



REHABEND 2014

Congreso Latinoamericano

PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA DE LA REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO

Santander (España), 1-4 Abril 2014

Organizan:



REHABEND 2014

Congreso Latinoamericano sobre

“PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA DE LA REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO”

Congresso Latinoamericano sobre

“PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO, TECNOLOGIA DE REABILITAÇÃO E GESTÃO DO PATRIMÔNIO”

Congresso Latinoamericano su

“PATOLOGIE DEL COSTRUITO, TECNICHE DI RIABILITAZIONE E GESTIONE DEL PATRIMONIO”



Santander (España) 1-4 de Abril de 2014

IDIOMAS OFICIALES: Español, Português, Italiano

SECRETARÍA

REHABEND 2014

Universidad de Cantabria

E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander

Departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica

Grupo I+D de Tecnología de la Edificación (GTED-UC)

Avda. Los Castros s/n 39005 SANTANDER (ESPAÑA)

Tel: +34 942 201 738 (43)

Fax: +34 942 201 747

E-mail: rehabend2014@unican.es

www.rehabend2014.unican.es

CONGRESO LATINOAMERICANO 2014 SOBRE "PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, TECNOLOGÍA DE LA REHABILITACIÓN Y GESTIÓN DEL PATRIMONIO". SANTANDER, DEL 1 AL 4 DE ABRIL DE 2014.

EL CONGRESO HA SIDO ORGANIZADO POR:



**GRUPO DE TECNOLOGÍA
DE LA EDIFICACIÓN (GTED-UC)**
E.T.S. ING. DE CAMINOS, C. Y P.
AVDA. LOS CASTROS S/N
39005 SANTANDER
www.gted.unican.es



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE LA CONSTRUCCIÓN**
VALÈNCIA PARC TECNOLÒGIC
AVDA. BENJAMÍN FRANKLIN 17
46980 PATERNA (VALENCIA)
www.aidicio.es



TECNALIA
PARQUE TECNOLÓGICO DE BIZKAIA
C/ GELDO, EDIFICIO 700
48160 DERIO
www.tecnalia.com

DIRECCIÓN DEL CONGRESO:

**PROF. DR. ING. LUIS VILLEGAS
ING. JAVIER YUSTE
ING. JESÚS DÍEZ**

COORDINACIÓN DEL CONGRESO:

**PROF. DR. ING. IGNACIO LOMBILLO
ING. CLARA LIAÑO
ING. HAYDEE BLANCO**

EDITORES

**PROF. DR. ING. LUIS VILLEGAS
PROF. DR. ING. IGNACIO LOMBILLO
ING. CLARA LIAÑO
ING. HAYDEE BLANCO**

Los editores no asumen responsabilidad ninguna sobre la actualidad, corrección, el estado completo o la calidad de las informaciones puestas a disposición. El uso no autorizado puede infringir los derechos de propiedad de patentes de publicación.

Ninguna responsabilidad es asumida por los editores por cualquier daño a las personas o a la propiedad como consecuencia de productos o servicios prestados u ofertados por otras personas o entidades, y otros derivados de la operación de algún método, instrucciones o ideas contenidas a continuación.

ISBN del LIBRO de resúmenes
978-84-616-8862-3

ISBN del CD-ROM de artículos
978-84-616-8863-0

Depósito Legal
SA - 132 - 2014

Imprime
Gráficas Iguña, S.A.

Fotografía de portada y cartelería del Congreso
Quintas Fotógrafos (autoría), pertenece al archivo de Fundación Catedral Santa María.

PLENARIAS

Plenaria 1	LA CATEDRAL DE SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ: ALGO MÁS QUE UNA RESTAURACIÓN <i>Lasagabaster Gómez, Juan Ignacio</i>	18
Plenaria 2	EL DESARROLLO INTEGRAL DE LOS CENTROS HISTÓRICOS, UN DESAFÍO DEL SIGLO XXI <i>Rodríguez Alomá, Patricia</i>	28
Plenaria 3	ATTIVITÀ DI ACI NELL'AREA DEL RIPRISTINO – UN MODELLO PER IL CONTINENTE AMERICANO <i>Nanni, Antonio</i>	37
Plenaria 5	PROPUESTA DE CONSERVACIÓN: PATRIMONIO EDIFICADO EN TIERRA DEL MUNDO ANDINO <i>Vargas-Neumann, Julio</i>	43

1.- ESTUDIOS PREVIOS
1.1.- Estudios adicionales de conservación (históricos, arqueológicos, documentales, etc.)

1 1 01	INVESTIGACIÓN SOBRE CARAL, SU VALOR CIENTÍFICO Y RIESGO SÍSMICO <i>Vargas-Neumann, Julio; Iwaki, Carlos</i>	54
1 1 03	IMPORTANCIA DE LAS PATENTES DURANTE LA INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO EN ESPAÑA: CASO DE ESTUDIO <i>Marcos, Ignacio; San José, José T.; Cuadrado, Jesús; Rojí, Eduardo</i>	62
1 1 06	TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PALAZZO MEZZANOTTE A CHIETI: IDENTITÀ STORICA E ARCHITETTONICA <i>Rispoli, Mario</i>	70
1 1 08	LOS VITRALES EN LA ARQUITECTURA URUGUAYA. APORTES PARA SU VALORACIÓN PATRIMONIAL <i>Hojman, Miriam; Mussio, Gianella; Romay, Carola; Ulfe, Verónica</i>	79
1 1 09	O CONTRIBUTO DOS “PLANOS DIRETORES DOS EDIFÍCIOS” PARA A GESTÃO DE LONGO PRAZO DE CONJUNTOS CLASSIFICADOS. O CASO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA <i>Silva, J. Mendes; Lopes, Nuno; Marques, Cátia G.</i>	87
1 1 11	EL HISTORIAL PATOLÓGICO DE LA TORRE DE SINLABAJOS, ÁVILA, (ESPAÑA): ANÁLISIS GRÁFICO Y DOCUMENTAL <i>Merino, Elena; Rivera, José Ignacio; Barba, Salvatore</i>	95
1 1 14	ESTUDIOS INICIALES DE PLANIMETRÍA Y PATOLOGÍA EN FACHADAS DE UN EDIFICIO ESPECIALMENTE PROTEGIDO CON TÉCNICAS DE BAJO COSTE, FOTOGRAMETRÍA. <i>Cueli, Jorge Tomás; Vega, Fernando</i>	102
1 1 15	LAS RESIDENCIAS SEÑORIALES BAJOMEDIEVALES EN EL PAÍS VASCO: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y SUS ELEMENTOS SINGULARES <i>Luengas Carreño, Daniel; Sánchez Beitia, Santiago</i>	110
1 1 16	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE EDAFORRASGOS EN MATERIALES DE YACIMIENTOS PREHISTÓRICOS MEDIANTE MICROMORFOLOGÍA: APLICACIÓN EN EL YACIMIENTO DE ARROYO CORRAL I, NEUQUÉN, ARGENTINA. <i>Sánchez, M.A.; Sánchez-Nieves, B.; Iriarte, E.; Simões, C.; Gutiérrez-Medina, M.; Hajduk, A.; Arias, P</i>	118
1 1 18	METODOLOGÍA DE DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO EN EL MEDIO RURAL <i>Hidalgo Betanzos, Juan María; Millán García, José Antonio; Flores Abascal, Ivan; Zubillaga Ozaita, Inko</i>	126
1 1 19	STUDIO E RILIEVO TRIDIMENSIONALE DEI RESTI ARCHEOLOGICI DELLE FORTIFICAZIONI DIFENSIVE INDIVIDUATE PRESSO LA PENISOLA DELLA MADDALENA, SANTANDER <i>Caliendo, Gaia; Cosido, Oscar J.; Ruiz, Oscar; Catuogno, Raffaele; Campi, Massimiliano; Gálvez, Akemi; Iglesias, Andrés; Sainz, Esteban</i>	137

1	1	20	NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DOCUMENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS CON ALTA DEFINICIÓN, EL CASO DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE LA PLAZA PORTICADA EN SANTANDER <i>Cosido, Oscar J.; Jiménez, Jesús I.; Ruiz, Oscar; Iglesias, José M.; Iglesias, Andrés; Sainz, Esteban</i>	145
1	1	22	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS HISTÓRICAS DEL PAÍS VASCO: EL CASO DEL CORREDOR DEL UROLA <i>Llano Castresana, Urtzi; Sánchez Beitia, Santiago</i>	153
1	1	23	LOS SISTEMAS DE FOTOGRAMETRÍA Y LÁSER ESCÁNER, EN COMBINACIÓN CON LOS MÉTODOS TRADICIONALES EN LA DOCUMENTACIÓN DEL PATRIMONIO, PARA LA OBTENCIÓN DE UNA ARQUITECTURA INVERSA Y SU PRESERVACIÓN <i>Garfella Rubio, José Teodoro; Mañez Pitarch, María Jesus; Cabeza González, Manuel; Alba Soler Estrela</i>	161

1.2.- Patrimonio y territorio

1	2	01	LA CITTÀ DI AMBALEMA, MONUMENTO NAZIONALE DELLA COLOMBIA. UN ESEMPIO DI PATRIMONIO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO DA CONSERVARE E VALORIZZARE <i>Niglio, Olimpia</i>	170
1	2	03	METODOLOGÍA PARA LA RECUPERACIÓN, GESTIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO TERRITORIAL. APLICACIÓN A LA ARQUITECTURA PASTORIL EN EL VALLE DEL ESGUEVA <i>Bellido Blanco, Santiago; Villanueva Valentín-Gamazo, David; Arcones Pascual, Gustavo</i>	179
1	2	04	MARTÍN RUIZ DE ÁLBIZ Y SAN JUAN DE ARTEAGA: LA DIFUSIÓN DE ESTRELLAS Y COMBADOS EN LAS BÓVEDAS DEL TARDOGÓTICO EN LA RIOJA <i>Barrón García, Aurelio A</i>	187
1	2	05	LA IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS MINEROS E INDUSTRIALES ABANDONADOS: EL CASO DEL BAJO BESAYA <i>García Valiente, Nieves; Nogués Linares, Soledad</i>	197
1	2	08	SEGUIMIENTO A LA ESPACIALIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL INMUEBLE EN LOS PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER. ESTUDIO DE CASO: MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA GUANENTINA <i>Pabón Castro, Nahir</i>	206
1	2	09	LA GESTIONE E LA RIABILITAZIONE DEL PATRIMONIO SCOLASTICO: METODI E STRUMENTI <i>Ladiana, Daniela; Di Sivo, Michele</i>	216
1	2	13	PROTOTIPO DE CIUDAD 3D: INTEGRACIÓN DOCUMENTAL DEL PATRIMONIO ENTERRADO Y EN SUPERFICIE DENTRO DE SANTANDER <i>Cosido, Oscar J.; Ruiz, Oscar; de José, Jesús; Piquero, David; Iglesias, Andrés; Sainz, Esteban</i>	224
1	2	16	O USO SOCIAL E A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – O CENTRO HISTÓRICO DA CIDADE DE BOTUCATU-SP <i>Távora, Mariana Greco; Ferreira, Oscar Luís</i>	230

1.3.- Regeneración urbana

1	3	01	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN LA REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE LA CIUDAD HISTÓRICA <i>Egusquiza, Aitziber; Gandini, Alessandra; Izkara, Jose Luis; Prieto, Iñaki</i>	239
1	3	03a	LA REGENERACIÓN URBANA INTEGRADA, UNA RESPUESTA A LA CRISIS URBANA <i>Gómez Portilla, Pedro; Cabarga-Varona, Alejandro; Nogués Linares, Soledad</i>	247
1	3	03b	INSTRUMENTOS DE LA REGENERACION URBANA INTEGRADA. UNA PROPUESTA PARA TORRELAVEGA (CANTABRIA) <i>Cabarga Varona, Alejandro; Gómez Portilla, Pedro; Nogués Linares, Soledad</i>	255
1	3	05	PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE ECO-SISTEMAS INDUSTRIALES COMO PARTE DE LA SOLUCIÓN EN LA REGENERACIÓN URBANA <i>Ruiz, M^a Carmen; Romero, Elena</i>	265
1	3	06	INTEGRACIÓN SOSTENIBLE DE ÁREAS INDUSTRIALES Y URBANAS MEDIANTE MODELADO BASADO EN AGENTES <i>Ruiz, M^a Carmen; Romero, Elena</i>	274

1	3	11	LOS PAISAJES CONTEMPORÁNEOS APROVECHABLES: ESTRATEGIAS DE CONOCIMIENTO, INTEGRACIÓN Y GESTIÓN DEL SISTEMA CULTURAL <i>Converti, Fabio</i>	.....	282
1	3	12	REHABILITACIÓN HIDROLOGICA URBANA <i>Andrés Valeri, Valerio C.A.; Castro Fresno, Daniel; Sañudo Fontaneda, Luis A.; Rodríguez Hernández, Jorge; Ballester Muñoz, Francisco; Canteras Jordana, Juan C.</i>	.....	291
1	3	13	MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ADAPTABILIDAD DE VIVIENDAS PATRIMONIALES FRENTE A NUEVOS REQUERIMIENTOS DE USO <i>Torres Gilles, Claudia; Jorquera Silva, Natalia</i>	.....	299
1	3	16	ESTADO Y RETOS DE REHABILITACIÓN DE LA URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN DE POLÍGONOS INDUSTRIALES EN MATARÓ: (2013) <i>Serra i Fabregà, Raül; Zamora i Mestre, Joan Lluís; Díaz Gómez, César</i>	.....	308

