



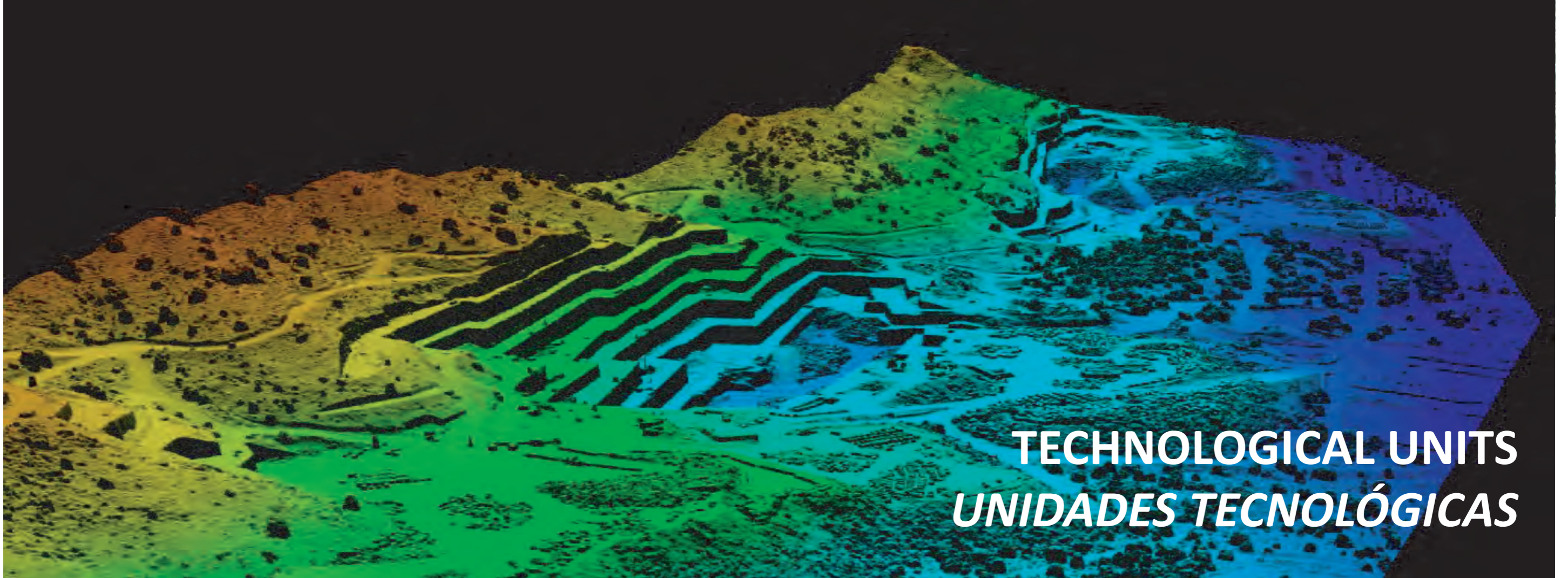
MARBLE, NATURAL STONE AND MATERIALS  
TECHNOLOGY CENTRE

*CENTRO TECNOLÓGICO  
DEL MÁRMOL, PIEDRA Y MATERIALES*

Published by  
Asociación Empresarial de Investigación Centro  
Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales  
Carretera de Murcia, s/n. 30430  
Cehegín (Murcia, Spain)

[www.ctmarmol.es](http://www.ctmarmol.es)  
[info@ctmarmol.es](mailto:info@ctmarmol.es)  
Ph 0034 968 741 500  
Fax 0034 968 741 703





**TECHNOLOGICAL UNITS**  
***UNIDADES TECNOLÓGICAS***



The Geological-Mining Technological Unit carries out services related to research in several fields by means of non-destructive techniques, offering complete projects to customers and using various techniques of geophysical prospecting, topographical equipment and Geographical Information System (GIS). Addressed projects are varied:

- Geological-Mining research of quarries and new deposits.
- Advice on cartographic
- Geological cartography in detail and hydrogeology.
- Geotechnical Studies
- Selective actions relating to cultural heritage.

The fields of activity are:

- Mining
- Civil engineering
- Archaeology
- Restoration
- Construction

This Technological Unit has the support of the Laboratory of non-Destructive testing of CTM, as a Cross Unit that provides services for other Units of Technology Centre, such as Archaeology, Heritage, Sustainable Construction, Civil Engineering, etc.

*La Unidad Tecnológica Geológico-Minera realiza trabajos de investigación en distintos ámbitos mediante técnicas de ensayo no destructivas, ofreciendo a los clientes la realización de proyectos completos apoyándose en las distintas técnicas de prospección geofísica, equipamiento topográfico y en los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los proyectos que se abordan son muy variados:*

- *Investigación geológico-minera de canteras y nuevos yacimientos.*
- *Asesoramiento cartográfico.*
- *Cartografía geológica de detalle e hidrogeología.*
- *Estudios geotécnicos.*
- *Actuaciones sobre el patrimonio histórico.*

*Los ámbitos de actividad de esta Unidad Tecnológica son:*

- *Minería*
- *Obra Civil*
- *Arqueología*
- *Restauración*
- *Construcción*

*Esta unidad tecnológica cuenta con el apoyo del Laboratorio de Ensayo no-Destructivos del CTM, como Unidad Transversal de servicios para otras unidades del Centro Tecnológico como Arqueología, Patrimonio, Construcción Sostenible, Obra Civil, etc.*

## GEOLOGICAL-MINING TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA GEOLÓGICO-MINERA

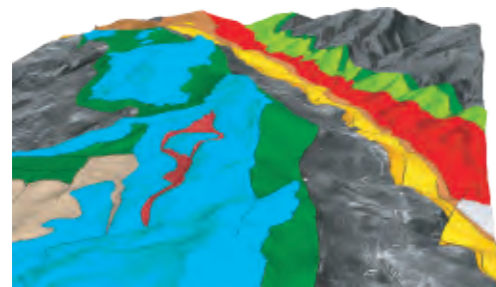
Antonio Espín  
 Head of Technological Unit of Geological-Mining  
 Ph 0034 968 741 500  
 Mo 0034 616 524 885  
 antonio.espin@ctmarmol.es



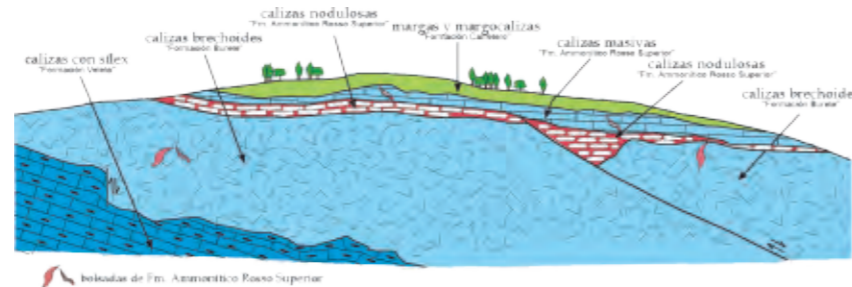
# GEOLOGY/*GEOLOGÍA*

Full geological survey of deposits and 3D modelling of results/  
*Estudio completo de los yacimientos y modelización 3D de resultados*

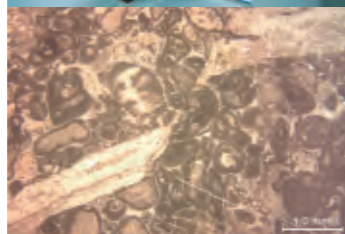
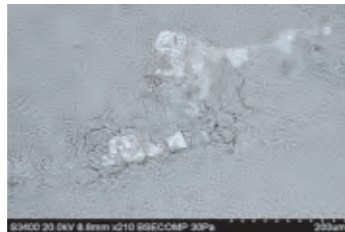
## GEOLOGICAL MAPPING/*CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA*



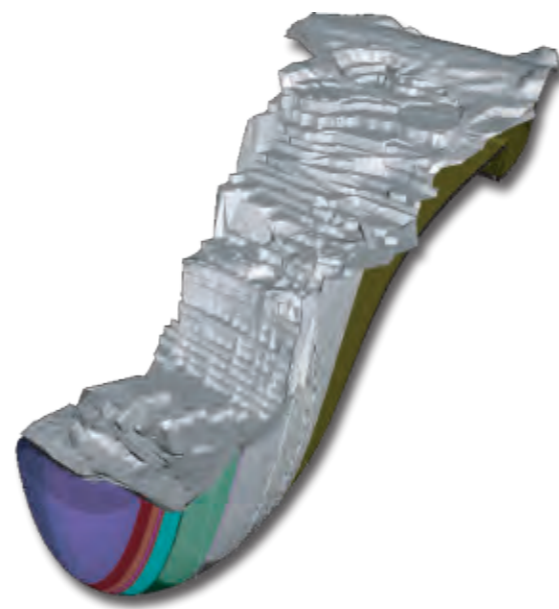
## BOREHOLES AND GEOLOGICAL FIELD TESTING/ *SONDEOS Y TESTIFICACIÓN GEOLÓGICA*



## SAMPLE COLLECTION, PREPARATION AND LABORATORY TESTING (SEM)/*TOMA DE MUESTRAS, PREPARACIÓN Y ENSAYOS DE LABORATORIO (SEM)*



## 3D GEOLOGICAL MODEL/*MODELO GEOLÓGICO EN 3D*



# TOPOGRAPHY/*TOPOGRAFÍA*

Topography services and production control in quarries/  
*Servicios topográficos y control de producción en cantera*

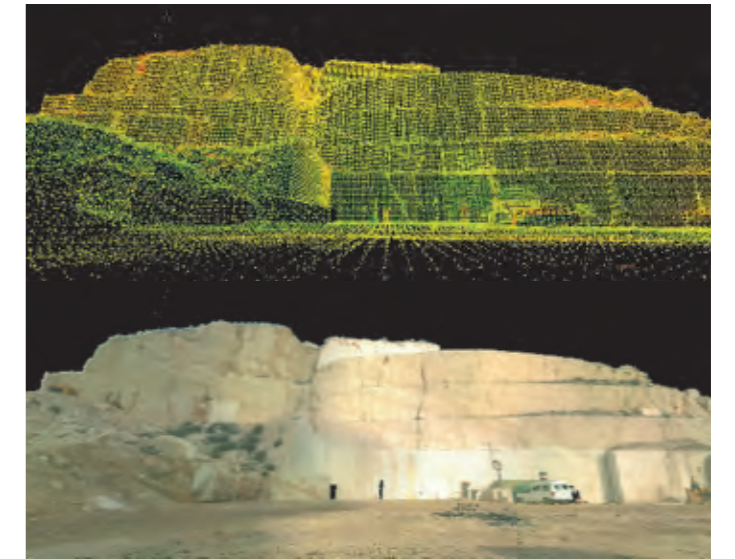
## TOPOGRAPHIC SURVEY AND SURVEY STAKEOUT, GPS AND TOTAL STATION/*LEVANTAMIENTO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO. GPS Y ESTACION TOTAL*



