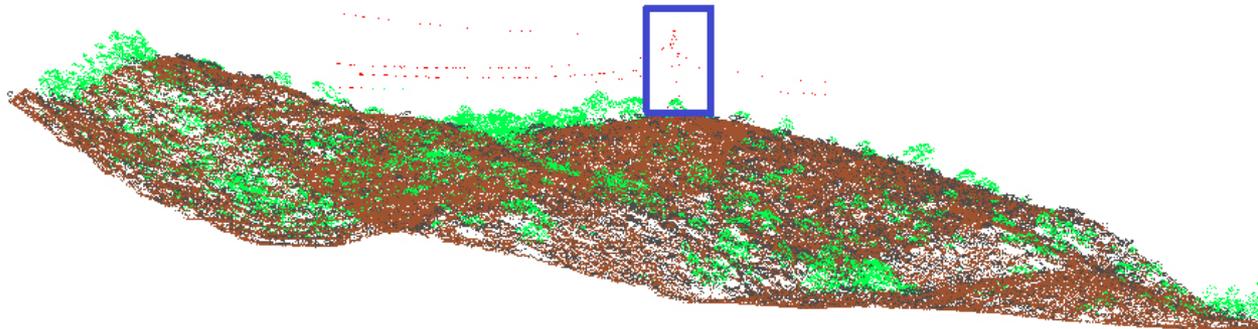


EXTINCIÓN DE GRANDES INCENDIOS

Sectores Medio ambiente | Logística

☐ Misiones Críticas de Emergencias con Medios Aéreos Tripulados y no Tripulados en Vuelo Cooperativo ENJAMBRE

- Cálculo de algoritmos para la identificación de obstáculos tipo (Torres de líneas eléctricas, catenarias, antenas, etc).
- Algoritmo burbuja.



Identificación de torres de líneas eléctricas y catenarias.



Casos de éxito

Energía

Imagen Corporativa de la
Unidad Mixta de
Investigación (UMI)



UNIDAD MIXTA DE INVESTIGACIÓN (UMI) REPSOL-ITMATI

Investigación en los métodos matemáticos y numéricos de resolución de problemas encontrados de manera recurrente en la actividad diaria de Repsol, especialmente en el ámbito de la Simulación y Optimización de dispositivos y procesos

Las líneas de investigación que abarca la UMI:

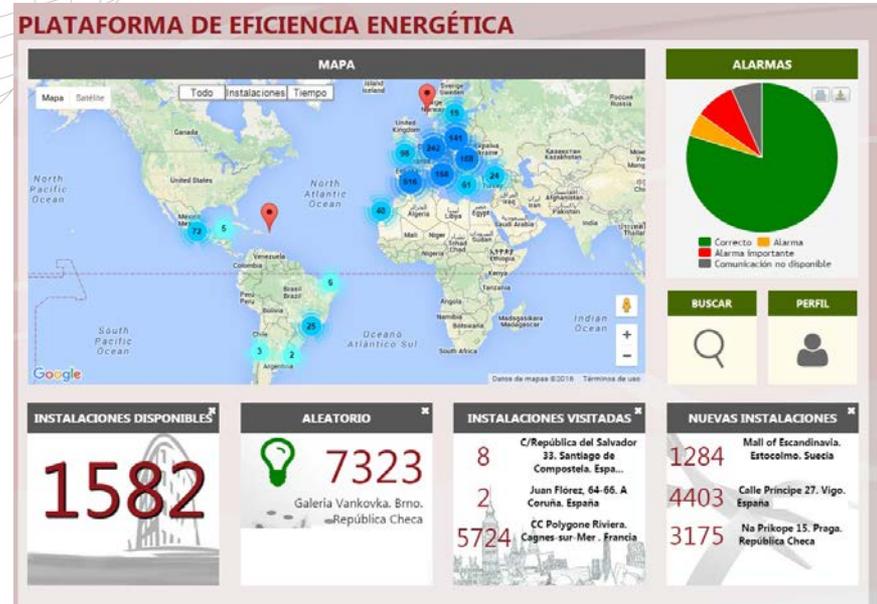
- Incrementar la vida útil de las baterías que usan los vehículos eléctricos
- Mejorar el proceso de recarga rápida
- Incorporar a los procesos de toma de decisión, en la planificación de la producción en plantas industriales, la incertidumbre que existe en precios, demandas y calidades de materias primas y productos
- Inferir modelos complejos y rigurosos de fenómenos físicos y químicos a partir de un reducido número de observaciones