1.4.- Economía y políticas de financiación

1	4	03	SISTEMAS DE FINANCIACIÓN EXISTENTES Y ALTERNATIVOS EN REHABILITACIÓN <i>Greciano Merino, José Carlos</i>	316
---	---	----	---	-------	-----

1.5.- Procesos de participación social y aspectos socioculturales en los proyectos de rehabilitación

1	5	04	PROCESOS PARTICIPATIVOS EN LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO DE LAS OBRAS PÚBLICAS <i>Ramiro Nuño, María José; Hernández Jiménez, Verónica; Herrera Peral, Almudena</i>	.....	323
1	5	05	REHABILITACIÓN SOSTENIBLE EN EL TERRITORIO PROTEGIDO DE VEGA DE PAS PARA CAMBIAR EL USO DE CABAÑAS PASIEGAS Y NAVE GANADERA A ESPACIO DE APRENDIZAJE VIVENCIAL EN LA NATURALEZA PARA EL AUTOEMPLEO DE JÓVENES GRADUADOS EUROPEOS <i>Blanco Martínez, Adolfo</i>	.....	331

1.6.- Patología en la construcción

1	6	01	EL PUENTE DE DEUSTO: ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO PREVIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN <i>Díez Hernández, Jesús; Barroso Prados, Fran; Pérez Salazar, Laura; Piñero Santiago, Iñaki</i>	.....	342
1	6	03	LA PATOLOGÍA APLICADA A LAS CUATRO FASES DEL PROCESO EDIFICATORIO: EL DESPLOME PARCIAL DEL MONASTERIO DE DIOMONDI <i>Lozano, Alfonso; Guaita, Manuel; Del Coz, Juan J.; Portela, Justo; Navarro, Antonio</i>	.....	350
1	6	04	AS FICHAS DE INSPEÇÃO E REGISTO COMO FERRAMENTA PRIVILEGIADA NO PRECESSO DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO EDIFICADO ANTIGO <i>Ferreira, Tiago; Vicente, Romeu; Mendes da Silva, J.A.R.</i>	.....	358
1	6	09	INVERSÃO DE FLUXO EM APARELHOS DOMÉSTICOS DE COMBUSTÃO EM PORTUGAL: ESTUDO EXPERIMENTAL <i>Pinto, M.; Viegas, J.</i>	.....	366
1	6	12	MANIFESTACIONES PATOLÓGICAS EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE CUENCA, ESPAÑA <i>Sánchez Rodríguez, Fernando; De Julián Muelas, Juan José; López Guerrero, Miguel Ángel; Sánchez García, Fernando; Mota Utanda, Carmen</i>	.....	374
1	6	14	ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS DETECTADAS EN LA IGLESIA DE LAS COMENDADORAS DE SANTIAGO DE MADRID <i>Díaz-Pavón Cuaresma, Eduardo; Menéndez Martínez, Laura</i>	.....	382
1	6	17	FISSURAÇÃO EM PAREDES DIVISÓRIAS CAUSADA PELA DEFORMAÇÃO DO SEU SUPORTE: CARACTERIZAÇÃO E MEDIDAS DE PREVENÇÃO <i>Sousa, Hipólito; Sousa, Rui</i>	.....	389
1	6	19	CASO REAL DE COLAPSO MURO PANTALLA EN FASE EJECUCION, INFLUENCIA DEL ESTUDIO GEOTECNICO Y VARIABLES DEL ENTORNO EN LOS CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONADO, ACTUACIONES REALIZADAS <i>Fiol, Francisco; Manso, Juan Manuel; Muñoz, Carmelo; De la Fuente, José Antonio</i>	.....	397
1	6	21	EL ARCO DE DESCARGA COMO MECANISMO DE ROTURA DE PAREDES. ANALISIS DE LA DIVERSIDAD <i>Paricio Casademunt, Antoni</i>	.....	405
1	6	22	IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN, PERÚ <i>Soplopuco Quiroga, Serbando; Martínez Quiroz, Enrique Napoleón; Alarcón Zamora, José Evergisto</i>	.....	413

1	6	23	EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO SÍSMICO EN ESPAÑA <i>Perepérez Ventura, Bernardo</i>	422
1	6	24	CAPILLA JESUÍTICA CALERA DE LAS HUÉRFANAS. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y PROSPECCIONES FUTURAS <i>Geymonat, Jacqueline; Mussio, Gianella; Romay Carola; Sabalsagaray, Stela</i>	430
1	6	26	FISURACIÓN POR ACCIÓN DEL HIELO EN TRES GRANITOS UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN <i>Freire-Lista, D. M.; Fort, R.; Varas-Muriel, M. J.</i>	438
1	6	27	LA INVESTIGACION DOCUMENTAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL. ESTUDIO DE CASOS <i>Martínez Martínez, José Antonio; García Castillo, Luis María; Aragón Torre, Angel; Manso Villalaín, Juan Manuel</i>	446
1	6	30	COMPORTAMIENTO DE ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO SUJEITAS A UMIDADE DE ASCENSÃO <i>Cabana Guterres, Paulo; Pereira de Oliveira, Luiz</i>	454
1	6	31	EJEMPLOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE IMÁGENES DE INFRARROJOS OBTENIDAS POR TERMOGRAFÍA ACTIVA PARA LA DETECCIÓN DE PATOLOGÍAS DE HUMEDADES <i>Gomez-Heras, Miguel; McAllister, Daniel; Gómez-Flechoso, M^a Ángeles; Fort, Rafael; García-Morales, Soledad</i>	461
1	6	33	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA CALCARENITA DE SAN JULIÁN <i>Brotóns Torres, Vicente; Tomás Jover, Roberto; Ivorra Chorro, Salvador</i>	469
1	6	34	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD DE LADRILLOS MACIZOS SEGÚN DIVERSOS ENSAYOS <i>Camino Olea, María Soledad; León Vallejo, Fco. Javier; Llorente Álvarez, Alfredo; Olivar Parra, José M.</i>	477
1	6	35	INSPECCION Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA VIVIENDAS AFECTADAS POR LA PERDIDA DE AGUA <i>Ruiz Buendía, Luis Basilio</i>	485
1	6	38	CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA DE FACHADAS. UN CASO DE ESTUDIO EN EL CENTRO HISTÓRICO DE ARGEL <i>Monjo, Juan; Kassab Tsouria; Cherif Nabila; Bustamante, Rosa</i>	493
1	6	39	ESTÁTUA DO PADRE CÍCERO ROMÃO BATISTA: PATOLOGIAS APRESENTADAS APÓS 43 ANOS DE CONSTRUÇÃO <i>Machado, R.; Sousa, L.; Leite, C.</i>	501
1	6	41	DAÑOS EN OBRAS CIVILES PRODUCIDOS POR DESLIZAMIENTOS DE SUELOS EN LA ZONA SUR DE BARQUISIMETO - VENEZUELA <i>González, David A.; Aguilar, Diana; Parra, Manelix</i>	510
1	6	42	ESTUDIO PATOLÓGICO DE FACHADAS EN CASCOS HISTÓRICOS: LA CIUDAD DE BURGOS <i>González Rubio, Lorenzo; López Zamanillo, Eloy; Uranga del Monte, Izaskun; Nebreda Muñoz, Ramón; Pérez Alonso, Diego; Yenes Varela, M^a del Carmen; González Moreno, Sara; González Martín, José Manuel; Manso Villalaín, Juan Manuel; Gutiérrez González, Lorenzo</i>	518
1	6	45	MANIFESTACIONES PATOLÓGICAS EN VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL EN BRASIL <i>Araújo Bertini, Alexandre; Sánchez Rodríguez, Fernando; Ramalho Torres, Jose; Carvalho de Arruda Coelho, Francisco; Teixeira Pinheiro, Levi</i>	526
1	6	46	TECNICA DE VENTILACION COMO MEDIDA DE REHABILITACION FRENTE A LA INMSION DE GAS RADON EN EDIFICIOS Y SU REPERCUSION EN LA EFICIENCIA ENERGETICA <i>Frutos Vázquez, Borja; Martín-Consuegra Ávila, Fernando; Olaya Adán, Manuel; Sainz Fernández, Carlos</i>	535

1.7.- Técnicas de diagnóstico y evaluación estructural (ensayos no y ligeramente destructivos, monitorización y cálculo numérico)

1	7	01	EVALUACIÓN PREVIA A LA INTERVENCIÓN EN EDIFICIOS HISTÓRICOS DE LADRILLO: DEL ESTUDIO NO DESTRUCTIVO MEDIANTE ANÁLISIS TERMOGRÁFICO A LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES <i>Martínez, Enrique; Castellote, Marta; Castillo, Ángel; Martínez, Isabel M^a</i>	543
1	7	02	VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA LA CATEDRAL DE MORELIA EN MÉXICO <i>Martínez Ruiz, Guillermo; Rojas Rojas, Rafael; Jara Guerrero José Manuel; Gaytan Rodríguez, Rodolfo</i>	551

1	7	03	MONITORIZAÇÃO DINÂMICA DE ESTRUTURAS COM SENSORES DE FIBRA ÓPTICA <i>Antunes, Paulo; Rodrigues, Hugo; Varum, Humberto; André, Paulo</i>	559
1	7	04	ENSAYOS EXPERIMENTALES DE IDENTIFICACIÓN MODAL PARA LA PROTECCIÓN SISMICA DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE TIERRA <i>Aguilar, Rafael; Sovero, Karim; Martel, Carol; Briceño, Carolina; Boroschek, Ruben</i>	563
1	7	05	LOS NUEVOS ALGORITMOS DE PROCESADO Y TENDENCIAS EN GEOMETRÍA COMPUTACIONAL PARA LA EXPLOTACIÓN Y VALORACIÓN DE DATOS 3D <i>Bayarri Cayón, Vicente; Castillo López, Elena</i>	571
1	7	06	LAS PRUEBAS DE CARGA COMO ELEMENTOS DE EVALUACION DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES CON VIDA UTIL SUPERADA <i>Manso Villalaín, Juan Manuel; Aragón Torre, Angel; Martínez Martínez, José Antonio</i>	580
1	7	08	UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA ESTRUCTURAL POR MEIO DE ANÁLISE COMPUTACIONAL CONSIDERANDO MODELO DE DANO <i>Oliveira Neto, Lutgardes; Borges Faria, Obede; dos AnjosAzambuja, Maximiliano</i>	588
1	7	09	EL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS <i>Jiménez-Alonso, Javier Fernando; Pachón, Pablo; Rodríguez-Mayorga, Esperanza; Sáez Pérez, Andrés</i>	598
1	7	11	DIAGNOSTICO DEL ESTADO DE MUROS DE MAMPOSTERIA EN EDIFICACION PATRIMONIAL DE FINALES DEL SIGLO XIX MEDIANTE LA APLICACION DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS <i>Cetrangolo, Gonzalo; Morquio, Atilio; Aulet, Alina; Spalvier, Agustín</i>	606
1	7	12	INTEGRACIÓN DE TÉCNICAS METROLÓGICAS Y TERMOGRÁFICAS PARA EL SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN EL MOVIMIENTO DEL LIENZO SUR DE LA NAVE DEL CRUCERO DE LA IGLESIA DEL ANTIGUO CONVENTO DE SAN LUIS EN SAN VICENTE DE LA BARQUERA (CANTABRIA) <i>Bayarri Cayón, Vicente; Castillo López, Elena; García-Moncó, José Manuel; Calonge Diez, Jorge</i>	614
1	7	15	INFLUENCIA DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS EN LA RELACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS FRENTE A PROPIEDADES FÍSICAS DEL HORMIGÓN <i>Velay-Lizancos, Miriam; Martínez-Lage, Isabel; Vázquez-Herrero, Cristina; Vázquez-Burgo, Pablo</i>	624
1	7	16	MODELOS DE PREDICCIÓN PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA NO-REFORZADA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS Y PATRIMONIALES <i>Agüera, Nelson D.; Tornello, Miguel E.; Frau, Carlos D.</i>	632
1	7	20	UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO PER IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA MODERNA: UN'APPLICAZIONE A VILLA GINA (CATANIA, ITALY) <i>Lo Faro, Alessandro; Salemi, Angelo</i>	641
1	7	21	DESARROLLO DE METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE HÓRREOS Y PANERAS EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS <i>Vega, Abel; Rodríguez, Soledad; Fernández, Isabel; González, Laura</i>	649
1	7	22	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL MONASTERIO DE SAN JERÓNIMO DE BUENAVISTA. SEVILLA <i>Compán, Victor; Pachón, Pablo; Cámara, Margarita; Sáez, Andrés</i>	657
1	7	23	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DE MONUMENTO ANTIGO SITUADO EM COIMBRA <i>Mateus, Diogo; Pereira, Telmo</i>	665
1	7	26	TEORÍA DE BLOCH-FLOQUET PARA EL CÁLCULO DE CURVAS DE DISPERSIÓN EN SISTEMAS TIPO CAPA Y SU APLICACIÓN A ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS <i>Gómez-García, Pablo; Fernández-Álvarez, José Paulino</i>	673
1	7	27	METODOLOGÍA PARA LA INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS DEL ESTADO ESTRUCTURAL DE PUENTES DE MADERA EN ESPAÑA <i>Rodríguez, Soledad; Vivas, Julio; Vega, Abel; Baño, Vanesa</i>	681
1	7	28	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MEDIDA DE LA SALUD ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS <i>García-Palacios, Jaime H.; Ortega, Roberto; Samartín, Avelino</i>	689