## AERIAL PHOTOGRAMMETRY BY MEANS OF DRON/ *FOTOGRAMETRÍA AÉREA MEDIANTE DRON*



## 3D MODELLING OF TERRAIN BY MEANS OF 3D LASER SCANNER/ *MODELIZACIÓN 3D DEL TERRENO CON LÁSER ESCÁNER 3D*



## GEOLOCATION OF ALL FIELD SURVEY/ *GEOLOCALIZACIÓN DE TODOS LOS TRABAJOS SOBRE EL TERRENO*

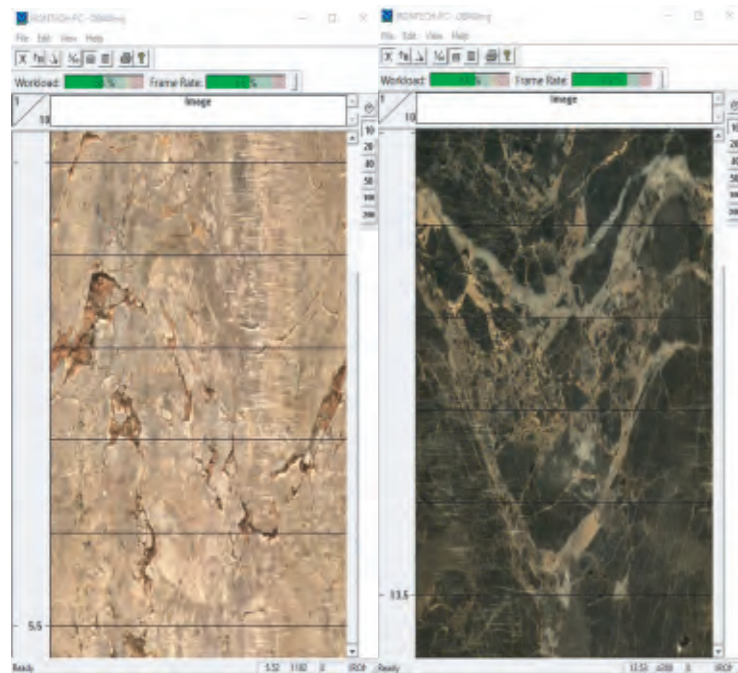


# GEOPHYSICAL LOGS/TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA

Geophysical logs by means of downhole probes that provide different type of data about the borehole wall/

*Testificación geofísica de sondeos con sondas que miden diversos parámetros y proporcionan información de los materiales atravesados por el sondeo*

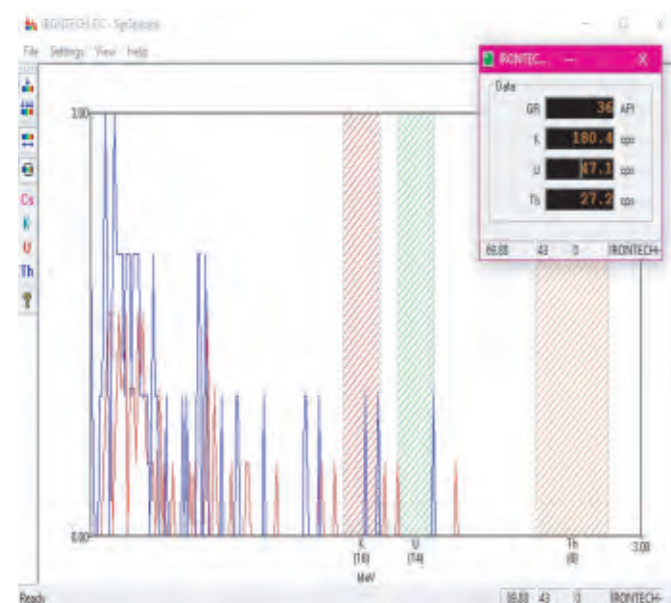
HIGH RESOLUTION OPTICAL TELEVIEWER/  
TELEVIEWER ÓPTICO DE ALTA RESOLUCIÓN



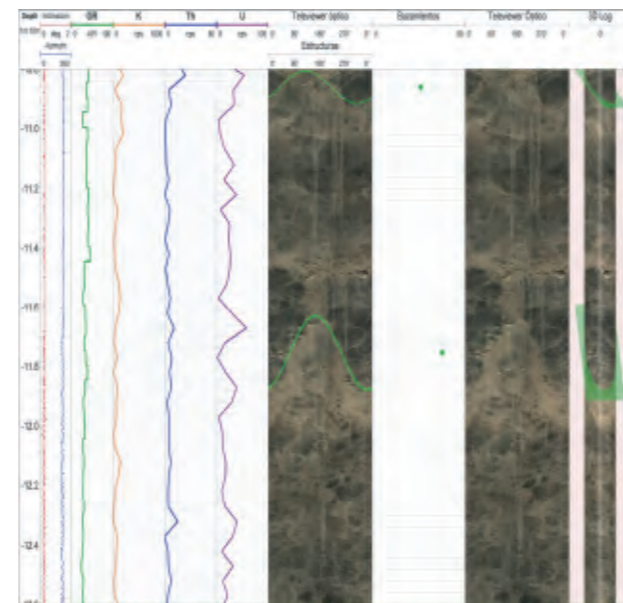
DIFFERENT SONDES FOR BOREHOLE INVESTIGATION/  
DIFERENTES SONIDAS PARA EL REGISTRO DE DATOS



GAMMA RAY AND SPECTRAL GAMMA RAY. FIELD EXAMPLE OF SPECTRAL GAMMA RAY/  
GAMMA RAY Y GAMMA RAY ESPECTRAL. EJEMPLO DE CAMPO CON DATOS DE GAMMA ESPECTRAL



WELL-LOGS/  
REGISTROS DE SONDEO



# GPR (GROUND PENETRATING RADAR)

Electromagnetic methods: Ground Penetrating Radar. Location of cavities, contact between materials with different electromagnetic properties, fractures in rocks, presence of water, etc./

*Métodos electromagnéticos: Ground Penetrating Radar. Localización de cavidades, contactos entre materiales con diferentes propiedades electromagnéticas, fracturas en la roca, presencia de agua, etc.*

GPR MEASUREMENTS IN QUARRY (250 & 800 MHz)/  
MEDIDAS GPR EN CANTERA (250 & 800 MHz)



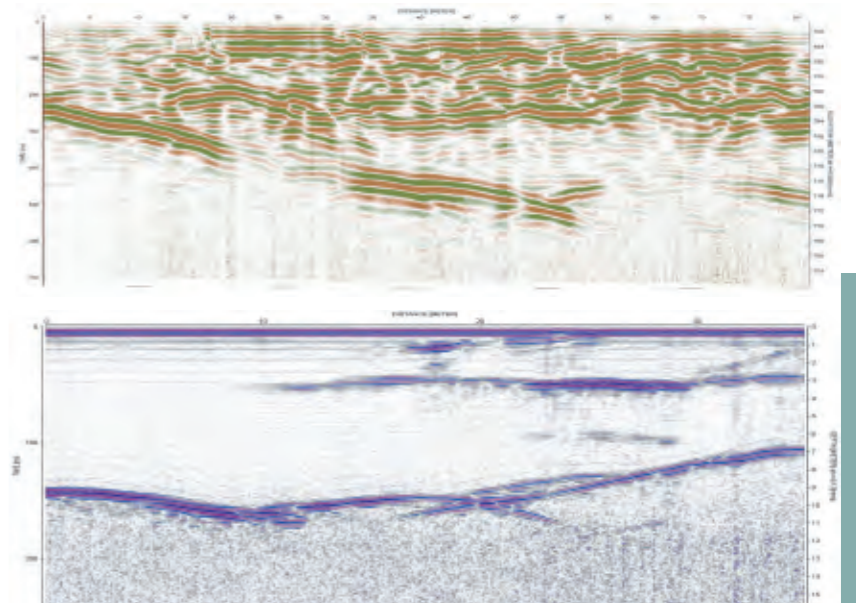
FIELD GPR WORK (25 MHz)/  
TRABAJO DE CAMPO CON GPR (25 MHz)



HIGH FREQUENCY ANTENNAS AUSCULTATION IN WALL/  
ANTENAS DE ALTA FRECUENCIA EN PARED



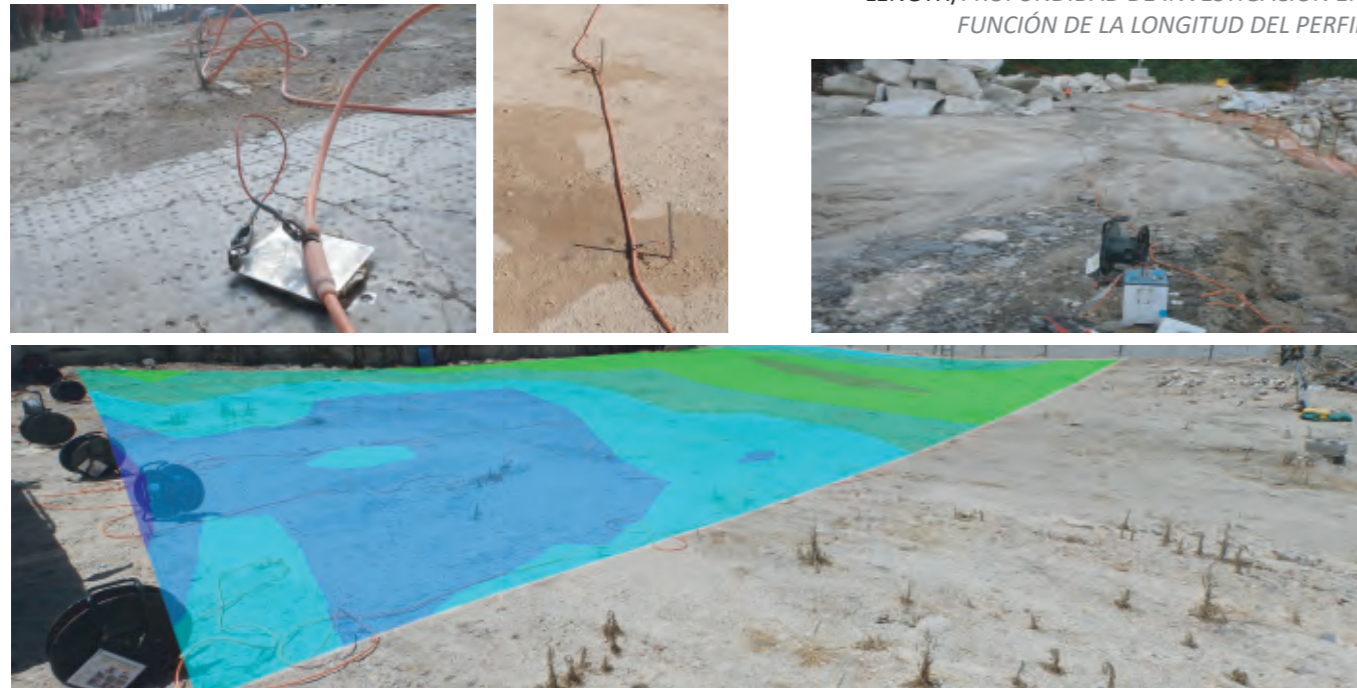
DATA PROCESSING AND RESULTS INTERPRETATION/  
PROCESADO DE DATOS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS