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Sectores Energía | TIC

❑ Proyecto Smart OTEA SE-01

El objetivo es implementar mejoras en la plataforma OTEA desarrollando un algoritmo que permita predecir el riesgo de incidencias en el sistema de climatización teniendo en cuenta el régimen de funcionamiento de la máquina, pudiendo ser en enfriamiento o calentamiento.



OTEA controla, monitoriza y gestiona la energía, sinónimo de inteligencia empresarial



Explotación de la información interna: Minería de datos, inteligencia de negocio



EcoMT



6 meses



8.800,00 €

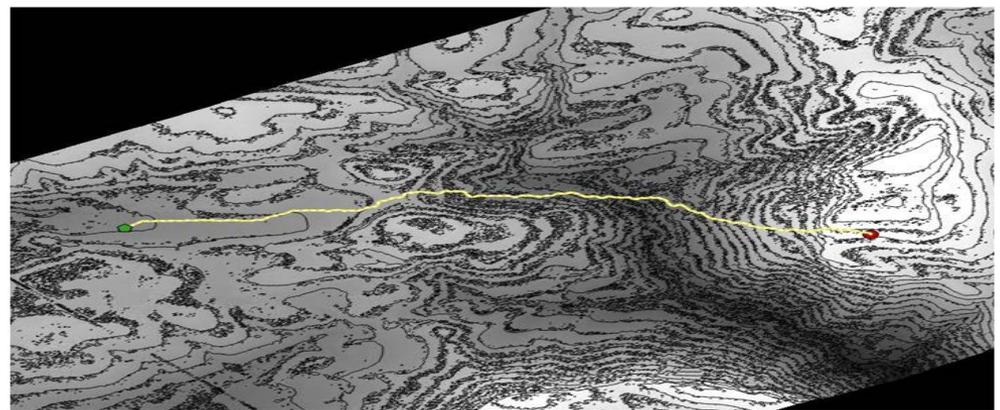
Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

Dirección General de Armamento y material.

4. Combatiente

- Algoritmos para explotación de datos sociales.
- Algoritmos SLAM (Simultaneous Localization and Mapping).
- Fluidos no newtonianos (autoendurecibles y magnetorreológicos).
- Materiales cerámicos (absorción de impactos).

Cálculo de rutas de escape de brigadas



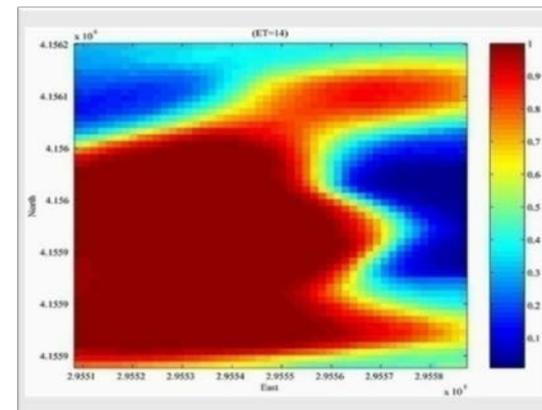
- Recorrido de menor coste entre la posición de la brigada y la posición del campamento o zona segura.

Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

Dirección General de Armamento y material.

5. NRBQe (Amenazas Nucleares, Radiobiológicas, Biológicas y Químicas)

- Herramientas de modelado y simulación del riesgo.
- Redes de sensores para monitorización y vigilancia.
- Sistemas de prevención y predicción.