1	7	29	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE UNA LÁMINA DE HORMIGÓN ARMADO SITUADA EN EL PATIO DE ALARIFES DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA <i>Echevarría Giménez, Luis; Garnica Betrán, Carmelo; Gómez del Álamo, Rosa; Gutiérrez Jiménez, José Pedro</i>	697
1	7	31	CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y MECÁNICA DE LOS MORTEROS DE CAL UTILIZADOS EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS HISTÓRICOS POR MEDIO DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS <i>Boffill, Y.; Blanco, H.; Lombillo, I.; Villegas, L.; Thomas, C.</i>	705
1	7	32	ANÁLISIS MEDIANTE TOFD PARA LA CARACTERIZACIÓN DE GRIETAS Y GRADO DE CONSOLIDACIÓN <i>Gosálbez, Jorge; Genovés, Vicente; Albiol, J. Ramón</i>	718
1	7	33	INDAGINI RADAR PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MURATURE E VOLTE NEGLI EDIFICI STORICI <i>Sciotti, Albina; De Fino, Mariella; Rubino, Rocco; Fatiguso, Fabio</i>	726
1	7	37	MONITORIZACIÓN REMOTA DE CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS: METODOLOGÍA EMPLEADA Y PUESTA EN MARCHA EN LA IGLESIA DEL SEMINARIO MAYOR DE COMILLAS <i>Lombillo, I.; Blanco, H.; Villegas, L.; Balbás, J.; Carrasco, C.; Liaño, C.; Vela, R.; Pereda, J.</i>	734
1	7	38	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE INSTRUMENTACIÓN ELECTRÓNICA, ADQUISICIÓN DE DATOS Y DESARROLLO DE APLICACIONES DE SOFTWARE PARA LA MONITORIZACIÓN REMOTA DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES <i>Pereda, J.; Vela, R.; Lombillo, I.; Blanco, H.; Villegas, L.</i>	746
1	7	39	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PARA EL ESTUDIO PROBABILISTICO EN ESTRUCTURAS DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS <i>Mosquera Rey, Emilio R.; Pérez Valcárcel, Juan B.</i>	756
1	7	40	REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD Y MEJORA SÍSMICA DE LA IGLESIA DE SAN CRISTÓBAL DE LORCA AFECTADA POR EL TERREMOTO DE MAYO DE 2011 EN LORCA (MURCIA, ESPAÑA) <i>Yuste Navarro, Francisco-Javier</i>	765
1	7	41	MONITORIZACIÓN DINAMICA MEDIANTE REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS DE BAJO CONSUMO <i>Albert Pérez, Vicente; Fernández Díaz, Román</i>	774
1	7	42	EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE RADAR DE SUBSUELO Y TOMOGRAFÍA ULTRASÓNICA <i>Fuente, José Vicente; Rodríguez-Abad, Isabel; González, Nuria; Ciscar, Vicent; Mené, Jesús</i>	785
1	7	44	VALIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN CONSTRUIDAS <i>Pérez Valcárcel, Juan; Muñoz Vidal, Manuel</i>	793
1	7	45	RESISTENCIA MÁXIMA A CORTE DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA: PREDICCIÓN VS RESULTADOS EXPERIMENTALES <i>Aguilar, Víctor; Sandoval, Cristián; Valdebenito, Galo</i>	801
1	7	46	EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EMPLEADO PARA EL DIAGNÓSTICO E INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES ANTIGUAS <i>Aragón Torre, Ángel; Martínez Martínez, José Antonio; Manso Villalaín, Juan Manuel; Aragón Torre, Guillermo</i>	809
1	7	48	IL PROCESSO DIAGNOSTICO DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI: OBIETTIVI, METODI E STRUMENTI <i>Di Sivo Michele; Ladiana Daniela; Angelucci Filippo</i>	817
1	7	49	TERMOGRAFÍA INFRARROJA, END EN PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN DE EDIFICACIÓN: USOS DOCUMENTADOS <i>Yenes Varela, M^a del Carmen; González Moreno, Sara; Becerril García, Julián; González Martín, José Manuel; Rodríguez Saiz, Ángel; González Rubio, Lorenzo; Martín Para, Ismael; José Antonio de la Fuente Alonso</i>	824
1	7	50	ESTUDIO DE PROBETAS DE HORMIGÓN EXPUESTAS EN AMBIENTE ACELERADO Y URBANO CON UN RECUBRIMIENTO, PROTECTOR Y DECORATIVO CON BASE EN RESINAS ACRILICAS <i>Olavarrieta Parisot, María Alice; Rodríguez Pérez, Ángel María; Bolognini, Humberto; González, David</i>	833
1	7	52	ALCANCE DE LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA <i>López, Gamaliel; Basterra, Luis-Alfonso; Ramón-Cueto, Gemma</i>	841

1	7	53	O CARNAVAL DE SALVADOR E SEUS EFEITOS NO FORTE DE SANTO ANTÔNIO DA BARRA <i>Muñoz, Rosana; Magalhães, Ana Cristian; Cafezeiro, Yan Graco; Oliveira, Mário Mendonça de</i>	853
1	7	55	MONITORIZACIÓN DE ESTRUCTURAS SOMETIDAS A LA ACCIÓN DEL FUEGO MEDIANTE SENSORES FOTÓNICOS <i>Rinaudo, Paula; Torres Górriz, Benjamín; Barrera Vilar, David; Payá-Zaforteza, Ignacio; Calderón García, Pedro; Sales Maicas, Salvador; José Manuel Lloris; Juan J. Moragues Terrades</i>	861

1.8.- Guías y normativas

1	8	02	NORMATIVA Y REHABILITACIÓN: EXPERIENCIAS DE CASOS PRÁCTICOS <i>Freire, Manuel; Muñiz, Santiago; Muñoz, Manuel</i>	868
1	8	03	CONTRIBUTOS DO PRONIC PARA A REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO EDIFICADO – PROCESSO E TECNOLOGIA <i>Mêda, Pedro; Sousa, Hipólito; Moreira, Joaquim</i>	876

2.- PROYECTO

2.1.- Criterios teóricos del proyecto de intervención

2	1	01	IL COLORE DEI CENTRI STORICI. LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO DELLE FINITURE DELL'ARCHITETTURA ATTRAVERSO UN PROCESSO CRITICO <i>Muratore, Oliva</i>	886
2	1	02	PATRIMONIO EDILIZIO STORICO E RICOSTRUZIONE POST-SISMA. UNA METODOLOGIA PER IL RECUPERO DEL BORGO DI SANT'EUSANIO FORCONESE, L'AQUILA <i>Bellicoso, Alessandra; Di Giovanni, Gianni; Tosone, Alessandra</i>	894
2	1	04	CRITERIOS DE INTERVENCIÓN EN ARQUITECTURA MILITAR. TRES EJEMPLOS: EL CONJUNTO FORTIFICADO ISLÁMICO DE CALATAYUD, EL FUERTE DE CARBAJALES DE ALBA Y EL CASTILLO-PALACIO DE ALBA DE TORMES <i>Iglesias Picazo, Pedro; González Casado, María Dolores</i>	902
2	1	05	EL PAPEL DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN LA REHABILITACIÓN DE LOS EDIFICIOS CONVENCIONALES <i>Arroyo Arroyo, José Ramón; Álvarez Cabal, Ramón; Sánchez Marta, Lucía</i>	911
2	1	06	ASPETOS DA FASE DE CONCEÇÃO A ATENDER NOS PROJOTOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS <i>Oliveira, Rui; Sousa, Hipólito</i>	919
2	1	07	CONSIDERACIONES SOBRE EL PERIODO DE SERVICIO DE LAS ESTRUCTURAS EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA <i>Barrios Corpa, Jorge; Vargas Yáñez, Antonio; Ruiz Jaramillo, Jonathan</i>	927
2	1	08	LA INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS HISTÓRICOS MEDIANTE UNA VISIÓN MULTIDISCIPLINARIA <i>Peña, Fernando; Rivera, Darío; Arce, Carlos; Robles, Laura</i>	935
2	1	10	FASCIATURA ESTERNA IN FRP DI ELEMENTI ESISTENTI IN C.A. COME PRESIDIO CONTRO L'INSTABILITA' DELLE BARRE DI ARMATURA LONGITUDINALE <i>Lignola, Gian Piero; Giamundo, Vincenzo; Prota, Andrea; Manfredi, Gaetano</i>	943
2	1	13	O PAVILHÃO OCA-2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: OS DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO MODERNO BRASILEIRO <i>Ferreira, Oscar Luís; Lira, Flaviana Barreto</i>	951
2	1	15	STABILITÀ DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA: METODI TRADIZIONALI E CALCOLO AUTOMATICO <i>Paradiso, Michele; Galassi, Stefano; Sinicropi, Daniela</i>	960
2	1	17	INTERVENIR EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL S20. LA CONVENIENCIA DE UN LENGUAJE <i>Espinosa de los Monteros, Fernando</i>	970

2.2.- Materiales tradicionales y métodos de construcción

2	2	01	ESTUDIO COMPARATIVO DE MORTEROS DE CAL EMPLEADOS EN UN PUENTE DE ALBAÑILERÍA DEL SIGLO XIX EN CALI (COLOMBIA) <i>Galindo Díaz, Jorge; Tolosa Correa, Ricardo Augusto</i>	979
---	---	----	---	-----

2	2	02	CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIAS TRADICIONAIS DE XISTO <i>Barros, Ricardo S.; Oliveira, Daniel V.; Varum, Humberto</i>	987
2	2	03	REVESTIMENTOS TRADICIONAIS DE PAREDES DE TABIQUE E RESPETIVOS IMPACTOS NO DESEMPENHO TÉRMICO <i>Paiva, Anabela; Cunha, Sandra; Soares, Nuno; Ferreira, Débora; Varum, Humberto; Lanzinha, João; Pinto, Jorge</i>	995
2	2	04	CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DE EDIFÍCIOS DE XISTO NO CONCELHO DE PESO DA RÉGUA, PORTUGAL: CONTRIBUTO PARA INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO <i>Pinto, Jorge; Cunha, Vítor; Teixeira, Tiago; Ferreira, Débora; Sá, Ana; Varum, Humberto</i>	1002
2	2	05	CONSTRUCCIÓN DE ARCOS Y BÓVEDAS EN LA CATEDRAL DE VITORIA <i>Cámara Muñoz, Leandro; Estívariz Martínez, M^a Esperanza</i>	1011
2	2	06	ESTABILIDADE DIMENSIONAL DA MADEIRA NA PRESENÇA DE ÁGUA <i>Ferreira, Débora; Pinto, Cristina; Borges, Paula; Pinto, Tiago; Fonseca, Elza</i>	1020
2	2	07	EXEMPLOS DE SOLUÇÕES BIOCLIMÁTICAS EXISTENTES NA CONSTRUÇÃO TRADICIONAL DA REGIÃO TRANSFRONTEIRIÇA NORTE DE PORTUGAL-CASTELA E LEÃO <i>Vaz, Jorge; Ferreira, Débora; Luso, Eduarda; Fernandes, Silvia</i>	1028
2	2	08	COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIA DE TIJOLO CORRENTE. A INFLUÊNCIA DA ABERTURA DE ROÇOS <i>Vicente, Romeu; Varum, Humberto; Costa, Aníbal; Figueiredo, António; Ferreira, Tiago; Mendes da Silva, J.A.R.</i>	1036
2	2	09	AVALIAÇÃO DO USO DA “BABA DE CUPIM” EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS DE SOLO-CIMENTO COMPACTADO, COM ALTOS TEORES DE CIMENTO <i>Faria, Obede Borges; Oliveira Neto, Lutgardes; Azambuja, Maximiliano dos Anjos</i>	1044
2	2	10	CARACTERIZACION DE REVESTIMIENTOS TIPICOS DE FACHADAS DE EDIFICIOS QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO MODERNO DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO: “REVOQUE IMITACION” <i>Mussio, Gianella; Rodríguez de Sensale, Gemma</i>	1053
2	2	15	CARATTERIZZAZIONE MICROSTRUTTURALE E MINERALOGICA DI INTONACI ANTICHI <i>Bernardo, Graziella; Mecca, Ippolita</i>	1061
2	2	16	REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CRITERIOS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS <i>Gómez Hermoso, Jesús</i>	1070
2	2	17	RAPPRESENTAZIONE, MATERIA E MATERIALI NELLA TRADIZIONE COSTRUTTIVA CINESE <i>Calia, Marianna</i>	1078
2	2	18	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTÍZ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – PERÚ <i>Granda Córdova, Teresa; Vela Saca, Anyly Taryn; Borja Suárez, Manuel Alejandro</i>	1086
2	2	19	CARACTERIZACIÓN DE REVOQUES PARA LA INTERVENCIÓN EN PROCESOS DE RESTAURACIÓN DE MUROS DE TIERRA EN LA PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR <i>Soto Toledo, Katherine Haydee; Guanín Vásquez, Juan Carlos</i>	1094

