

RESÚMENES DEL
CONGRESO

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

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
1 1 1	INVESTIGACIÓN SOBRE CARAL, SU VALOR CIENTÍFICO Y RIESGO SÍSMICO	Vargas-Neumann, Julio Iwaki, Carlos Rubiños, Álvaro	Pontificia Universidad Católica del Perú	Perú
1 1 3	IMPORTANCIA DE LAS PATENTES DURANTE LA INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO EN ESPAÑA: CASO DE ESTUDIO	Marcos, Ignacio San José, José T. Cuadrado, Jesús Rojí, Eduardo	UPV/EHU	España
1 1 5	APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES DE SILLERIA. ESTRUCTURAS DE CONDUCCION HIDRAULICA Y OTROS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	Martínez Martínez, José Antonio García Castillo, Luis María Aragón Torre, Angel Manso Villalaín, Juan Manuel	Universidad de Burgos	España
1 1 6	TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PALAZZO MEZZANOTTE A CHIETI: IDENTITA' STORICA E ARCHITETTONICA	Rispoli, Mario	Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara	Italia
1 1 8	LOS VITRALES EN LA ARQUITECTURA URUGUAYA. APORTES PARA SU VALORACIÓN PATRIMONIAL	Miriam Hojman Gianella Mussio Carola Romay Verónica Ulfe	Universidad de la República	Uruguay
1 1 9	O CONTRIBUTO DOS "PLANOS DIRETORES DOS EDIFÍCIOS" PARA A GESTÃO DE LONGO PRAZO DE CONJUNTOS CLASSIFICADOS. O CASO DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA	Silva, J. Mendes Lopes, Nuno R. Marques, Cátia G.	Universidade de Coimbra Nuno Ribeiro Lopes Arquitectos, Lda.	Portugal
1 1 11	EL HISTORIAL PATOLÓGICO DE LA TORRE DE SINLABAJOS, ÁVILA, (ESPAÑA): ANÁLISIS GRÁFICO Y DOCUMENTAL	Merino, Elena Rivera, José Ignacio Barba, Salvatore	Universidad Nebrija Universidad de Valladolid Università degli Studi di Salerno	España Italia
1 1 14	ESTUDIOS INICIALES DE PLANIMETRÍA Y PATOLOGÍA EN FACHADAS DE UN EDIFICIO ESPECIALMENTE PROTEGIDO CON TÉCNICAS DE BAJO COSTE, FOTOGRAMETRÍA.	Cueli, Jorge Tomás Vega, Fernando	Punto Arquitectura S.L.P	España
1 1 15	LAS RESIDENCIAS SEÑORIALES BAJOMEDIEVALES EN EL PAÍS VASCO: ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y SUS ELEMENTOS SINGULARES	Luengas Carreño, Daniel Sánchez Beitia, Santiago	Universidad del País Vasco UPV/EHU	España
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.	Sánchez, M.A. Sánchez-Nieves, B. Iriarte, E. Simões, C. Gutiérrez-Medina, M. Hajduk, A. Arias, P	Universidad de Cantabria Universidad de Burgos CONICET-Museo de la Patagonia	España
1 1 18	METODOLOGÍA DE DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO EN EL MEDIO RURAL	Hidalgo, Juan María Millán, José Antonio Flores, Ivan Zubillaga, Inko	Universidad del País Vasco UPV/EHU Universidad de Deusto	España
1 1 19	STUDIO E RILIEVO TRIDIMENSIONALE DEI RESTI ARCHEOLOGICI DELLE FORTIFICAZIONI DIFENSIVE INDIVIDUATE PRESSO LA PENISOLA DELLA MADDALENA, SANTANDER	Caliendo, Gaia Cosido, Oscar J. Ruiz, Oscar Catuogno, Raffaele Campi, Massimiliano Gálvez, Akemi Iglesias, Andrés Sainz, Esteban	Ayuntamiento de Santander Università Degli Studi di Napoli "Federico II", Istituto UrbanEco Universidad de Cantabria	España

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	Cosido, Oscar J. Jiménez, Jesús I. Ruiz, Oscar Iglesias, José M. Iglesias, Andrés Sainz, Esteban	Ayuntamiento de Santander Universidad de Cantabria	España
1 1 22	ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS HISTÓRICAS DEL PAÍS VASCO: EL CASO DEL CORREDOR DEL UROLA	Urtzi Llano S. Sánchez Beitia	Universidad del País Vasco (UPV-EHU)	España
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	Garfella Rubio, José Teodoro Mañez Pitarch, María Jesus	Universidad Jaume I de Castellón	España
1.2.- Patrimonio y territorio.				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
1 2 1	LA CITTÀ DI AMBALEMA, MONUMENTO NAZIONALE DELLA COLOMBIA. UN ESEMPIO DI PATRIMONIO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO DA CONSERVARE E VALORIZZARE	Niglio, Olimpia	Revista EDA -Esempi di Architettura / Kyoto University	Italia
1 2 3	METODOLOGÍA PARA LA RECUPERACIÓN, GESTIÓN Y PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO TERRITORIAL. APLICACIÓN A LA ARQUITECTURA PASTORIL EN EL VALLE DEL ESGUEVA	Villanueva Valentín-Gamazo, David Bellido Blanco, Santiago Arcones Pascual, Gustavo	Universidad Europea Miguel de Cervantes	España
1 2 4	MARTÍN RUIZ DE ÁLBIZ Y SAN JUAN DE ARTEAGA: LA DIFUSIÓN DE ESTRELLAS Y COMBADOS EN LAS BÓVEDAS DEL TARDOGÓTICO EN LA RIOJA	Barrón García, Aurelio A.	Universidad de Cantabria	España
1 2 5	LA IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS MINEROS E INDUSTRIALES ABANDONADOS: EL CASO DEL BAJO BESAYA	García, Nieves Nogués, Soledad	Universidad de Cantabria	España
1 2 8	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	Pabón Castro, Nahir	Universidad Santo Tomás	Colombia
1 2 10	LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN LA RUTA LIBERTADORA DE COLOMBIA.	Mesa Cordero María Leonor	Universidad de Boyacá	Colombia
1 2 11	O PATRIMÔNIO EDIFICADO E AS POLÍTICAS DESENVOLVIMENTISTAS NAS CIDADES MÉDIAS: UM ESTUDO SOBRE PETROLINA-PE, BRASIL.	Cardoso, Selma Passos Oliveira, Jéssica Rafaella	Universidade Federal do Vale do São Francisco	Brasil
1 2 13	PROTOTIPO DE CIUDAD 3D: INTEGRACIÓN DOCUMENTAL DEL PATRIMONIO ENTERRADO Y EN SUPERFICIE DENTRO DE SANTANDER	Cosido, Oscar J. Ruiz, Oscar de José, Jesús Piquero, David Iglesias, Andrés Sainz, Esteban	Universidad de Cantabria Ayto. Santander	España

1	2	16	O USO SOCIAL E A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – O CENTRO HISTÓRICO DA CIDADE DE BOTUCATU-SP	Távora, Mariana Greco Ferreira, Oscar Luís	Universidade de Brasília	Brasil
---	---	----	---	--	--------------------------	--------

1.3.- Regeneración urbana.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
1	3	1	HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN LA REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE LA CIUDAD HISTÓRICA	Egusquiza, Aitziber Gandini, Alessandra Izkara, Jose Luis Prieto, Iñaki	TECNALIA Research & Innovation	España
1	3	3a	LA REGENERACIÓN URBANA INTEGRADA, UNA RESPUESTA A LA CRISIS URBANA	Gomez Portilla, Pedro Nogués Linares, Soledad Cabarga Varona, Alejandro	Universidad de Cantabria	España
1	3	3b	INSTRUMENTOS DE LA REGENERACION URBANA INTEGRADA. UNA PROPUESTA PARA TORRELAVEGA (CANTABRIA)	Cabarga Varona, Alejandro Gómez Portilla, Pedro Nogués Linares, Soledad	Universidad de Cantabria	España
1	3	5	PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE ECOSISTEMAS INDUSTRIALES COMO PARTE DE LA SOLUCIÓN EN LA REGENERACIÓN URBANA	Ruiz, M ^a Carmen Romero, Elena	Universidad de Cantabria	España
1	3	6	INTEGRACIÓN SOSTENIBLE DE ÁREAS INDUSTRIALES Y URBANAS MEDIANTE MODELADO BASADO EN AGENTES	Ruiz, M ^a Carmen Romero, Elena	Universidad de Cantabria	España
1	3	12	REHABILITACIÓN HIDROLOGICA URBANA	Andrés Valeri, Valerio C.A. Castro Fresno, Daniel Sañudo Fontaneda, Luis A. Rodríguez Hernández, Jorge Ballester Muñoz, Francisco Canteras Jordana, Juan C.	Universidad de Cantabria	España
1	3	13	MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ADAPTABILIDAD DE VIVIENDAS PATRIMONIALES FRENTE A NUEVOS REQUERIMIENTOS DE USO	Torres, Claudia Jorquera, Natalia	Universidad de Chile	Chile
1	3	16	ESTADO Y RETOS DE REHABILITACIÓN DE LA URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN DE POLÍGONOS INDUSTRIALES EN MATARÓ: (2013)	Serra i Fabregà, Raül Díaz, César Zamora, Joan Lluís	Universitat Politècnica de Catalunya	España

1.4.- Economía y políticas de financiación.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
---------------	---------------	----------------	--------------------	-------------

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

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
1	5	1	PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL TORREÓN DE ZARAUZ EN AUZOLAN	Agirrezabal Saenz de Santamaría, Inhar Epelde Ugalde, Itziar Olaizola Atxukarro, Koldo Eizagirre Iribar, Arritxu	Universidad del País Vasco	España
1	5	4	PROCESOS PARTICIPATIVOS EN LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO DE LAS OBRAS PÚBLICAS	Ramiro Nuño, María José Hernández Jiménez, Verónica Herrera Peral, Almudena	CEDEX Centro de Estudios Experimentales de las Obras Públicas Campus de Excelencia Internacional Moncloa Universidad de Cantabria	España

1.6.- Patología en la construcción.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
1	6	1	EL PUENTE DE DEUSTO: ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO PREVIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN	Díez, Jesús Barroso, Fran Pérez, Laura Piñero, Ignacio	TECNALIA Research & Innovation	España

1	6	3	LA PATOLOGÍA APLICADA A LAS CUATRO FASES DEL PROCESO EDIFICATORIO: EL DESPLOME PARCIAL DEL MONASTERIO DE DIOMONDI	Lozano, Alfonso Guaita, Manuel Del Coz, Portela Justo Navarro, Antonio	Universidad de Oviedo Universidad de Santiago de Compostela	España
1	6	4	AS FICHAS DE INSPECÇÃO E REGISTO COMO FERRAMENTA PRIVILEGIADA NO PRECESSO DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO EDIFICADO ANTIGO	Ferreira, Tiago Vicente, Romeu Mendes da Silva, J.A.R.	Universidade de Aveiro Universidade de Coimbra	Portugal
1	6	8	VIDA UTIL EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL	Villarreal, Genner García-Naranjo, Manuel Cerna, Marco	Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Universidad San Pedro	Perú
1	6	9	INVERSÃO DE FLUXO EM APARELHOS DOMÉSTICOS DE COMBUSTÃO EM PORTUGAL: ESTUDO EXPERIMENTAL	Pinto, M. Viegas, J. Freitas, V. P.	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu Laboratório Nacional de Engenharia Civil Universidade do Porto	Portugal
1	6	10	RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO RURAL ARGENTINO - ESTANCIA LOS TALAS, BUENOS AIRES	Velázquez, Silvia Alonso, Germán	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)	Argentina
1	6	12	MANIFESTACIONES PATOLÓGICAS EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DE CUENCA, ESPAÑA	Sánchez Rodríguez, Fernando De Julián Muelas, Juan José López Guerrero, Miguel Ángel Sánchez García, Fernando Mota Utanda, Carmen	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas Universidad de Castilla-La Mancha Fanor Faculdades do Nordeste	Cuba España Brasil
1	6	13	INSPECÇÃO DE MADEIRA DE DEMOLIÇÃO UTILIZANDO ULTRASSOM	Van Dijk, Robson Gonçalves, Raquel Pedroso, Cinthya Bertoldo Trinca, Alex Julio	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Brasil
1	6	14	ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS DETECTADAS EN LA IGLESIA DE LAS COMENDADORAS DE SANTIAGO DE MADRID	Menéndez Martínez, Laura Díaz Pavón, Eduardo Rodríguez Escribano, Raúl Rubén	Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)	España
1	6	15	DAÑOS POR FLECHA: UNA PATOLOGÍA MUY COMÚN EN EDIFICACIÓN VS. LA FALTA DE UNIFORMIDAD DE CRITERIOS DE DISEÑO ENTRE LAS DISTINTAS NORMATIVAS	Díaz Pavón, Eduardo Calderón Bello, Enrique Rodríguez Escribano, Raúl Rubén	Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)	España
1	6	17	FISSURAÇÃO EM PAREDES DIVISÓRIAS CAUSADA PELA DEFORMAÇÃO DO SEU SUPORTE: CARACTERIZAÇÃO E MEDIDAS DE PREVENÇÃO	Sousa, Hipólito Sousa, Rui	Universidade do Porto	Portugal
1	6	18	ANÁLISIS Y ACTUACIONES DE LAS PATOLOGÍAS PRODUCIDAS EN LA IGLESIA PERTENECIENTE AL PATRIMONIO HISTORICO SITA EN CASTRILLO DE MURCIA (BURGOS)	Rivas, Rodrigo Fiol, Francisco Muñoz, Carmelo	Universidad de Burgos	España
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	Fiol, Francisco Manso, Juan Manuel Muñoz, Carmelo De la Fuente, José Antonio	Universidad de Burgos	España
1	6	21	EL ARCO DE DESCARGA COMO MECANISMO DE ROTURA DE PAREDES. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD	Paricio Casademunt, Antoni	Universidad Politécnica de Cataluña	España

1 6 22	IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS EN LA REGIÓN SAN MARTÍN, PERÚ	Soplopuco Quiroga, Serbando Martínez Quiroz, Enrique Napoleón Alarcón Zamora, José Evergisto	Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto	Perú
1 6 23	EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO SÍSMICO EN ESPAÑA	Perepérez Ventura, Bernardo	Universitat Politècnica de València	España
1 6 24	CAPILLA JESUÍTICA CALERA DE LAS HUÉRFANAS. CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN ESTRUCTURAL Y PROSPECCIONES FUTURAS	Geymonat, Jacqueline Mussio, Gianella Romay Carola Sabalsagaray, Stela	Universidad de la República	Uruguay
1 6 26	FISURACIÓN POR ACCIÓN DEL HIELO EN TRES GRANITOS UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN	Freire-Lista, D. M. Fort, Rafael Varas-Muriel, M. J.	Instituto de Geociencias (CSIC-UCM)	España
1 6 27	LA INVESTIGACION DOCUMENTAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE PATOLOGIA ESTRUCTURAL. ESTUDIO DE CASOS	Martínez Martínez, José Antonio García Castillo, Luis María Aragón Torre, Angel Manso Villalaín, Juan Manuel	Universidad de Burgos	España
1 6 30	COMPORTAMENTO DE ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO SUJEITAS A HUMIDADE DE ASCENSÃO	Pereira de Oliveira, Luiz Cabana Guterres, Paulo	Universidade da Beira Interior Universidade Católica de Pelotas	Portugal Brasil
1 6 31	EJEMPLOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE IMÁGENES DE INFRARROJOS OBTENIDAS POR TERMOGRAFÍA ACTIVA PARA LA DETECCIÓN DE PATOLOGÍAS DE HUMEDADES	Gomez-Heras, Miguel McAllister, Daniel Gómez-Flechoso, M ^a Ángeles Fort, Rafael García-Morales, Soledad	CEI Campus Moncloa ETS Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid. Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) Queen's University Belfast Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid	España
1 6 33	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA CALCARENITA DE SAN JULIÁN	V. Brotóns R. Tomás S. Ivorra J.C. Alarcón	Universidad de Alicante	España
1 6 34	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE AGUA POR CAPILARIDAD REALIZADOS A LADRILLOS MACIZOS SEGÚN LAS NORMAS UNE EN 15801 Y UNE EN 772-11	Camino, Soledad León, Fco. Javier Llorente, Alfredo Olivar, José M ^a	Universidad de Valladolid	España
1 6 35	EL EFECTO DEL AGUA SOBRE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS, CONSERVACIÓN Y REFUERZO	Ruiz Buendía, Luis Basilio	Arruti Santander, S.A.	España
1 6 38	CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA DE FACHADAS. UN CASO DE ESTUDIO EN EL CENTRO HISTÓRICO DE ARGEL	Monjo, Juan Kassab Tsouria Cherif Nabila Bustamante, Rosa	Universidad Politécnica de Madrid École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Argel	España Argelia
1 6 39	ESTÁTUA DO PADRE CÍCERO ROMÃO BATISTA: PATOLOGIAS APRESENTADAS APÓS 43 ANOS DE CONSTRUÇÃO	Machado, Roberto Wagner Leite Sousa, Luiz Carlos Alves	Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP Instituto Federal do Ceará - IFCE	Brasil
1 6 41	DAÑOS EN OBRAS CIVILES PRODUCIDOS POR DESLIZAMIENTOS DE SUELOS EN LA ZONA SUR DE BARQUISIMETO - VENEZUELA	González, David A. Aguilar, Diana Parra, Manelix	Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"	Venezuela

1 6 42	ESTUDIO PATOLÓGICO DE FACHADAS EN CASCOS HISTÓRICOS: LA CIUDAD DE BURGOS	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	Universidad de Burgos	España
1 6 43	MÉTODO DE ANALISIS PARA VERIFICAR LOS RIESGOS DE CONDENSACIÓN SUPERFICIAL E INTERSTICIAL EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS VERTICALES	Volantino, Vicente Leonardo	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)	Argentina
1 6 45	MANIFESTAÇÕES PATOLOGICAS EM HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL	Araújo Bertini, Alexandre Sánchez Rodríguez, Fernando Ramalho Torres, Jose Carvalho de Arruda Coelho, Francisco	Universidade Federal de Ceará Universidade Central "Marta Abreu" de Las Villas Instituto Federal de Educação / Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará Universidade Estadual Vale do Acaraú	Brasil Cuba
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	Frutos, Borja Martín-Consuegra, Fernando Olaya, Manuel Sainz Fernández, Carlos	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja- CSIC	España
1 6 47	EDIFICIOS DE SEGUNDA RESIDENCIA EN LA COSTA VALENCIANA. MANIFESTACIONES PATOLOGICAS Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO MASIVO Y TIPOLOGIAS DE CONSTRUCCION	Moreno Romero, Jose David Bonilla, Mercedes Adam, Jose M.	Universitat Politècnica de València	España
1.7.- Técnicas de diagnóstico y evaluación estructural (ensayos no y ligeramente destructivos, monitorización y cálculo numérico).				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
1 7 1	EVALUACIÓN PREVIA A LA INTERVENCIÓN EN EDIFICIOS HISTÓRICOS DE LADRILLO: DEL ESTUDIO NO DESTRUCTIVO MEDIANTE ANÁLISIS TERMOGRÁFICO A LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES	Martínez Sierra, Enrique Castellote, M. Castillo, A. Martínez Sierra, Isabel M ^a	Universidad Europea de Madrid Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - CSIC	España
1 7 2	VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA LA CATEDRAL DE MORELIA EN MÉXICO	Martínez, Guillermo Rojas, Rafael Jara, José Manuel Gaytan, Rodolfo	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	México
1 7 3	MONITORIZAÇÃO DINÂMICA DE ESTRUTURAS COM SENSORES DE FIBRA ÓPTICA	Antunes, Paulo Rodrigues, Hugo Varum, Humberto André, Paulo	Universidade de Aveiro Instituto Politécnico de Leiria	Portugal
1 7 4	ENSAYOS EXPERIMENTALES DE IDENTIFICACIÓN MODAL PARA LA PROTECCIÓN SISMICA DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE TIERRA	Aguilar, Rafael Boroschek, Ruben Sovero, Karim Martel, Carol Briceño, Carolina	Pontificia Universidad Católica del Perú Universidad de Chile	Perú Chile