# ELECTRICAL RESISTIVITY TOMOGRAPHY/ TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA

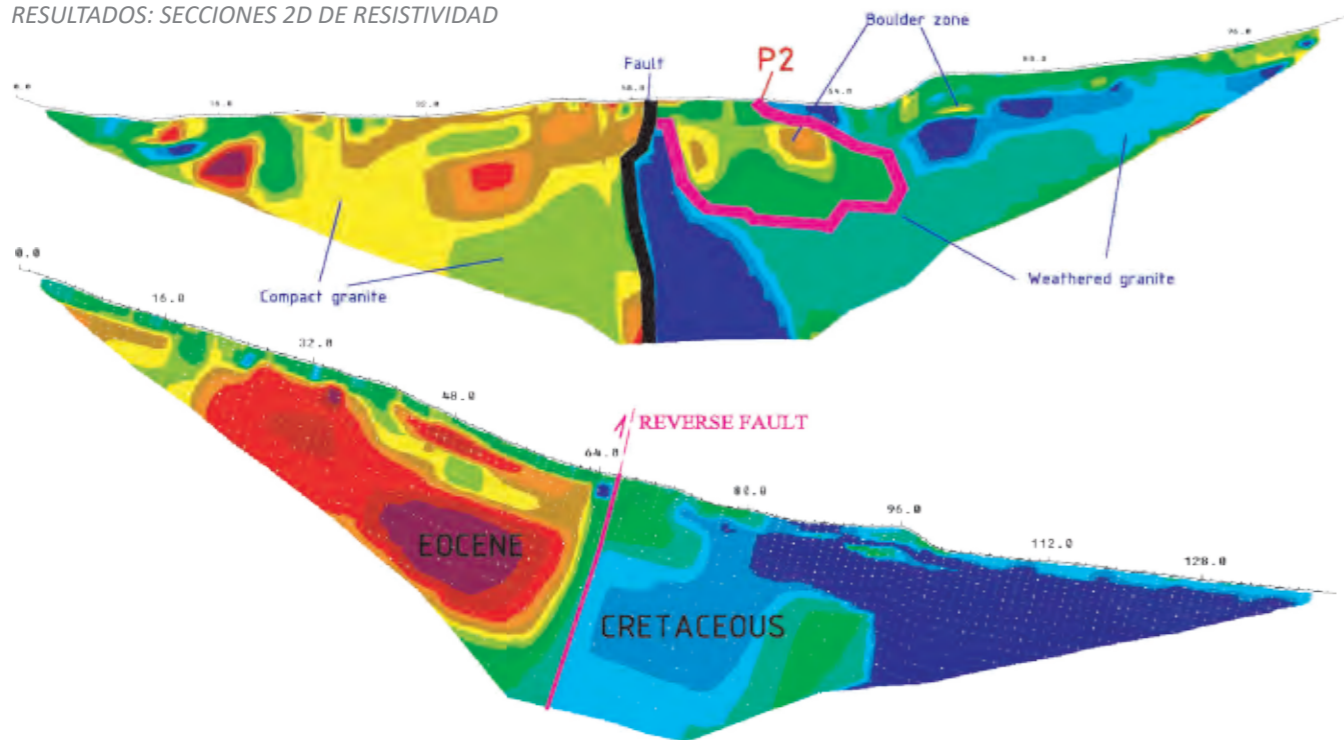
Electrical methods provide soil resistivity values that characterise materials/  
*Los métodos eléctricos proporcionan valores de resistividad del terreno que ayudan a la caracterización de los materiales.*

ELEMENTS OF THIS METHOD/ELEMENTOS DEL MÉTODO



INVESTIGATION DEPTH DEPENDS ON PROFILE LENGTH/PROFUNDIDAD DE INVESTIGACIÓN EN FUNCIÓN DE LA LONGITUD DEL PERFIL

DATA PROCESSING AND RESULTS INTERPRETATION: RESISTIVITY 2D SECTIONS/PROCESADO E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS: SECCIONES 2D DE RESISTIVIDAD



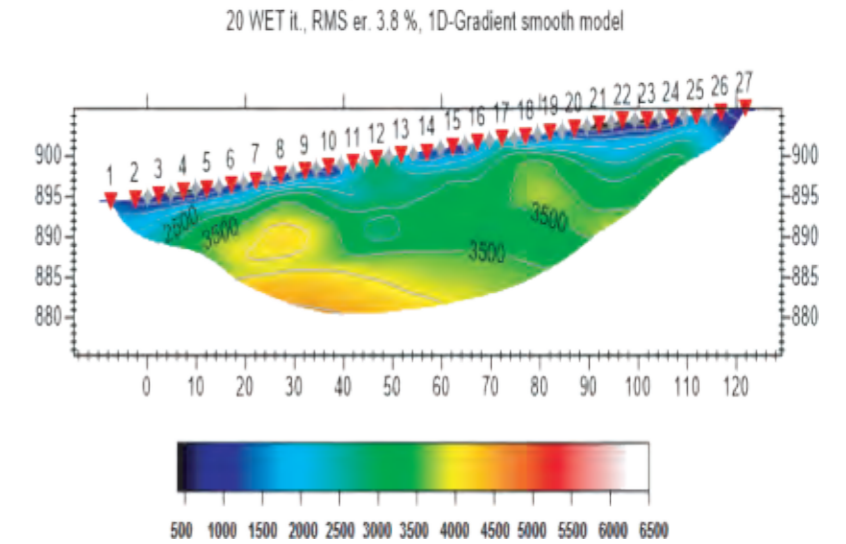
# SEISMIC METHODS/ MÉTODOS SÍSMICOS

Refraction, seismic tomography, reflection and MASW. Study of seismic wave in the subsoil and materials quality. Contacts and heterogeneities detection/

*Refracción, tomografía sísmica, reflexión y MASW. Estudio de la velocidad de las ondas sísmicas en el terreno y su relación con la calidad de los materiales. Localización de contactos y heterogeneidades.*

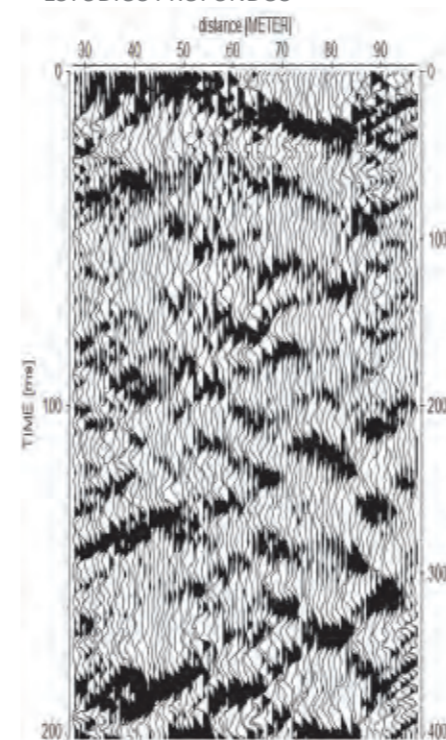
REFRACTION SEISMIC: ANALYSIS OF FIRST ARRIVALS/SÍSMICA DE REFRACCIÓN: ANÁLISIS DE PRIMERAS LLEGADAS

SEISMIC TOMOGRAPHY/  
TOMOGRAFÍA SÍSMICA



REFLECTION SEISMIC: DEPTH STUDIES/SÍSMICA DE REFLEXIÓN: ESTUDIOS PROFUNDOS

ENERGY SOURCES/  
FUENTES DE ENERGÍA







This Unit organizes and develops the research and transfer of knowledge of several areas in sector of building which has the newest advanced technologies and the most important scientific support of a specialised laboratory.

The incorporation of all stakeholders of construction sector in an only Technologic Unit establishes links of communication and synergies among these involved agents from extractive companies and producers to developers, builders, professional studies, control bodies and final users.

In addition, it keeps the modern times problems in mind, emphasizing in take the required actions to improve simultaneously with new materials, building systems and technologies in our area.

This Technological Unit relies on necessary professionals to confront the current demanding of construction, architecture and heritage; having the constant support of other technological units for a stream interconnection and union of knowledges in order to increase greatly the field of application.