2.3.- Productos novedosos aplicables y nuevas tecnologías

2	3	01	SISTEMI FLESSIBILI E REVERSIBILI PER LA RIABILITAZIONE DELL’HOUSING SOCIALE DEGLI ANNI ’50 – ’70 DEL XX SECOLO <i>Fortani, Maria Cristina; Viskovic, Alberto; Radogna, Donatella</i>	1103
2	3	02	UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS EN ACTIVIDADES DE RECONSTRUCCIÓN <i>Thomas, C.; Lombillo, I.; Polanco, J.A.; Setién, J.; Villegas, L.</i>	1113
2	3	04	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN LA REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA <i>Robleda Prieto, Gustavo; Díaz Alonso, José Antonio; Yáñez Rodríguez, José Manuel</i>	1121
2	3	05	INFLUENCIA DE LA VARIABILIDAD DE PARÁMETROS DE LODOS PROVENIENTES DE PTAP EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE MORTERO <i>Avila, Yoleimy; Guzmán, Andrés; Muñoz, Amner; Caro, Ana</i>	1129

2	3	10	POSIBILIDADES DEL USO DE LA CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA COMO ADICIÓN MINERAL AL CEMENTO PORTLAND, EN URUGUAY <i>Ruchansky, Ariel; Borges Masuero, Angela; Rodríguez de Sensale, Gemma</i>	1137
2	3	12	FRCM: TECNOLOGIA NOVEDOSA DE REFUERZO PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA NO REFORZADA (URM) SOMETIDAS A CARGAS FUERA DEL PLANO <i>Babaeidarabad, Saman; Arboleda, Diana; De Caso y Basalo, Francisco J.; Nanni, Antonio</i>	1145
2	3	13	FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX (FRCM) PER LA RIABILITAZIONE STRUTTURALE: ADERENZA AL SUPPORTO <i>Bianchi, Giuseppe; Carozzi, Francesca Giulia; Poggi, Carlo; Nanni, Antonio</i>	1156
2	3	14	OPTIMIZACIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS TRATADAS CON AGENTES INHIBIDORES DE CORROSIÓN MIGRATORIOS. MONITORIZACIÓN DE SU RENDIMIENTO EN PROYECTOS <i>Borralleras Mas, Pere</i>	1164
2	3	15	PERMEABILIDAD DE HORMIGÓN RECICLADO ESTRUCTURAL <i>Thomas, C.; Sosa, I.; Setién, J.; Polanco, J.A.; Cimentada, A.I.</i>	1172
2	3	17	USO DE ÁRIDO RECICLADO FINO Y GRUESO EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE PROCEDENTE DE RESIDUOS DE PREFABRICADOS <i>Vázquez-Burgo, Pablo; Martínez-Lage, Isabel; Vázquez-Herrero, Cristina; Velay-Lizancos, Miriam</i>	1180
2	3	19	DESARROLLO DE LA RED INALÁMBRICA DE ULTRA BAJO CONSUMO LOWWATS E IMPLANTACIÓN EN PROYECTO DE MONITORIZACIÓN EN EL SEMINARIO DIOCESANO DE VALENCIA <i>Albert Pérez, Vicente; Fernández Díaz, Román; Císcar Martínez, Vicent Andreu; Burgos, Alberto; Carrau, Teresa</i>	1188
2	3	20	ANALISI SPERIMENTALE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ISOLANTI TERMORIFLETTENTI <i>Cardinale, Nicola; Rospì, Gianluca; Mita, Leonardo</i>	1199
2	3	22	GUÍA DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON PLACA DE YESO LAMINADO Y LANA MINERAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE <i>Rodero Antúnez, Carlos</i>	1207
2	3	24	ESTUDIO DE PÓRTICOS METÁLICOS INDUSTRIALES FRENTE AL FUEGO, MEDIANTE EL USO COMBINADO DE ACEROS <i>García, Harkaitz; Biezma, María Victoria; Cuadrado, Jesús</i>	1215

2.4.- Diseño sostenible y energéticamente eficiente

2	4	01	NUEVOS VIDRIOS PARA REDUCIR LA DEMANDA TÉRMICA DE EDIFICIOS <i>Renado Estébanez, Carlos; Fernández Fernández, Manuel; Carcedo Haya, Juan; Fernández Diego, Inmaculada; Blanco Silva, Fernando; López Díaz, Alfonso</i>	1223
2	4	03	DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE VENTILAÇÃO NATURAL PARA ASSEGURAR A QUALIDADE DO AR INTERIOR DE UM EDIFÍCIO <i>Amorim, Diogo; Silva, Sandra; Almeida, Manuela</i>	1231
2	4	04	EFICIENCIA DEL CAMBIO HORARIO EN EL CONSUMO ENERGÉTICO <i>Aranda, José R; Balbas, Francisco J.</i>	1239
2	4	05	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA HÍDRICA DE FÁCIL IMPLEMENTAÇÃO EM PROJOTOS DE REABILITAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS <i>Bentes, I.; Moura, T.; Pinto, T.; Teixeira, C. A.; Matos, C.</i>	1247
2	4	06	RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA "SOSTENIBILE". IL CONVENTO DEI CAPPUCINI DI ALTAMURA (ITALY) <i>Guida, Antonella; Pagliuca, Antonello; Cannito, Antonella</i>	1255
2	4	07	INFLUENCIA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD DE LAS PARTICIONES INTERIORES VERTICALES EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL EN ESPAÑA <i>García-Galindo, Francisco; Rivera-Gómez, Carlos; Galán-Marín, Carmen</i>	1263
2	4	09	A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO TÉRMICA E ENERGÉTICA NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS COM INTERESSE PATRIMONIAL <i>Almeida, Ricardo M.S.F.; Ferreira, Cláudia; Freitas, Sara S.; Freitas, Vasco P.</i>	1272
2	4	10	PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL BAJO BESAYA <i>García Terán, Carlos; Gil Díaz, José Luis; Revilla Cortezón, José Antonio; Muñoz Jofre, Jaime Mario</i>	1280

2	4	11	NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA UNA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EFICIENTE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DE LOS EDIFICIOS DE VIVIENDAS. APLICACIÓN A UN CASO DE ESTUDIO <i>Sánchez-Ostiz, Ana; Domingo, Silvia; González, Purificación; Monge, Aurora ; Zubiri, Edurne</i>	1288
2	4	13	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PATRIMONIALES: METODOLOGÍA RENERPATH <i>Frechoso, Fernando; Zalama, Eduardo; Gómez-G^a-Bermejo, Jaime; Olmedo, David; Samaniego, Jesús; Lerones, Pedro; Gayubo, Fernando; Bujedo, Luis Angel; Martín, Daniel; Francisco, Victor; Cunha, Fernando; Baio, Antonio; Xavier, Gonçalo; Domínguez, Puy; Getino, Roberto; Sánchez, Juan Carlos; Pastor, Elena</i>	1296
2	4	14	LA IMPORTANCIA DE LA REHABILITACIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS EN LOS EDIFICIOS EXISTENTES <i>Martín Contra, Gonzalo; Camino Olea, María Soledad; Llorente Gómez, Lorena; de la Fuente Cruz, Raquel; Feijó Muñoz, Jesús</i>	1305
2	4	15	PROYECTO E4R. HERRAMIENTAS PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS <i>García, Alejandro; Gregori, Rubén; Muñoz, Sergio; Mora, Diana; Chirivella, Belén; Beltrán, Paz</i>	1313
2	4	16	INNOVAZIONE TECNOLOGICA, PRESTAZIONALE E ARCHITETTONICA DI SISTEMI DI RIVESTIMENTO A PARETE VENTILATA <i>Andaloro, Annalisa; Gasparri, Eugenia; Mazzucchelli, Enrico Sergio; Stefanazzi, Alberto</i>	1322
2	4	19	EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DE LAS INTERVENCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS CENTROS HISTÓRICOS <i>De Fino, Mariella; Fatiguso, Fabio; Scioti, Albina; De Tommasi, Giambattista</i>	1330
2	4	20	HACIA UNA REHABILITACIÓN DE LA VIVIENDA SOCIAL. TRANSMITANCIA E INERCIA TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE VERTICAL DE EDIFICIOS SINGULARES EN MADRID 1939-1979 <i>Alonso, Carmen; Gonzalez, Mariam; Oteiza, Ignacio; Monjo, Juan</i>	1338
2	4	21	ESTUDIO EXPERIMENTAL Y NUMÉRICO DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UNA FACHADA VEGETAL INDUSTRIALIZADA <i>Alonso-Martínez, Mar; Álvarez Rabanal, Felipe Pedro; Del Coz Díaz, Juan José; Lozano Martínez-Luengas, Alfonso; Navarro-Manso, Antonio</i>	1346
2	4	22	ADECUACION DEL DISEÑO ORIGINAL DE LOS EDIFICIOS DEL PRIMER TRAMO DE LA GRAN VIA MADRILEÑA A USOS HABIDOS EN LOS ULTIMOS 100 AÑOS, UNA MUESTRA DE SOSTENIBILIDAD <i>Abasolo Nicolás, Ana; Barahona Rodriguez M^a Celia; Abasolo Sánchez, Andrés</i>	1354
2	4	23	PARÁMETROS DE FACHADA PARA LA REHABILITACIÓN TÉRMICA. APLICACIÓN A LA EDIFICACIÓN DE SANTA COLOMA DE GRAMENET (BARCELONA) <i>Marco, Inés; Cornadó, Còssima; Diaz, Cèsar</i>	1363
2	4	24	OPTIMIZACIÓN COSTO-EFECTIVA DE ESCENARIOS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CASO ESTUDIO DE UN EDIFICIO RESIDENCIAL <i>Domingo-Irigoyen, Silvia; Sánchez-Ostiz Gutiérrez, Ana</i>	1372
2	4	25	MONASTERIO DE LA CARTUJA DE MIRAFLORES: IMPLEMENTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO <i>Martín Para, Ismael; Saldaña Mayor, David; González Martín, José Manuel; Martín Para, Rodolfo; González Moreno, Sara; González Rubio, Lorenzo; López Zamanillo, Eloy; Yenes Varela, M^a del Carmen</i>	1380
2	4	26	OPTIMIZACIÓN EN LAS ACTUACIONES DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN <i>Balbás, Francisco; Aranda, José; Núñez, Alberto; Lombillo, Ignacio; Villegas, Luis</i>	1388

3.- INTERVENCIÓN

3.1.- Planes de intervención

3	1	01	PRIORIZACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA HABANA <i>Piñero, Ignacio; García, David; Nicolás, Olatz; de la Cruz, Raimundo; San-José, José T.</i>	1397
3	1	03	CONSIDERAÇÕES DA FASE DE EXECUÇÃO A ATENDER NA ELABORAÇÃO DE PROJOTOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS <i>Oliveira, Rui; Sousa, Hipólito</i>	1406

3	1	04	EL PLAN DE ACTUACIÓN EN LAS FORTIFICACIONES DE PAMPLONA: MOTOR PARA LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO FORTIFICADO DE LA CIUDAD <i>Torres Ramo, Joaquín; Quintanilla Crespo, Verónica</i>	1414
3	1	06	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE LA IGLESIA DE LA MERCED EN EL CASCO ANTIGUO DE LA CIUDAD DE PANAMÁ <i>Durán Ardila, Félix; Yuste, Javier</i>	1422
3	1	10	ESTUDIOS Y PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL PARA LA RESTAURACIÓN DE LA IGLESIA DE LA MERCED EN EL CASCO ANTIGUO DE CIUDAD DE PANAMÁ <i>Yuste Navarro, Francisco-Javier; Durán Ardila, Félix</i>	1428