1	7	5	LOS NUEVOS ALGORITMOS DE PROCESADO Y TENDENCIAS EN GEOMETRÍA COMPUTACIONAL PARA LA EXPLOTACIÓN Y VALORACIÓN DE DATOS 3D	Bayarri, Vicente Castillo, Elena	GIM Geomatics S.L. Universidad de Cantabria	España
1	7	6	LAS PRUEBAS DE CARGA COMO ELEMENTOS DE EVALUACION DE LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES CON VIDA UTIL SUPERADA	Manso Villalaín, Juan Manuel Aragón Torre, Angel Martínez Martínez, José Antonio	Universidad de Burgos	España
1	7	7	EMPLEO DEL MÉTODO COMBINADO DE ENSAYOS PARA EL DIAGNÓSTICO EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	Tejera, Pedro Prado, Raúl	Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría Universidad de Alicante	Cuba España
1	7	8	UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL POR MEIO DE ANÁLISE COMPUTACIONAL CONSIDERANDO MODELO DE DANO	Oliveira Neto, Lutgardes Faria, Obede Borges Azambuja, Maximiliano dos Anjos	Universidade Estadual Paulista	Brasil
1	7	9	EL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS	Jiménez-Alonso, Javier Fernando Pachón, Pablo Rodríguez-Mayorga, Esperanza Sáez Pérez, Andrés	Universidad de Sevilla	España
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	Cetrangolo, Gonzalo Morquio, Atilio Aulet, Alina Spalvier, Agustín	Universidad de la República	Uruguay
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)	Bayarri, Vicente Castillo, Elena García-Moncó, José Manuel Calonge, Joaquin	GIM Geomatics S.L. Universidad de Cantabria J.G.M. Ingenieros S.L.P.	España
1	7	15	INFLUENCIA DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS EN LA RELACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS FRENTE A PROPIEADES FÍSICAS DEL HORMIGÓN	Velay-Lizancos, Miriam Martínez-Lage, Isabel Vázquez-Herrero, Cristina Vázquez-Burgo, Pablo	Universidad de La Coruña	España
1	7	16	MODELOS DE PREDICCIÓN PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA NO-REFORZADA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS Y PATRIMONIALES	Agüera, Nelson D. Tornello, Miguel E. Frau, Carlos D.	CeReDeTeC Universidad Tecnológica Nacional	Argentina
1	7	17	ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LOS MUELLES EN CUBA. APLICACIÓN DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA	Ibañez Mora, Luis Orlando Quevedo Sotolongo, Gilberto	Universidad Central Marta Abreu de Las Villas	Cuba
1	7	20	UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO PER IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA MODERNA: UN'APPLICAZIONE A VILLA GINA (CATANIA, ITALY)	Lo Faro, Alessandro Salemi, Angelo	Università degli Studi di Catania	Italia
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	Vega, Abel Rodríguez, Soledad Fernández, Isabel González, Laura	Centro Tecnológico Forestal y de la Madera de Asturias CETEMAS	España

1	7	22	ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL MONASTERIO DE SAN JERÓNIMO DE BUENAVISTA. SEVILLA	Compán, Victor Pachón, Pablo Cámara, Margarita Sáez, Andrés	Universidad de Sevilla	España
1	7	23	AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DE MONUMENTO ANTIGO SITUADO EM COIMBRA	Mateus, Diogo Pereira, Telmo	Universidade de Coimbra	Portugal
1	7	24	ACUSTOELASTICIDADE DA MADEIRA DETERMINADA EM ENSAIOS DE FLEXÃO ESTÁTICA	Gonçalves, Raquel Bertoldo Pedroso, Cinthya Faveri, Mateus Felipe	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Brasil
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	Gómez-García, Pablo Fernández-Álvarez, José Paulino	Universidad de Oviedo	España
1	7	27	METODOLOGÍA PARA LA INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS DEL ESTADO ESTRUCTURAL DE PUENTES DE MADERA EN ESPAÑA	Rodríguez, Soledad Baño, Vanessa Vivas, Julio Vega, Abel	Centro Tecnológico Forestal y de la Madera de Asturias CETEMAS Universidad de la República Media Madera, Ingenieros Consultores, S.L.	España Uruguay
1	7	28	APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MEDIDA DE LA SALUD ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS	García-Palacios, Jaime H. Ortega, Roberto Samartín, Avelino	Universidad Politécnica de Madrid	España
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	Echevarría, Luis Garnica, Carmelo Gutiérrez, José Pedro Gómez, Rosa	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC) Universidad Politécnica de Madrid	España
1	7	32	ANÁLISIS MEDIANTE TOFD PARA LA CARACTERIZACIÓN DE GRIETAS Y GRADO DE CONSOLIDACIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HISTÓRICOS	Gosálbez Castillo, J. Albiol Ibáñez, J.R. López Martínez, M.A.	Universidad Politécnica de Valencia	Italia
1	7	33	INDAGINI RADAR PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MURATURE E VOLTE NEGLI EDIFICI STORICI	De Fino, Mariella Fatiguso, Fabio Rubino, Rocco Sciotti, Albina	B.Re.D. Building Refurbishment and Diagnostics s.r.l.	Italia
1	7	36	INFLUÊNCIA DA FREQUÊNCIA E DA DISTÂNCIA ENTRE OS TRANSDUTORES NA VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS OBTIDA EM ENSAIOS INDIRETOS	Gonçalves, Raquel Rafael Gustavo Mansini Lorensani Bertoldo Pedroso, Cinthya Robson Van Dijk	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	Brasil
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	Pereda, J. Vela, R. Lombillo, I. Blanco, H. Villegas, L.	Universidad de Valladolid Grupo Codelse Universidad de Cantabria	España
1	7	39	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PARA EL ESTUDIO PROBABILÍSTICO EN ESTRUCTURAS DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS	Mosquera Rey, Emilio Pérez Valcárcel, Juan	Universidad de la Coruña	España
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)	Yuste Navarro, Fco. Javier	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción	España
1	7	41	MONITORIZACIÓN DINAMICA MEDIANTE REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS DE BAJO CONSUMO	Albert Pérez, Vicente Ciscar Martínez, Vicente	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción	España

1 7 42	EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE RADAR DE SUBSUELO Y TOMOGRAFÍA ULTRASÓNICA	Fuente, José Vicente Rodríguez-Abad, Isabel González, Nuria Ciscar, Vicent Mené, Jesús	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción Universidad Politécnica de Valencia	España
1 7 44	VALIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN CONSTRUIDAS	Pérez Valcárcel, Juan Muñoz Vidal, Manuel	Universidad de la Coruña	España
1 7 45	RESISTENCIA MÁXIMA A CORTE DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA: PREDICCIÓN VS RESULTADOS EXPERIMENTALES	Aguilar, Víctor Sandoval, Cristián Valdebenito, Galo	Universidad Austral de Chile Universidad Católica de Chile	Chile
1 7 46	EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EMPLEADO PARA EL DIAGNÓSTICO E INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES ANTIGUAS.	Aragón Torre, Ángel Martínez Martínez, José Antonio Manso Villalaín, Juan Manuel Aragón Torre, Guillermo	Universidad de Burgos	España
1 7 47	ANÁLISIS DE LA ESTANQUEIDAD AL AIRE EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS	Jiménez Tiberio, Alberto Branchi Borrell, Pablo	ACR Grupo	España
1 7 48	IL PROCESSO DIAGNOSTICO DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI: OBIETTIVI, METODI E STRUMENTI	Di Sivo Michele Ladiana Daniela Angelucci Filippo	Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara	Italia
1 7 49	TERMOGRAFÍA INFRARROJA, END EN PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN DE EDIFICACIÓN: USOS DOCUMENTADOS	Yenes Varela, M ^a del Carmen González Moreno, Sara González Martín, José Manuel Becerril García, Julián Rodríguez Saiz, Ángel González Rubio, Lorenzo Martín Para, Ismael de la Fuente Alonso, José Antonio	Universidad de Burgos	España
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	Olavarrieta Parisot, María Alice Rodríguez Pérez, Ángel María	Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"	Venezuela
1 7 51	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DO ESTADO DE DEGRADAÇÃO DO EDIFICADO	Alves, Ana Rodrigues, Fernanda	Universidade de Aveiro	Portugal
1 7 52	ALCANCE DE LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA	López, Gamaliel Basterra, Luis-Alfonso Ramón-Cueto, Gemma	Universidad de Valladolid	España
1 7 53	O CARNAVAL DE SALVADOR E SEUS EFEITOS NO FORTE DE SANTO ANTÔNIO DA BARRA	Muñoz, Rosana Magalhães, Ana Cristian Cafezeiro, Yan Graco Oliveira, Mário Mendonça de	Universidade Federal da Bahia	Brasil
1 7 55	MONITORIZACIÓN DE ESTRUCTURAS SOMETIDAS A LA ACCIÓN DEL FUEGO MEDIANTE SENSORES FOTÓNICOS	Rinaudo, Paula Torres Górriz, Benjamín Barrera Vilar, David Payá-Zaforteza, Ignacio Calderón García, Pedro Sales Maicas, Salvador Lloris, José Manuel Moragues Terrades, Juan José	Universitat Politècnica de València. Instituto ICITECH Universitat Politècnica de València. Instituto ITEAM Aidico	España
1.8.- Guías y normativas.				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
1 8 2	NORMATIVA Y REHABILITACIÓN: ANÁLISIS DE CASOS PRÁCTICOS	Freire, Manuel Muñiz, Santiago Muñoz, Manuel	Universidad de A Coruña	España
1 8 3	CONTRIBUTOS DO PRONIC PARA A REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO EDIFICADO – PROCESSO E TECNOLOGIA	Mêda, Pedro Sousa, Hipólito Moreira, Joaquim	Universidade do Porto	Portugal

2.- PROYECTO
2.1.- Criterios teóricos del proyecto de intervención.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
2 1 1	IL COLORE DEI CENTRI STORICI. LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO DELLE FINITURE DELL'ARCHITETTURA ATTRAVERSO UN PROCESSO CRITICO	Muratore, Oliva	"Sapienza" Università di Roma	Italia
2 1 2	PATRIMONIO EDILIZIO STORICO E RICOSTRUZIONE POST-SISMA. UNA METODOLOGIA PER IL RECUPERO DEL BORGO DI SANT'EUSANIO FORCONESE, L'AQUILA	Bellicoso, Alessandra Di Giovanni, Gianni Tosone, Alessandra	Università degli Studi dell'Aquila	Italia
2 1 4	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	Iglesias Picazo, Pedro González Casado, María Dolores	IE University Universidad de Salamanca, Ingeniería de Edificación	España
2 1 5	EL PAPEL DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN LA REHABILITACIÓN DE LOS EDIFICIOS CONVENCIONALES	Arroyo, José Ramón Álvarez, Ramón Sánchez, Lucía	Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) Universidad Politécnica de Madrid Universidad de Zaragoza	España
2 1 6	ASPETOS DA FASE DE CONCEÇÃO A ATENDER NOS PROJETOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS	Oliveira, Rui Sousa, Hipólito	Instituto Politécnico de Bragança Universidade do Porto	Portugal
2 1 7	CONSIDERACIONES SOBRE EL PERIODO DE SERVICIO DE LAS ESTRUCTURAS EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA	Barrios, Jorge Vargas, Antonio Ruiz, Jonathan	Universidad de Málaga	España
2 1 8	LA INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS HISTÓRICOS MEDIANTE UNA VISIÓN MULTIDISCIPLINARIA	Peña, Fernando Rivera, Darío Arce, Carlos Robles, Laura	Universidad Nacional Autónoma de México	México
2 1 10	FASCIATURA ESTERNA IN FRP DI ELEMENTI ESISTENTI IN C.A. COME PRESIDIO CONTRO L'INSTABILITA' DELLE BARRE DI ARMATURA LONGITUDINALE	Lignola, Gian Piero Giamundo, Vincenzo Prota, Andrea Manfredi, Gaetano	Univeristà degli Studi di Napoli "Federico II"	Italia
2 1 11	INFLUENZA DEI PRINCIPALI PARAMETRI GEOMETRICI SUL COMPORTAMENTO NEL PIANO DELLA MURATURA RINFORZATA CON FRP	Lignola, Gian Piero Prota, Andrea Manfredi, Gaetano	Univeristà degli Studi di Napoli "Federico II"	Italia
2 1 13	O PAVILHÃO OCA 2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: OS DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO	Ferreira, Oscar Luís Lira, Flaviana Barreto	Universidade de Brasília	Brasil
2 1 14	DESARROLLO DE VIVIENDAS INCREMENTALES. CÚCUTA ADHOCRACIA	Lomba Gutierrez, Clemente Pérez Hernando, M ^a Antonia Urduñigo Vega, Sara Alzate Lozano, Jessica Rincón Aguirre, Adolfo Germán Fantasía Berroa, Iván Alexander	Universidad de Cantabria	España
2 1 15	STABILITÀ DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA: METODI TRADIZIONALI E CALCOLO AUTOMATICO	Paradiso, Michele Galassi, Stefano Sinicropi, Daniela	Università di Firenze	Italia

2	1	17	INTERVENIR EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL S20. LA CONVENIENCIA DE UN LENGUAJE	Espinosa de los Monteros, Fernando	EM & A Arquitectos Asociados	España
2.2.- Materiales tradicionales y métodos de construcción.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
2	2	1	ESTUDIO COMPARATIVO DE MORTEROS DE CAL EMPLEADOS EN UN PUENTE DE ALBAÑILERÍA DEL SIGLO XIX EN CALI (COLOMBIA)	Tolosa, Ricardo Galindo Días, Jorge	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
2	2	2	CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIAS TRADICIONAIS DE XISTO	Barros, Ricardo S. Oliveira, Daniel V. Varum, Humberto	Universidade do Minho Universidade de Aveiro	Portugal
2	2	3	REVESTIMENTOS TRADICIONAIS DE PAREDES DE TABIQUE E RESPECTIVOS IMPACTOS NO DESEMPENHO TÉRMICO	Paiva, Anabela Cunha, Sandra Soares, Nuno Ferreira, Débora Varum, Humberto Lanzinha, João Pinto, Jorge	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Instituto Politécnico de Bragança Universidade de Aveiro Universidade da Beira Interior I3N - Aveiro	Portugal
2	2	4	EDIFÍCIOS DE XISTO NO CONCELHO DE PESO DA RÉGUA	Pinto, Jorge Cunha, Vítor Teixeira, Tiago Ferreira, Débora Sá, Ana Varum, Humberto	I3N - Aveiro Universidade do Minho Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro Instituto Politécnico de Bragança Universidade da Beira Interior Universidade de Aveiro	Portugal
2	2	5	CONSTRUCCIÓN DE ARCOS Y BÓVEDAS EN LA CATEDRAL DE VITORIA	Cámara, Leandro Estívariz Martínez, M ^a Esperanza	Fundación Catedral Santa María	España
2	2	6	ESTABILIDADE DIMENSIONAL DA MADEIRA NA PRESENÇA DE ÁGUA	Ferreira, Débora Pinto, Cristina Borges, Paula Pinto, Tiago Fonseca, Elza	Instituto Politécnico de Bragança Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Portugal
2	2	7	SOLUÇÕES BIOCLIMÁTICAS EXISTENTES NA CONSTRUÇÃO TRADICIONAL TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO	Ferreira, Débora Luso, Eduarda Fernandes, Silvia Vaz, Jorge	Instituto Politécnico de Bragança	Portugal
2	2	8	COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIA. A INFLUÊNCIA DA ABERTURA DE ROÇOS	Soares, Filipe Vicente, Romeu Varum, Humberto Costa, Aníbal Figueiredo, António Ferreira, Tiago	Universidade de Aveiro	Portugal
2	2	9	AVALIAÇÃO DO USO DA "BABA DE CUPIM" EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS DE SOLO-CIMENTO COMPACTADO, COM ALTOS TEORES DE CIMENTO	Faria, Obede Borges Oliveira Neto, Luttgardes Azambuja, Maximiliano dos Anjos	Universidade Estadual Paulista	Brasil
2	2	10	CARACTERIZACION DE REVESTIMIENTOS TÍPICOS DE FACHADAS DE EDIFICIOS QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO MODERNO DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO: "REVOQUE IMITACION"	Mussio, Gianella Rodríguez de Sensale, Gemma	Universidad de la República	Uruguay
2	2	13	ESTUDO PARA REABILITAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO EM TAIPA NA REGIÃO DO ALGARVE	Pereira de Oliveira, Luiz Castro Ferreira, Carlos	Universidade da Beira Interior	Portugal

2	2	15	CARATTERIZZAZIONE MICROSTRUTTURALE E MINERALOGICA DI INTONACI ANTICHI	Bernardo, Graziella Mecca, Ippolita	Università degli Studi della Basilicata	Italia
2	2	16	REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CRITERIOS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	Gómez Hermoso, Jesús	FCC Construcción, S. A.	España
2	2	17	RAPPRESENTAZIONE, MATERIA E MATERIALI NELLA TRADIZIONE COSTRUTTIVA CINESE	Calia, Marianna	Università degli Studi della Basilicata	Italia
2	2	18	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTÍZ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – PERÚ	Granda Córdova, Teresa Vela Saca, Anylú Taryn Borja Suárez, Manuel	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo	Perú

2.3.- Productos novedosos aplicables y nuevas tecnologías.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
2	3	1	SISTEMI FLESSIBILI E REVERSIBILI PER LA RIABILITAZIONE DELL'HOUSING SOCIALE DEGLI ANNI '50 – '70 DEL XX SECOLO	Forlani, Maria Cristina Viskovic, Alberto Radogna, Donatella	Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara	Italia
2	3	2	UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS EN ACTIVIDADES DE RECONSTRUCCIÓN	Thomas, C. Lombillo, I. Polanco, J.A. Setién, J. Villegas, L.	Universidad de Cantabria	España
2	3	3	MORTERO MONOCAPA CON MICROFIBRA DE POLIPROPILENO	Castro, Magdalena Rodríguez de Sensale, Gemma	Universidad de la República	Uruguay
2	3	4	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN LA REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA	Gustavo Robleda Prieto José Antonio Díaz Alonso José Manuel Yáñez Rodríguez	Universidade da Coruña	España
2	3	10	POSIBILIDADES DEL USO DE LA CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA COMO ADICIÓN MINERAL AL CEMENTO PORTLAND, EN URUGUAY	Ruchansky, Ariel Borges Masuero, Angela Rodriguez de Sensale, Gemma	Universidad de la Republica Universidade Federal de Rio Grande do Sul	Uruguay Brasil
2	3	12	FRCM: TECNOLOGIA NOVEDOSA DE REFUERZO PARA MUROS DE MAMOSTERÍA NO REFORZADA (URM) SOMETIDAS A CARGAS FUERA DEL PLANO	Babaeidarabad, Saman De Caso y Basalo, Francisco J. Nanni, Antonio	University of Miami	USA
2	3	13	FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX (FRCM) PER LA RIABILITAZIONE STRUTTURALE: ADERENZA AL SUPPORTO	Bianchi, Giuseppe Carozzi, Giulia Poggi, Carlo Nanni, Antonio	Politecnico di Milano University of Miami	USA Italia
2	3	14	OPTIMIZACIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS TRATADAS CON AGENTES INHIBIDORES DE CORROSIÓN MIGRATORIOS. MONITORIZACIÓN DE SU RENDIMIENTO EN PROYECTOS	Borralleras Mas, Pere	BASF Construction Chemicals Iberia	España
2	3	15	PERMEABILIDAD DE HORMIGÓN RECICLADO ESTRUCTURAL	Thoma, C. Sosa, I. Setién, J. Polanco, J.A. Cimentada, A.I.	Universidad de Cantabria	España