*Esta Unidad organiza y desarrolla la investigación y la transferencia de conocimientos de diversas áreas en el sector de la edificación, teniendo el respaldo de los más novedosos avances tecnológicos y el importantísimo soporte científico de un laboratorio especializado.*

*La integración de todos los agentes intervinientes de la construcción bajo la función de una única Unidad Tecnológica establece puentes de comunicación y sinergias entre estos intervinientes; desde las empresas extractivas y productoras hasta los promotores, constructores, estudios profesionales, organismos de control y usuarios finales.*

*También se tienen muy presentes los problemas que los nuevos tiempos presentan, es por esto que se hace hincapié por tomar las acciones necesarias en aras de avanzar al mismo tiempo que los nuevos materiales, sistemas constructivos y tecnologías de nuestro sector.*

*Esta Unidad Tecnológica cuenta con los profesionales necesarios para afrontar las exigencias actuales de construcción, arquitectura y patrimonio, contando con el apoyo continuo de otras unidades tecnológicas para una fluida interconexión y fusión de conocimientos multiplicando los campos de actuación.*

## SUSTAINABLE CONSTRUCTION AND ARCHITECTURAL HERITAGE TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO

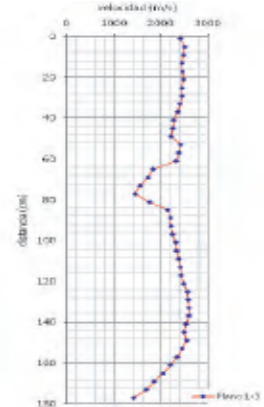
David Caparrós Pérez  
 Head of Technological Unit of Sustainable Construction and Architectural Heritage  
 Ph 0034 968 741 500  
 Mo 0034 660 730 787  
 david.caparros@ctmarmol.es



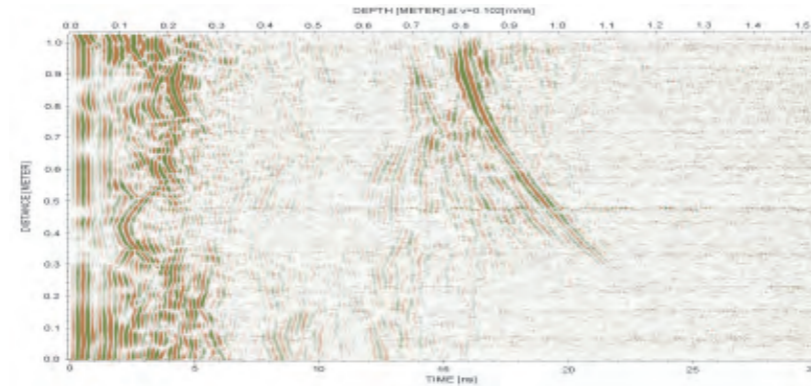
# ARCHITECTURE, ENGINEERING AND HERITAGE/ ARQUITECTURA, INGENIERÍA Y PATRIMONIO

Research and Development on materials and processes focused on Passive Architecture and Near-zero Energy Building (nZEB): environment, building and habitat/  
Desarrollo e Investigación de materiales y procesos enfocados a la Arquitectura Bioclimática y Edificios de Consumo de Energía casi Nulo (EECN): Medio ambiente, edificio y hábitat

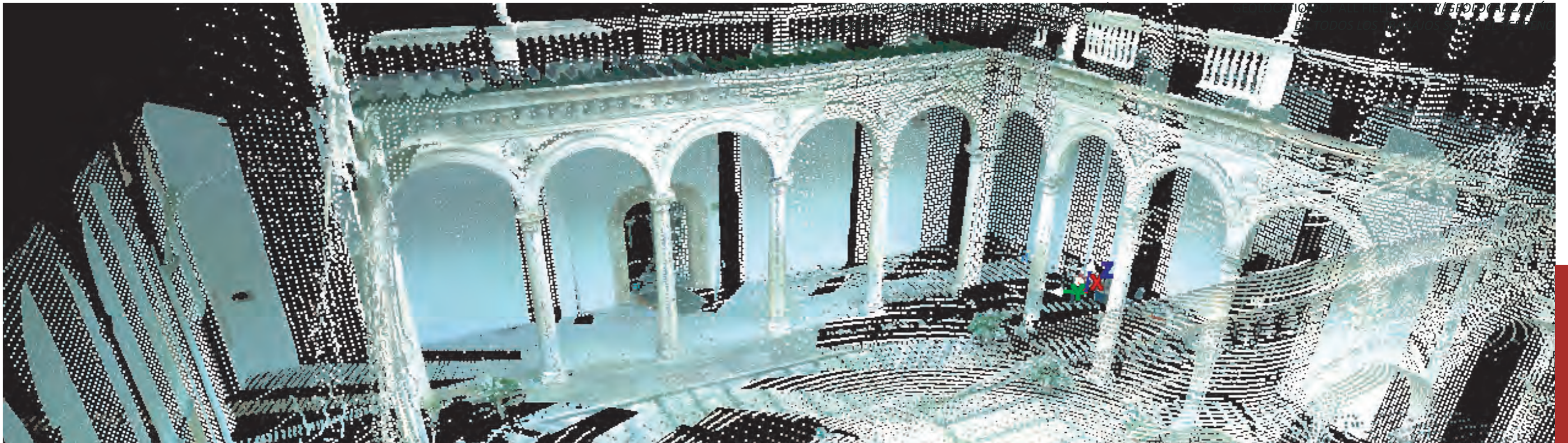
APPLICATION TO THE HERITAGE STUDY AND PATHOLOGIES IN STRUCTURAL STATE OF THE BUILDINGS/ APLICACIÓN AL ESTUDIO DEL PATRIMONIO Y PATOLOGÍAS EN ESTADO ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES



GEOLOGICAL PROSPECTING BY THE MOST ADVANCED TECHNIQUES (GROUND ADMISSIBLE TENSION, EARTHQUAKES FORECASTING AND GROUND CLEFTS, ETC.) FOR THEIR GEOTECHNICAL CHARACTERISATION/ PROSPECCIONES GEOTÉCNICAS MEDIANTE LAS MÁS AVANZADAS TÉCNICAS (TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO, PREVISIÓN DE SISMOS Y FRACTURAS DEL TERRENO, ETC.) PARA SU CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA



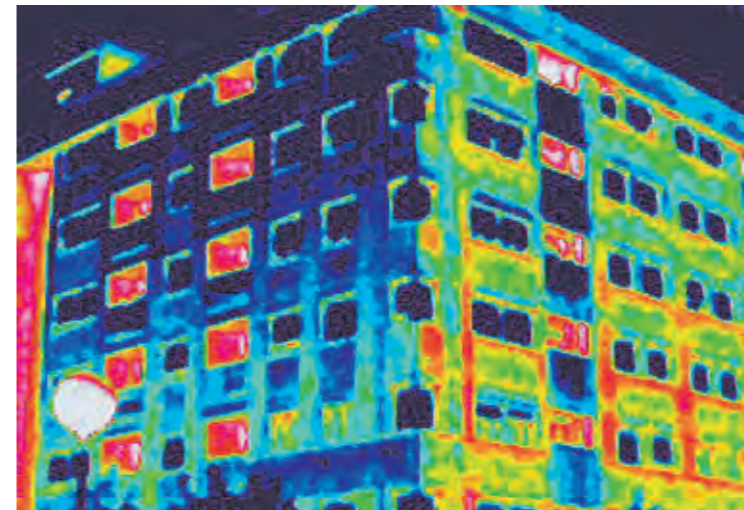
ADVANCED TECHNICAL REMAP WITH 3D SCANNER LASER IN COMPLEX CONSTRUCTIONS WITH SPECIAL MEASUREMENTS: PRODUCT OPTIMISATION, FAST FACTORY ORDERS AND EASY IMPLEMENTATION/ TÉCNICAS DE REPLANTEO AVANZADAS CON LÁSER SCANNER 3D EN EDIFICACIONES COMPLEJAS DE DIMENSIONES ESPECIALES: OPTIMIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS, RÁPIDOS PEDIDOS A FÁBRICA Y FACILIDAD DE EJECUCIÓN



# SUSTAINABLE CONSTRUCTION/ CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

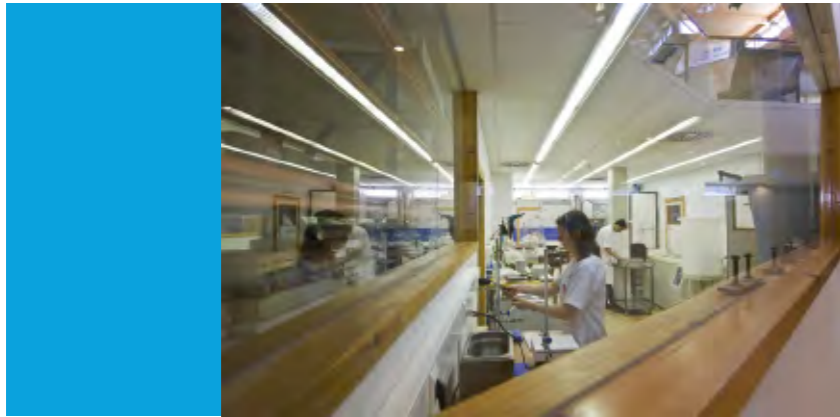
Environmental assessment of construction products and CO2 reduction strategies in building works/  
Valoración ambiental de productos de construcción y estrategias de reducción de CO2 en obras de construcción

MATERIALS AND PROCESSES SELECTION IN INFRASTRUCTURE FOCUSED ON LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION PRODUCTS AND THE MAXIMUM ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS/ SELECCIÓN DE MATERIALES Y PROCESOS ENFOCADOS AL CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y A LA MÁXIMA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS EDIFICACIONES.



DESIGN AND DEVELOPMENT OF CAD/BIM PROJECTS, BESIDES THREE-DIMENSIONAL REPRESENTATION AND 3D ANIMATED/ DISEÑO Y DESARROLLO CAD/BIM DE PROYECTOS, ASÍ COMO REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL Y ANIMACIONES 3D





The Unit Technological of Industry 4.0 is a response to customer's needs in process technologies both as improvement of industrial processes and characteristics, surface activities, using from the handling automation for control, programming, development and implementation of customised applications, supported by last generation of tools in order to study production lines, to organisation improvement services, counselling and business management consulting and all services and projects focused on improvement of business processes and development of products by advanced tools of industrial design.

This enables us to establish ourselves in the productive chain providing integral solutions to the customer by R&D and innovation.