3.2.- Rehabilitación y durabilidad

3	2	01	CONSOLIDAÇÃO E REFORÇO DE PAREDES ANTIGAS DE ALVENARIA DE PEDRA. INJEÇÃO COM CALDAS <i>Luso, Eduarda; Lourenço, Paulo B.</i>	1440
3	2	03	ESTUDIOS PRELIMINARES PARA ESTABLECER NUEVOS INDICADORES DE PASIVIDAD BASADOS EN TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN EL SEGUIMIENTO DE TRATAMIENTOS DE EXTRACCIÓN ELECTROQUÍMICA DE CLORUROS <i>Martínez Sierra, Isabel M^a; González Sánchez, Marta; Rozas, Francisco; Castellote Armero, Marta M^a</i>	1448
3	2	07	REPARACIÓN NO ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN <i>González Lucas, Ángel; González, Francisco; Rubio, M^a Jesús</i>	1456
3	2	09	ESTUDIO DE LA PERMEABILIDAD EN HORMIGONES PRECOMPRESOS Y SU AFECCIÓN A LA DURABILIDAD <i>Barrios Corpa, Jorge</i>	1464
3	2	11	FISURACIÓN TEMPRANA, CURADO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RECRECIDOS DE BASE CEMENTO <i>Perepérez Ventura, Bernardo</i>	1472
3	2	13	ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO COM RESÍDUOS DE CERÂMICA <i>Matias, Gina; Torres, Isabel; Faria, Paulina</i>	1480
3	2	14	PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DE TEJADO DE ELEVADA PENDIENTE SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA <i>Camino Olea, María Soledad; León Vallejo, Fco. Javier</i>	1488
3	2	15	CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE REFUERZO DE MATERIALES COMPUESTOS A BASE DE MATRIZ CEMENTICIA REFORZADA CON TEJIDO (FRCM) <i>Arboleda, Diana; Babaeidarabad, Saman; De Caso y Basalo, Francisco J.; Nanni, Antonio</i>	1496
3	2	16	COMPORTAMIENTO DE ARMADURAS DE ACERO CORRUGADO SOMETIDAS A DISTINTAS LONGITUDES Y GRADOS DE CORROSIÓN <i>González Rodrigo, Sonsoles; Cobo Escamilla, Alfonso</i>	1504
3	2	19	REABILITAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS <i>Barreto, M. Pina; Torres, Isabel</i>	1512

3.3.- Tecnologías de refuerzo

3	3	01	REFUERZO DE BÓVEDAS DE FÁBRICA DE LADRILLO CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ INORGÁNICA <i>Garmendia Arrieta, Leire; Larrinaga Alonso Pello; San Mateos Carretón, Rosa; Alzola Robles, Maider</i>	1520
3	3	02	RISPOSTA SISMICA DI ARCHI IN MURATURA ED EFFICACIA DI SISTEMI DI RINFORZO <i>De Santis, Stefano; de Felice, Gianmarco</i>	1528
3	3	03	ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE REFORÇO EM EDIFÍCIOS DE BETÃO ARMADO COM R/C VAZADO <i>Furtado, André; Rodrigues, Hugo; Varum, Humberto; Costa, Aníbal</i>	1538
3	3	04	REHABILITACIÓN Y/O REFUERZO DE LOSAS DE CR DE PUENTES CARRETEROS <i>Tello, Ibis A.; Olmos, Bertha A.; Jara, José M.; Jara, M.</i>	1547
3	3	05	EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE DESPLAZAMIENTOS EN PILAS DE PUENTES CON ENCAMISADO DE CONCRETO REFORZADO <i>Raya, Gustavo; Jara, José M.; Olmos, Bertha A.; Jara, M.</i>	1555
3	3	06	EFICIENCIA DE DISTINTOS ESQUEMAS DE REFUERZO PARA PILAS DE PUENTES DE UNA SOLA COLUMNA <i>Jara Díaz, Manuel; Olmos Navarrete, Bertha; Jara Guerrero, José</i>	1563

3	3	07	MATERIAIS E TECNOLOGIAS DE REFORÇO DE ESTRUTURAS DE BETÃO - POTENCIALIDADE E LIMITAÇÕES <i>Chastre, Carlos</i>	1571
3	3	08	REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE PAREDES DE ALVENARIA DE PEDRA. AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL <i>Pinho, Fernando; Lúcio, Válter; Baião, Manuel</i>	1581
3	3	09	REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS COM PÓS-ESFORÇO <i>Lúcio, Válter; Faria, Duarte; Ramos, António; Ferreira, João</i>	1591
3	3	10	OPERE DI "INNESTO" LIGNEE PER IL RINFORZO STRUTTURALE E LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEGLI INVOLUCRI MURARI <i>Forlani, Maria Cristina; Viskovic, Alberto; Radogna, Donatella</i>	1600
3	3	13	DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO: GRAMPEAMENTO PÓS-COSNTRUÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA DE TIJOLO – CAMPANHA EXPERIMENTAL <i>Ribeiro, Sebastião; Vicente, Romeu; Varum, Humberto; Graça, João; Lobo, Bruno; Ferreira, Tiago</i>	1608
3	3	15	REFUERZOS DE COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO DE ALTA RESISTENCIA CON PROBLEMAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN <i>García Dutari, Luis</i>	1616
3	3	19	DIFICULTADES E INCONVENIENTES EN EL REFUERZO DE PILARES DE HORMIGÓN ARMADO DAÑADOS POR SISMO. LECCIONES DEL TERREMOTO DE LORCA <i>Calderón Bello, Enrique; Jiménez Salado, Borja; Díaz Pavón Cuaresma, Eduardo</i>	1624
3	3	20	EMPLEO DE CAPITELES Y PERFILES TUBULARES EN SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO REFORZADOS CON ANGULARES Y PRESILLAS METÁLICOS <i>Moragues, Juan J.; Garzón-Roca, Julio; Adam, José M.</i>	1633
3	3	21	CASO REAL DE SUBPRESION EN LOSA DE CIMENTACION DESCOMPESADA DE EDIFICIO Y SOTANOS, INCIDENCIA SOBRE LA ESTRUCTURA Y REFUERZO DE LA MISMA <i>Fiol, Francisco; Manso, Juan Manuel</i>	1641
3	3	23	REPARACIÓN Y REFUERZO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE UNA CIMBRA AUTOLANZABLE DE VIGA SUPERIOR <i>Navarro Manso, Antonio; Alonso-Martínez, Mar; Álvarez Rabanal, Felipe Pedro; Del Coz Díaz, Juan José; Lozano Martínez-Luengas, Alfonso</i>	1650
3	3	24	L'ACCIAIO NEL RESTAURO: DALLA DIAGNOSTICA ALL'INTERVENTO. CASO DI STUDIO <i>Liberatore, Domenico; Masini, Nicola</i>	1666
3	3	26	REHABILITACIÓN DE FORJADOS DE LA CASA MUSEO GAUDÍ EN EL PARQUE GÜELL <i>Coll, Jordi; Altet, Jordi; Aguado, Antonio</i>	1678
3	3	27	COMPORAMENTO DI ELEMENTI IN MURATURA RINFORZATI CON FRM SOGGETTI A SOLLECITAZIONI NEL PIANO <i>Babaeidarabad, Saman; Pascucci, Giorgia; Poggi, Carlo ;Nanni, Antonio</i>	1684
3	3	28	STUDIO SPERIMENTALE DEL COMPORAMENTO A TAGLIO DI TRAVI IN CALCESTRUZZO ARMATO RINFORZATE CON FRM (FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX) <i>Leardini, Lorenzo; Loreto, Giovanni; Poggi, Carlo; Antonio Nanni</i>	1693
3	3	29	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DIFERENTES ESQUEMAS DE REFUERZO MEDIANTE MATERIALES COMPUESTOS EN FORJADOS DE VIGAS DE MADERA LAMINADA <i>Bru, David; Baeza, F. Javier; Ivorra, Salvador; Varona, F. Borja</i>	1701
3	3	31	RINFORZO DI UN PONTE FERROVIARIO MEDIANTE IL SISTEMA COMPOSITO A BASE CEMENTIZIA FIBRORINFORZATA PBO-FRCM <i>Trimboli, Antonio; Arribas Blanco, Ruth; Rognetta, Fortunato</i>	1709
3	3	33	LA RIABILITAZIONE DEI SOLAI IN LEGNO IN ZONA SISMICA: INTERVENTI DI RINFORZO NEL PIANO E CONTRIBUTO NELLA RIPARTIZIONE DELLE FORZE ORIZZONTALI NEGLI EDIFICI DI MURATURA <i>Valluzzi, Maria Rosa; Enrico, Garbin; Claudio, Modena</i>	1717
3	3	34	CARATTERIZZAZIONE DELL'ADERENZA DI MATERIALI COMPOSITI PER IL RINFORZO DI STRUTTURE IN MURATURA <i>Panizza, Matteo; Enrico, Garbin; Valluzzi, Maria Rosa; Claudio, Modena</i>	1725

3	3	38	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD EN EL REFUERZO DE PILAS DE PUENTES CON MATERIALES COMPUESTOS CFRP <i>Chambi Chuquichambi, José Luis; Casas Rius, Joan Ramon</i>	1733
3	3	39	UTILIZACIÓN DE REFUERZOS DE FIBRA DE CARBONO EN LA REHABILITACIÓN DE VIGUETAS DE MADERA DE P. PINASTER DE BAJA CALIDAD <i>Acuña, Luís; Casado, Milagros; Spavento, Eleana; Basterra, Luis-Alfonso</i>	1742
3	3	40	PRESIDIO ANTISISMICO PER LA PROTEZIONE E LA MITIGAZIONE DEL DANNO DI ELEMENTI NON STRUTTURALI <i>Balsamo, Alberto; Iovinella, Ivano; Morandini, Giulio</i>	1750
3	3	41	SISTEMI DI RINFORZO CON FRG PER STRUTTURE IN MURATURA <i>Balsamo, Alberto; Iovinella, Ivano</i>	1757

3.4.- Restauración de bienes muebles

3	4	02	LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA RESTAURACIÓN DEL SEMINARIO MAYOR DE COMILLAS POR KALAM <i>Montañés García, Manuel</i>	1765
---	---	----	--	------

3.5.- Conservación del patrimonio industrial

3	5	01	ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL, PROCESOS PATOLÓGICOS Y REHABILITACIÓN DE ANTIGUOS SILOS DEL INTRA (GIJÓN - ASTURIAS) <i>Lozano, Alfonso ; Quijano, Raul; Del Coz, Juan José; Martín, Ángel</i>	1776
3	5	02	CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL DA CEFNOB BAURU (BRASIL), KM 0: ARQUITETURA ESCOLAR “CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL ENGENHEIRO AURÉLIO IBIAPINA” <i>Da Silva Rigobelo, Patrícia; Fernández Baca Salcedo, Rosio</i>	1784
3	5	03	A CIDADE INDUSTRIAL – REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO DE IDENTIDADE CASO DE ESTUDO: TINTURARIA PETRUCCI - COVILHÃ <i>Brito, Joana; Lanzinha, João C.G.; Santiago, Miguel</i>	1792
3	5	07	RIQUALIFICAZIONE DI AREE PRODUTTIVE DISMESSE. ESEMPI DI RECUPERO DI TABACCHIFICI IN BASILICATA E CAMPANIA <i>Guida, Antonella; Mecca, Ippolita</i>	1800
3	5	09	REHABILITACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS POZOS DE LA NIEVE DE CONSTANTINA <i>Correa Barrera, Ángel José</i>	1808
3	5	13	REABILITAÇÃO DA ANTIGA FÁBRICA DO ÁLCOOL DA RIBEIRA GRANDE PARA INSTALAÇÃO DO CENTRO DE ARTES CONTEMPORÂNEAS DOS AÇORES <i>Sousa, Hipólito; Botelho, Jerónimo</i>	1818
3	5	14	EFNOB/BAURU KM 0 – RESTAURAÇÃO DA ANTIGA ESTAÇÃO SOROCABANA <i>Ghirardello, Nilson</i>	1826

3.6.- Ejemplos de intervención

3	6	01	BASES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO <i>Barreiro, Eneritz; Uriarte, Amaia; Rodríguez, Francisco; Romero, Ander; Pérez de Arrilucea, Ainhoa</i>	1834
3	6	02	REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE MADERA DEL AYUNTAMIENTO DE BERASTEGI (GIPUZKOA) MEDIANTE FORJADOS COLABORANTES MADERA-HORMIGÓN <i>Benito Ayúcar, Josu; Abascal Muro, José Miguel; Arana Bollar, Maider; Lorenzo Fouz, David</i>	1843
3	6	04	RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES DE ALBAÑILERÍA EN ZONAS DE SISMICIDAD ALTA: APLICACIÓN AL MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALDIVIA, CHILE <i>Valdebenito, Galo; Aguilar, Víctor; Aburto, Pilar; Alvarado, David; Muñoz, Juan P.; Sandoval, Cristian; Undurraga, Cristian; Alvial, Jorge</i>	1851
3	6	05	REPARACIÓN DE ENLUCIDOS SOBRE TAPIA EN CHELVA (VALENCIA) <i>Lloría Cosín, Miguel Ángel; Cantó Vañó, José Antonio</i>	1859
3	6	07	ESTUDIO DE CASO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE VIVIENDAS CON OBTENCIÓN DEL SEGURO DECENAL <i>Muñoz, Carmelo; Fíol, Francisco; Calderón, Verónica; Rodríguez, Ángel</i>	1867