2 3 17	USO DE ÁRIDO RECICLADO FINO Y GRUESO EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE PROCEDENTE DE RESIDUOS DE PREFABRICADOS	Vázquez-Burgo, Pablo Martínez-Lage, Isabel Vázquez-Herrero, Cristina Velay-Lizancos, Miriam	Universidad de La Coruña	España
2 3 19	APLICACIÓN DEL SISTEMA INALÁMBRICO DE MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL LOWATT-S A LA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO	Fernández, Román Albert, Vicente Císcar, Vicente	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción	España
2 3 20	ANALISI SPERIMENTALE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ISOLANTI TERMORIFLETTENTI	Cardinale, Nicola Rospì, Gianluca Mita, Leonardo	Università degli Sudi della Basilicata	Italia
2 3 22	GUÍA DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON PLACA DE YESO LAMINADO Y LANA MINERAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE	Rodero, Carlos	AFELMA – Asociación de Fabricantes Españoles de Lanás Minerales Aislantes	España
2 3 24	ESTUDIO DE PÓRTICOS METÁLICOS INDUSTRIALES FRENTE AL FUEGO, MEDIANTE EL USO COMBINADO DE ACEROS	García, Harkaitz Biezma, María Victoria Cuadrado, Jesús	Universidad del País Vasco (UPV/EHU) Universidad de Cantabria	España
2.4.- Diseño sostenible y energéticamente eficiente.				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
2 4 1	NUEVOS VIDRIOS PARA REDUCIR LA DEMANDA TÉRMICA DE EDIFICIOS	Renedo Estébanez, Carlos Fernández Fernández, Manuel Carcedo Haya, Juan Fernández Diego, Inmaculada Blanco Silva, Fernando López Díaz, Alfonso	Universidad de Cantabria, Universidad de Santiago de Compostela, Universidad Católica de Ávila	España
2 4 2	NÍVEIS ÓTIMOS DE RENTABILIDADE NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM PORTUGAL	Almeida, Manuela Ferreira, Marco Rodrigues, Ana	Universidade do Minho	Portugal
2 4 3	DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE VENTILAÇÃO NATURAL PARA ASSEGURAR A QUALIDADE DO AR INTERIOR DE UM EDIFÍCIO	Silva, Sandra Almeida, Manuela Amorim, Diogo	Universidade do Minho	Portugal
2 4 4	EFICIENCIA DEL CAMBIO HORARIO EN EL CONSUMO ENERGÉTICO	Aranda, José R Balbas, Francisco J.	Universidad de Cantabria	España
2 4 5	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA HÍDRICA DE FÁCIL IMPLEMENTAÇÃO EM PROJETOS DE REABILITAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS	Bentes, Isabel Moura, T Pinto, Tiago Teixeira, Carlos Afonso Matos, Cristina	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro	Portugal
2 4 6	RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA SOSTENIBILE. IL CONVENTO DEI CAPPUCINI DI ALTAMURA (ITALY)	Guida, Antonella Antonello, Pagliuca Antonella, Cannito	Università degli studi della Basilicata	Italia
2 4 7	INFLUENCIA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SOSTENIBILIDAD DE LAS PARTICIONES INTERIORES VERTICALES EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL EN ESPAÑA	García-Galindo, Francisco Rivera-Gómez, Carlos Galán-Marín, Carmen	Universidad de Sevilla	España
2 4 9	A IMPORTÁNCIA DA SIMULAÇÃO TÉRMICA E ENERGÉTICA NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS COM INTERESSE PATRIMONIAL	Almeida, Ricardo M.S.F. Ferreira, Cláudia Freitas, Sara S. Freitas, Vasco P.	Instituto Politécnico de Viseu Universidade do Porto	Portugal
2 4 10	PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL BAJO BESAYA	García Terán, Carlos Gil Díaz, José Luis Revilla Cortezón, José Antonio Muñoz Jofre, Jaime Mario	Universidad de Cantabria	España

2	4	11	NIVELES DE INTERVENCIÓN PARA UNA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EFICIENTE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DE LOS EDIFICIOS DE VIVIENDAS	Sánchez-Ostiz, Ana Domingo, Silvia González, Purificación Monge, Aurora	Universidad de Navarra	España
2	4	13	REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PATRIMONIALES: METODOLOGÍA RENERPATH	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	Fundación CARTIF Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV) Associação dos Centros Tecnológicos de Portugal (RECET) Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) Fundación Ciudad Rodrigo	España Portugal
2	4	14	LA IMPORTANCIA DE LA REHABILITACIÓN DE LOS PUENTES TÉRMICOS EN LAS INTERVENCIONES SOBRE EDIFICIOS EXISTENTES	Camino Olea, María Soledad Llorente Gómez, Lorena Martín Contra, Gonzalo de la Fuente Cruz, Raquel Feijó Muñoz, Jesús	Universidad de Valladolid	España
2	4	15	PROYECTO E4R. HERRAMIENTAS PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS	García, Alejandro Gregori, Rubén Muñoz, Sergio Mora, Diana Chirivella, Belén Beltrán, Paz	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción	España
2	4	16	INNOVAZIONE TECNOLOGICA, PRESTAZIONALE E ARCHITETTONICA DI SISTEMI DI RIVESTIMENTO A PARETE VENTILATA	Andaloro, Annalisa Gasparri, Eugenia Mazzucchelli, Enrico Stefanazzi, Alberto	Politecnico di Milano	Italia
2	4	19	EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DE LAS INTERVENCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS CENTROS HISTÓRICOS	De Fino, Mariella Fatiguso, Fabio Scioti, Albina De Tommasi, Giambattista	Politecnico di Bari	Italia
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	Alonso, Carmen González-Moya, María Oteiza, Ignacio Monjo, Juan	Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - CSIC Universidad Politécnica de Madrid	España
2	4	21	ESTUDIO EXPERIMENTAL Y NUMÉRICO DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UNA FACHADA VEGETAL INDUSTRIALIZADA	Alonso-Martínez, Mar Álvarez Rabanal, Felipe Pedro Del Coz Díaz, Juan José Lozano Martínez-Luengas, Alfonso Navarro Manso, Antonio	Universidad de Oviedo	España
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	Abasolo Nicolás, Ana Barahona Rodriguez M ^a Celia Abasolo Sánchez, Andrés	Universidad Politécnica de Madrid	España
2	4	23	PARÁMETROS DE FACHADA PARA LA REHABILITACIÓN TÉRMICA. APLICACIÓN A LA EDIFICACIÓN DE SANTA COLOMA DE GRAMENET (BARCELONA)	Marco, Inés Cornadó, Còssima Diaz, Cèsar	Universidad Politécnica de Cataluña	España

2	4	24	OPTIMIZACIÓN COSTO-EFECTIVA DE ESCENARIOS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CASO ESTUDIO DE UN EDIFICIO RESIDENCIAL	Domingo-Irigoyen, Silvia Sánchez-Ostiz, Ana	Universidad de Navarra	España
2	4	26	OPTIMIZACIÓN EN LAS ACTUACIONES DE MEJORA EN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN E INDUSTRIA	Balbás, Francisco J. Aranda, José R. Nuñez, Alberto Lombillo, Ignacio Villegas, Luis	Universidad de Cantabria Hispanofil Santander I+C	España

3.- INTERVENCIÓN

3.1.- Planes de intervención.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
3	1	1	PRIORIZACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA HABANA	Piñero, Ignacio García, David Nicolás, Olatz de la Cruz, Raimundo San-José, José T.	TECNALIA Research & Innovation Plan Maestro para la Revitalización del Centro Histórico de La Habana Universidad del País Vasco (UPV/EHU)	España Cuba
3	1	2	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASCOS URBANOS ATACADOS POR TERMITAS SUBTERRÁNEAS	Troya, Teresa Lorenzo, David Galván, Jorge	Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias y Alimentarias INIA TECNALIA Research & Innovation Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - CSIC	España
3	1	3	CONSIDERAÇÕES DA FASE DE EXECUÇÃO A ATENDER NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS	Oliveira, Rui Sousa, Hipólito	Instituto Politécnico de Bragança Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Portugal
3	1	4	EL PLAN DE ACTUACIÓN EN LAS FORTIFICACIONES DE PAMPLONA: MOTOR PARA LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO FORTIFICADO DE LA CIUDAD	Torres Ramo, Joaquín Quintanilla Crespo, Verónica	Universidad de Navarra	España
3	1	6	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE LA IGLESIA DE LA MERCED EN EL CASCO ANTIGUO DE LA CIUDAD DE PANAMÁ	Yuste Navarro, Fco. Javier Duran Ardila, Félix	AIDICO - Instituto Tecnológico de la Construcción de la Comunidad Valenciana A3-SA PANAMÁ	España Panamá

3.2.- Rehabilitación y durabilidad.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
3	2	1	CONSOLIDAÇÃO E REFORÇO DE PAREDES ANTIGAS DE ALVENARIA DE PEDRA. INJEÇÃO COM CALDAS	Luso, Eduarda Lourenço, Paulo B.	Instituto Politécnico de Bragança Universidade do Minho	Portugal
3	2	3	ESTUDIOS PRELIMINARES PARA ESTABLECER NUEVOS INDICADORES DE PASIVIDAD BASADOS EN TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS EN EL SEGUIMIENTO DE TRATAMIENTOS DE EXTRACCIÓN ELECTROQUÍMICA DE CLORUROS	Martínez, I. González, M. Castellote, M.	Instituto Eduardo Torroja (CSIC)	España
3	2	4	DURABILIDAD EN ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICACIÓN: EJEMPLOS DE AGOTAMIENTO DE LA VIDA ÚTIL E INTERVENCIÓN	Calderón Bello, Enrique De la Fuente Gómez, Ana Isabel Rodríguez Escribano, Raúl Rubén	Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)	España
3	2	7	REPARACIÓN NO ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN	González, Francisco José Rubio, María Jesús González, Ángel	SIKA // UPM	España

3	2	9	ESTUDIO DE LA PERMEABILIDAD EN HORMIGONES PRECOMPRESOS Y SU AFECTACIÓN A LA DURABILIDAD	Barrios Corpa, Jorge	Universidad de Málaga	España
3	2	11	FISURACIÓN TEMPRANA, CURADO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RECICLADOS DE BASE CEMENTO	Perepérez Ventura, Bernardo	Universitat Politècnica de València	España
3	2	13	ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO COM RESÍDUOS DE CERÂMICA	Torres, Isabel Matias, Gina Faria, Paulina	Universidade de Coimbra IteCons-Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção Universidade Nova de Lisboa	Portugal
3	2	14	PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DE TEJADO DE ELEVADA PENDIENTE SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA	Camino, Soledad León, Fco. Javier	Universidad de Valladolid	España
3	2	15	CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE REFUERZO DE MATERIALES COMPUESTOS A BASE DE MATRIZ CEMENTICIA REFORZADA CON TEJIDO (FRCM)	Arboleda, Diana De Caso y Basalo, Francisco J. Nanni, Antonio	University of Miami	USA
3	2	16	COMPORTAMIENTO DE ARMADURAS DE ACERO CORRUGADO SOMETIDAS A DISTINTAS LONGITUDES Y GRADOS DE CORROSIÓN	González Rodrigo, Sonsoles Cobo Escamilla, Alfonso	Universidad Politécnica de Madrid	España
3	2	18	MEJORAS EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS RESIDENCIALES Y SU IMPACTO ECONÓMICO	Galindo Paz, Marta Pérez Rodríguez, Jaime García Rivas, Roberto	Universidad de Cantabria	España
3	2	19	REABILITAÇÃO DE INFRAESTRUTURAS HIDRÁULICAS	Barreto, M. Pina Torres, Isabel	Águas do Mondego Universidade de Coimbra	Portugal
3.3.- Tecnologías de refuerzo.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
3	3	1	REFUERZO DE BÓVEDAS DE FÁBRICA DE LADRILLO CON MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ INORGÁNICA	Garmendia, Leire Larrinaga, Pello San Mateos, Rosa Alzola, Maider	TECNALIA Research & Innovation	España
3	3	2	RISPOSTA SISMICA DI ARCHI IN MURATURA ED EFFICACIA DI SISTEMA DI RINFORZO	De Santis, Stefano de Felice, Gianmarco	Università degli Studi Roma Tre	Italia
3	3	3	ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE REFORÇO EM EDIFÍCIOS DE BETÃO ARMADO COM R/C VAZADO	Furtado, André Rodrigues, Hugo Varum, Humberto Costa, Aníbal	Universidade de Aveiro Universidade Lusófona do Porto	Portugal
3	3	4	REHABILITACIÓN Y/O REFUERZO DE LOSAS DE CR DE PUENTES CARRETEROS	Tello, Ibis A. Olmos, Bertha A. Jara, José M. Jara, M.	Universidad Michoacana	México
3	3	5	EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE DESPLAZAMIENTOS EN PILAS DE PUENTES CON ENCAMISADO DE CONCRETO REFORZADO	Raya, Gustavo Jara, José M. Olmos, Bertha A. Jara, M.	Universidad Michoacana	México
3	3	6	COMPORTAMIENTO DE PILAS DE PUENTES DE UNA SOLA COLUMNA BAJO DISTINTOS ESQUEMAS DE REFUERZO	Jara Díaz, Manuel Jara Guerrero, José Manuel Olmos Navarrete, Bertha Alejandra Cortés Sánchez, Ana Xóchitl	Universidad Michoacana	México
3	3	7	MATERIAIS E TECNOLOGIAS DE REFORÇO DE ESTRUTURAS DE BETÃO - POTENCIALIDADE E LIMITAÇÕES	Chastre, Carlos	Universidade NOVA de Lisboa	Portugal

3	3	8	REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE PAREDES DE ALVENARIA DE PEDRA. AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL	Pinho, Fernando Lúcio, Váler Baião, Manuel	Universidade Nova de Lisboa Laboratório Nacional de Engenharia Civil	Portugal
3	3	9	REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS COM PÓS-ESFORÇO	Lúcio, Váler Faria, Duarte Ramos, António Ferreira, João	Universidade Nova de Lisboa Versor - Consultas Estudos e Projectos	Portugal
3	3	10	OPERE DI "INNESTO" LIGNEE PER IL RINFORZO STRUTTURALE E LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEGLI INVOLUCRI MURARI	Forlani, Maria Cristina Viskovic, Alberto Radogna, Donatella	Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara	Italia
3	3	13	DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO: GRAMPEAMENTO PÓS-COSNTRUÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA DE TIJOLO – CAMPANHA EXPERIMENTAL	Ribeiro, Sebastião Vicente, Romeu Varum, Humberto Graça, João Lobo, Bruno Ferreira, Tiago	Universidade de Aveiro	Portugal
3	3	14	ABORDAJE DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE REFUERZOS DE MÉNSULAS DE HORMIGÓN ARMADO, MEDIANTE LA EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CARGA DIRECTA EN OBRA	Calvo, Marcelo Alberto	Unidad Técnica Estructuras del Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones Instituto Nacional de Tecnología Industrial	Argentina
3	3	15	REFUERZOS DE COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO DE ALTA RESISTENCIA CON PROBLEMAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	Luis García Dutari	Universidad Tecnológica de Panamá	Panamá
3	3	19	DIFICULTADES E INCONVENIENTES EN EL REFUERZO DE PILARES DE HORMIGÓN ARMADO DAÑADOS POR SISMO. LECCIONES DEL TERREMOTO DE LORCA	Calderón Bello, Enrique Jiménez Salado, Borja Díaz Pavón Cuaresma, Eduardo	Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)	España
3	3	20	EMPLEO DE CAPITELES Y PERFILES TUBULARES EN SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO REFORZADOS CON ANGULARES Y PRESILLAS METÁLICOS	Garzón-Roca, Julio Adam, José M. Moragues, Juan José Calderón, Pedro A.	Universitat Politècnica de València	España
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	Manso, Juan Manuel Fiol, Francisco	Universidad de Burgos	España
3	3	23	REPARACIÓN Y REFUERZO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE UNA CIMBRA AUTOLANZABLE DE VIGA SUPERIOR	Navarro Manso, Antonio Alonso-Martínez, Mar Álvarez Rabanal, Felipe Pedro Del Coz Díaz, Juan José Lozano Martínez-Luengas, Alfonso	Universidad de Oviedo	España
3	3	24	L'ACCIAIO NEGLI INTERVENTI DI RINFORZO E MIGLIORAMENTO STRUTTURALE DEL PATRIMONIO MONUMENTALE	Liberatore, Domenico Masini, Nicola	Universita la Sapienza CNR-IBAM (Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali), Università della Basilicata	Italia
3	3	26	REHABILITACIÓN DE FORJADOS DE LA CASA MUSEO GAUDÍ EN EL PARQUE GÜELL	Coll, Jordi Altet, Jordi Aguado, Antonio	Junta constructora Templo Sagrada Familia PROMSA Universidad Politécnica de Cataluña	España
3	3	27	COMPORTAMENTO DI ELEMENTI IN MURATURA RINFORZATI CON FRMC SOGGETTI A SOLLECITAZIONI NEL PIANO	Babaeidarabad, Saman Pascucci, Giorgia Poggi, Carlo Nanni, Antonio	University of Miami Politecnico di Milano	USA Italia

3 3 28	STUDIO SPERIMENTALE DEL COMPORTAMENTO A TAGLIO DI TRAVI IN CALCESTRUZZO ARMATO RINFORZATE CON FRCM (FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX)	Leardini, Lorenzo Loreto, Giovanni Poggi, Carlo Antonio Nanni	Politecnico di Milano University of Miami	USA Italia
3 3 29	EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DIFERENTES ESQUEMAS DE REFEURZO MEDIANTE MATERIALES COMPUESTOS EN FORJADOS DE VIGAS DE MADERA LAMINADA	Bru, David Ivorra, Salvador Baeza, F.Javier Varona, F.Borja	Universidad de Alicante	España
3 3 31	RINFORZO DI UN PONTE FERROVIARIO MEDIANTE IL SISTEMA COMPOSITO A BASE CEMENTIZIA FIBRORINFORZATA PBO-FRCM	Trimboli, Antonio Arribas Blanco, Ruth Rognetta, Fortunato	Universidad Politécnica de Valencia Rete Ferroviaria Italiana	Italia
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	Valluzzi, Maria Rosa Enrico, Garbin Claudio, Modena	Università di Padova	Italia
3 3 34	CARATTERIZZAZIONE DELL'ADERENZA DI MATERIALI COMPOSITI PER IL RINFORZO DI STRUTTURE IN MURATURA	Valluzzi, Maria Rosa Panizza, Matteo Enrico, Garbin Claudio, Modena	Università di Padova	Italia
3 3 38	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD EN EL REFUERZO DE PILAS DE PUENTES CON MATERIALES COMPUESTOS CFRP	Chambi, José Luis Casas, Joan Ramon	Universidad Mayor de San Andrés Universidad Politécnica de Cataluña	Bolivia España
3 3 39	UTILIZACIÓN DE REFUERZOS DE FIBRA DE CARBONO EN LA REHABILITACIÓN DE VIGUETAS DE MADERA DE P. PINASTER DE BAJA CALIDAD	Acuña, Luis Casado, Milagros Spavento, Eleana	Universidad de Valladolid	España
3 3 40	PRESIDIO ANTISISMICO PER LA PROTEZIONE E LA MITIGAZIONE DEL DANNO DI ELEMENTI NON STRUTTURALI	Balsamo Iovinella Morandini	MAPEI	Italia
3 3 41	SISTEMI DI RINFORZO CON FRG PER STRUTTURE IN MURATURA	Balsamo Iovinella	MAPEI	Italia
3.4.- Restauración de bienes muebles.				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
3 4 02	LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA RESTAURACIÓN DEL SEMINARIO MAYOR DE COMILLAS POR KALAM	Montañés García, Manuel	KALAM	España
3.5.- Conservación del patrimonio industrial.				
CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
3 5 1	ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL, PROCESOS PATOLÓGICOS Y REHABILITACIÓN DE ANTIGUOS SILOS DEL INTRA (GIJÓN - ASTURIAS)	Lozano, Alfonso Quijano, Raul Del Coz, Juan José Martín, Ángel	Universidad de Oviedo Oficina técnica Estudios y Proyectos, S.L.	España
3 5 2	CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL DA CEFNOB BAURU (BRASIL), KM 0: ARQUITETURA ESCOLAR "CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL ENGENHEIRO AURÉLIO IBIAPINA"	Da Silva Rigobelo, Patrícia Fernández Baca Salcedo, Rosio	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"	Brasil