*La Unidad Tecnológica de Industria 4.0 da respuesta a las necesidades de nuestros clientes en tecnologías de proceso tanto en mejora de procesos y propiedades, como operaciones de superficie, aplicando desde la automatización para el manejo, control, programación, desarrollo e implementación de aplicaciones a medida, apoyados en herramientas de última generación para estudiar líneas de producción, hasta servicios de mejora en la organización, implantaciones de sistemas de gestión de calidad, asesoramiento y consultoría en gestión empresarial así como todos aquellos servicios y proyectos enfocados hacia la mejora en los procesos de las empresas y desarrollo de productos mediante herramientas avanzadas de diseño industrial.*

*Esto nos permite posicionarnos estratégicamente en la cadena productiva aportando soluciones integrales al cliente a través de la I+D+i.*

## INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE INDUSTRIA 4.0

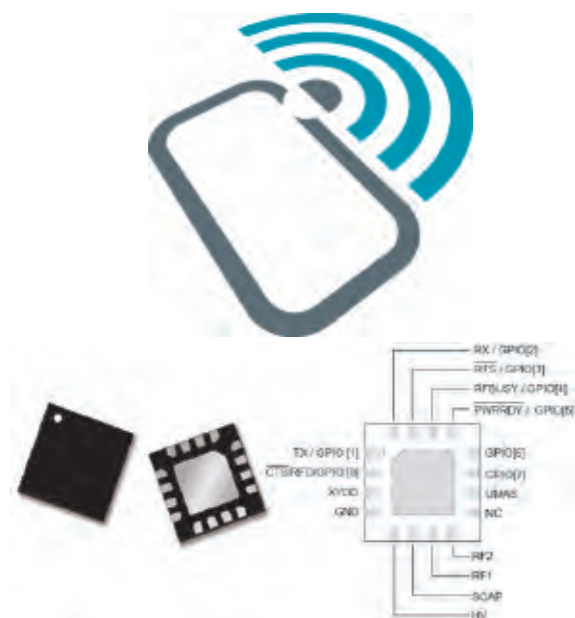
PhD. Elena López Martínez  
Head of R&D&I and OTRI  
Ph 0034 968 741 500  
Mo 0034 669 122 904  
elena.lopez@ctmarmol.es



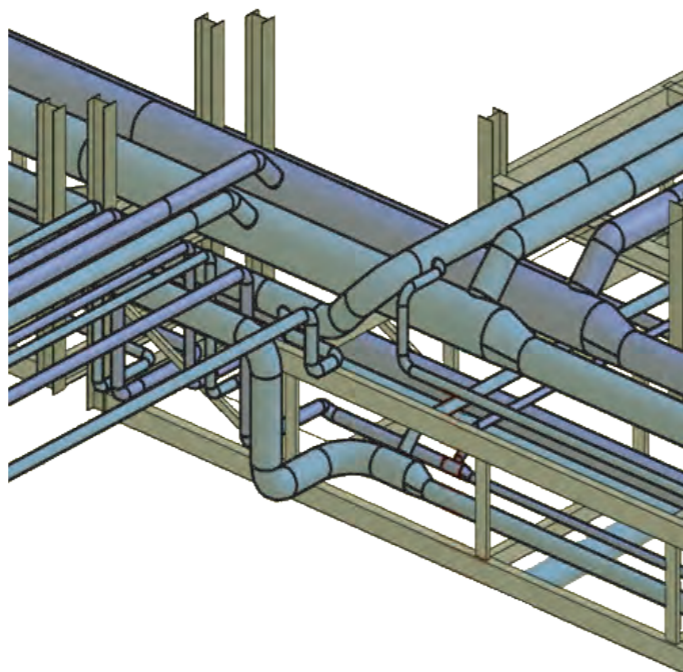
# PROCESS REENGINEERING/ REINGENIERÍA DE PROCESOS

Experimental development of products and processes/  
*Desarrollo experimental de productos y procesos*

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF CUSTOMISED  
ARTIFICIAL VISION SYSTEMS AND OPTIMISATION OF  
SUPPLY CHAIN WITH RFID, NFC TECHNOLOGY, ETC./  
*DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE VISIÓN  
ARTIFICIAL A MEDIDA Y OPTIMIZACIÓN DE LA CADENA  
LOGÍSTICA MEDIANTE TECNOLOGÍA RFID, NFC, ETC.*



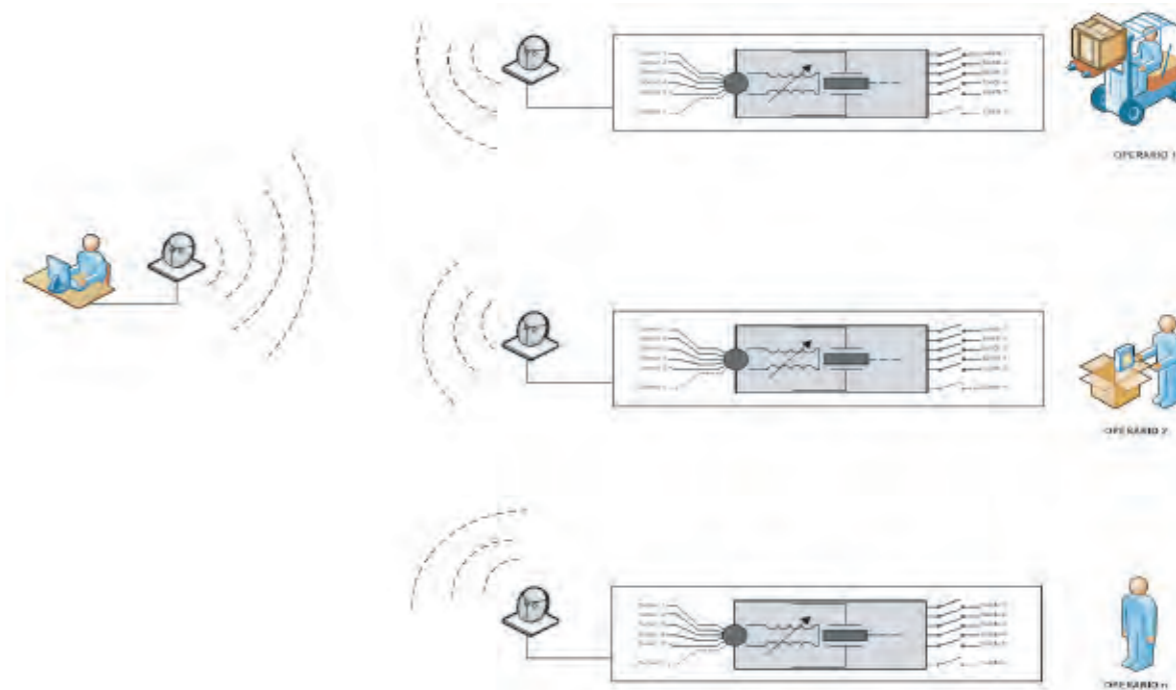
ENERGETIC REHABILITATION BY CAD/BIM TECHNOLOGIES/  
*REHABILITACIÓN ENERGÉTICA MEDIANTE TECNOLOGÍAS  
CAD/BIM*



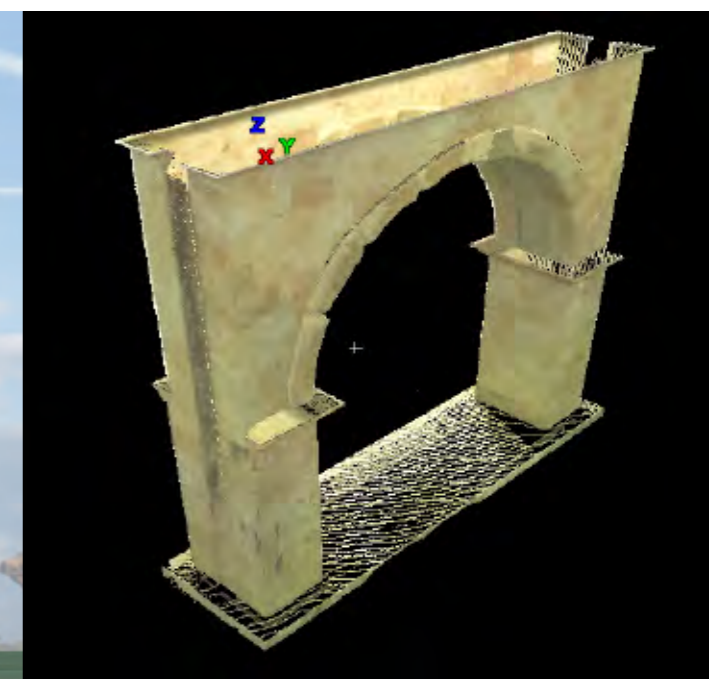
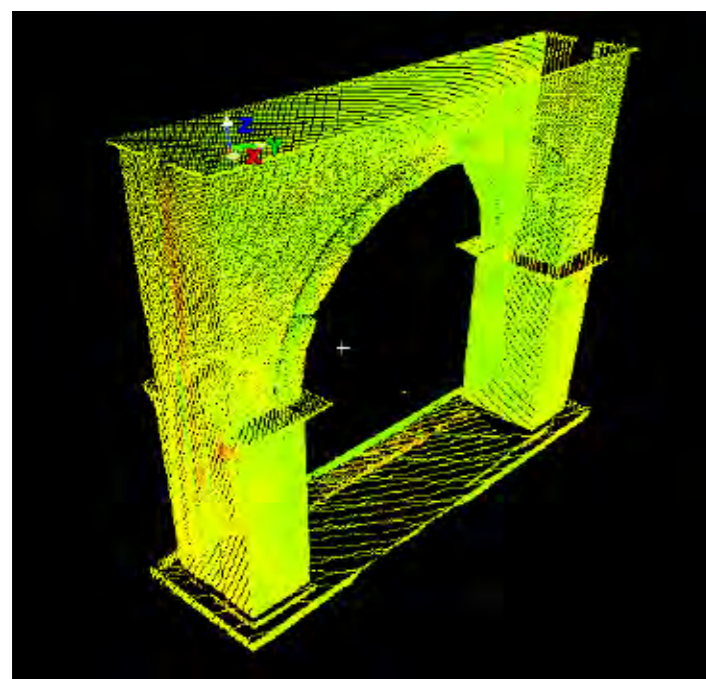
# INTEGRATION OF EMERGING TECHNOLOGIES/ INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