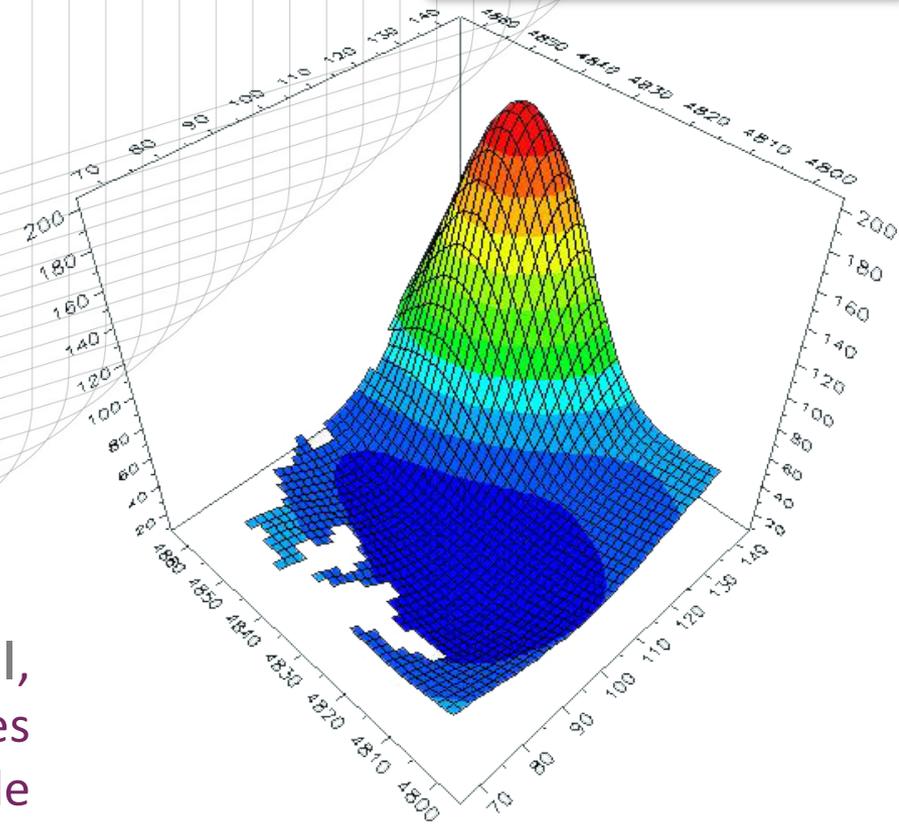
- Mapas de riesgo de infestación de malas hierbas. Grupo MODES, UDC.

Casos de éxito

Energía y Medio ambiente

❑ ANTICIPARSE a EPISODIOS de POLUCIÓN

Este programa, conocido como SIPEI, permite obtener predicciones de los valores de dióxido de azufre y de los óxidos de nitrógeno con media hora de antelación, de tal forma que puede *predecirse un posible episodio de contaminación*.



Mapa de concentración de la media horaria de SO₂ en el entorno de la CT As Pontes (episodio histórico)

Estrategia de Tecnología e Innovación para la Defensa ETID – 2015

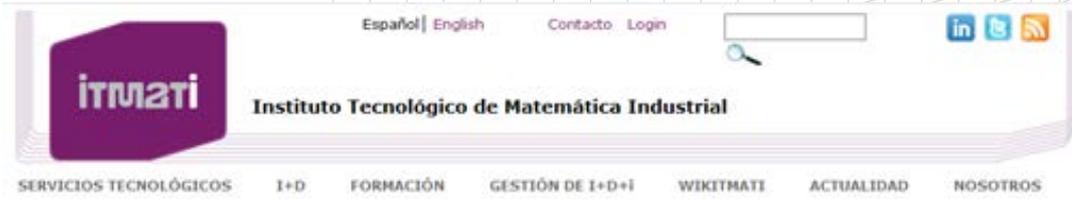
Dirección General de Armamento y material.