3	5	3	A CIDADE INDUSTRIAL – REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO DE IDENTIDADE CASO DE ESTUDO: TINTURARIA PETRUCCI - COVILHÃ	Brito, Joana Lanzinha, João C.G. Santiago, Miguel	Universidade da Beira Interior C-MADE - Centre of Materials and Building Technologies CITAD - Centro de Investigação em Território, Arquitectura e Design	Portugal
3	5	5	CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL DA CEFNOB BAURU (BRASIL), KM 0: VILA DOS FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS	SILVA, Thaís Fuchs de Carvalho SALCEDO, Rosio Fernández Baca	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	Brasil
3	5	7	RIQUALIFICAZIONE DI AREE PRODUTTIVE DISMESSE. ESEMPI DI RECUPERO DI TABACCHIFICI IN BASILICATA E CAMPANIA	Mecca, Ippolita Guida, Antonella	Università degli Studi della Basilicata	Italia
3	5	9	REHABILITACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOS POZOS DE LA NIEVE DE CONSTANTINA	Correa Barrera, Ángel José	d_DOS estudio	España
3	5	10	CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO DA CEFNOB BAURU, KM 0: VILA DOS ENGENHEIROS DA RUA NÓBILE DI PIERO Nº 31, 32, 33, 34 E 35	Gonçalves Sanches, Ana Raquel Ribeiro, Juliana Fernández Baca Salcedo, Rosio	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	Brasil
3	5	13	REABILITAÇÃO DA ANTIGA FÁBRICA DO ÁLCOOL DA RIBEIRA GRANDE PARA INSTALAÇÃO DO CENTRO DE ARTES CONTEMPORÂNEAS DOS AÇORES	Sousa, Hipólito Botelho, Jerónimo	SOPSEC S.A.	Portugal
3	5	14	EFNOB/BAURU KM 0 – RESTAURAÇÃO DA ANTIGA ESTAÇÃO SOROCABANA	Ghirardello, Nilson	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	Brasil

3.6.- Ejemplos de intervención.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
3	6	1	BASES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO	Barreiro, Eneritz Uriarte, Amaia Rodríguez, Francisco Romero, Ander Pérez de Arrilucea, Ainhoa	TECNALIA Research & Innovation	España
3	6	2	REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE MADERA DEL AYUNTAMIENTO DE BERASTEGI (GIPUZKOA) MEDIANTE FORJADOS COLABORANTES MADERA-HORMIGÓN	Benito, Josu Abascal, José Miguel Arana, Maider Lorenzo, David	TECNALIA Research & Innovation	España
3	6	4	RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES DE ALBAÑILERÍA EN ZONAS DE SISMICIDAD ALTA: APLICACIÓN AL MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALDIVIA, CHILE	Galo Valdebenito Víctor Aguilar Pilar Aburto David Alvarado Juan P. Muñoz Jorge Alvial Cristian Sandoval Cristian Undurraga	Universidad Austral de Chile Pontificia Universidad Católica de Chile Undurraga & Deves Arquitectos Asociados	Chile
3	6	5	REPARACION DE ENLUCIDOS SOBRE TAPIA EN CHELVA	Lloría Cosín, Miguel Ángel Cantó Vañó, José Antonio	Universidad de Valencia	España
3	6	7	ESTUDIO DE CASO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE VIVIENDAS CON OBTENCIÓN DEL SEGURO DECENAL	Muñoz, Carmelo Fiol, Francisco Calderón, Verónica Rodríguez, Ángel	Universidad de Burgos	España
3	6	8	LA REHABILITACIÓN DE ARQUITECTURAS ETNOGRÁFICAS “DE AUTOR ANÓNIMO”, VINCULADAS A ARQUITECTURAS “CULTAS”	José Manuel Yáñez Rodríguez Gustavo Robleda Prieto José Antonio Díaz Alonso	Universidade da Coruña	España

3	6	9	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	González, José Luis Casals, Albert Dotor, Alicia García, Esther Onecha, Belén	Universidad Politécnica de Cataluña	España
3	6	11	INTERVENCIÓN DE REFUERZO ESTRUCTURAL SOBRE UNA EDIFICACION SOMETIDA A VARIACIONES DE SUBPRESIÓN FREÁTICA	Pérez Valcárcel, Juan Bautista Aragón Fitera, Jorge	Universidad de Coruña	España
3	6	12	RECALCES DE CIMENTACIÓN EN EDIFICIOS PÚBLICOS POR CAMBIO DE USO. EL CASÓN DEL BUEN RETIRO Y OTROS	Vicente Aymat, Javier de	---	España
3	6	15	REVITALIZAÇÃO DO CINE ICARAÍ – NITERÓI, RIO DE JANEIRO - BRASIL	Ribeiro, Rosina Trevisan M. Mendonça, David Romariz, Lívia Asfora, Natália Gerheim, Raissa Machado Bruno	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Universidade Federal Fluminense (UFF)	Brasil
3	6	18	PARQUE DE LA ISLA. EL PAVIMENTO, OTRO ELEMENTO A REHABILITAR	Blanco Embún, Gonzalo Laplaza Guerra, Agustín	EIC-Estudio de Ingeniería Civil FYM-Italcementi Group.	España
3	6	19	PALACIO DE IGARTZA, BEASAIN (GIPUZKOA), REHABILITACIÓN CIENTÍFICA DE LA ESTRUCTURA DE MADERA	Jauregi Sarasola, Josu	Ekian, asociación de profesionales de la biconstrucción.	España
3	6	20	PROBLEMÁTICA DE LA REHABILITACIÓN DE INMUEBLES PARA ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA. ALGUNOS EJEMPLOS	Muñiz Gómez, Santiago Freire Tellado, Manuel Ramos Aguirre, Antonio	Universidad de La Coruña Luar do Sarela, S.L.	España
3	6	21	ANÁLISIS DE LA REHABILITACIÓN DE DOS EDIFICIOS PATRIMONIALES MEDIANTE MONITORIZACIÓN MHS	Chiriac, Marian Basulto Risco, Daniel Prieto, Juan Carlos Castillo Oli, Jesús	Fundación Santa María la Real	España
3	6	23	OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL PALACIO DE LA ADUANA PARA MUSEO DE MALAGA. MALAGA. (2006 - 2013)	Pardo Calvo, Fernando García Tapia, Bernardo	Estudio de Arquitectura. PARDOTAPIA	España
3	6	26	LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO AGRÍCOLA DE MONTEVIDEO Y SU INFLUENCIA EN LA RECUPERACIÓN DEL BARRIO DE GOES.	Pascual, Carlos Alemán, Laura Marcos, Ignacio	Intendencia Municipal de Montevideo Universidad del País Vasco UPV/EHU	Uruguay España
3	6	27	CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA IMAGEN URBANA DEL CONVENTO DE LA PURÍSIMA CONCEPCIÓN EN MADRID.	Tejela Juez, Juan Rodríguez Romero, Eva J.	Universidad CEU San Pablo	España
3	6	28	RECONSTRUCCIÓN DE LA CÚPULA DEL PABELLÓN DE LA MERCÉ DEL HOSPITAL DE LA SANTA CREU Y SANT PAU DE BARCELONA	Moya Ferrer, Lluís Vicente Rodríguez, Paulino	Universitat Politècnica de Catalunya BOMA-INPASA	España
3	6	31	INTERVENÇÃO E APROPRIAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO PARA EVENTOS TEMPORARIOS	Passos, Isabel	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil
3	6	33	TIPOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL EN FUNCIÓN DE LA PATOLOGÍA Y EL RIESGO DE COLAPSO	Aragón Torre, Ángel Martínez Martínez, José Antonio García Castillo, Luís María Aragón Torre, Guillermo	Universidad de Burgos	España

3 6 34	A CASA FALA: RESTAURO NA CASA DA FAZENDA PINHAL (SÃO CARLOS-SP, BRASIL)	Benincasa, Vladimir Nociti, Fernando Quinsler, Denize	Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho Associação Pró-Casa do Pinhal	Brasil
3 6 35	LA CATEDRAL DE SANTO DOMINGO DE LA CALZADA: REHABILITACIÓN DE SOLADO CON INCORPORACIÓN DE SUELO RADIANTE Y PIEDRA ARENISCA	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	Universidad de Burgos	España
3 6 39	CRITERIOS Y TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL TAPIAL EN LA ALCAZABA DE BADAJOZ	Vera Morales, Juan Antonio	Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de Extremadura	España
3 6 41	AMPLIACIÓN DEL CENTRO DE CULTURA CONTEMPORANEA DE BARCELONA A TRAVES DE LA REHABILITACIÓN DEL ANTIGUO "TEATRO DE LA CARIDAD"	Ainchil Lavín, Javier Romeo Lorenzo, Daniel	FCC Construcción	España
3 6 42	IL CARATTERISTICO FORTE DI SAN FERNANDO DE BOCACHICA, COLOMBIA	Paradiso, Michele Galassi, Stefano Benedetti, Simona	Università di Firenze	Italia

4.- MANTENIMIENTO

4.1.- Mantenimiento de la construcción.

<i>CÓDIGO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>AUTORES</i>	<i>INSTITUCION</i>	<i>PAÍS</i>
4 1 1	LAS CUBIERTAS DEL MUSEO NACIONAL DEL PRADO. ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	Linares Alemparte, Pilar Sotorrió Ortega, Guillermo Andrade Perdrix, Mª Carmen Sánchez Montero, Javier Fullea García, José	Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC	España
4 1 3	INSPECÇÃO DE PAREDES PINTADAS APOIADA NA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL	Sampaio, A. Zita Rosário, Daniel	Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico	Portugal
4 1 5	MANUTENÇÃO DE COBERTURAS APOIADA EM AMBIENTE VIRTUAL	Afonso, Leonardo Sampaio, A. Zita Flores-Colen, Inês	Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico	Portugal
4 1 6	EL MANTENIMIENTO EN LOS TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LAS RESTAURACIONES	Tormo Esteve, Santiago Soriano Cubells, Maria Lopez Patiño, Gracia Vercher Sanchis, Jose	Universitat Politècnica de València	España
4 1 7	CONTRIBUTOS PARA A INTEGRAÇÃO DA MANUTENÇÃO NO PROCESSO DE CONCEÇÃO DE EDIFÍCIOS COM VALOR PATRIMONIAL: MODELO DE APOIO À DECISÃO	Calejo Rodrigues, Rui Fernandes Rocha, Patrícia	Universidade do Porto	Portugal

4.2.- Conservación preventiva del patrimonio construido.

<i>CÓDIGO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>AUTORES</i>	<i>INSTITUCION</i>	<i>PAÍS</i>
4 2 1	APLICACIÓN DE LA UNIDAD MÓVIL DE INSPECCIÓN "SITEGI" PARA EL ANÁLISIS Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL HIDRÁULICO. CASO PARTICULAR DEL PUENTE ROMANO DE LUGO	Caride Coello, Rubén Prego Martínez, Francisco Javier Arias Sánchez, Pedro González Jorge, Higinio Puente Luna, Iván Solla Carracelas, Mercedes	EXTRACO, S.A. Misturas, S.A. Universidad de Vigo	España
4 2 2	REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS PARA UNA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	Martínez-Garrido, M.I. Aparicio, S. Fort, R. Anaya, J.J. Izquierdo, M.A.G	Instituto de Geociencias (CSIC-UCM) Centro de Acústica y Evaluación No Destructiva, CAEND Universidad Politécnica de Madrid	España

4	2	3	EL PROBLEMA DEL ACCESO PARA EL MANTENIMIENTO DEL PATRIMONIO	Bellido Pla, Rosa	Universidad de Valladolid	España
4	2	4	PROBLEMÁTICA DE LA MONITORIZACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA	Chiriac, Marian Prieto, Juan Carlos Castillo, Jesús	Fundación Santa María la Real	España
4	2	7	LA CONOSCENZA PER LA CONSERVAZIONE: LE CORTINE EDILIZIE DEL CENTRO STORICO DI CATANIA	Sanfilippo, Giulia Salemi, Angelo	University of Catania	Italia
4	2	8	REGISTRO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y SU DESARROLLO COMO HERRAMIENTA PARA LA CONSERVACIÓN SOSTENIDA DEL PATRIMONIO	Koroso, Iñaki	Fundación Catedral Santa María	España
4	2	9	ESTADO ACTUAL Y PROSPECTIVO DEL MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DEL TENDIDO HORIZONTAL DE INSTALACIONES EN EDIFICIOS HOSPITALARIOS	Queralt Ara, Míriam Zamora Mestre, Joan-Lluís	Laboratori d'innovació i Tecnologia a l'Arquitectura (LiTA) Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	España
4	2	10	MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MATERIALES Y TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS DEL PAISAJE CULTURAL CAFETERO DE COLOMBIA	Sarmiento Nova, Juan Manuel	Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales	Colombia
4	2	12	LA TAPIA: MEMORIA - RECUERDO Y RECUPERACIÓN	García Henao, Gloria Amparo	Servicio Nacional de Aprendizaje Sena	Colombia

5.- DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN

5.1.- Patrimonio y turismo cultural.

CÓDIGO	TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS		
5	1	1	ITINERARI TEMATICI PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO IN TERRA CRUDA: IL CASO DELLA FRASCHETTA (ITALIA)	Mattone, Manuela	Politecnico di Torino	Italia
5	1	3	O PROCESSO DE CANDIDATURA A PATRIMÓNIO MUNDIAL DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO E SALVAGUARDA	Silva, J. Mendes Lopes, Nuno R.	Universidade de Coimbra Nuno Ribeiro Lopes Arquitectos, Lda.	Portugal
5	1	4	OLHAR O PATRIMÓNIO NA PERSPECTIVA DA ENGENHARIA – EXEMPLOS LIGADOS AOS CAMINHOS DE FERRO	Mêda, Pedro Sousa, Hipólito	Universidade do Porto	Portugal
5	1	5	EXPRESSO TURÍSTICO LUZ – PARANAPIACABA: DA PRIMEIRA ESTRADA DE FERRO PAULISTA AOS USOS TURÍSTICOS DOS REMANESCENTES FERROVIÁRIOS (SÃO PAULO/BRASIL)	Moraes, Ewerton Henrique de Oliveira, Eduardo Romero de	Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” - UNESP	Brasil
5	1	6	LA OBRA DE ARQUITECTURA. MENSAJE ESPACIO-TEMPORAL	de la Torre, Norberto José	Universidad Kennedy	Argentina
5	1	7	TURISMO CULTURAL VS. MARKETING CULTURAL: AS PRÁTICAS DE REVITALIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HISTÓRICOS PRESERVADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO	Pavan, Juliana S. Ribeiro, Rosina Trevisan M.	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil
5	1	8	GUIAS TEMÁTICOS E ROTEIROS CULTURAIS DA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX NO RIO DE JANEIRO: VOLUME I – FICHAS CADASTRASIS	Nobrega, Claudia Carvalho Leme Carvalho, Claudia S. Rodrigues de	Universidade Federal do Rio de Janeiro	Brasil

5	1	9	PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO DA CIDADE DE BAURU - SP: INVENTÁRIO E MAQUETE - IGREJA NOSSA SENHORA DAS DORES	Oliveira, Claudia G. Luqueze, Fernanda O. Paiva, Sara B. Salcedo, Rosío F. B.	Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação	Brasil
5.2.- Formación.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
5	2	4	¿OFRECE LA UNIVERSIDAD SUFICIENTE CONOCIMIENTO A SUS ALUMNOS DE INGENIERÍA CIVIL EN MATERIA DE REHABILITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN?	Biezma, M. V. Lombillo, I. Villegas, L.	Universidad de Cantabria	España
5.3.- Nuevas tecnologías aplicadas a la difusión del patrimonio.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
5	3	1	DOCUMENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DEL PATRIMONIO HISTÓRICO MEDIANTE HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE VISIÓN ARTIFICIAL E INGENIERÍA INVERSA: EL PALACIO DE LA MAGDALENA EN SANTANDER	Cosido, Oscar J. Catuogno, Raffaele Gálvez, Akemi Iglesias, Andrés Loucera, Carlos Cappellini Valeria Campi, Massimiliano Sainz, Esteban	Ayuntamiento de Santander Università Degli Studi di Napoli "Federico II", Istituto UrbanEco Universidad de Cantabria	España
5	3	2	DIFUSIÓN DEL PAISAJE Y DEL PATRIMONIO DE OBRAS PÚBLICAS A TRAVÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS	Ruiz-Bedia, M.L. Hernández Lamas, P. Castro Cuartero, O.	Universidad de Cantabria Universidad Politécnica de Madrid	España
5	3	3	TODO EL PATRIMONIO PARA TODOS EL PROYECTO "PATRIMONIO DE CANTABRIA 3.0" COMO EXPERIENCIA DE LA DEMOCRATIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	Aramburu-Zabala Higuera, Miguel Ángel Losada Varea, Celestina	Universidad de Cantabria C.I.E.S.E.-Comillas	España
5	3	4	L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE FRA CONOSCENZA E VALORIZZAZIONE. I "PALMENTI" E LE "BODEGAS"	Cardinale, Tiziana	Università degli Studi della Basilicata	Italia
5	3	5	MODELLI 3D TRA TUTELA E VALORIZZAZIONE: IL CASO DEL CENTRO STORICO DI BAKU	Chiara Frigieri Laura Baratin	Università 'Sapienza' di Roma Università degli Studi di Urbino	Italia
5.4.- Accesibilidad al patrimonio cultural.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
5	4	2	UBICACIÓN GEOESPACIAL DEL PATRIMONIO CULTURAL EN MANIZALES (COLOMBIA). APLICACIÓN DE UN ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD URBANA	Escobar, Diego_Alexander Duque, Juan_Pablo García, Francisco_Javier	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
5	4	3	O PAVILHÃO OCA 2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: A ADAPTAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO ÀS EXIGÊNCIAS DE ACESSIBILIDADE UNIVERSAL	Ferreira, Oscar Luís Máximo, Marco Aurélio da Silva	Universidade de Brasília	Brasil
5.5.- Redes de trabajo en patrimonio cultural.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
5.6.- Gestión del bien rehabilitado.						
CÓDIGO			TÍTULO	AUTORES	INSTITUCION	PAÍS
5	6	1	PATRIMONIO FERROVIÁRIO PAULISTA: EXAME DA EFICÁCIA DOS USOS CULTURAIS PARA ANTIGAS ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS	Oliveira, Eduardo Romero Santos, Priscilla Kamilynn Araújo	Universidade Estadual Paulista	Brasil

5	6	2	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	Monfort i Signes, Jaume Tort Ausina, Isabel	Universitat Politècnica de València	España
5	6	4	HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO 3D Y GIS PARA LA GESTIÓN DE EDIFICIOS UNIVERSITARIOS: EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	Ruiz, Oscar Cosido, Oscar J. Gálvez, Akemi Iglesias, Andrés	Universidad de Cantabria	España
5	6	5	IMPLANTACIÓN DE METODOLOGÍA PMBOK COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN LA REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO EN ESPAÑA	Fuentes Bernabéu, José Ramón Ramírez Pacheco, Gema Salvador Landmann, Miguel Salmerón Martínez, Antonio García Moreno, Marcial	K10 Arquitectura y Proyectos Universidad de Alicante	España

BORRADOR

1.- ESTUDIOS PREVIOS

- 1.1.- ESTUDIOS ADICIONALES DE CONSERVACIÓN.
- 1.2.- PATRIMONIO Y TERRITORIO.
- 1.3.- REGENERACIÓN URBANA.
- 1.4.- ECONOMÍA Y POLÍTICAS DE FINANCIACIÓN.
- 1.5.- PROCESOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL Y ASPECTOS SOCIOCULTURALES EN LOS PROYECTOS DE REHABILITACIÓN.
- 1.6.- PATOLOGÍA EN LA CONSTRUCCIÓN.
- 1.7.- TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL (ENSAYOS NO Y LIGERAMENTE DESTRUCTIVOS, MONITORIZACIÓN Y CÁLCULO NUMÉRICO).
- 1.8.- GUÍAS Y NORMATIVAS.