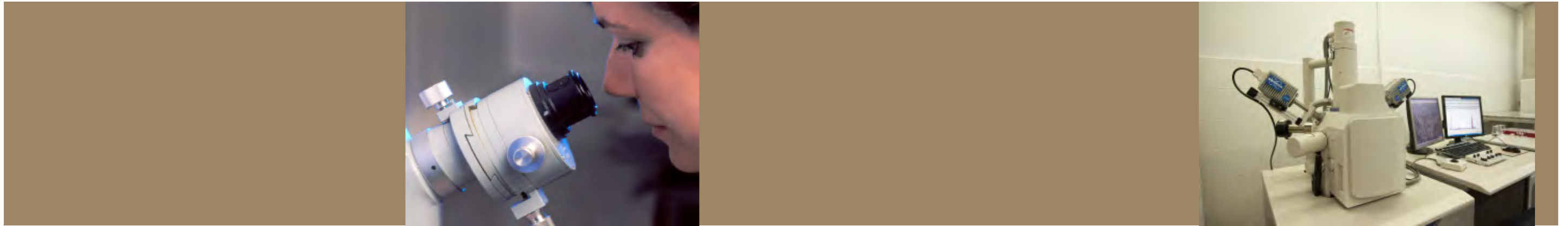
Development of products adapted to production process for each company and search for solutions  
for technical details in construction, developing technical specifications for each product/  
*Desarrollo de productos adaptados al proceso productivo de cada empresa y búsqueda de soluciones  
para detalles técnicos de construcción, desarrollando las especificaciones técnicas para cada producto*

ELECTRONIC ENGINEERING OF R&D&I, AUTOMATION, INMOTICS, WIRELESS SENSOR AND DETECTOR NETWORKS/  
*INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE I+D+I, DOMÓTICA, INMÓTICA, REDES DE SENSORES Y DETECTORES INALÁMBRICOS*



3D RECONSTRUCTION, REHABILITATION AND THREE-DIMENSIONAL CATALOGUING TECHNIQUES: 3D MODELS BY LASER SCANNER  
APPLICATION OR FLIGHTS/ *TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN, REHABILITACIÓN Y CATALOGACIÓN TRIDIMENSIONAL: MODELOS 3D  
MEDIANTE APLICACIÓN DE LASER SCANNER O VUELOS*





The Unit of Materials and Nanomaterials is aimed at improving the analysis, identification and selection of technological and industrial priorities on materials and their transformation processes, including modification and functionalisation of surfaces, as well as scientific-technical development and applications of nanomaterials.

The multidisciplinary teams of the unit offer specific solutions for our customers who cover several sectors.

This unit also carry out characterisation of products, prevention and diagnosis of pathologies in the worksite and restoration projects which these studies are aimed at both industries of the stone and professional studies and control and certification bodies. In addition, the natural stone laboratory is accredited by ENAC, agglomerated stone and roofing slates, for characterisation of product.

*La Unidad de Materiales y Nanomateriales está dirigida a mejorar el análisis, la identificación y la selección de las prioridades tecnológicas e industriales de los materiales y de sus procesos de transformación, incluyendo la modificación y funcionalización de superficies, así como el desarrollo científico-técnico y aplicaciones de los nanomateriales.*

*Los equipos multidisciplinares de la unidad ofrecen soluciones específicas para nuestros clientes que provienen de sectores diversos.*

*Esta Unidad también realiza la caracterización de productos, prevención y diagnóstico de patologías en obra y restauración, dirigidos tanto a industrias de la piedra como a estudios profesionales y organismos de control y certificación. Para ello se cuenta con un laboratorio de piedra natural acreditado por ENAC, piedra aglomerada y pizarras de techar, para caracterización de producto.*

## MATERIALS AND NANOMATERIALS TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE MATERIALES Y NANOMATERIALES

PhD. Elena López Martínez  
Head of R&D&I and OTRI  
Ph 0034 968 741 500  
Mo 0034 669 122 904  
elena.lopez@ctmarmol.es



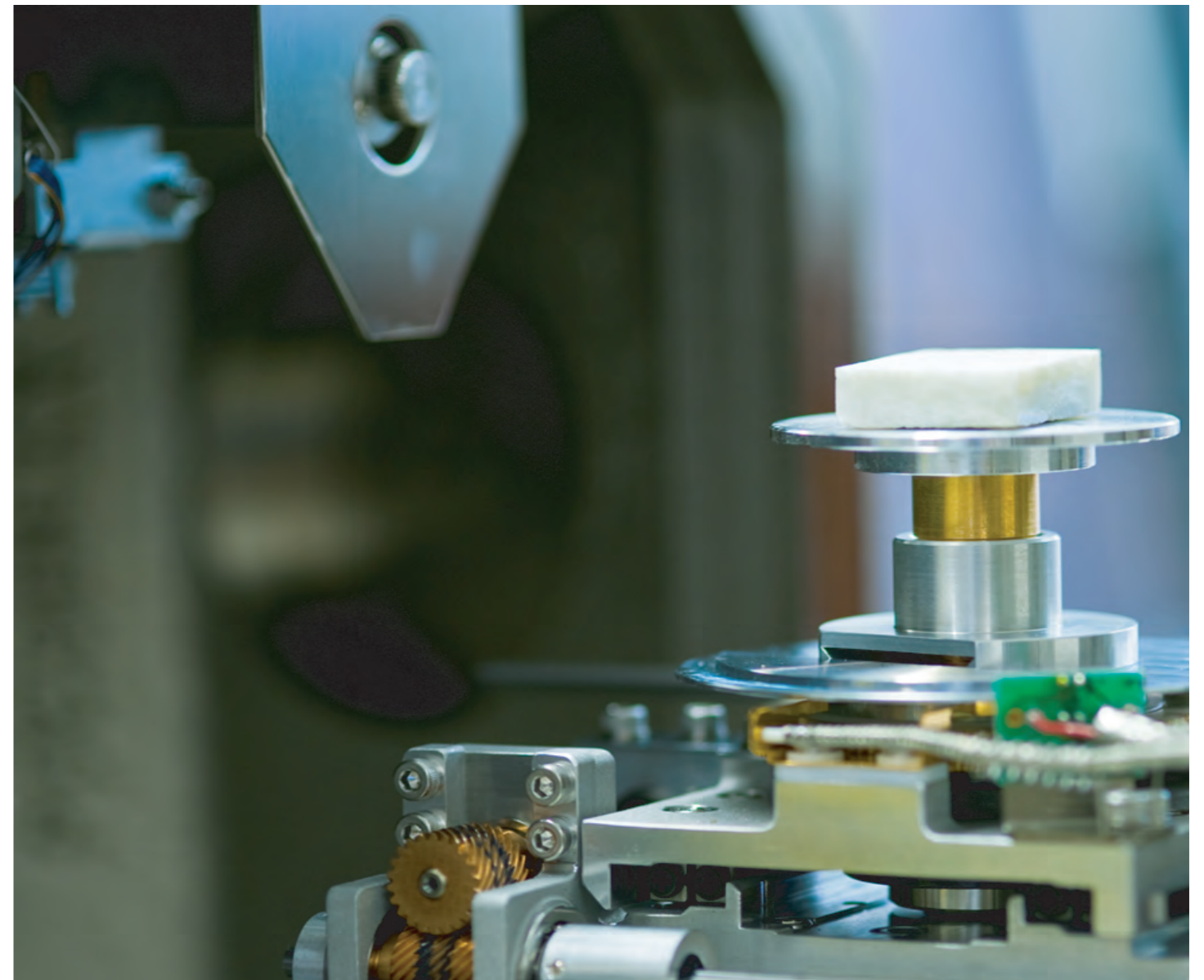
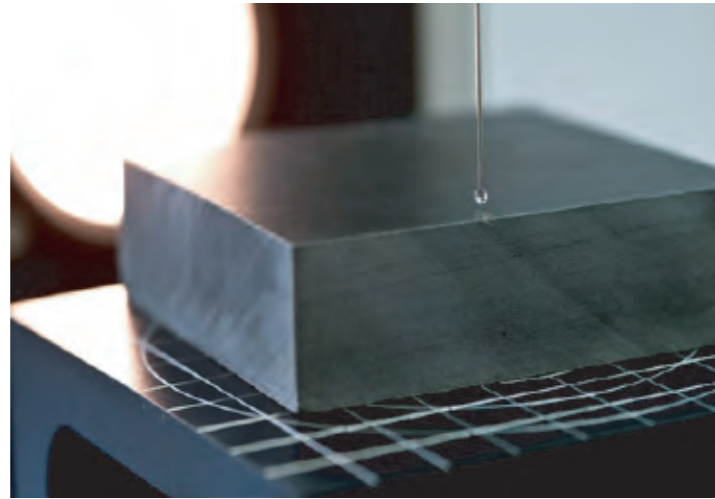
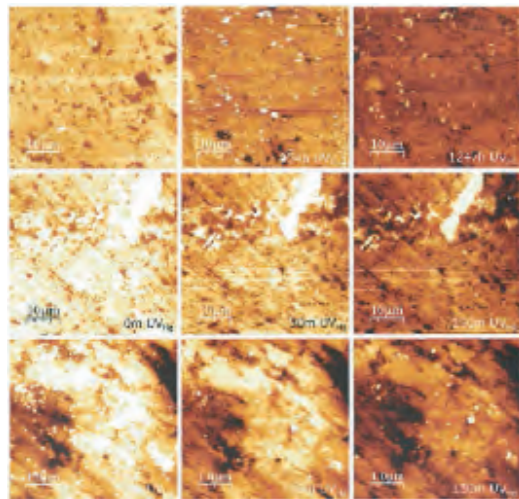
# MICRO AND NANOANALYSIS/ MICRO Y NANOANÁLISIS

Microanalysis and surface chemical elements mapping (SEM-EDX) and image data and study at micro and nanoscale size (AFM/SEM)/

*Microanálisis y mapeo de elementos químicos en superficie (SEM-EDX) y obtención de imágenes y estudio a tamaño micro y nanométrico (AFM/SEM)*

FORMULATION TESTING, PROCESSING AND STUDY OF USEFUL LIFE OF MATERIALS BY MEANS OF NANOCOMPOSITES/  
*ENSAYOS DE FORMULACIÓN, PROCESADO Y ESTUDIO DE VIDA ÚTIL DE MATERIALES CON NANOCOMPUESTOS*

CONTACT ANGLE MEASUREMENT DEVICE WITH VIDEO CAMERA THAT ALLOWS ANALYSIS WETTING PROPERTIES FOR SURFACE TREATMENTS (HYDROPHOBIA)/  
*EQUIPO DE VIDEO-MEDICIÓN DE ÁNGULO DE CONTACTO QUE PERMITE ANALIZAR LAS PROPIEDADES DE MOJADO DE TRATAMIENTOS SUPERFICIALES (HIDROFOBIA)*



ANALYSIS AND STUDY OF SURFACES AT NANO OR MICROSCALE THANKS TO MICROSCOPY AND MICROANALYSIS EQUIPMENT (SEM-EDX AND AFM)/ *ANÁLISIS Y ESTUDIO DE SUPERFICIAS A ESCALA NANO Y MICRO GRACIAS A LOS EQUIPOS DE MICROSCOPIA Y MICROANÁLISIS (SEM-EDX Y AFM)*





The Unit of Energy, Water and Environment is a horizontal unit that offers specialized services for several sectors, in order to provide services in the following themes:

- Environmental regulations.
- Energy efficiency.
- Waste and byproducts.
- Reuse and recovery waste.
- Wastewater.
- Environmental management.
- Soils.
- Certifying provenance of products.
- Ecodesign.
- R+D and innovation projects.
- Training.