3	6	09	REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN DEL PABELLÓN DE SANT MANUEL DEL HOSPITAL DE SANT PAU DE BARCELONA (PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD 1997), PARA SU USO POR LA UNIVERSIDAD DE LAS NACIONES UNIDAS <i>González, José Luis; Casals, Albert; Dotor, Alicia; García, Esther; Onecha, Belén</i>	1875
3	6	11	INTERVENCIÓN DE REFUERZO ESTRUCTURAL SOBRE UNA EDIFICACION SOMETIDA A VARIACIONES DE SUBPRESIÓN FREÁTICA <i>Aragón Fitera, Jorge; Pérez Valcárcel, Juan Bautista</i>	1883
3	6	12	RECALCES DE CIMENTACIÓN EN EDIFICIOS PÚBLICOS POR CAMBIO DE USO. EL CASÓN DEL BUEN RETIRO Y OTROS <i>Vicente Aymat, Javier</i>	1891
3	6	15	REVITALIZAÇÃO DO CINE ICARAÍ – NITERÓI, RIO DE JANEIRO - BRASIL <i>Ribeiro, Rosina Trevisan M.; Mendonça, David; Romariz, Livia; Asfora, Natália; Gerheim, Raissa; Machado Bruno</i>	1901
3	6	18	PARQUE DE LA ISLA. EL PAVIMENTO, OTRO ELEMENTO A REHABILITAR <i>Blanco Embún, Gonzalo; Laplaza Guerra, Agustin</i>	1909
3	6	20	PROBLEMÁTICA DE LA REHABILITACIÓN DE INMUEBLES PARA ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA. ALGUNOS EJEMPLOS <i>Muñiz Gómez, Santiago; Freire Tellado, Manuel; Ramos Aguirre, Antonio</i>	1918
3	6	21	ANALISIS DE LA REHABILITACIÓN DE DOS EDIFICIOS PATRIMONIALES MEDIANTE MONITORIZACIÓN MHS <i>Chiriac, Marian; Basulto Risco, Daniel; Prieto, Juan Carlos; Castillo Oli, Jesús</i>	1926
3	6	23	OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL PALACIO DE LA ADUANA PARA MUSEO DE MALAGA. MALAGA. (2006 - 2013) <i>Pardo Calvo, Fernando; García Tapia, Bernardo; Pérez Mora; Ángel</i>	1935
3	6	26	LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO AGRÍCOLA DE MONTEVIDEO Y SU INFLUENCIA EN LA RECUPERACIÓN DEL BARRIO DE GOES <i>Pascual, Carlos; Alemán, Laura; Marcos, Ignacio</i>	1948
3	6	27	CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA IMAGEN URBANA DEL CONVENTO DE LA PURÍSIMA CONCEPCIÓN EN MADRID <i>Tejela Juez, Juan; Rodríguez Romero, Eva J.</i>	1956
3	6	31	INTERVENÇÃO E APROPRIAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO PARA EVENTOS TEMPORARIOS <i>Passos, Isabel</i>	1965
3	6	33	TIPOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL EN FUNCIÓN DE LA PATOLOGÍA Y EL RIESGO DE COLAPSO <i>Aragón Torre, Ángel; Martínez Martínez, José Antonio; García Castillo, Luis María; Aragón Torre, Guillermo</i>	1972
3	6	34	A CASA FALA: RESTAURO NA FAZENDA PINHAL (SÃO CARLOS-SP, BRASIL) <i>Benincasa, Vladimir; Nociti, Fernando; Quinsler, Denize</i>	1980
3	6	35	LA CATEDRAL DE SANTO DOMINGO DE LA CALZADA: REHABILITACIÓN DE SOLADO CON INCORPORACIÓN DE SUELO RADIANTE Y PIEDRA ARENISCA <i>González Martín, José Manuel; López Zamanillo, Eloy; Yenes Varela, Mª del Carmen; Barinagarementeria Eguia, Javier; González Moreno, Sara; Martín Para, Ismael; González Rubio, Lorenzo; Uranga del Monte, Izaskun</i>	1988
3	6	39	CRITERIOS Y TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL TAPIAL EN LA ALCAZABA DE BADAJOZ <i>Vera Morales, Juan Antonio</i>	1996
3	6	42	IL CARATTERISTICO FORTE DI SAN FERNANDO DE BOCACHICA, COLOMBIA <i>Paradiso, Michele; Galassi, Stefano; Benedetti, Simona</i>	2005
3	6	44	RESTAURACIÓN DEL EDIFICIO DE GARAJES INDAUTXU <i>Renova Norte</i>	2016

4.- MANTENIMIENTO

4.1.- Mantenimiento de la construcción

4	1	01	LAS CUBIERTAS DEL MUSEO NACIONAL DEL PRADO. ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANTENIMIENTO <i>Linares Alemparte, Pilar; Sotorrió Ortega, Guillermo; Andrade Perdrix, Mª Carmen; Sánchez Montero, Javier; Fullea García, José</i>	2021
---	---	----	--	------

4	1	03	INSPECÇÃO DE PAREDES PINTADAS APOIADA NA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL <i>Sampaio, A. Zita; Rosário, Daniel</i>	2029
4	1	05	MANUTENÇÃO DE COBERTURAS APOIADA EM AMBIENTE VIRTUAL <i>Afonso, Leonardo; Sampaio, A. Zita; Flores-Colen, Inês</i>	2037
4	1	06	EL MANTENIMIENTO EN LOS TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LAS RESTAURACIONES <i>Tormo Esteve, Santiago; Soriano Cubells, Maria; Lopez Patiño, Gracia; Vercher Sanchis, Jose</i>	2045
4	1	07	CONTRIBUTOS PARA A INTEGRAÇÃO DA MANUTENÇÃO NO PROCESSO DE CONCEÇÃO DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS: MODELO DE APOIO À DECISÃO <i>Fernandes Rocha, Patrícia; Calejo Rodrigues, Rui</i>	2053

4.2.- Conservación preventiva del patrimonio construido

4	2	01	APLICACIÓN DE LA UNIDAD MÓVIL DE INSPECCIÓN “SITEGI” PARA EL ANÁLISIS Y CONSERVACIÓN DEL PUENTE ROMANO DE LUGO <i>Prego Martínez, Franciso J.; Caride Coello, Rubén; Arias Sánchez, Pedro; González Jorge, Higinio; Puente Luna, Iván; Solla Carracelas, Mercedes</i>	2063
4	2	02	REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS PARA UNA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO <i>Martínez-Garrido, M.I.; Aparicio, S.; Fort, R.; Anaya, J.J.; Izquierdo, M.A.G</i>	2071
4	2	03	EL PROBLEMA DEL ACCESO PARA EL MANTENIMIENTO DEL PATRIMONIO <i>Bellido Pla, Rosa</i>	2078
4	2	04	PROBLEMÁTICA DE LA MONITORIZACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA <i>Chiriac, Marian; Prieto, Juan Carlos; Castillo Oli, Jesús</i>	2086
4	2	07	LA CONOSCENZA PER LA CONSERVAZIONE: LE CORTINE EDILIZIE DEL CENTRO STORICO DI CATANIA <i>Sanfilippo, Giulia; Salemi, Angelo</i>	2094
4	2	08	REGISTRO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SU DESARROLLO COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN SOSTENIDA DEL PATRIMONIO. LA RESTAURACIÓN DE LA CATEDRAL SANTA MARÍA DE VITORIA-GASTEIZ <i>Koroso Arriaga, Iñaki</i>	2104
4	2	09	ESTADO ACTUAL Y PROSPECTIVO DEL MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DEL TENDIDO HORIZONTAL DE INSTALACIONES EN EDIFICIOS HOSPITALARIOS <i>Queralt Ara, Míriam; Zamora Mestre, Joan-Lluís</i>	2112
4	2	10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MATERIALES Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS DEL PAISAJE CULTURAL CAFETERO DE COLOMBIA <i>Sarmiento Nova, Juan Manuel</i>	2120
4	2	12	LA TAPIA: MEMORIA - RECUERDO Y RECUPERACIÓN <i>García Henao, Gloria Amparo</i>	2129

5.- DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN

5.1.- Patrimonio y turismo cultural

5	1	02	BENI CULTURALI: CONSERVAZIONE E SVILUPPO ECONOMICO COZZO DISI: CASO STUDIO DI ARCHEOLOGIA MINERARIA IN SICILIA <i>Di Natale Ernesto; Lanzarone Fulvio</i>	2138
5	1	03	O PROCESSO DE CANDIDATURA A PATRIMÓNIO MUNDIAL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO E SALVAGUARDA <i>Silva, J. Mendes; Lopes, Nuno</i>	2146
5	1	04	O PATRIMÓNIO INDUSTRIAL NA PERSPETIVA DA ENGENHARIA – EXEMPLOS LIGADOS AOS CAMINHOS DE FERRO <i>Mêda, Pedro; Sousa, Hipólito</i>	2154
5	1	05	EXPRESSO TURÍSTICO LUZ – PARANAPIACABA: DA PRIMEIRA ESTRADA DE FERRO PAULISTA AOS USOS TURÍSTICOS DOS REMANESCENTES FERROVIÁRIOS (SÃO PAULO/BRASIL) <i>Moraes, Ewerton Henrique; Oliveira, Eduardo Romero</i>	2164
5	1	06	LA OBRA DE ARQUITECTURA. MENSAJE ESPACIO-TEMPORAL <i>de la Torre, Norberto José</i>	2174

5	1	07	TURISMO CULTURAL VS. MARKETING CULTURAL: AS PRÁTICAS DE REVITALIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HISTÓRICOS PRESERVADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO <i>Pavan, Juliana S.; Ribeiro, Rosina Trevisan M.</i>	2182
5	1	08	GUIAS TEMÁTICOS E ROTEIROS CULTURAIS DA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX NO RIO DE JANEIRO: VOLUME I – FICHAS CADASTRAIS <i>Nobrega, Cláudia Carvalho Leme; Carvalho, Cláudia S. Rodrigues de</i>	2190
5.2.- Formación				
5	2	04	¿OFRECE LA UNIVERSIDAD SUFICIENTE CONOCIMIENTO A SUS ALUMNOS DE INGENIERÍA CIVIL EN MATERIA DE REHABILITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN? <i>Biezma, M. Victoria; Lombillo, Ignacio; Villegas, Luis</i>	2198
5.3.- Nuevas tecnologías aplicadas a la difusión del patrimonio				
5	3	01	DOCUMENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO MEDIANTE HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE VISIÓN ARTIFICIAL E INGENIERÍA INVERSA: EL PALACIO DE LA MAGDALENA EN SANTANDER <i>Cosido, Oscar J.; Catuogno, Raffaele; Gálvez, Akemi; Iglesias, Andrés; Loucera, Carlos; Cappellini Valeria; Campi, Massimiliano; Sainz, Esteban</i>	2207
5	3	02	DIFUSIÓN DEL PAISAJE Y DEL PATRIMONIO DE OBRAS PÚBLICAS A TRAVÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS <i>Ruiz-Bedia, M.; Hernández Lamas, P.; Castro Cuartero, O.</i>	2215
5	3	03	TODO EL PATRIMONIO PARA TODOS. EL PROYECTO “PATRIMONIO DE CANTABRIA 3.0” COMO EXPERIENCIA DE LA DEMOCRATIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL <i>Aramburu-Zabala Higuera, Miguel Ángel; Losada Varea, Celestina</i>	2222
5	3	04	L’ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE FRA CONOSCENZA E VALORIZZAZIONE. I “PALMENTI” E LE “BODEGAS” <i>Cardinale, Tiziana</i>	2229
5	3	05	MODELLI 3D TRA TUTELA E VALORIZZAZIONE: IL CASO DEL CENTRO STORICO DI BAKU <i>Baratin, Laura</i>	2237
5.4.- Accesibilidad al patrimonio cultural				
5	4	02	UBICACIÓN GEOESPACIAL DEL PATRIMONIO CULTURAL EN MANIZALES (COLOMBIA). APLICACIÓN DE UN ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD URBANA <i>Escobar, Diego A.; Duque, Juan P.; Tamayo, Jhony A.</i>	2245
5	4	03	O PAVILHÃO OCA 2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: A ADAPTAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO ÀS EXIGÊNCIAS DE ACESSIBILIDADE UNIVERSAL <i>Ferreira, Oscar Luís; Máximo, Marco Aurélio da Silva</i>	2254
5.6.- Gestión del bien rehabilitado				
5	6	01	PATRIMONIO FERROVIÁRIO PAULISTA: EXAME DA EFICÁCIA DOS USOS CULTURAIS PARA ANTIGAS ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS <i>Oliveira, Eduardo Romero; Santos, Priscilla Kamillynn Araujo</i>	2263
5	6	02	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE INDICADORES UTILIZADO EN EL PROYECTO “PROGRAMA COMAYAGUA COLONIAL” DE LA AECID, DEFINIDO PARA MEDIR LA APORTACIÓN DE LA GESTIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO EN LA GENERACIÓN DE DESARROLLO <i>Monfort i Signes, Jaume; Tort Ausina, Isabel</i>	2269
5	6	04	HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO 3D Y GIS PARA LA GESTIÓN DE EDIFICIOS UNIVERSITARIOS: EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA <i>Ruiz, Oscar; Cosido, Oscar J.; Gálvez, Akemi; Iglesias, Andrés</i>	2277
5	6	05	IMPLANTACIÓN DE METODOLOGÍA PMBOK COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN LA REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO EN ESPAÑA <i>Fuentes Bernabéu, José Ramón; Ramírez Pacheco, Gema; Salvador Landmann, Miguel; Salmerón Martínez, Antonio; García Moreno, Marcial</i>	2284

CÓDIGO 2.2.06

ESTABILIDADE DIMENSIONAL DA MADEIRA NA PRESENÇA DE ÁGUA

Ferreira, Débora^{1*}; Pinto, Cristina¹; Borges, Paula¹; Pinto, Tiago²; Fonseca, Elza¹

1: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
debora@ipb.pt

2: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Engenharias, ECT.
tiago@utad.pt

PALAVRAS CHAVE: Madeira, higroscópico, variação dimensional, retração, inchamento

RESUMO

A madeira é um material higroscópico, cujas propriedades físicas e mecânicas dependem do teor em água. Sendo um material natural exibe uma heterogeneidade significativa e por ter uma estrutura celular, apresenta uma anisotropia acentuada. Um dos principais problemas da madeira está relacionado com o fenómeno de inchamento e retração devido à presença de humidade relativa do ar. O controlo do teor de humidade da madeira, no momento em que se aplica, contribui para minimizar os problemas da sua variação dimensional.