CÓDIGO: 1.1.01**INVESTIGACIÓN SOBRE CARAL, SU VALOR CIENTÍFICO Y RIESGO SÍSMICO.****Vargas-Neumann, Julio¹, Iwaki, Carlos²**

1: Departamento de Ingeniería
Pontificia Universidad Católica del Perú
e-mail: jhvargas@pucp.pe, <http://www.pucp.edu.pe>

2: Departamento de Ingeniería
Pontificia Universidad del Perú
e-mail: ciwaki@pucp.pe, web: <http://www.pucp.edu.pe>

PALABRAS CLAVE: Pirámides, Estabilidad, Sismorresistencia, Refuerzos, legado.

RESUMEN

La gran antigüedad de la ciudad de Caral y el nivel de ingeniería descubierto en sus pirámides, permite concluir que sus tecnologías constructivas influyeron en el desarrollo de la arquitectura ceremonial del Perú y América.

Una primera revelación es que sus pirámides eran estructuralmente firmes gracias a la estabilidad de sus núcleos. Las pirámides eran plataformas estables y escalonadas, producto del enterramiento de las precedentes. La concepción espiritual-religiosa asociaba con la concepción estructural. El edificio era tratado a semejanza de los seres vivos que pretendían immortalizarse junto a sus deidades y al cumplir su etapa de vida, era enterrado para generar una estructura piramidal escalonada mayor.

Los entierros de las pirámides se hacían con la misma tecnología para lograr la estabilidad global de la pirámide frente a los sísmicos. Los núcleos de las plataformas eran conformados, vía prueba y error, por

refuerzo con capacidad de tracción. Inventaron unas bolsas de fibra vegetal, que contenían piedras acomodadas en equilibrio estable que lograban un sólido comportamiento sismo resistente en los núcleos de las pirámides. Fueron los precursores de la tecnología de los actuales gaviones. Las fachadas de piedra y barro, eran estéticas, enlucidas y decoradas. Eran la mutante piel de la estructura inmortal.

Adicionalmente en Caral se desarrolló la tecnología de madera, caña, fibras vegetales y barro, llamada Quincha, re-utilizada en la arquitectura colonial de Lima, como solución sismo resistente luego de los catastróficos terremotos de 1687 y 1746.

Este documento es presentado por el grupo de ingenieros de la PUCP que constituyó el grupo estructural asesor de Caral, parte de un equipo interdisciplinar, que describe los detalles de la investigación desarrollada en la pirámide *La Galería*, donde se comprueba el notable avance en ingeniería sismo resistente desarrollado en Perú hace más de cinco mil años.

CÓDIGO: 1.1.03**IMPORTANCIA DE LAS PATENTES DURANTE LA INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN ARMADO EN ESPAÑA: CASO DE ESTUDIO****Marcos, Ignacio^{1*}, San-José, José T.², Cuadrado, Jesús³, Rojí, Eduardo⁴**

1: E.U. Ingeniería Técnica Industrial de Bilbao
UPV/EHU
ignacio.marcos@ehu.es, www.ehu.es

2: E.T.S. Ingeniería de Bilbao
UPV/EHU
josetomas.sanjose@ehu.es, www.ehu.es

3: E.T.S. Ingeniería de Bilbao
UPV/EHU
jesus.cuadrado@ehu.es, www.ehu.es

4: E.T.S. Ingeniería de Bilbao
UPV/EHU
eduardo.roji@ehu.es, www.ehu.es

PALABRAS CLAVE: Hormigón, patentes, Blanc, alhóndiga.

RESUMEN

El hormigón armado como material estructural se introduce en España, por influencia francesa, a finales del siglo XIX, siguiendo el modelo de sistemas patentados imperante en Europa. Los sistemas se basan en ideas intuitivas, si bien cuentan con poco soporte científico. El oscurantismo sobre el cálculo y diseño de las estructuras de hormigón armado, llega a suponer incluso un obstáculo para su desarrollo y generalización a principios del siglo XX, tanto por la escasez de conocimiento que demuestran como por una serie de accidentes relevantes. Por ello, durante la primera década del siglo se promulgan una serie de normativas en muchos países, que cambiarán el diseño y el cálculo de las estructuras de hormigón armado. Conocer el entorno del sistema de patentes, sus comienzos y las circunstancias de su aplicación, permite comprender los condicionantes de las estructuras de esa época, muchas de ellas del patrimonio cultural, como se analiza con el caso de la alhóndiga de Bilbao (1906-1909).

CÓDIGO: 1.1.05**APORTACIONES AL CONOCIMIENTO DE LOS PUENTES DE SILLERIA.
ESTRUCTURAS DE CONDUCCIÓN HIDRÁULICA Y OTROS ELEMENTOS
CONSTRUCTIVOS**

**Martínez Martínez, José Antonio^{1*}, García Castillo, Luis María²,
Aragón Torre, Ángel³, Manso Villalaín, Juan Manuel⁴**

1: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
jamartinez@ubu.es, <http://www.ubu.es>

2: Grupo de Investigación en Ingeniería del Terreno
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
imgcite@ubu.es, <http://www.ubu.es>

3: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
aragont@ubu.es, <http://www.ubu.es>

4: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
jmmanso@ubu.es, <http://www.ubu.es>

PALABRAS CLAVE: Puentes de sillería, tajamares, dovelas.

RESUMEN

La intervención en trabajos de rehabilitación, refuerzo, o acondicionamiento en estructuras antiguas conduce en ocasiones a errores por el desconocimiento de las técnicas constructivas con las que éstas fueron realizadas. Un caso particular es el de las construcciones en sillería y especialmente el de los puentes de sillería, en los que frecuentemente es necesario intervenir bien por deterioro de los mismos, o bien por nuevas necesidades funcionales, entre las que suele encontrarse la ampliación del ancho de los mismos. En este artículo se pretende repasar algunas de sus características constructivas más singulares, y su evolución a lo largo del tiempo. Se hará especial mención al caso de los tajamares y espolones, y sus variantes tipológicas a lo largo de la historia, repasando estructuras sin ninguno de estos elementos, sólo con algunos de ellos, o bien con ambos. Estructuras con una uniformidad morfológica exquisita, o por el lado opuesto, puentes con una variedad tal que presentan formas diferentes en cada una de sus pilas.

El estudio se circunscribe a la cuenca del río Arlanza donde se ha encontrado una variedad tipológica significativa que cubre un número de siglos también aceptable, aunque se realizan aportaciones puntuales de otros puentes muy alejados de éstos (Salamanca y Mérida).

CÓDIGO: 1.1.06**TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL PALAZZO MEZZANOTTE A CHIETI:
IDENTITA' STORICA E ARCHITETTONICA****Rispoli, Mario^{1*}**

1: Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura.

mario.rispoli@inwind.it**PALABRAS CLAVE:** storia, valorizzazione, conservazione, laterizio.

Il palazzo Mezzanotte è il primo edificio pluriplano a Chieti interamente costruito con mattoni a vista, alla fine del XIX secolo; pur se fino ad ora scarsamente valorizzato, rientra nell'ambito dei beni architettonici meritevoli di interventi di restauro e conservazione, in quanto elemento importante del patrimonio culturale abruzzese.

La ricerca ha lo scopo di individuare i valori architettonici di questo palazzo e tutelarli adeguatamente, considerando la scarsità della documentazione storica relativa. L'analisi parte dagli elementi architettonici, quali il linguaggio compositivo e gli elementi volumetrici che caratterizzano l'opera: il torrino, l'ampia sporgenza del terrazzo, la corte principale, il sistema ipogeo di gallerie d'epoca medievale presenti sotto la costruzione; particolare attenzione è stata dedicata allo studio delle tecniche costruttive: il trattamento dell'apparato murario e delle volte in muratura.

L'opera, realizzata sul sito di una precedente costruzione del XVIII secolo, venne progettata come elemento unitario, pur se costruita in fasi successive; tale caratteristica, fondamentale per la comprensione strutturale dell'edificio, si è palesata soprattutto a seguito del terremoto che nel 2009 ha colpito l'Abruzzo. Tuttavia, prima dell'evento sismico, il quadro fessurativo nel cortile principale manifestava lo stato del danno del paramento murario. L'analisi delle patologie di questo edificio permette una più approfondita conoscenza delle vicende costruttive del palazzo Mezzanotte.

CÓDIGO: 1.1.08**LOS VITRALES EN LA ARQUITECTURA URUGUAYA
APORTES PARA SU VALORACIÓN PATRIMONIAL****Hojman, Miriam¹; Mussio, Gianella²; Romay, Carola²; Ulfe, Verónica²**

1: Instituto de Historia de la Arquitectura
Facultad de Arquitectura, Universidad de la República
e-mail: vitralesfarq@gmail.com

2: Instituto de la Construcción
Facultad de Arquitectura, Universidad de la República
e-mail: vitralesfarq@gmail.com

PALABRAS CLAVE: patrimonio arquitectónico, vitrales, valoración, conservación.

RESUMEN

A pesar de la breve historia del desarrollo edilicio del Uruguay en relación a otros países y la consecuente corta edad del patrimonio arquitectónico nacional, éste posee valores singulares que derivan en gran medida, de la aplicación de criterios estilísticos y constructivos instalados en nuestro país gracias a la intervención de ingenieros, arquitectos, artistas y artesanos de origen europeo.

Desde hace ya varias décadas, puede advertirse un sostenido proceso de valoración de este patrimonio que lentamente ha ido generando y perfeccionado herramientas para su conocimiento, difusión y conservación. Sin embargo, algunos elementos aún han sido muy poco investigados.

Tal es el caso de la incorporación del arte del vitral en la arquitectura nacional, cuyo mayor auge fue alcanzado hacia los años 20 del pasado siglo, bajo influencia inicialmente de talleres europeos y posteriormente nacionales. En efecto, los detalles acerca de su procedencia, autoría, aspectos constructivos, compositivos, iconográficos, así como su significación en la configuración espacial de los inmuebles, resultan campos escasamente explorados.

Este escenario dificulta lógicamente su valoración como patrimonio cultural, la cual ha sido establecida de manera parcial en el inventario patrimonial del casco antiguo de la capital, donde se incluye algunos vitrales en carácter de “elemento significativo”, contribuyendo así a definir el grado de protección correspondiente al inmueble en cuestión. Este antecedente lamentablemente posee un alcance limitado y no evita que a diario se constate la demolición de edificios y sus vitrales o la sustitución de vitrales por otros cerramientos.

Este trabajo expone las características de los vitrales nacionales identificadas en base al relevamiento y registro realizados desde la Facultad de Arquitectura y plantea algunas premisas básicas para su valoración patrimonial, esperando con ello contribuir a la reflexión sobre la pertinencia de generar instrumentos de protección y gestión que promuevan su conocimiento, difusión y conservación.

CÓDIGO: 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.****Silva, J. Mendes¹, Lopes, Nuno², Marques, Cátia G.¹**

1: Universidade de Coimbra

raimundo@dec.uc.pt, catiagmarques@gmail.com

2: Nuno Ribeiro Lopes Arquitectos, Lda.

nurilopes@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** Património cultural, gestão do património, planos diretores, reabilitação de edifícios classificados.**RESUMEN**

A salvaguarda e a valorização do património edificado constituem dois importantes desafios no atual contexto económico, social, cultural, científico e técnico. Em todos os casos, é preciso conciliar a longevidade destes edifícios com a preservação da sua identidade e autenticidade, adaptando-os, ainda, em muitos casos, a novas funções e exigências.

Em grandes conjuntos edificados, nunca é possível – nem eventualmente desejável – que as intervenções necessárias para a sua valorização ocorram de forma muito rápida e simultânea. Pela sua dimensão e complexidade, estas intervenções exigem projetos detalhados, contributos de um grande número de especialidades e um alargado debate. Os custos envolvidos e as condicionantes de financiamento determinam também, com frequência, uma forte parcelarização da intervenção.

Quando se prevê que as operações decorram ao longo de vários anos, ou mesmo décadas, os instrumentos habituais de gestão e de projeto não são, em geral, suficientes para garantir uma coerência global das intervenções: os planos são, pela sua natureza, muito genéricos e os projetos são excessivamente detalhados e não devem ser feitos com demasiada antecedência.

Assim, surge o “plano diretor dos edifícios”, como elemento intermédio que, sem se sobrepor às futuras opções de projeto, permite balizar a longo prazo as intervenções, dentro de um quadro de coerência geral da salvaguarda patrimonial do conjunto, através da sua caracterização histórica, da identificação dos seus principais valores e dos seus elementos espúrios, da simulação/teste de possíveis funções, estratégias e técnicas de intervenção.

No decurso da preparação da Candidatura a Património Mundial da Universidade de Coimbra, foram elaborados cerca de duas dezenas de planos diretores, cuja organização geral e princípios se apresentam e discutem neste artigo, que também inclui alguns exemplos do extenso trabalho desenvolvido.

CÓDIGO: 1.1.11**EL HISTORIAL PATOLÓGICO DE LA TORRE DE SINLABAJOS, ÁVILA,
(ESPAÑA): ANÁLISIS GRÁFICO Y DOCUMENTAL****Merino, Elena¹, Rivera, José Ignacio², Barba, Salvatore³**

1: Universidad Nebrija. Madrid. (España)

elena.merino.gomez@gmail.com

2: Universidad de Valladolid (España)

jignacio@arq.uva.es

3: Università degli Studi di Salerno (Italia)

sbarba@unisa.it**PALABRAS CLAVE:** Patología, documentación gráfica, reparaciones, desestabilización, arqueología.**RESUMEN**

A partir del levantamiento exhaustivo de la torre de la iglesia parroquial de Sinlabajos y del análisis de los distintos estratos superpuestos en sus fases constructivas sucesivas, ha sido posible determinar un historial patológico que condiciona una serie de intervenciones y reparaciones a lo largo de los siglos. Tales actuaciones en ocasiones han llegado a involucrar elementos estructurales del templo adyacente. El estudio pormenorizado de los avatares de la construcción y reparaciones de la torre se logra mediante la diferenciación gráfica de los distintos materiales empleados, tanto en la construcción original, como en las sucesivas actuaciones, encaminadas siempre a asegurar una edificación cuyos problemas de estabilidad siguen comprometiendo su integridad en la actualidad.

Además del análisis material, la investigación documental, permite corroborar algunas de las hipótesis de trabajo y comprender los mecanismos de las intervenciones de urgencia en el patrimonio, al menos en lo que a los tres últimos siglos se refiere, siendo posible determinar lo anteriormente acaecido únicamente a través del edificio, entendido éste como fuente material de datos.

CÓDIGO: 1.1.14**ESTUDIOS INICIALES DE PLANIMETRÍA Y PATOLOGÍA EN FACHADAS DE UN EDIFICIO ESPECIALMENTE PROTEGIDO CON TÉCNICAS DE BAJO COSTE, FOTOGRAMETRÍA.****Cueli, Jorge Tomás¹, Vega, Fernando²**

¹Ingeniero Industrial, ²Arquitecto Técnico
Empresa: Punto Arquitectura S.L.P
ptoarq@puntoarquitectura.com

PALABRAS CLAVE: Planimetría, fotogrametría, patología, UAV (Unmanned Aerial Vehicle).

RESUMEN

La conservación de un edificio especialmente protegido lleva consigo, que las obras necesarias de rehabilitación o consolidación estructural sean especialmente onerosas. Este coste elevado se genera inicialmente por la incertidumbre de los trabajos a realizar. El planteamiento previo de una buena toma de datos geométricos, permite evaluar con un grado de exactitud elevado las actuaciones necesarias y evitar la improvisación propia de estas intervenciones.

La fotogrametría permite registrar las características propias y específicas de estas construcciones, y plasmarlas en planos con precisión. Este hecho puede simplificar y abaratar en gran medida ciertos trabajos, en que por el tipo de patología sea aconsejable eliminar algún elemento, para posteriormente realizada su consolidación estructural, éste pueda ser reproducido para seguir manteniendo la integridad estructural original.

Esta técnica nos permite, adicionalmente al registro planimétrico, el trazado y estudio geométrico de patologías existentes: fisuras, grietas o deformaciones principalmente. Todo ello utilizando cámaras fotográficas de bajo coste o semiprofesionales, cuando no hace tanto tiempo era necesario el uso de costosas cámaras métricas prohibitivas para pequeñas empresas. También, el caro proceso de calibración fotográfica por un laboratorio especializado, ha dejado de ser una necesidad, siendo el propio usuario quien puede realizar dicha calibración.

La necesidad de obtener fotos “adecuadas” para realizar la restitución de los edificios con precisión, hace que esta labor en algunos casos, por la restricción del espacio con la presencia de otros edificios sea una labor complicada. Es en estas circunstancias cuando una unidad UAV está especialmente indicada. En la actualidad tenemos unidades de este tipo de bajo coste que permiten realizar barridos fotográficos que posteriormente el software fotogramétrico de restitución empleará con eficacia, algo similar a lo que ya empieza a estar ampliamente difundido en el registro arqueológico.

CÓDIGO: 1.1.15**LAS RESIDENCIAS SEÑORIALES BAJOMEDIEVALES EN EL PAÍS VASCO:
ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO Y SUS
ELEMENTOS SINGULARES****Luengas Carreño, Daniel¹, Sánchez Beitia, Santiago²**

1: Departamento de Física Aplicada I
UPV/EHU
e-mail: daniel.luengas@ehu.es

2: Departamento de Física Aplicada I
UPV/EHU
e-mail: santiago.sanchez@ehu.es

PALABRAS CLAVE: Casas-torre, Palacios, Residencias Señoriales Bajomedievales, Sistemas Constructivos, Estudio Histórico Constructivo, Catalogación del Patrimonio.

RESUMEN

De las casas-torre defensivas de los siglos XIV-XV a los primeros palacios señoriales de principios del XVI, el sistema constructivo de las residencias señoriales fue evolucionando durante la Baja Edad Media en el País Vasco, adaptándose a las necesidades de cada momento, dando como resultado un amplio catálogo de elementos constructivos de gran valor patrimonial.

Por desgracia, los componentes característicos de este sistema constructivo corren un serio peligro de desaparecer. La mayoría de las intervenciones que se realizan en la actualidad, se limitan a mantener, únicamente, la piel envolvente de estas edificaciones, realizando vaciados sistemáticos de los interiores, perdiéndose una gran parte de elementos constructivos de gran valor patrimonial.

Este trabajo ha tenido como objetivo analizar la evolución del sistema constructivo de las residencias señoriales bajomedievales, detectar sus elementos singulares y, sobre todo, ayudar en la difusión de este amenazado patrimonio. El estudio realizado ha servido para distinguir 4 fases evolutivas principales: la casa-torre defensiva, la casa-torre reformada en palacio, la casa-torre con palacio anexo y el palacio señorial pre-renacentista.

La labor realizada se inscribe dentro de una tesis doctoral que pretende estudiar la tipología y el estado de conservación del sistema constructivo de las residencias señoriales bajomedievales en el País Vasco, para elaborar un modelo de catalogación y protección aplicable al Proyecto de Restauración.

CÓDIGO: 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.**

Sánchez, M.A.¹, Sánchez-Nieves, B.², Iriarte, E.³, Simões, C.², Gutiérrez-Medina, M.¹, Hajduk, A.⁴, Arias, P.².

1: Universidad de Cantabria, E.T.S. Ing. De Caminos.
Dpto. de Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales.
Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas
(miguelangel.sanchez@unican.es)

2: Universidad de Cantabria, Facultad de Filosofía y Letras.
Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas

3: Universidad de Burgos
Laboratorio de Evolución Humana
Departamento Ciencias Históricas y Geografía

4: CONICET-Museo de la Patagonia "Francisco Pascasio Moreno"

PALABRAS CLAVE: micromorfología, edaforrasgos, edafización, Arroyo Corral I, Argentina.

RESUMEN

Habitualmente los materiales presentes en yacimientos arqueológicos son estudiados mediante técnicas microscópicas. Se pretende determinar los componentes principales de dichos materiales y las relaciones texturales que existen entre ellos. Una técnica habitual dentro de este tipo de estudios es el análisis de láminas delgadas mediante microscopía de luz transmitida polarizada. Este procedimiento ha sido utilizado para estudiar los materiales que constituyen el depósito arqueológico de Arroyo Corral I. La investigación es parte de los estudios realizados por el Instituto Internacional de Investigaciones Prehistóricas de la Universidad de Cantabria y el Museo de la Patagonia en el entrono del lago Nahuel Huapi y el alto de Limay, en las provincias de Neuquén y Río Negro, Argentina.