*La Unidad de Energía Agua y Medio Ambiente es una unidad horizontal que ofrece servicios especializados a diferentes sectores industriales, con el fin de ofrecer servicios en las siguientes temáticas:*

- *Normativa en materia ambiental*
- *Eficiencia energética.*
- *Residuos y subproductos*
- *Reutilización y Valorización de residuos*
- *Aguas residuales*
- *Gestión Medioambiental*
- *Suelos*
- *Certificación de procedencia de productos*
- *Ecodiseño*
- *Proyectos de I+D+i.*
- *Formación*

## ENERGY, WATER AND ENVIRONMENT TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE ENERGÍA, AGUA Y MEDIO AMBIENTE

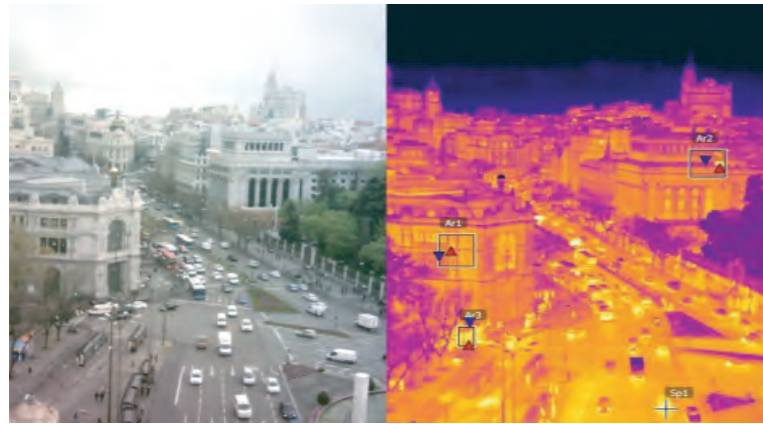
David Caparrós Pérez  
 Head of Technological Unit of Sustainable Construction and Architectural Heritage  
 Ph 0034 968 741 500  
 Mo 0034 660 730 787  
 david.caparros@ctmarmol.es



# ENERGY AND ENVIRONMENT/ ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

Energy audits, environmental expert's report, implementation of chain-of-custody systems, CO2 reduction and Ecological Footprint/  
Auditorías energéticas, peritajes medioambientales, implantación de sistemas de Cadena de Custodia, reducción de CO2 y Huella Ecológica

LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION PRODUCTS AND ENERGY EFFICIENCY OF BUILDINGS/ CICLO DE VIDA DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS EDIFICACIONES



ECODESIGN APPLIES TO NEW PRODUCTS IN DEVELOPMENT PROCESS/ ECODISEÑO EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS



ECO-EFFICIENT APPLICATION OF CONSTRUCTION MATERIALS/ APLICACIÓN ECOEFICIENTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



BAT (BEST AVAILABLE TECHNIQUES) TECHNOLOGY SUPPORT/  
SOPORTE TECNOLÓGICO PARA MTD (MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES)



# WATER AND ENVIRONMENT/ AGUA Y MEDIO AMBIENTE

Zero-impact mining process technologies and reuse of water/  
Tecnologías de proceso en minería de impacto cero y reutilización de aguas

MINING DISPOSALS REHABILITATION, LANDSCAPE RECUPERATION, ECOLOGICAL RESTORATION OF DEGRADED SPACES BY MINING INDUSTRY/  
REHABILITACIÓN DE DEPÓSITOS MINEROS, RECUPERACIÓN PAISAJÍSTICA Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ESPACIOS DEGRADADOS POR LA INDUSTRIA MINERA





Representing mining industry and related, CTM has technical staff in expert advice, as well as researchers and experts for development of projects and specific services aimed at improving working conditions over the minimum provisions provided in current legislation.

Competitiveness is huge value added if it is associated with professionalisation of the workers through preventive actions in occupational risks related to the technical assistance, training, information and promotion on compliance of regulation, in addition to brings benefits to the company with a cost savings.

Several institutions, social partners and companies on an individual basis have contracted us to develop different projects for action in several sectors, as well as investigations conducted both at national and European level.

*Como entidad representativa en el sector minero y afines, el CTM cuenta con personal técnico en asesoramiento especializado, así como investigador y experto en el desarrollo de proyectos y servicios concretos orientados a la mejora de las condiciones de trabajo por encima de las disposiciones de mínimos contempladas en la normativa vigente.*

*La competitividad es un gran valor añadido si se asocia a la profesionalización de los trabajadores por medio de acciones de prevención de riesgos laborales relacionadas con la asistencia técnica, la formación, la información o la promoción del cumplimiento de la normativa, además de reportar beneficios a la empresa por el ahorro en costes que le supone.*

*Diversas instituciones, agentes sociales y empresas de manera individual nos han contratado para el desarrollo de proyectos de actuación en varios sectores de actividad, así como también son dignas de mención nuestras investigaciones realizadas en proyectos tanto a nivel nacional y como europeo.*

## HEALTH AND SAFETY TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE SEGURIDAD Y SALUD

Francisco Hita López  
Head of Technological Unit of Health and Safety  
Ph 0034 968 741 500  
Mo 0034 669 122 603  
francisco.hita@ctmarmol.es



# PROJECTS IN THE FIELD OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY/ *PROYECTOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL*

TECHNOLOGY WATCH, TECHNICAL ASSISTANCE CAMPAIGNS AND TRAINING/  
*VIGILANCIA TECNOLÓGICA, CAMPAÑAS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y FORMACIÓN*



STUDIES, REPORTS AND CONSULTANCY/*ESTUDIOS, INFORMES Y CONSULTORÍA*





In ICT Technological Unit, we respond to needs of our companies when they must choose an Information Communication Technologies which can be successfully adapted to them and their business model, searching suitable ICT's adapted to products which our companies develop and focused on their typology of customers, and in addition, we train their staff in order to transfer knowledge and in this way to improve company management and cost structure.

If you are an entrepreneur and you need a technological partner, our Centre is looking forward to assist you on issues related to enterprise servers, comprehensive security, custom software development, web and mobile applications, consulting, etc., as well as communications, implementation and maintenance networks, custom design and setup with dedicated wireless solutions and firewalls to keep integrity and security communications.

*En la Unidad Tecnológica de TIC respondemos a las necesidades de nuestras empresas a la hora de elegir las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que mejor se adaptan a ellas y a su modelo de negocio, buscando unas TIC adecuadas al producto que desarrollan nuestras empresas y a la tipología de sus clientes, formando a los recursos humanos con los conocimientos suficientes para mejorar la gestión de la empresa y mejorando la estructura de costes.*

*Si eres emprendedor y necesitas un socio tecnológico, nuestro Centro está a tu disposición para realizar labores en servidores empresariales, seguridad integral, desarrollo software a medida, aplicaciones web y móviles, consultoría, etc., así como en comunicaciones, implantación y mantenimiento de redes, diseño y configuración a medida con soluciones inalámbricas además de cortafuegos dedicado, para mantener la integridad y seguridad de las comunicaciones.*

## ITC TECHNOLOGICAL UNIT

### UNIDAD TECNOLÓGICA DE TIC

José López Fernández  
Head of Technological Unit of ITC  
Ph 0034 968 741 500  
jose.lopez@ctmarmol.es



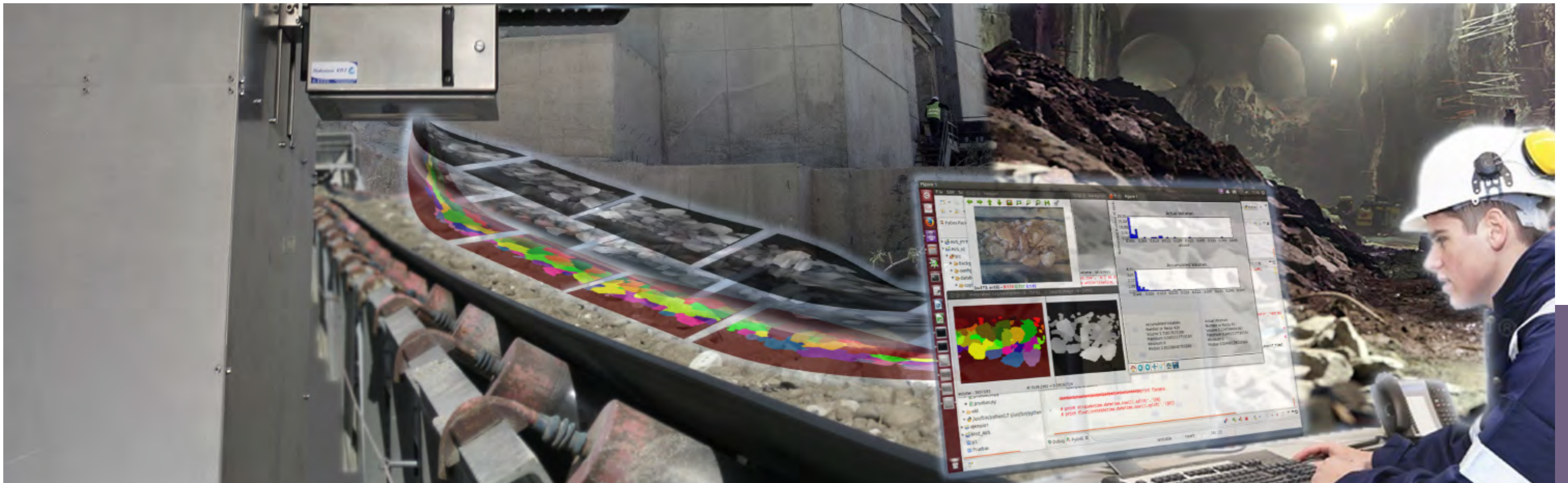
## TECHNOLOGY SUPPORT/ *SOPORTE TECNOLÓGICO*