Um dos objetivos deste trabalho foi o de compreender a relação da água com duas espécies diferentes de madeira, o Pinho e o Freixo, através de uma metodologia experimental. Foram conduzidos diversos ensaios para o estudo da estabilidade dimensional, atendendo aos fenómenos de retração e inchamento da madeira. A determinação do teor em água e da massa volúmica foi efetuada em conformidade com as normas NP EN 614:1973 e NP 616:1973 do LNEC [1,2], respetivamente. Os provetes analisados foram obtidos a partir de madeira sã e isenta de nós, fendas ou outros defeitos, com forma cúbica e de dimensão igual a 40×40×10mm.

1. INTRODUÇÃO

Durante séculos a madeira foi aplicada nas construções em todo o mundo. Nas primeiras décadas do século XX, com o aparecimento do betão e do aço, foi temporariamente esquecida. Essa tendência tem vindo a alterar-se, principalmente em obras de reabilitação da construção. A madeira apresenta-se como uma solução competitiva face às estruturas de aço e betão, além de apresentar vantagens e características que superam largamente as suas concorrentes: relação peso/resistência, rapidez de montagem, resistência ao fogo controlável, excelente desempenho em caso de sismo, beleza natural, sendo ainda um material ecológico o que conduz a uma construção sustentável. A madeira é uma matéria-prima importante e um recurso natural renovável. Através de uma utilização cuidadosa e planeada as florestas podem fornecer madeira de forma permanente.

Toda a madeira de árvores contém uma quantidade considerável de água, designada de seiva. A água é importante para o crescimento de todas as plantas, nas quais, obviamente, se incluem as árvores. A função primordial da água é a de circular pelos tecidos da planta conduzindo os nutrientes minerais para as folhas. O estudo da sua presença dentro do tronco da árvore é indispensável por se tratar de um parâmetro que afeta o comportamento do material. A água apresenta-se, na madeira, de duas formas: água livre e água impregnada. No processo de secagem da madeira a perda de água livre é a que ocorre em primeiro lugar,

sem qualquer alteração quer na dimensão quer nas propriedades físicas e mecânicas. Quando toda a água livre desaparece, mantêm-se as paredes celulares saturadas, diz-se que a madeira atingiu o teor de saturação da fibra (TSF). Para fins práticos, este teor de saturação é considerado geralmente entre 25-30 %, mas depende das espécies de madeira [3]. A madeira é dimensionalmente estável quando o teor de humidade é superior ao teor de saturação da fibra. Para teores de água inferiores ao teor de saturação, as dimensões da madeira alteram-se podendo ocorrer perda de humidade (retração) ou ganho de humidade (inchamento), dependendo o teor de humidade da humidade relativa e da temperatura do ar circundante. Encolhimento e inchamento são a causa de muitos dos problemas que podem ocorrer na madeira, tanto durante a secagem como na sua utilização, pelo que um conhecimento profundo deste comportamento vai ajudar a minimizá-los [4].

2. PROGRAMA EXPERIMENTAL

Para se observar o comportamento da madeira de Pinho e da madeira de Freixo foram ensaiados um total de 30 provetes. A geometria das amostras é de 40×40×10mm (Figura 1). Antes de dar início aos ensaios, metade dos provetes de cada espécie foram secos num forno a 103°C ± 2°C (Figura 2), enquanto a outra metade dos provetes foi saturada num tanque com água (Figura 3) até se atingir uma massa constante. A massa é considerada constante quando a diferença entre duas medições consecutivas, num intervalo de 2 horas, é inferior a 0,5%.



Figura 1: Provetes

Figura 2: Secagem dos provetes

Figura 3: Saturação dos provetes

Na tabela 1 é feito um resumo da designação atribuída a cada espécie, bem como a distribuição dos provetes por ensaio.

Tabela 1 – Designação dos provetes

Espécie de madeira	N.º de provetes Total	N.º de provetes Secagem	Designação	N.º de provetes Saturação	Designação
Pinho marítimo	30	15	Psec	15	Psat
Freixo	30	15	Fsec	15	Fsat

Nota: Psec – Pinho seco; Psat – Pinho saturado; Fsec – Freixo seco; Fsat – Freixo saturado

Tanto os provetes previamente secos como os provetes saturados são colocados numa câmara climática com um ambiente interno controlado de 20°C e 60% de humidade, durante um período de tempo igual ou superior a 24 horas, até haver estabilização dimensional dos provetes. Posteriormente, todo o processo é repetido até completar três ciclos. O último ciclo termina com as amostras previamente saturadas colocadas no forno para secagem, enquanto a outra metade é saturada. Os provetes permaneceram dentro da câmara climática até a estabilização das duas espécies de madeira. A velocidade de estabilização

dimensional dos provetes foi diferente em ambas as espécies. Para além do registo das dimensões, são também obtidos a humidade e a massa. As massas foram obtidas utilizando uma balança com menos de 5 mg de erro e as leituras de humidade foram efetuadas usando um higrómetro. Para todas as medições, utilizou-se um calibrador acoplado a uma base de aço com uma precisão igual a 0,001mm [5].

3. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Os ensaios experimentais realizados permitiram analisar o comportamento das duas espécies de madeira quando sujeitas a ciclos de secagem e de humidade, em termos de variação dimensional, de variação de massa, do teor de humidade e da massa volúmica.

3.1 Variação dimensional

Com base na bibliografia [6], todo o estudo da arquitetura anatómica requer a consideração de planos principais de observação, que correspondem às orientações privilegiadas das células, com diferentes eixos principais sendo eles: o plano transversal, o plano radial e o plano longitudinal. Existem, três sentidos principais característicos, segundo os quais se estudam, definem e medem as propriedades reconhecidas unanimemente como específicas do material.

A variação dimensional foi obtida nas direções radial, tangencial e longitudinal em relação às fibras, ver Figura 4.

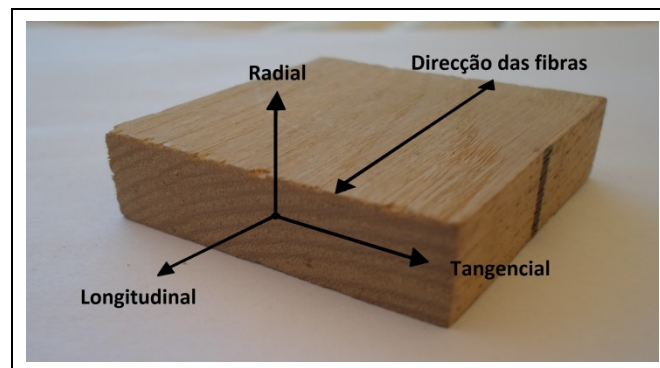


Figura 4: Direções das fibras

Nos gráficos da Figura 5 são apresentadas as médias dos valores obtidos para as dimensões dos provetes secos e dos provetes saturados. As variações dimensionais segundo a direção radial, tangencial e longitudinal foram designadas por Δ_r , Δ_t e Δ_l , respetivamente. A variação dimensional foi calculada a partir da equação 1, em que d_1 é a dimensão do provete seco ou saturado, ao longo do tempo e d_0 é a primeira dimensão radial, tangencial e longitudinal (no início dos ensaios experimentais).

$$\Delta = \frac{d_1 - d_0}{d_0} \times 100 \quad (1)$$

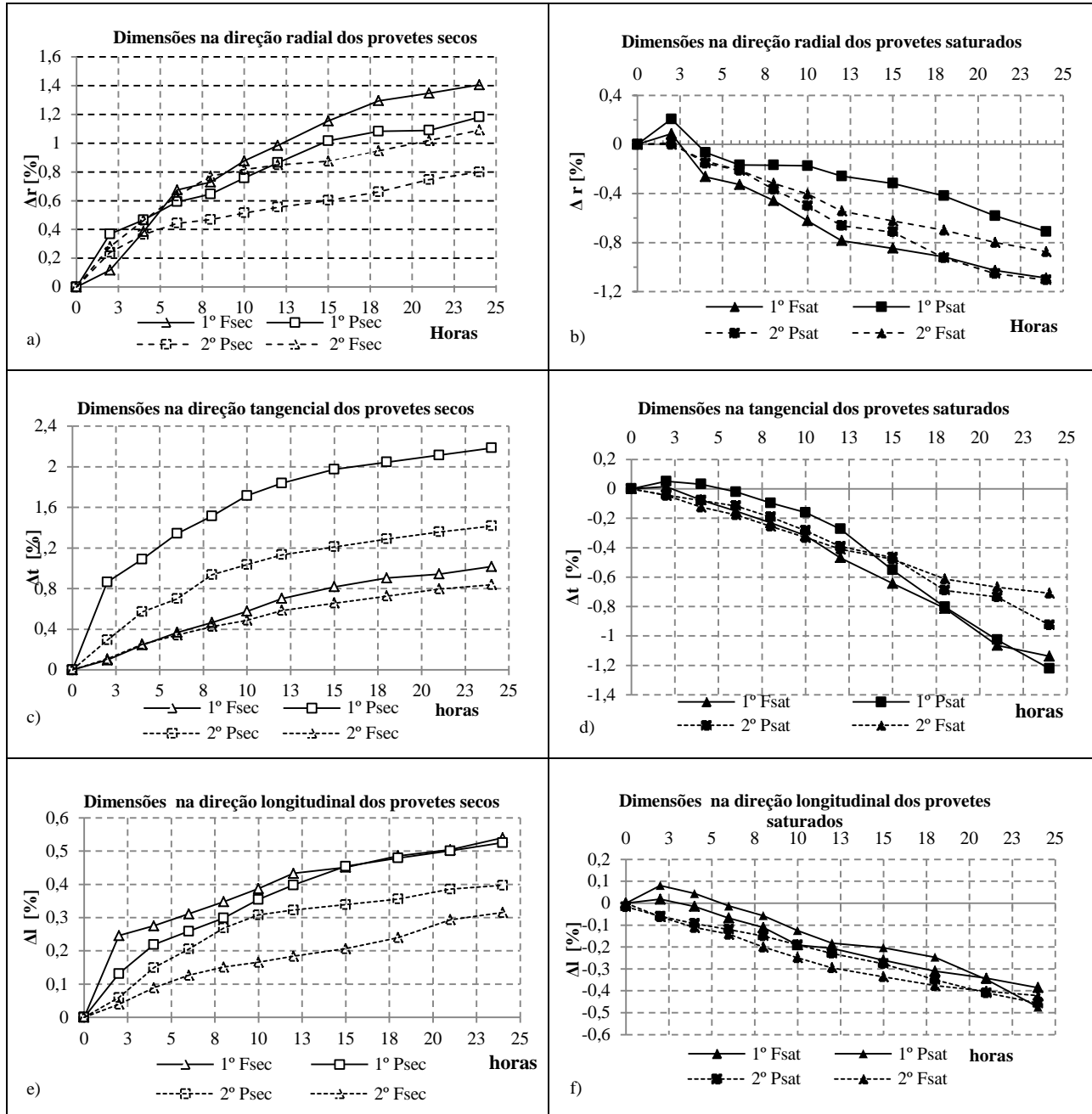


Figura 5: Variação dimensional dos provetes secos e dos provetes saturados

A partir da análise dos gráficos representados na Figura 5, para as duas espécies de madeira secas e saturadas, pode afirmar-se que as suas dimensões se tornam estáveis após 24 horas. No entanto, a madeira de Freixo apresenta um comportamento mais estável quando comparado com amostras da madeira de Pinho.