Durante los trabajos de prospección se tomaron 7 muestras para análisis micromorfológico de los diferentes niveles que constituyen el yacimiento. Los objetivos de este análisis han sido identificar los componentes mineralógicos, establecer la relación textural entre los diferentes componentes, identificar rasgos de edificación en los materiales y determinar con precisión los niveles de ocupación humana.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos en la determinación de la profundidad de edafización en el yacimiento por identificación de edaforrasgos. Estos elementos edáficos son indicadores de una organización específica en el suelo y constituyen unidades de fábrica concretas que se pueden reconocer y diferenciar del material adyacente mediante microscopía óptica. El análisis de los edaforrasgos permite obtener también una aproximación a la intensidad de la edafización sufrida por los materiales. Considerando que este proceso modifica las características físicas y químicas del material, este último aspecto puede resultar relevante como fundamento para desarrollar una línea de investigación dirigida a la protección y conservación del patrimonio.

CÓDIGO: 1.1.18**METODOLOGÍA DE DOCUMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA DEL
PATRIMONIO CONSTRUIDO EN EL MEDIO RURAL**

**Hidalgo Betanzos, Juan María^{1*}, Millán García, José Antonio¹, Flores Abascal,
Ivan², Zubillaga Ozaita, Inko³**

1: Grupo ENEDI

Universidad del País Vasco UPV/EHU, Escuela Universitaria Politécnica de Donostia-San Sebastián.

e-mail: juanmaria.hidalgo@ehu.es, j.millan@ehu.es

2: Grupo ENEDI

Universidad del País Vasco UPV/EHU, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao.

ivan.flores@ehu.es

3: Universidad de Deusto, Facultad de Humanidades de Donostia-San Sebastián.

inko.zubillaga@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Documentación, levantamiento, románico, patrimonio arquitectónico, Huesca, Aragón.

RESUMEN

Se presenta una metodología de documentación del patrimonio arquitectónico presente en zonas rurales. Se ha basado en unos estudios de campo realizados entre 2011 y 2012 para un proyecto de documentación histórica de los principales monumentos románicos de la provincia de Huesca.

El objetivo del presente estudio es optimizar el proceso de documentación que fue desarrollado en 13 casos prácticos por medio de levantamientos arquitectónicos, teniendo en cuenta el alcance acotado de dicho estudio arquitectónico, los medios y plazos disponibles.

Se han establecido unas etapas generales: búsqueda de información, estudios previos, definición de objetivos, visitas de campo, digitalización de la información, correcciones y entrega de la documentación. Se profundiza en los aspectos específicos de cada etapa, mostrando las principales dificultades a lo largo de 13 edificios documentados de Huesca, con diferentes objetivos y características según el caso.

El resultado es una herramienta de documentación básica, como punto de partida para favorecer las actividades de revalorización del patrimonio construido: conservación, intervención, rehabilitación, promoción, divulgación, etc. Se traduce en unas fichas de control para las tareas de cada etapa, que facilitan la labor al equipo técnico para documentar el monumento; estableciendo unos criterios comunes y aclarando la programación de las tareas destinadas a conseguir un óptimo resultado.

Se discute el grado de cumplimiento de las etapas de la metodología en los 13 casos, con un análisis de pros y contras. Se recogen unas conclusiones sobre la metodología, aplicabilidad, ventajas e inconvenientes a la hora de mejorar la situación actual del patrimonio construido en el medio rural.

CÓDIGO: 1.1.19**STUDIO E RILIEVO TRIDIMENSIONALE DEI RESTI ARCHEOLOGICI DELLE FORTIFICAZIONI DIFENSIVE INDIVIDUATE PRESSO LA PENISOLA DELLA MADDALENA, SANTANDER**

Caliendo, Gaia (1° Autor)¹, Cosido, Oscar J.^{2*}, Ruiz, Oscar³, Catuogno, Raffaele⁴, Campi, Massimiliano⁵, Gálvez, Akemi⁶, Iglesias, Andrés⁷, Sainz, Esteban⁸

1: Architetto, Università Degli Studi di Napoli "Federico II"

e-mail: gaia.caliendo@gmail.com, web: <http://www.progettoenergiazero.it/tesigaiacaliendo/>

2: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de Formación y Empleo / Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

e-mail: oscar.cosido@gmail.com

3: Ingeniero Técnico Industrial

e-mail: oscar.ruiz@alumnos.unican.es

4: Università Degli Studi di Napoli "Federico II", Instituto UrbanEco

e-mail: raffaele.catuogno@gmail.com

5: Università Degli Studi di Napoli "Federico II", Instituto UrbanEco

e-mail: campi@unina.it

6: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

e-mail: akemi.galvez@unican.es

7: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación

e-mail: iglesias@unican.es

8: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de formación y Empleo

e-mail: esainz@ayto-santander.es

PALABRAS CLAVE: Fotogrametría convergente, Ingeniería Inversa, Península de la Magdalena, Visión Artificial, Topografía, Baterías Defensivas.

RESUMEN

Il presente lavoro è stato sviluppato nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Architettura dell'Università Federico II, l'Universidad de Cantabria e l'Ayuntamiento de Santander e si inserisce all'interno del più ampio progetto di Tesi di Laurea, volto alla creazione di un supporto teorico e grafico, in grado di promuovere la comprensione delle dinamiche storiche della città, partendo dallo studio dei poli culturali di Santander, El Anillo Cultural ed il Real Sitio de la Magdalena, per approfondirne e rappresentarne gli elementi principali, quali l'Antica Muraglia Medievale, il Palazzo Reale e le Batterie Difensive, oggetto del presente articolo. Il rilievo tridimensionale dei resti archeologici delle batterie difensive, proposto per l'Ayuntamiento de Santander, si inserisce all'interno del Plan Director de la Magdalena. Il prodotto finale di questo lavoro è la localizzazione e documentazione digitale in 3D di tutte le batterie difensive, sconosciute alla quasi totalità dei santanderini, e che esistevano sulla Penisola della Maddalena prima che essa si convertisse nella sede delle vacanze estive dei Reali di Spagna nel sec. XX.

CÓDIGO: 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**

Cosido, Oscar J. (1º Autor)¹, Jiménez, Jesús I.², Ruiz, Oscar³, Iglesias, José M.⁴, Iglesias, Andrés⁵, Sainz, Esteban^{6*}

1: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de Formación y Empleo / Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
oscar.cosido@gmail.com

2: Arqueólogo
j.ignacio.jimenez.chaparro@gmail.com

3: Ingeniero Técnico Industrial
oscar.ruiz@alumnos.unican.es

4: Universidad de Cantabria, Departamento de Ciencias Históricas
iglesijm@unican.es

5: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
iglesias@unican.es

6: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de formación y Empleo
esainz@ayto-santander.es

PALABRAS CLAVE: Arqueología, Fotogrametría, Ingeniería Inversa, Modelado 3D , Topografía, Visión Artificial.

RESUMEN

El yacimiento arqueológico de la Plaza Velarde de Santander se ubica en la esquina Sudeste de la conocida como plaza porticada y los trabajos arqueológicos desarrollados en él se han prolongado, de manera intermitente, desde 2006 hasta 2013. Las excavaciones arqueológicas realizadas han permitido documentar diversos vestigios de las estructuras que conformaban la Puebla Nueva de la villa medieval de Santander, especialmente el tramo de la cerca medieval de la villa comprendida entre la Puerta del Mar y el Portillo de Don Gutierre además de ambas entradas a la villa. También se ha podido documentar la evolución de los espacios urbanos ubicados en dicha zona desde el siglo XII hasta el XX con la construcción de las primeras estructuras pétreas de la Puebla nueva a finales del siglo XIII, la creación de la Rúa Chiquita, la posterior Plaza del Príncipe y la destrucción provocada por el incendio de 1941. También se han obtenido diversas evidencias de la ocupación del espacio extramuros de la villa colindante al tramo de muralla presente en el yacimiento, así como de proceso de ensanche de la ciudad producido a finales desde mediados del siglo XVIII y consistente en el relleno de zonas marítimas para crear nuevas áreas de población.

El trabajo realizado ha permitido documentar con una alta precisión geométrica las distintas estructuras aparecidas en dicho yacimiento, consiguiendo una alta definición y resolución espacial de los distintos objetos y estructuras aparecidos durante la última fase de la excavación.

CÓDIGO: 1.1.22**ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS HISTÓRICAS DEL PAÍS VASCO:
EL CASO DEL CORREDOR DEL UROLA****Llano Castresana, Urtzi¹; Sánchez Beitia, Santiago²**

1: Departamento de Arquitectura
E.T.S. de Arquitectura de San Sebastian, UPV/EHU
e-mail: urtzi.llano@ehu.es, web: <http://www.masterpatrimonioupv-ehu.org/>

2: Departamento de Física Aplicada
E.T.S. de Arquitectura de San Sebastian, UPV/EHU
e-mail: Santiago.sanchez@ehu.es, web: <http://www.masterpatrimonioupv-ehu.org/>

PALABRAS CLAVE: PATRIMONIO FERROVIARIO | DESARROLLO TERRITORIAL |
MODELO ENERGÉTICO | MOVILIDAD | SINERGIA DE RECURSOS ACTIVOS |
REUTILIZACIÓN Y REACTIVACIÓN | AUTOGESTIÓN

RESUMEN

La progresiva modernización de los recursos ferroviarios ha hecho que numerosas líneas (tanto en activo como en desuso) hayan ido prescindiendo progresivamente de una serie de construcciones ferroviarias, edificios emblemáticos (estaciones, centrales, cocheras...) y elementos auxiliares cuyo uso se ha quedado obsoleto o sin la principal función para la que fueron destinados en su día. Son elementos arquitectónicos y de ingeniería civil de gran valor, y algunos de ellos representan un gran potencial de generación de recursos activos para esta sociedad.

A partir del primer tercio del siglo pasado, se apostó por políticas energéticas que nos han hecho excesivamente dependientes del petróleo (actualmente el 94% del transporte Europeo depende de sus derivados y el 84,3% de este es importado [1]) acompañados de miles de kilómetros de caminos asfaltados, dejando en un puñado de décadas al desamparo trazados ferroviarios, otrora líneas de gran vitalidad y principales arterias de comunicación, a merced del tiempo y del olvido. Ahora se nos presentan como una nueva alternativa a un modelo social, territorial y energético ya agotados.

En esta exposición, nos centraremos en el patrimonio ferroviario construido y más concretamente en las potencialidades de las líneas en desuso, en sus estaciones y su puesta en valor. Para ello, el análisis de la estrategia territorial; de un nuevo modelo energético y social y el de las potencialidades existentes en el entorno, jugarán un papel clave en la consecución, mediante una nueva función estratégica demandada por la sociedad, de la autogestión del patrimonio ferroviario construido.

Plantaremos un avance de las pautas teóricas a seguir en este proceso y se presentará un ejercicio de puesta en valor (PV) teórica, aplicable a diversas líneas o tramos en desuso del País Vasco, centrándonos en las líneas con mayor potencial activo como puede ser el caso del Ferrocarril del Urola. Un modelo perfectamente extrapolable a líneas Europeas de características similares, que sirva como principal dinamizador y potenciador para el desarrollo activo de una comunidad o territorio.

CÓDIGO: 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.**

**Garfella Rubio, José Teodoro¹, Mañez Pitarch, María Jesus²
Cabeza González, Manuel³, Alba Soler Estrela⁴**

1: Grupo de Investigación del Patrimonio
Universidad Jaume I de Castellón,
garfella@uji.es

2: Grupo de Investigación del Patrimonio
Universidad Jaume I de Castellón,
manez@uji.es

3: Grupo de Investigación del Patrimonio
Universidad Jaume I de Castellón,
cabeza@uji.es

4: Grupo de Investigación del Patrimonio
Universidad Jaume I de Castellón,
alba.soler@uji.es

PALABRAS CLAVE: Expresión gráfica avanzada, escáner 3D, fotogrametría arquitectónica, arquitectura inversa, impresión 3D.

RESUMEN

El objetivo principal de esta comunicación es poner en valor, si cabe, los métodos o técnicas avanzadas en la documentación del patrimonio a través de la captura masiva con fotogrametría arquitectónica y escáner 3D, combinado con los métodos tradicionales de toma de datos, para la obtención de la información geométrica y morfológica de los distintos elementos que componen los edificios a documentar, indistintamente de los orígenes, resolviendo en muchas ocasiones la problemática intrínseca a la geometría de los edificios, que poco o nada se puede abarcar con los métodos de documentación tradicionales o medición directa, para la obtención de la información básica y geométrica esencial para proceder a su preservación o su intervención. El empleo de nuevas tecnologías basadas en la fotogrametría y escáner, aporta ventajas y desventajas frente a los sistemas tradicionales de medición analizadas en esta comunicación, y que no por ello va a provocar nuevos problemas para resolver otros. La posibilidad de adoptar soluciones híbridas, tomando las ventajas de cada método gráfico para la realización de arquitecturas inversas y realizarlas en las partes del proceso, aporta un abanico de posibilidades inmensas sin aumentar su complejidad, es más, esta combinación de métodos facilita el proceso reduciendo consecuentemente los tiempos de realización y aumentando la calidad de los datos (precisión) y reducción de costes. El avance tecnológico de los métodos gráficos basados en aplicaciones informáticas, implica también una mayor especialización y mayor adquisición de conocimientos, pero sin ser necesario un conocimiento extenso de las aplicaciones informáticas, y a su vez, una mayor calidad de los proyectos y del proceso, buscando en todo caso la economía y la optimización de recursos.

CÓDIGO: 1.2.01**LA CITTÀ DI AMBALEMA, MONUMENTO NAZIONALE DELLA COLOMBIA.
UN ESEMPIO DI PATRIMONIO ARCHITETTONICO E PAESAGGISTICO DA
CONSERVARE E VALORIZZARE****Olimpia Niglio¹**

1: Graduate School of Human and Environmental Studies
Kyoto University, Japan

e-mail: olimpia.niglio@gmail.com, web: <http://kyoto-u.academia.edu/ONiglio>

PALABRAS CLAVE: Colombia, Ambalema, Restauro urbano, Paesaggio culturale, Restauro dell'architettura, Tecniche costruttive tradizionali.

RESUMEN

La città di Ambalema nella regione del Tolima in Colombia costituisce uno degli esempi più interessanti di città coloniale che si conservano nel paese con un impianto urbanistico di dichiarata derivazione europea ma con edifici ricostruiti nel primo ottocento con tecniche tradizionali che privilegiano l'uso della guadua e della terra e quindi del sistema *bahareque*. Il contributo ha come finalità di illustrare la storia di questa città, *Monumento Nazionale di Colombia* dal 1980 e di presentare i primi risultati del lavoro di ricerca ed analisi elaborate presso la Escuela Internacional de la Universidad de Ibagué in Colombia. Questo lavoro di ricerca nel 2013 è stato inserito nel *Programa Patrimonio Cultural del Tolima*, per la promozione culturale e turistica del territorio colombiano.

CÓDIGO: 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****Bellido Blanco, Santiago¹, Villanueva Valentín-Gamazo, David², Arcones Pascual, Gustavo³**

1: Departamento de Enseñanzas Técnicas
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Europea Miguel de Cervantes
e-mail: sbellido@uemc.es

2: Departamento de Enseñanzas Técnicas
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Europea Miguel de Cervantes
e-mail: dvillanueva@uemc.es

3: Departamento de Enseñanzas Técnicas
Escuela Politécnica Superior de la Universidad Europea Miguel de Cervantes
e-mail: garcones@uemc.es

PALABRAS CLAVE: arquitectura tradicional, patrimonio, territorio, paisaje, vía pecuaria, chozo, gestión cultural.

RESUMEN

La investigación del patrimonio arquitectónico en el ámbito rural debe implicar la definición de una metodología que garantice, no sólo su catalogación, sino también su conservación, gestión y puesta en valor. El espacio territorial como campo de análisis exige que esta arquitectura tradicional se estudie en una escala que trascienda la meramente constructiva, vinculada al desarrollo de actividades productivas que tienen su fundamento en factores históricos, climatológicos, edafológicos, etc.

La metodología propuesta, basada en el trabajo de campo y la observación de las redes territoriales, se ejemplifica en el caso particular de la arquitectura pastoril en el Valle del Esgueva, aunque es extrapolable a otros ámbitos geográficos. El desarrollo regulado durante más de seis siglos de la trashumancia nos ha legado, en esta área de la Submeseta Norte española, un extenso patrimonio en forma, principalmente, de chozos y corrales, pero también de fuentes, pozos y abrevaderos.

CÓDIGO: 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****Barrón García, Aurelio A.**

Universidad de Cantabria, Facultad de Filosofía y Letras.

barrona@unican.es**PALABRAS CLAVE:** Tardogótico, bóvedas, combados, Martín Ruiz de Albiz, San Juan de Arteaga, Castilla, La Rioja.**RESUMEN**

El trabajo estudia en su contexto la obra de Martín Ruiz de Albiz, discípulo de Simón de Colonia, y de San Juan de Arteaga, arquitectos vascos que estaban emparentados y trabajaron en La Rioja y Burgos. Ambos debieron de participar en la construcción del convento de Casalarreina (La Rioja), obra fundamental del Tardogótico en La Rioja y tuvieron un papel trascendental en la difusión de los combados en las bóvedas con figuras de estrella en La Rioja. Con este novedoso sistema de abovedamiento Martín Ruiz de Arteaga presentó, en 1519, un proyecto para levantar la iglesia de Santiago de Logroño y para entonces debía estar concluida la bóveda del sotacoro de Zarratón. Con combados se construyó la iglesia de Leiva que en 1523 estaba muy adelantada. Ambos primos son responsables de la edificación de la concatedral de La Redonda de Logroño su obra maestra que edificaron entre 1523 y 1529, fecha del fallecimiento de ambos arquitectos.

CÓDIGO: 1.2.05**LA IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS MINEROS E INDUSTRIALES
ABANDONADOS: EL CASO DEL BAJO BESAYA****García Valiente, Nieves¹, Nogués Linares, Soledad²**

1: Fundación Leonardo Torres Quevedo
Universidad de Cantabria
e-mail: nieves.garciavaliante@unican.es

2: Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio
Universidad de Cantabria
e-mail: soledad.nogues@unican.es

PALABRAS CLAVE: Brownfield, patrimonio industrial abandonado, minería, terreno degradado, regeneración.

RESUMEN

La recuperación de los terrenos conocidos como “brownfields” es un tema recurrente en las políticas del suelo y el medio ambiente de la Unión Europea para el horizonte 2020. Con una tradición eminentemente industrial y minera, el Bajo Besaya presenta, en la actualidad, amplios espacios abandonados degradados, que son el resultado del cese de las actividades productivas anteriores. Éstos suponen un detrimento para la zona, por lo que es necesaria su transformación de pasivos ambientales y socioeconómicos a nuevos espacios de oportunidad. Partiendo de investigaciones precedentes, esta comunicación aborda una aproximación teórica del concepto brownfield y sistematiza una metodología para su recuperación, con el desarrollo e implementación de las primeras fases de la misma para el caso del Bajo Besaya. Se realiza así, a partir de una revisión bibliográfica exhaustiva, estudio de campo y entrevistas con los principales actores, un análisis de los subsistemas ambiental, socioeconómico y jurídico-administrativo del Bajo Besaya, con identificación y caracterización preliminar de los suelos mineros abandonados, espacios industriales ociosos, y otros espacios degradados. El resultado es un inventario de los principales espacios que se pueden clasificar como brownfield en el área, que servirá como herramienta y punto de partida para la consecución de las fases posteriores que conforman la estrategia global de regeneración.