Development based on your requirements and business support, implementation of ICT's solutions on logistics and advanced organisational systems/

*Desarrollo basado en sus requerimientos y soporte empresarial, implantación de soluciones TICs en la logística integral y sistemas organizativos avanzados*



ARTIFICIAL VISION APPLICATIONS/APLICACIONES EN VISIÓN ARTIFICIAL



## CLOUD COMPUTING/ *TECNOLOGÍAS EN LA NUBE*

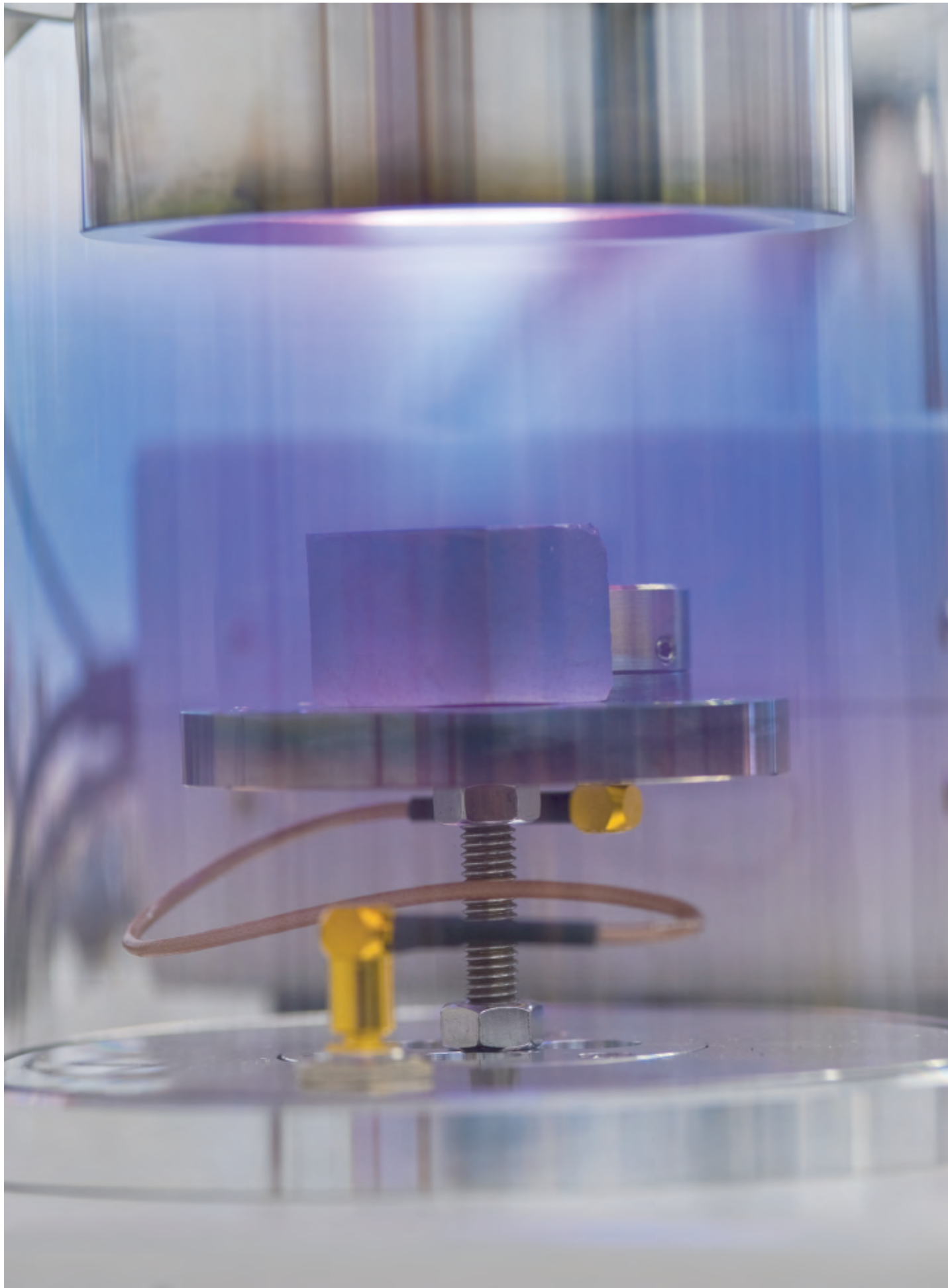
Desarrollo basado en la nube que nos permite una gran escalabilidad y un importante ahorro de costes, implementaciones en Amazon EC2 y Azure de Microsoft/

*Cloud-based development that allows us great scalability and substantial cost saving, Amazon EC2 and Microsoft Azure implementations*



3D ANIMATIONS AND PHOTOREALISM/  
ANIMACIONES 3D Y FOTORREALISMO





# LABORATORY, PILOT PLANT AND NON-DESTRUCTIVE TESTINGS/ *LABORATORIO, PLANTA PILOTO Y ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS*

PILOT PLANT/PLANTA PILOTO



**TESTS**

Petrography  
SEM Microanalysis  
Organic matter content  
Dimensional characterization  
Dimensional stability  
Slip resistance  
Roughness  
Adhesion strength  
Compressive strength  
Flexural strength  
Impact resistance  
Resistance to fixing  
Modulus of elasticity  
Thermal expansion  
Sond speed propagation

AFM and EDX Microanalysis  
Electrical resistivity  
Water absorption  
Density  
Porosity  
Capilarity  
Microhardness  
Abrasion resistance  
Frost resistance  
Thermal shock resistance  
Resistance to salts  
Resistance to salt mist  
Resistance to solar radiation  
Resistance to stains  
Chemical resistance

**ENSAYOS**

Petrografía  
Microanálisis SEM  
Contenido en materia orgánica  
Caracterización dimensional  
Estabilidad dimensional  
Resistencia al deslizamiento  
Rugosidad  
Adherencia  
Resistencia a la compresión  
Resistencia a la flexión  
Resistencia al impacto  
Resistencia a los anclajes  
Módulo elástico  
Dilatación  
Velocidad de propagación del sonido

AFM y EDX Microanálisis  
Resistividad eléctrica  
Absorción  
Densidad  
Porosidad  
Capilaridad  
Microdureza  
Resistencia a la abrasión  
Resistencia al hielo  
Resistencia al choque térmico  
Resistencia a las sales  
Resistencia a la niebla salina  
Resistencia a la radiación solar  
Resistencia a las manchas  
Resistencia química



# TRAINING/ FORMACIÓN

Training Unit started its activity in 2004 to take part of associated companies' strategy in order to settle in value added of mostly companies, offering different answers for any production fields. This service is a non-stop action in the Centre, which has two objectives: on one side, increase qualification of workers in a sector; on the other side, retrain professionals/

*La Unidad Transversal de Formación comenzó su actividad en 2004 siendo parte de la estrategia de empresas asociadas integrarse en la cadena de valor del tejido empresarial, ofreciendo soluciones a todas las áreas de producción. Este servicio constituye una acción continuada del Centro, que tiene como objetivo, por un lado, intensificar la cualificación de la mano de obra para su posterior incorporación en las empresas y, por otro lado, favorecer el reciclaje de los profesionales en activo*

E-LEARNING TRAINING/  
FORMACIÓN E-LEARNING



<http://aulavirtual.ctmarmol.es>



ORGANIZING ENTITY TO MANAGE  
SUBSIDIZED TRAINING ACTIONS FOR  
EMPLOYED WORKERS/ENTIDAD  
ORGANIZADORA PARA GESTIONAR  
ACCIONES DE FORMACIÓN BONIFICADA  
PARA TRABAJADORES EN ACTIVO



TRAINING "IN-COMPANY" AND STUDY ON TRAINING NEEDS/  
FORMACIÓN "IN-COMPANY" AND ESTUDIO DE NECESIDADES FORMATIVAS



APPROVED TRAINING ENTITY BY  
SPANISH PUBLIC EMPLOYMENT  
SERVICE/  
ENTIDAD FORMADORA HOMOLOGADA  
POR EL SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO  
ESTATAL



ACCREDITED BY CCI FOUNDATION  
AS AN ASSOCIATED CENTRE/  
ACREDITADO POR LA FUNDACIÓN  
CCI COMO CENTRO ADHERIDO



HOMOLOGATED PROFESSIONAL CERTIFICATES/CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD HOMOLOGADOS





Lifelong Learning Programme



## FLAGSHIP PROJECTS/ PROYECTOS EMBLEMÁTICOS

SUSTAMINING - Selective and sustainable exploitation of ornamental stones based on demand / *Explotación sostenible y selectiva de piedra ornamentals basadas en la demanda.*  
[www.sustamining.eu](http://www.sustamining.eu)



MIPOLARE - Post-mined polluted landscapes reclamation by means of valorization of different residues / *Rehabilitación de minas contaminadas por medio de la valorización de diferentes residuos.*  
[www.mipolare.eu](http://www.mipolare.eu)



EE-QUARRY - Develop of a new and highly effective modelling and monitoring Energy Management System technique in order to improve Energy Efficiency and move to a low CO2 emission in the energy intensive non-metallic mineral industry / *Desarrollo de una nueva y altamente efectiva modelización y monitorización de una técnica de Sistema de Gestión de la Energía con el fin de mejorar la Eficiencia Energética y lograr una baja emisión de CO2 en la energía intensiva empleada en la industria de minerales no metálicos*  
[www.eequarry.eu](http://www.eequarry.eu)



SAFEQU - A 3D animation for promoting healthy workplaces in stone quarrying / *Animaciones 3D para la promoción de la seguridad en las canteras de piedra.*  
[www.safequ.eu](http://www.safequ.eu)



STONEPLACING - Improve qualification and employability of stone placing workers by implementing a common European curriculum with the support of ICT based tools / *Mejora de la cualificación y empleabilidad de los trabajadores de piedra natural implementando un plan de estudios común a nivel europeo con el apoyo de herramientas basadas en las TIC's.*  
[www.stoneplacing.com](http://www.stoneplacing.com)



SAFECEMENT - Promoting healthy workplaces in Cement Sector / *Promoción de la seguridad en el sector del cemento*  
[www.safecement.com](http://www.safecement.com)



OERCO2 - Online Educational Resource for Innovative Study of Construction Materials Life Cycle / *Centro de Recursos Online para el estudio innovador del ciclo de vida de los materiales de construcción*  
[www.oerco2.eu](http://www.oerco2.eu)