Segundo a direção tangencial, a madeira de Pinho é a que apresenta alterações mais significativas da dimensão tangencial, atingindo um aumento em relação ao seu tamanho inicial da ordem dos 2% nos provetes secos, enquanto nos provetes previamente saturados sofre um encolhimento da ordem dos 1,2%.

Estas alterações foram registadas durante o primeiro ciclo. No segundo ciclo, registou-se uma diminuição da variação dimensional para 1,4%, nos provetes secos e para 0,9% nos provetes saturados.

Quanto à direção radial, a madeira de Freixo registou maiores alterações, sofrendo um aumento do seu tamanho de 1,4% no primeiro ciclo nos provetes secos e de 1,1% no primeiro ciclo para os provetes saturados.

Segundo a direção longitudinal, observou-se ser a direção em quem ambas as espécies sofrem menos alterações na sua dimensão, da ordem dos 0,5%, para os provetes de Freixo como para o Pinho.

Notou-se, ainda, uma tendência para diminuir as diferenças registadas nos comprimentos dos provetes, em todas as direções, à medida que os ciclos aumentaram. Há pois uma tendência para a estabilização das madeiras ao longo do processo de envelhecimento.

3.2 Variação da massa

A Figura 6 mostra a variação de massa média (Δp) para os provetes saturados e para os provetes secos obtidos durante os ensaios experimentais. É possível avaliar a perda de massa em cada amostra para as duas espécies de madeira. Os valores de variação foram calculados a partir da equação 2, em que p_1 é a massa da amostra seca ou saturada, lida a cada 2h, e p_0 é a massa inicial do provete.

$$\Delta p = p_0 - p_1 \quad (2)$$

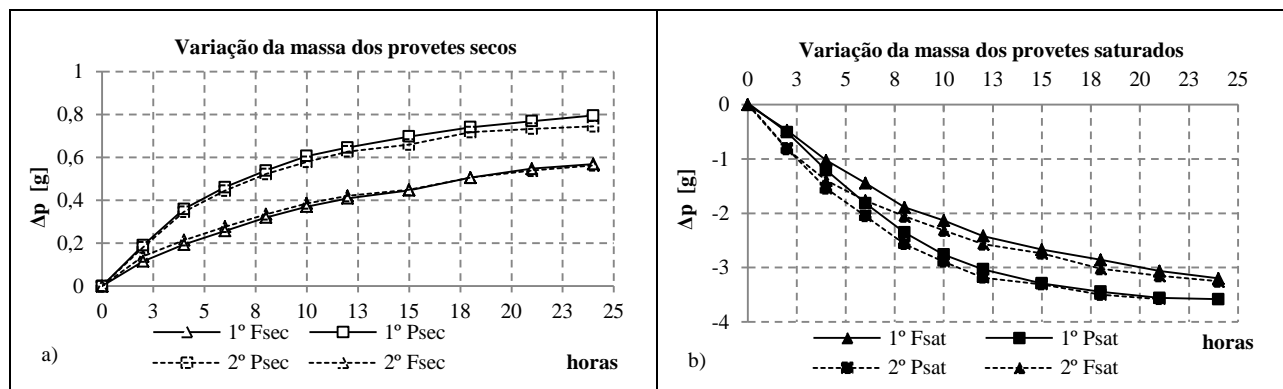


Figura 6: Variação da massa em provetes secos e em provetes saturados

A partir da análise da Figura 6 pode observar-se que, para ambas as espécies de madeiras, secas ou saturadas, aumentaram ou diminuíram, respetivamente, a sua massa de forma proporcional, em ambos os ciclos. Após 20 horas na câmara húmida os provetes tenderam a estabilizar a sua massa. Nos provetes secos, a madeira de Freixo aumentou de forma idêntica em ambos os ciclos, tendo no final das 24h aumentado 0,5 g. No caso do Pinho notaram-se algumas diferenças da massa entre os ciclos, tendo aumentado em 0,8 gr. O comportamento dos provetes saturados quando colocados na câmara húmida foi o inverso dos provetes secos: a sua massa diminui até estabilizar. Ao contrário dos provetes secos, os provetes saturados tiveram perdas significativas, de aproximadamente 3,5 g.

3.3 Teor em água

O teor em água tem grande influência na densidade da madeira. Durante o processo de secagem de uma determinada espécie de madeira, quando o valor da humidade se situar acima do teor de saturação das fibras (TSF), apenas se verifica uma pequena alteração da massa da madeira, mantendo-se praticamente inalteradas as suas dimensões. O teor de saturação das fibras, para estas espécies de madeira, está compreendido entre 25% e 30%. Da análise dos resultados verifica-se que o teor em água foi inferior ao ponto de saturação o que conduziu a alterações da massa e das dimensões dos provetes de madeira.

O teor em água de um provete de madeira é determinado segundo a NP EN 614[1], obtido pelo quociente, entre a massa da água que se evapora por secagem a 103°C, e a massa do provete seco. O teor em água de referência de um provete de madeira é de 12%. O provete é pesado e seco em estufa durante 24h, findo esse período, o provete é retirado da estufa, deixando-se arrefecer no exsiccador e é novamente pesado. O teor em água, H, expresso em percentagem, é determinado de acordo com a equação 3.

$$H = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100 \quad (3)$$

Sendo m_1 a massa do provete húmido e m_2 a massa do provete seco.

A Figura 7 apresenta a evolução do teor em água para as madeiras de Pinho e de Freixo.

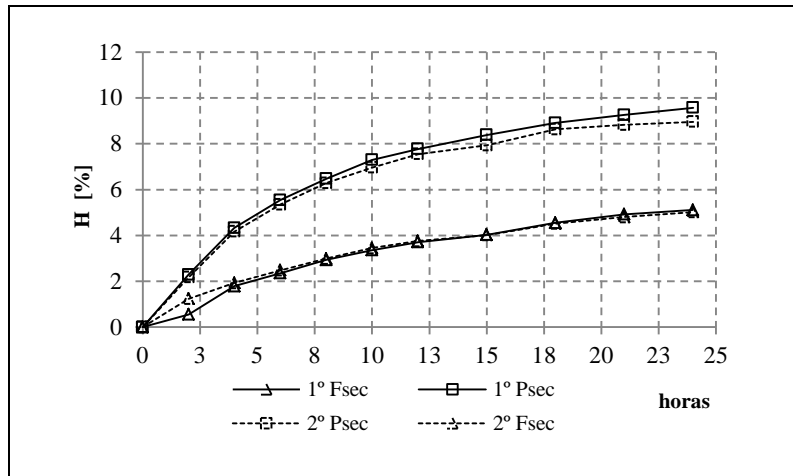


Figura 7: Teor em água para as madeiras de Pinho e de Freixo

Dos resultados apresentados na Figura 7, em termos de teor de água (H), verifica-se que a estabilização ocorreu passadas 20h. Os provetes de Freixo estabilizaram para um teor em água de 5% e os provetes de Pinho a aproximadamente 10%. Também se verifica que a madeira de Freixo estabiliza o seu teor em água mais rapidamente que a madeira de Pinho. De acordo com alguns autores [7] e pelos resultados obtidos, verifica-se um intervalo entre 0 e 13%, ou seja, madeira classificada como dessecada.

3.4 Massa volúmica

A massa volúmica ou densidade da madeira está ligada ao seu teor em água, quando maior o teor em água maior a massa volúmica. Este indicador permite determinar a massa que a madeira tem por cada unidade de volume. A massa volúmica de um provete de madeira é determinada segundo a NP EN 616 [2].

A massa volúmica, ρ_H , representa o quociente entre a massa e o volume do provete, obtidos a partir de provetes contendo H% de teor em água como se indica na equação 4.

$$\rho_H = \frac{m_H}{V_H} \text{ (kg.m}^{-3}\text{)} \quad (4)$$

A massa volúmica de referência (equação 5), utilizada para o dimensionamento de estruturas de madeira, é determinada com o provete a 12% de teor em água, expressa em gramas por centímetro cúbico.

$$\rho_{12} = \rho_H \frac{(100+12)(100+\alpha_v H')}{(100+H)(100+12\alpha_v)} \quad (5)$$

Na expressão anterior H' toma o valor de H ou S conforme o teor em água do provete seja inferior, ou não, ao ponto de saturação das fibras (S).

Na Figura 8 são apresentados os resultados da massa volúmica de referência, expressos em g/cm³.

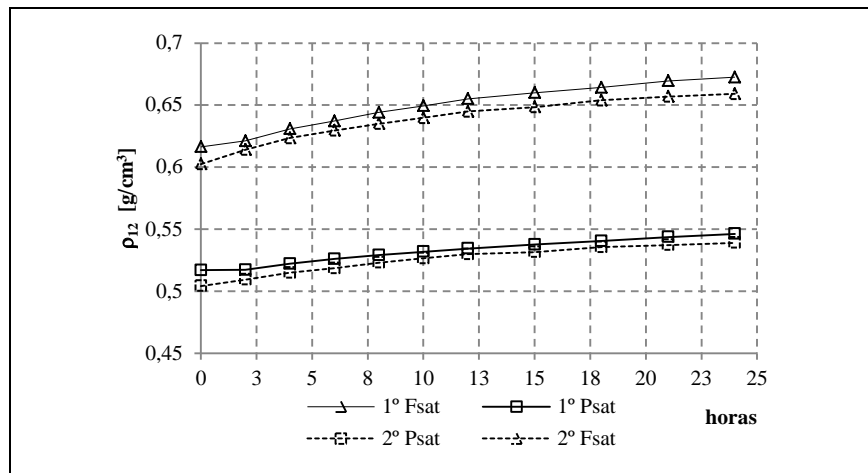


Figura 8: Massa volúmica de referência dos provetes secos e saturados

As duas espécies de madeira analisadas apresentam diferentes densidades de referência, mas ambas estão dentro da faixa estabelecida e referenciada [8], segundo o qual a densidade de todas as espécies de madeira é compreendida entre 0,32 e 0,72 g/cm³. Verifica-se que Freixo é o mais pesado (0,672 g/cm³) enquanto o Pinho tem uma densidade igual a 0,539 g/cm³, valor similar ao obtido por outros investigadores [6].

A massa volúmica aumenta com a humidade relativa, significando que a relação entre as massas e o volume é crescente. Ambas as espécies de madeira apresentam pequenos desvios de valores. Comportamento similar foi observado e registado por outros autores [8].

4. CONCLUSÕES

Do trabalho experimental elaborado conclui-se que a madeira de Freixo apresenta melhor comportamento em relação à sua estabilidade dimensional em comparação com a madeira de Pinho e atinge essa estabilidade antes das 24h. Ambas as madeiras, tendem a melhorar o seu comportamento na presença de

humidade quando aumentam o número de ciclos, ou seja, o seu comportamento estabiliza com o envelhecimento da madeira.

5. BIBLIOGRAFÍA

[1] NP-614:1973. Madeiras — Determinação do teor em água

[2] NP-616:1973. Madeiras — Determinação da massa volúmica

[3] Simpson, W., & TenWold, A. Physical properties and moisture relations. In F. P. Laboratory, *Wood handbook—Wood as an engineering material* Madison, WI: U.S: Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory (p. 463), (1999).

[4] White, R. H. e Dietenberger, M. A. *Wood Handbook - Wood as an Engineering Material*. Madison, Wisconsin : USDA - United States Department of Agriculture, (1999).

[5] Ferreira, D., Pinto, C., Borges, P., Fonseca, E. Dimensional Stability of wood in presence of water, *Proceedings of IRF 2013, 4th International Conference on INTEGRITY, RELIABILITY & FAILURE*, Madeira, Junho 2013.

[6] Carvalho, Albino – *Madeiras Portuguesas. Estrutura anatómica. Propriedades. Utilizações*. Vol. I, Instituto Florestal, 1996.

[7] Sousa, R.M. L., - *Avaliação Experimental de Estabilidade Dimensional de Elementos em Pinho Bravo e Madeira Tratada Termicamente*, Universidade do Minho, Tese de Mestrado, (2012).

[8] Machado, N. C. C.M, *Variação Dimensional da madeira devida ao seu comportamento higroscópico*, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Tese de Mestrado, (2006).

Entidades patrocinadoras



Grupo de Tecnología de la Edificación (GTED-UC)

E.T.S. Ing. de Caminos, C. y P.
Avda. Los Castros s/n
39005 SANTANDER
www.gtcd.unican.es

Instituto Tecnológico de la Construcción

València Parc Tecnològic
Avda. Benjamín Franklin 17
46980 PATERNA (Valencia)
www.aidico.es

TECNALIA

Parque Tecnológico de Bizkaia
C/ Geldo, Edificio 700
48160 DERIO
www.tecnalia.com