CÓDIGO: 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****Pabón Castro, Nahir^{1*}**

1: Universidad Santo Tomás (Colombia), Facultad de Arquitectura - Seccional Bucaramanga.
nahir54@mail.ustabuca.edu.co

PALABRAS CLAVE: Patrimonio Cultural Inmueble, Planes de Ordenamiento Territorial, Patrimonio Cultural Inmueble en los Planes de Ordenamiento Territorial, Departamento de Santander, Provincia Guanentina.

RESUMEN

La presente ponencia es parte del resultado del proyecto de investigación "Seguimiento a la espacialización del Patrimonio Cultural Inmueble en los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios del Departamento de Santander Caso de Estudio: Municipios de la Provincia Guanentina", presentado en la V Convocatoria interna de investigación de la Universidad Santo Tomás (Colombia) - en la Facultad de Arquitectura de la Seccional Bucaramanga, desarrollado en conjunto con el arquitecto Luis Carlos Parra Salazar como coinvestigador y los estudiantes Cindy Liseth Jerez Pinto, José Antonio López Díaz, Jorge Andrés Ortiz Rodríguez y José David Pabón Orejarena como auxiliares de investigación. Muestra los resultados obtenidos luego de hacer la revisión de los diversos Planes de Ordenamiento y contrastarlos con los requisitos normativos de la legislación cultural vigente en Colombia, conforme a una metodología propuesta dentro del desarrollo del proceso de investigación.

El proyecto consistió en realizar el seguimiento a la espacialización del Patrimonio Cultural Inmueble (PCI) dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los 87 municipios del Departamento de Santander (Colombia). Para el estudio de caso se propuso un marco geográfico de referencia circunscrito a los 18 municipios que conforman la denominada "Provincia Guanentina" o "Provincia de Guanentá", dada su importancia dentro del eje histórico y turístico del departamento.

El desarrollo del objetivo del proyecto incluyó actividades como: Identificar el PCI reconocido en los POT, analizar la manera en que éste se espacializa dentro de los POT, establecer una metodología de espacialización para el PCI en la cartografía y planos de los POT y, crear una base de datos de información técnica y ordenada sobre el Patrimonio Cultural inmueble de los POT del Departamento de Santander, que promueva estudios específicos reglamentarios.

Se utilizó una metodología de tipo descriptivo – analítico en una evaluación ex - post, donde se revisó la información y los elementos existentes, para determinar su estado frente a los indicadores fijados para la medición, a través de un instrumento diseñado con base en los contenidos establecidos en la legislación colombiana sobre este tema y por otra parte la aplicación de los principios básicos de la cartografía temática del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), ente rector del tema en el país.

El estudio muestra como resultado que los POT formulados no contemplan el PCI como un elemento estructurante del territorio tal como lo establece la legislación y por tanto, en su contenido carecen de una política frente al tema, una adecuada identificación y normatización sobre el mismo y no existe una cartografía específica sobre éste, resultados que conllevan a requerir una mayor vigilancia del Ministerio de Cultura sobre el tema del PCI en los POT.

CÓDIGO: 1.2.10**LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN LA RUTA LIBERTADORA DE COLOMBIA****Mesa Cordero, María Leonor¹**

Grupo de investigación en Patrimonio y Memoria PAME Facultad de Arquitectura y Bellas Artes
Departamento
Universidad de Boyacá
e-mail: mlmesa@uniboyaca.edu.co; web: <http://www.uniboyaca.edu.co>

PALABRAS CLAVE: Patrimonio Cultural, Gestión, Historia, Paisaje, Camino.

RESUMEN

Este trabajo muestra la preocupación de la academia y el grupo de investigación en Patrimonio y Memoria PAME por lograr una gestión eficiente en la búsqueda del reconocimiento de la Ruta Libertadora de Colombia como un hecho histórico presente que coadyuve a la salvaguardia, protección y puesta en valor del patrimonio cultural presente en el territorio de este camino. El Objetivo principal está enfocado al reconocimiento a nivel nacional de la Ruta Libertadora como Patrimonio de la Nación y a futuro lograr la declaración por la Unesco como patrimonio universal. La metodología para la realización del trabajo se propuso en tres etapas en donde la primera se desarrolló a partir de la aplicación de la normativa nacional para la elaboración de pre-inventarios para conocer el patrimonio presente e identificándolo como reconocido y no reconocido, material e inmaterial a lo largo de los municipios o poblados que hacen parte de la Ruta Libertadora. La segunda etapa propuesta es la elaboración de inventarios especializados por temáticas específicas que identifiquen el patrimonio que requiere gestión inmediata para su salvaguardia; la tercera es la construcción de un documento que integre todos los inventarios y de cuenta del estado real de la Ruta Libertadora en Colombia. El alcance logrado en el primer esquema fue la identificación de un panorama general de lo que constituye el territorio que conforma la Ruta Libertadora en Colombia, entender el contexto histórico con valores del presente enfocados en los valores patrimoniales inventariados. Los Resultados encontrados son interesantes pues se detectó un territorio bello, con arraigo histórico pero con deficiencia en la gestión oportuna de la preservación del patrimonio cultural en cada uno de sus manifestaciones evidenciando la necesidad de tramitar de manera urgente la puesta en evidencia de la importancia de valorar y gestionar de manera oportuna el Patrimonio cultural de esta parte de la nación colombiana.

CÓDIGO: 1.2.11**O PATRIMÔNIO EDIFICADO E AS POLÍTICAS DESENVOLVIMENTISTAS NAS CIDADES MÉDIAS: UM ESTUDO SOBRE PETROLINA-PE, BRASIL.****CARDOSO, Selma Passos^{1*}, OLIVEIRA, Jéssica Rafaella de^{2*}**

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF
selma.passos@univasf.edu.br

²Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF
jessicaoliveira108@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Patrimônio edificado, desenvolvimentismo, cidades médias, Petrolina.

RESUMEN

O presente trabalho pretende analisar as políticas desenvolvimentistas aplicadas nas cidades médias e a inviabilidade dessas políticas frente à preservação do Patrimônio Histórico Cultural Edificado. Hoje esses espaços se encontram fragilizados e muitas vezes descaracterizados pela ausência de uma política que concilie a preservação destes bens com o desenvolvimento econômico das cidades. Uma consequência disto é que atualmente as políticas públicas entendem esses edifícios, que durante décadas foram sinônimos de progresso, como um empecilho para desenvolvimento da mesma, priorizando a construção de edificações modernas que provoca visivelmente um rompimento não natural entre o histórico e o contemporâneo, e no caso de Petrolina melhor representado no bairro Antigo. Esta pesquisa teve como estudo de caso a análise das políticas de preservação do patrimônio edificado da cidade de Petrolina-PE, um exemplo claro de cidade em franco desenvolvimento desde os anos de 1950. Como referencial teórico buscou-se dialogar com a memória individual, memória coletiva e memória social dos diferentes grupos que ali construíram e constroem suas identidades, e que são entendidas como resultado das relações sociais por eles estabelecidas. Tais conceitos são compreendidos a partir de autores como Maurice Halbwachs, Michel Pollack e Pierre Nora. Como forma metodológica de discussão do referencial teórico, dividimos a pesquisa que busca trabalhar o patrimônio em duas fases, a saber: do Reconhecimento e da Intervenção.

CÓDIGO: 1.2.13**PROTOTIPO DE CIUDAD 3D: INTEGRACIÓN DOCUMENTAL DEL PATRIMONIO ENTERRADO Y EN SUPERFICIE DENTRO DE SANTANDER**

Cosido, Oscar J. (1º Autor)^{1*}, Ruiz, Oscar², de José, Jesús³, Piquero, David⁴, Iglesias, Andrés⁵, Sainz, Esteban⁶

1: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación / Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de Formación y Empleo
oscar.cosido@gmail.com

2: Ingeniero Técnico Industrial
oscar.ruiz@alumnos.unican.es

3: Ayuntamiento de Santander, Departamento de Topografía, Cartografía y GIS
jjose@ayto-santander.es

4: Ayuntamiento de Santander, Departamento de Topografía, Cartografía y GIS
dpiquero@ayto-santander.es

5: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
iglesias@unican.es

6: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de formación y Empleo
esainz@ayto-santander.es

PALABRAS CLAVE: Ciudad 3D, fotogrametría, visión artificial, urbanismo, Santander

RESUMEN

Desde el Ayuntamiento de Santander se ha promovido con la colaboración del grupo de investigación de Gráficos por Computador y Diseño Geométrico de la Universidad de Cantabria, un proyecto para la documentación digital integral del patrimonio urbano, integrando el patrimonio en superficie, así como el patrimonio enterrado, de forma que suponga un continuo. El proyecto ha sido ejecutado por el Taller de Empleo en Nuevas Tecnologías del Ayuntamiento de Santander con la colaboración del grupo de la Universidad de Cantabria. Para este estudio se ha integrado el modelado tridimensional de la maqueta del Santander antiguo con el Santander actual, así como con el Santander enterrado, como es el refugio antiaéreo sito en el casco urbano de Santander. Se ha simulado el modelado 3D de toda una ciudad mediante técnicas de fotogrametría convergente y levantamientos topográficos subterráneos, de forma que la integración de la parte en superficie coincida con precisión subcentimétrica con la parte subterránea. El resultado es un continuo entre los edificios en superficie y la parte subterránea como es el refugio antiaéreo.

CÓDIGO: 1.2.16**O USO SOCIAL E A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – O CENTRO HISTÓRICO DA CIDADE DE BOTUCATU-SP****Távora, Mariana Greco^{1*}, Ferreira, Oscar Luís²**

1: Universidade de Brasília - UnB, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU.

2: Universidade de Brasília – UnB

PALABRAS CLAVE: patrimônio cultural, centro histórico, conservação, edifícios históricos.**RESUMEN**

O artigo apresenta a situação atual dos principais edifícios do centro histórico da cidade de Botucatu quanto à sua conservação e multiplicidade de usos. O objetivo do trabalho é verificar a relação e possíveis influências entre a preservação do patrimônio cultural do centro histórico da cidade em contraponto a seu uso social. Os passos metodológicos adotados para a realização deste trabalho foram a delimitação de um perímetro de estudo, a pesquisa iconográfica e o levantamento fotográfico dos imóveis, para posterior caracterização de seu uso ao longo da história e de sua condição atual de preservação. Como produto da pesquisa, pode-se constatar que, no caso das edificações analisadas do centro histórico de Botucatu, a utilização dos espaços é bastante intensa e voltada preferencialmente a usos educacionais, religiosos e administrativos. Constatou-se ainda que a forma de utilização influencia no tipo de intervenção e conservação dos edifícios. Todas as informações obtidas foram organizadas em planilhas acessíveis e o resultado poderá ser disponibilizado para a administração pública do município, a fim de contribuir para eventuais projetos e estudos futuros acerca do centro histórico da cidade ou de outros centros urbanos históricos similares.

CÓDIGO: 1.3.01**HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN Y TOMA DE DECISIONES EN LA REHABILITACIÓN SOSTENIBLE DE LA CIUDAD HISTÓRICA****Egusquiza, Aitziber¹ *, Gandini, Alessandra², Izkara, Jose Luis³, Prieto, Iñaki⁴**

División de Construcción Sostenible. Tecnalia Research & Innovation

1aitziber.egusquiza@tecnalia.com2alessandra.gandini@tecnalia.com3joseluis.izkara@tecnalia.com4inaki.prieto@tecnalia.com**PALABRAS CLAVE:** Ciudades históricas, rehabilitación sostenible, toma de decisiones, gestión urbana, modelo de información urbana**RESUMEN**

Una de las principales problemáticas de los centros históricos, además de su deterioro físico, es la pérdida de habitabilidad y calidad urbana, por lo que uno de los objetivos fundamentales de cualquier estrategia de conservación y gestión de la ciudad histórica debe ser la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. Para que la ciudad histórica pueda convertirse en un área de oportunidad y en un modelo de eficiencia urbana es necesaria una nueva aproximación hacia su rehabilitación funcional integral adaptada a las necesidades de la época actual (sostenibilidad, accesibilidad, eficiencia energética...). La generación de metodologías y herramientas de gestión innovadoras que integren un acercamiento sistémico, holístico y participativo desde la escala urbana puede ser una pieza clave en este proceso. En este sentido, el análisis/procesado de la información existente mediante el uso de nuevas tecnologías presenta un gran potencial de ayuda para la priorización y toma de decisiones en los procesos de gestión y rehabilitación. Los proyectos REACT y EFFESUS tienen como objetivo la investigación y el desarrollo del conocimiento, las estrategias y las herramientas para acometer los retos de la conservación desde una perspectiva multiescala. Para ello están desarrollando dos plataformas que se apoyan en metodologías integrales y en un Modelo de Información Urbana Multiescala en 3D, basado en el estándar internacional CityGML que facilitaran el diagnóstico, la toma de decisiones y la gestión a nivel urbano de áreas históricas, conectando la escala estratégica urbana con la escala operativa a nivel de edificio.

CÓDIGO: 1.3.03a**LA REGENERACIÓN URBANA INTEGRADA, UNA RESPUESTA A LA CRISIS URBANA****Gómez Portilla, Pedro, Cabarga-Varona, Alejandro, Nogués Linares, Soledad**

Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria
e-mail: gomezp@unican.es
e-mail: cabargaa@unican.es
e-mail: noguess@unican.es
web: <http://grupos.unican.es/geurban/>

PALABRAS CLAVE: Crisis. Ciudad compacta. Sostenibilidad. Regeneración urbana integrada.

RESUMEN

En las últimas décadas las ciudades han experimentado profundos cambios en sus procesos de desarrollo, generando un debate entre dos modelos urbanos: ciudad compacta *versus* ciudad dispersa. Un debate que se ha decantado esencialmente por el primero, con actuaciones en la ciudad consolidada que se acomoden a los nuevos retos que imponen la sostenibilidad urbana y la ciudad sostenible.

Estas propuestas de intervención se han ido orientando a tres campos, adecuación arquitectónica, integración social y regeneración urbana, pasándose actualmente de los procesos clásicos de renovación, reforma o rehabilitación urbana a procesos más vinculados a la sostenibilidad urbana como es el de regeneración urbana, que es el que más se adecua a los requerimientos actuales.

En este artículo se plantean tres objetivos: primero, resaltar la validez del modelo de ciudad más concentrada, densa y mixta como alternativa a la crisis y como elemento fundamental para la recuperación de la ciudad consolidada; segundo, plantear la necesidad de incorporar los contenidos de la sostenibilidad urbana a los procesos de actuación en la ciudad consolidada y tercero, destacar el concepto de regeneración urbana integrada como nuevo elemento esencial en el conjunto de alternativas planteadas para encarar la crisis urbana, poniendo de relieve sus dimensiones física, económica, social y ambiental, y su papel relevante como eje vertebrador de los procesos de intervención en la ciudad consolidada sostenible.

Para completar los fundamentos de la regeneración urbana integrada recogidos en este artículo, se plantea en otro artículo presentado en este mismo Congreso (1.3.3b) una propuesta de metodología e instrumentos de la regeneración urbana, seleccionándose además los instrumentos de planeamiento urbanístico más apropiados para intervenir en los barrios degradados de la ciudad consolidada y encauzar los procesos de regeneración urbana, justificando la idoneidad de los Planes Especiales de Reforma Interior.

CÓDIGO: 1.3.03b**INSTRUMENTOS DE LA REGENERACION URBANA INTEGRADA. UNA
PROPUESTA PARA TORRELAVEGA (CANTABRIA)****Cabarga-Varona, Alejandro, Gómez Portilla, Pedro, Nogués Linares, Soledad**

Departamento de Geografía, Urbanismo y Ordenación del Territorio
ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria
e-mail: cabargaa@unican.es; alejandrocabarga84@gmail.com
e-mail: gomezp@unican.es
e-mail: noguess@unican.es
web: <http://grupos.unican.es/geurban/>

PALABRAS CLAVE: Regeneración urbana. Instrumentos. Planeamiento. Reforma interior. Degradación urbana. Torrelavega.

RESUMEN

Este artículo es continuación del titulado “La regeneración urbana integrada, una respuesta a la crisis urbana” presentado en este Congreso, en el que se pone de relieve la importancia de este concepto en el conjunto de alternativas planteadas en Europa para encarar la crisis urbana actual. En España, la regeneración urbana integrada ha seguido las pautas diseñadas en otras ciudades europeas, y desde la Declaración de Toledo (2010) [1] se ha convertido en un estandarte de las políticas urbanas configurándose como motor de buena parte de las alternativas a la crisis urbana. Su importancia, como modo de intervención en la ciudad consolidada, ha hecho que sea objeto de planes estratégicos y medidas legislativas de fomento de la rehabilitación, regeneración y renovación de los tejidos urbanos. Para una mayor efectividad, estas leyes, que establecen las bases de la nueva política inversora tendente a fomentar la calidad y sostenibilidad de la edificación y del suelo, deben incardinarse con los instrumentos de planeamiento urbanístico vigentes en las Comunidades Autónomas (CC.AA.) para intervenir en los barrios degradados, que son los ámbitos de la regeneración urbana integrada. Por ello, los planes especiales de reforma interior cobran especial importancia como instrumento de planeamiento, acompañándose de las necesarias medidas de gestión urbanística.

Como ámbito de estudio, la ciudad de Torrelavega (Cantabria) se presenta como un excelente laboratorio para implementar un programa de regeneración urbana integrada, dada la existencia de barrios con importantes niveles de deterioro urbano, problemática social y degradación ambiental. Actuaciones de mejora y reutilización de la edificación y el suelo urbano existente o una mayor apertura de la ciudad al río forman parte de una propuesta global de regeneración urbana, que debe apoyarse en el Plan General y los planes que lo desarrollen.

CÓDIGO: 1.3.05**PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE ECO-SISTEMAS INDUSTRIALES COMO PARTE DE LA SOLUCIÓN EN LA REGENERACIÓN URBANA****Ruiz, M^a Carmen*, Romero, Elena**

Universidad de Cantabria, ETS Ingenieros Industriales y Telecomunicación,
Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos,
Grupo de Investigación Ingeniería y Gestión de Proyectos (INGEPRO).
ruizpm@unican.es
elena.romero@unican.es

PALABRAS CLAVE: Ecología Industrial, Eco-Sistema Industrial, Metabolismo Urbano Industrial**RESUMEN**

En el horizonte del año 2050, las ciudades han de compatibilizar la regeneración urbana de lo existente con un nuevo modelo de ciudad que pueda acoger el crecimiento previsto en torno a ellas con una huella ambiental admisible. Desde una visión sistémica, la interacción del sub-sistema urbano y del sub-sistema industrial será cada vez más fuerte. La co-existencia de ambos sistemas es necesaria para el bienestar socio-económico y una planificación y diseño integradores ofrece múltiples retos y oportunidades de mejora en la eficiencia de los recursos y de la energía. Para ello es necesario estudiar los mecanismos del metabolismo industrial y del metabolismo urbano y detectar las intersecciones que suceden entre ellos. En este trabajo se resume la experiencia acumulada sobre el diseño de eco-sistemas industriales desde un enfoque de ciclo de vida C2C (Cradle to Cradle). Se exponen las fases del ciclo de vida consideradas en el diseño y rediseño de áreas eco-industriales y se analizan las etapas de localización y funcionamiento. Como parte de la planificación territorial y urbana, la ampliación y localización de nuevos espacios productivos se debe realizar bajo criterios de sostenibilidad una vez que hayan sido ocupados los espacios existentes -vacíos o semiocupados- y regenerados los espacios degradados o abandonados. Asimismo, para los sistemas industriales en funcionamiento -complejos, parques o zonas industriales- se han de identificar las estrategias de simbiosis industrial que pueden revitalizar y rentabilizar ambiental, social y económicamente su actividad. Las oportunidades de mayor interés residen en la gestión integrada de residuos como recursos e infraestructuras compartidas para el aprovechamiento circular de agua y energía. Con aplicación a una comarca industrializada de Cantabria (Norte de España), se exponen los resultados obtenidos para localizar nuevos espacios productivos y las oportunidades de mejora ambiental y económica que tienen las áreas industriales operativas en dicha comarca.