6. Sistemas C4I (Mando y Control, Comunicaciones, Computación e Inteligencia)

- Nuevos mecanismos de geolocalización.
 - Procesamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data, minería de datos, clustering).
 - Sistemas expertos.
-
- Algoritmos relacionados con incendios.
 - Asesoramiento y apoyo a socios en el tratamiento de datos mediante técnicas estadísticas avanzadas.
 - Tratamiento de grandes volúmenes de datos (Big Data) para el desarrollo de algoritmos de aprendizaje.



WEB



AGENDA

- 11 HAY** Seminario de Matemática Aplicada: Algunas aplicaciones de las matemáticas a la genética forense.
- 12 HAY** Jornada de Puertas Abiertas: Conoce ITMATI
- 15 HAY** 131 European Study Group with Industry (Bilbao)
- 02 JUN** Conferencia: Big Data, Mathematics in Industry 4.0: Challenges and Opportunities.
- 09 JUN** XII Foro de Interacción Matemática Industria
- 12 JUN** IV Iberian Modelling Week (IV IMW)
- 12 JUN** V Encontro Mocidade Investigadora.
- 02 JUL** First Israel Modelling Week
- 24 JUL** Fortran Modernization Workshop

TWEETS @ITMATI

NOTICIAS

- La propuesta "ROMSOC", en la que participa el Instituto Tecnológico de Matemática Industrial (ITMATI), fue seleccionada en la modalidad European Industrial Doctorates (EID) del programa Marie Curie. (05/05/2017)
- El Catedrático de la USC e Investigador Adscrito a ITMATI Wenceslao González, elegido nuevo miembro del Institute of Mathematical Statistics. (04/05/2017)
- "Conoce ITMATI" Jornada de puertas abiertas el 12 de mayo. (28/04/2017)
- Abierto el periodo de inscripción para la IV Iberian Modelling Week, que tendrá lugar en Vigo del 12 al 16 de junio. (28/04/2017)
- ITMATI participó en el Demoday del Polo Tecnológico e Industrial de Rozas, que tuvo lugar el 24 de abril. (26/04/2017)
- Peregrina Quintela, ha sido reelegida como presidenta de la Red Española Matemática-Industria (math-in). (26/04/2017)
- Del 25 al 28 de abril Profa. Inmaculada Higuera impartirá el curso: Integradores temporales para ODEs y DAES. (19/04/2017)





Contacto

Directora de ITMATI

Peregrina Quintela Estévez

peregrina.quintela@itmati.com, 881816025

Gerente de ITMATI

Rubén Gayoso Taboada

ruben.gayoso@itmati.com, 881816026

Coordinadora Unidad de Gestión de Transferencia

Adriana Castro Novo

adriana.castro@itmati.com, 881813357



[@ITMATI](https://twitter.com/ITMATI)



[Grupo: ITMATI- Interacción Matemática Industria](#)

www.itmati.com

itmati@itmati.com



Optimización de Procesos Industriales

Simulación de dispositivos electrónicos

Business Intelligence

Explotación de bases de datos:
Minería de datos

Calidad y Conservación de Alimentos

Modelos Económicos

Estudios epidemiológicos

Modelos y simulación de
procesos industriales y empresariales;

Aislamiento térmico

Control de Calidad

Optimización de rutas

Software

Contaminación por vertidos

Bioestadística

Valoración de productos financieros

Geoestadística

Análisis y diseño de experimentos y ensayos clínicos

Control del ruido

Ingeniería Financiera

Diseño de velas y volantes

Estrategia, decisión,

Aislamiento Acústico

Business Intelligence

Logística y planificación del trabajo

Simulación de quemaduras por airbags

Propagación de contaminantes

Cálculo de estructuras

Análisis riesgo operacional

Análisis de residuos

Técnicas de inspección no destructivas

Análisis de clientes y estudios de mercado o productos

Mapas de Enfermedades

Hidrología

Energías renovables:

eólica, fotovoltaica, solar;