CÓDIGO: 1.3.06

**INTEGRACIÓN SOSTENIBLE DE ÁREAS INDUSTRIALES Y URBANAS
MEDIANTE MODELADO BASADO EN AGENTES**

Ruiz, M^a Carmen, Romero, Elena

Universidad de Cantabria, ETSI Industriales y Telecomunicación,
Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos,
Grupo de Investigación Ingeniería y Gestión de Proyectos (INGEPRO).

mdelcarmen.ruiz@unican.es

elena.romero@unican.es

PALABRAS CLAVE: Modelo Basado en Agentes, Simbiosis Industrial, Regeneración Urbana.

RESUMEN

El modelado basado en agentes es una técnica empleada en la representación de sistemas complejos. El sistema se define en función de las entidades -agentes- que lo componen y sus reglas de comportamiento. Ampliamente utilizada en el área de la computación, la aplicación de esta técnica está cada día más extendida en diversos campos de conocimiento como las ciencias ambientales, ingeniería o ciencias sociales. Esta contribución se apoya en un modelo basado en agentes diseñado para la regeneración de áreas industriales. En el modelo se plantea la implementación de estrategias de simbiosis industrial entre los agentes del área, representadas mediante sustitución de recursos por residuos o por la reutilización de agua en cascada. La evolución del sistema se estudia de acuerdo a las características concretas de los agentes y de sus mecanismos de relación. Pero además, el tejido industrial se encuentra inmerso en un entorno formado por agentes de naturaleza social, económica y ambiental, que influyen en su evolución y cuya repercusión debe ser considerada en el modelo. La representación del entorno socio-económico más cercano al sistema industrial, el núcleo urbano, se integra con un nuevo módulo en el modelo. Este módulo incorpora el metabolismo urbano en el análisis de los flujos de materia, agua y energía, permitiendo plantear el desarrollo de estrategias cooperativas de intercambio entre ambos sistemas, como por ejemplo, la creación de redes urbanas de calefacción o el aprovechamiento y gestión de residuos urbanos en empresas industriales. Complementariamente, se valora la influencia de las políticas locales en el desarrollo e implementación de este tipo de estrategias. Se obtiene así una herramienta de diagnóstico y análisis conjunto del sistema industrial y urbano que facilita la propuesta y activación de actuaciones técnicas y políticas para la regeneración y puesta en valor de ambos tejidos hacia unos objetivos de sostenibilidad.

CÓDIGO: 1.3.12**REHABILITACIÓN HIDROLÓGICA ÚRBANA**

Andrés-Valeri, Valerio C.A.¹, Castro-Fresno, Daniel², Sañudo-Fontaneda, Luis A.³, Rodríguez-Hernandez, Jorge⁴, Ballester-Muñoz, Francisco⁵, Canteras-Jordana, Juan C.⁶

1, 2, 4, 5: Grupo de Investigación de Tecnología de la Construcción (GITECO). Departamento de Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos. Universidad de Cantabria.
e-mail: valerio.andres@unican.es¹; daniel.castro@unican.es²; jorge.rodriguez@unican.es⁴; francisco.ballester@unican.es⁵

3: Sustainable Drainage Applied Research Group, Faculty of Business Environment and Society, Coventry University, Priory Street, Coventry, CV1 5FB, United Kingdom.
e-mail: ab3221@coventry.ac.uk

6: Grupo de Ecología. Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente Universidad de Cantabria
e-mail: juan.canteras@unican.es

PALABRAS CLAVE: SUDS, Superficies permeables, Firmes Permeables, Cubiertas verdes, Escorrentía.

RESUMEN

El constante desarrollo urbano de las últimas décadas ha dado como resultado una impermeabilización masiva del suelo natural para su urbanización. Esto ha desembocado en un gran incremento de los problemas relacionados con la gestión del agua en las ciudades. Se ha realizado una revisión de la bibliografía relacionada con la potencial aplicación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), especialmente firmes permeables y cubiertas verdes, en procesos de rehabilitación hidrológica urbana. Se han estudiado las diferentes propiedades que estos sistemas ofrecen en la gestión hídrica de núcleos urbanos como la reducción del volumen y del caudal punta de la escorrentía superficial generada a partir de un evento de lluvia. Además se han analizado los costes asociados y los factores determinantes en su aplicación en procesos regeneración urbana. En todos los casos analizados se ha observado su efectividad para reducir el volumen y el caudal de escorrentía superficial. De las investigaciones realizadas hasta el momento, se desprende que las cualidades de estos sistemas los convierten en elementos con un gran potencial de aplicación en procesos de rehabilitación hidrológica urbana, permitiendo recuperar parte del equilibrio asociado al ciclo natural del agua.

CÓDIGO: 1.3.13**MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ADAPTABILIDAD DE VIVIENDAS PATRIMONIALES FRENTE A NUEVOS REQUERIMIENTOS DE USO****Torres Gilles, Claudia¹, Jorquera Silva, Natalia²**

1: Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile
claudiatorres@uchilefau.cl web: <http://academicos.uchilefau.cl>

2: Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad de Chile
nataliajorquera@uchilefau.cl web: <http://academicos.uchilefau.cl>

PALABRAS CLAVE: método evaluación, adaptabilidad, rehabilitación, vivienda, barrio histórico.

RESUMEN

En Chile, las viviendas históricas presentes en zonas urbanas con valor patrimonial que han sobrevivido el paso del tiempo y los frecuentes sismos e incendios, se encuentran en su mayoría, obsoletas en su funcionalidad, muy deterioradas arquitectónica y constructivamente, y sus propietarios pocas veces cuentan con recursos para mantenerlas. A esto se suma una débil protección legal y la inexistencia de políticas públicas para su rehabilitación: la única ley chilena facultada para proteger el patrimonio arquitectónico es la Ley de Monumentos, que se encuentra obsoleta en aspectos relacionados a las áreas urbanas y no contempla recursos económicos para proteger conjuntos que por sus valores patrimoniales ameriten ser conservados. Esta protección en la práctica no es comprendida como una estrategia de revitalización de barrios, como ha sucedido en los Centros Históricos de Europa.

En este contexto nace la presente investigación, cuyo objetivo es la definición de un método integral de evaluación arquitectónica del potencial de adaptabilidad de las viviendas frente a los actuales requerimientos de uso, considerando parámetros cualitativos y cuantitativos que integren las variables de habitabilidad, arquitectónico-espaciales, constructivo-estructurales, y de seguridad, con el fin último de generar una herramienta de referencia para la elaboración de nuevos instrumentos de análisis, regulación y orientación de recursos para la recuperación de dichas viviendas.

En este artículo se mostrarán los resultados parciales de la investigación, con el proceso de definición del método y pauta de evaluación en base a una sistematización digital de la información y su posible aplicabilidad a uno de los barrios históricos más importantes de Santiago de Chile: el Barrio Yungay, una extensa área residencial con diversas tipologías de viviendas históricas amenazadas por un avanzado proceso de renovación urbana en base a torres residenciales, lo que significa un gran desafío en términos de revitalización urbana y rehabilitación arquitectónica.

CÓDIGO: 1.3.16**ESTADO Y RETOS DE REHABILITACIÓN DE LA URBANIZACIÓN Y EDIFICACIÓN DE POLÍGONOS INDUSTRIALES EN MATARÓ: (2013)****Serra i Fabregà, Raül¹, Zamora i Mestre, Joan Lluís², Díaz Gómez, César³**

1: LITA Laboratori d'Innovació i Tecnologia de l'Arquitectura
Universitat Politècnica de Catalunya.
e-mail: raulserafabrega@gmail.com

2: LITA Laboratori d'Innovació i Tecnologia de l'Arquitectura
Universitat Politècnica de Catalunya.
e-mail: Joan.lluis.zamora@upc.edu

3: REARQ Rehabilitació i Restauració Arquitectònica
Universitat Politècnica de Catalunya.
e-mail: cesar.diaz@upc.edu

PALABRAS CLAVE: Polígonos Industriales, Rehabilitación Industrial, Urbanización, Mataró, Industriabilidad.

RESUMEN

Ante la degradación de los elementos técnicos urbanos de los polígonos industriales en Cataluña, desde 2007 con motivo del inicio de la crisis económica y del paulatino abandono y transformación de la actividad industrial, se genera la necesidad de disponer de una herramienta metodológica que permita tener una visión de su estado actual de conservación y funcionalidad rigurosa y sintética, dirigida a poder tomar decisiones bien fundamentadas referentes a potenciales intervenciones, ya sean de carácter preventivo, paliativo o de reparación. En este marco, el trabajo presentado identifica los parámetros clave a contemplar ante la evaluación del estado actual de los elementos técnicos urbanos y de los edificios fabriles en torno al concepto de "industriabilidad", entendiéndose con esta denominación la consideración del conjunto de las condiciones técnicas, tanto arquitectónicas como urbanísticas, favorables y necesarias para el desarrollo adecuado de la actividad industrial. Además, no cabe desconsiderar que la actividad productiva evoluciona a un ritmo superior al de otras, por lo que estas condiciones evolucionan con gran rapidez, se hace pues necesario indagar también las nuevas necesidades. Para ello se propone un método para su evaluación mediante el análisis de unos parámetros. Finalmente se valoran los resultados tras la implementación del método respecto a la muestra estadística escogida entre los polígonos industriales de la ciudad de Mataró.

Dada la naturaleza del objeto de análisis, comúnmente identificado como estructura urbana singular y cerrada, ajena a la urbanización circundante, el alcance del estudio abarca un extenso número de casos con necesidad de rehabilitación y renovación respecto tanto a los edificios como al conjunto de su urbanización, a corto o medio plazo, para continuar siendo aptos para el desarrollo de su actividad.

Así pues, este trabajo busca asentar un método para establecer unas directrices para una adecuada regeneración a partir de la identificación requerida.

CÓDIGO: 1.5.01**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL TORREÓN DE ZARAUZ EN AUZOLAN**

Agirrezabal Sáenz de Santamaría, Inhar^{1*}, Epelde Ugalde, Itziar², Olaizola Atxukarro, Koldo³, Eizagirre Iribar, Arritxu⁴

1: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de San Sebastián.

harufada@gmail.com

2: itzepel@hotmail.com

3: koldo.olaizola@hotmail.com

4: arri_87@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: patrimonio, rehabilitación, hormigón armado, proceso de participación, auzolan

RESUMEN

A principios del siglo XX la reina Isabel eligió Zarauz como lugar de veraneo, y con ella gran parte de la aristocracia construyó allí su residencia veraniega. El conde de Villapadierna edificó su palacio en la ladera de Vista Alegre. En 1913, en la parte superior de su parque, encargó construir el Torreón.

Este edificio de aspecto clásico es uno de los primeros edificios de hormigón armado de Guipúzcoa. Construido por cementos Rezola como comedor y mirador en un imponente lugar, vislumbrando todo Zarauz y su playa. Su situación en plena naturaleza, expuesto a las inclemencias, incluso a la salinidad, sin ser objeto de ninguna labor de mantenimiento importante, hace que cien años más tarde el edificio muestre innumerables vicios estructurales y patologías propios de un edificio de hormigón armado de las características y en las circunstancias señaladas. Los proyectistas, en colaboración con FYM, señalan que la calidad constructiva del edificio es sorprendente. En la actualidad, por falta de cuidado y precaución, no se puede acceder a la terraza superior, elemento arquitectónico principal.

En 2012, jóvenes arquitectos en colaboración con personalidades del barrio, proponen un proceso participativo para la rehabilitación del monumento. Por su supuesto alto coste, todos los proyectos de intervención han sido rechazados. En éste, se plantea el *auzolan*, modo de trabajo comunitario tradicional del País Vasco, compaginado con las labores de los técnicos para la rehabilitación del Torreón. Se preparará y formará a voluntarios para realizar algunos de los trabajos básicos. En los puntos críticos se emplearán las principales técnicas en detección de patologías y reparación de las mismas. De este modo será posible que Zarauz recupere para el disfrute colectivo un magnífico espacio que se construyó para el disfrute de una elite, rehabilitando colectivamente un edificio singular centenario de hormigón armado.

CÓDIGO: 1.5.04**PROCESOS PARTICIPATIVOS EN LA RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO
DE LAS OBRAS PÚBLICAS****Ramiro Nuño, María José¹; Hernández Jiménez, Verónica^{2*}; Herrera Peral,
Almudena³**

1: CEDEX Centro de Estudios Experimentales de las Obras Públicas.

María.J.Ramiro@cedex.es

2: Campus de Excelencia Internacional Moncloa

veronica.hernandez.jimenez@upm.es

3:UC Universidad de Cantabria

herreraperal@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** Paisaje, Valoración, Procesos Participativos, Patrimonio Cultural, Obras Públicas**RESUMEN**

Los diferentes elementos de la Obra Pública construidos a lo largo del territorio están sujetos al deterioro. Dada su vinculación con el mismo y su especial relación con el paisaje, se pretende conseguir que la población asuma la propiedad de los mismos y se identifique con ellos más allá de su apariencia o su uso cotidiano. Se trata de permitir que la comunidad local valore suficientemente las Obras Públicas de su entorno próximo como para considerarlas un recurso más de su Patrimonio Cultural susceptible de generar, un incremento del flujo de visitantes que se sientan atraídos por ellas.

La metodología del trabajo deberá incluir las siguientes fases: identificación de la obra, aprendizaje sobre ella, asimilación del conocimiento, interiorización del mismo y por último, diseño de actuaciones y actividades encaminadas a la difusión del patrimonio. El proceso de aprendizaje sobre el responsable de su construcción, los motivos que lo impulsaron, las fechas en que se hizo, sus funciones, las tipologías, etc. es un mecanismo clave para activar la memoria social, pilar fundamental de todo este proceso. Logrando así, conectar la obra pública a todo el sistema de valores que caracteriza la identidad de un lugar. Por tanto, permitiendo valorar la difusión del conocimiento como vehículo para favorecer su buen estado y la consiguiente necesidad de mantenerlo, habilitando así su subsistencia en el tiempo.

Éste proyecto se emplaza en la región de Cantabria, y más concretamente en la comarca de Campoo los Valles, dada a sus especiales características socioculturales. Se trata a su vez, de una prolongación lógica del proyecto VAPROP, en el que se buscaba, tal y como explican sus siglas, la Valoración del Patrimonio rural de la Obra Pública. En el cuál se defiende la acción social como clave en la creación y difusión del patrimonio.

CÓDIGO: 1.6.01**EL PUENTE DE DEUSTO: ESTUDIO Y DIAGNÓSTICO PREVIO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN****Díez Hernández, Jesús^{1*}, Barroso Prados, Fran², Pérez Salazar, Laura³, Piñero Santiago, Iñaki⁴**

1: Tecnia. División Construcción Sostenible
e-mail: jesus.diez@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

2: Tecnia. División Construcción Sostenible
e-mail: fran.barroso@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

3: Tecnia. División Construcción Sostenible
e-mail: laura.perez@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

4: Tecnia. División Construcción Sostenible
e-mail: ignacio.pinero@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

PALABRAS CLAVE: Estudios previos, inspección, ensayos, estructura metálica, hormigón.

RESUMEN

Tras una breve introducción, el presente artículo repasa la historia del Puente de Deusto (Bilbao) y describe su estructura. Asimismo detalla la investigación desarrollada, la inspección, y las pruebas y ensayos llevados a cabo para llegar, finalmente, al diagnóstico detallado del estado de la estructura, paso previo al planteamiento de su proyecto de rehabilitación.

El puente de Deusto cruza la ría de Bilbao, la ribera de Botica Vieja, la avenida de Abandoibarra y el muelle de Evaristo Churruga. Une el ensanche Bilbaíno con el barrio de Deusto, junto al parque de Botica Vieja y la Universidad de Deusto.

La gestación del proyecto del puente se inicia a mediados de la década de los años 20 del siglo pasado. Unos años después, al final de la década, el ingeniero industrial José Ortiz de Artiñano y el ingeniero de caminos Ignacio Rotaache recibieron el encargo de proyectar un puente para Deusto en colaboración con el arquitecto Ricardo Bastida.

El puente está formado por veintisiete vanos con una longitud total de 522 m. El trazado es sensiblemente rectilíneo, salvo en los últimos vanos en la zona del ensanche donde la planta traza una ligera curva. El vano principal, que cruza sobre la ría, de estructura metálica en celosía roblonada, es el vano móvil levadizo basculante-rodante tipo Scherzer. El resto de vanos, parte metálicos y parte de hormigón armado, responden a la tipología de tablero sobre pilas/estribo, con luces comprendidas entre, aproximadamente, 11 y 25 m. La anchura de plataforma es de 25 m.

Entre los años 2008 y 2012, colaborando con la Ingeniería IDOM, y por encargo del Excelentísimo Ayuntamiento de Bilbao, TECNALIA llevó a cabo una investigación detallada para llegar a un diagnóstico del estado de la estructura del puente, paso previo a la ejecución del proyecto de rehabilitación liderado por IDOM.

CÓDIGO: 1.6.03**LA PATOLOGÍA APLICADA A LAS CUATRO FASES DEL PROCESO
EDIFICATORIO:
EL DESPLOME PARCIAL DEL MONASTERIO DE DIOMONDI**

**Lozano, Alfonso^{1*}, Guaita, Manuel², Del Coz, Juan J.³, Portela, Justo⁴, Navarro,
Antonio⁵**

1: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

alozano@uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

2: Departamento de Ingeniería Agroforestal
Universidad de Santiago de Compostela

mguaita@usc.es, web: <http://www.usc.es/pemade>

3: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

juanjo@constru.uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

4: Arquitecto
j.portela@coag.es

5: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

navarroantonio@constru.uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

PALABRAS CLAVE: Monasterio, colapso, cubierta, análisis.

RESUMEN

A finales del año 2010 se produjo el colapso parcial de la fachada del monasterio de San Paio de Diomondi (Lugo), poco tiempo después de su rehabilitación.

La ponencia describe el siniestro, localizado en la fachada principal del edificio, y el correspondiente estudio que fue necesario abordar para determinar las causas del fallo, centrándose fundamentalmente en la constitución de los muros de carga y el análisis de los empujes de la estructura de madera constituyente de su cubierta.

Después, de acuerdo con las conclusiones del estudio del desplome, se informa sobre las medidas correctoras que se recomendaron, previamente a la redacción del proyecto de rehabilitación correspondiente.

Finalmente se analizará el proceso de colapso en su conjunto, y se hará una mención especial sobre la importancia que han tenido los errores detectados en la estructura del conjunto monumental, en el desarrollo del siniestro.

El trabajo pretende incidir en la importancia que tienen todas y cada una de las etapas que constituyen proceso edificatorio (diseño, cálculo, ejecución y mantenimiento), a fin de garantizar la estabilidad y la durabilidad de las cualquier tipo de construcción.

CÓDIGO: 1.6.04**AS FICHAS DE INSPECÇÃO E REGISTO COMO FERRAMENTA PRIVILEGIADA
NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO EDIFICADO ANTIGO****Ferreira, Tiago¹; Vicente, Romeu²; Mendes da Silva, J.A.R.³**

1: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: tmferreira@ua.pt, web: <http://tmferreira.weebly.com>

2: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: romvic@ua.pt, web: <http://sweet.ua.pt/romvic>

3: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Coimbra
e-mail: raimundo@dec.uc.pt

PALABRAS CLAVE: edificado antigo; avaliação e diagnóstico; reabilitação; fichas de inspecção e registo; alvenaria.

RESUMEN

A inspecção constitui a primeira tarefa na avaliação da condição de um edifício, compreendendo desde logo a identificação e o registo das suas anomalias de carácter estrutural e não estrutural. A abordagem a utilizar durante o processo de inspecção deverá ser seleccionada de forma prévia, em função do tipo de construção, do objectivo final pretendido, do nível de detalhe da inspecção e da escala de intervenção definida. No caso particular dos edifícios antigos, e devido ao desconhecimento generalizado das técnicas e materiais de construção tradicionais, estas acções de inspecção revelam-se frequentemente inadequadas, comprometendo consequentemente a assertividade do diagnóstico a eficiência de eventuais acções de reabilitação ou reforço. Neste sentido, as fichas de inspecção e registo assumiram-se desde sempre como uma das principais ferramentas de avaliação e diagnóstico das construções existentes, não apenas na inferência das suas condições de segurança, salubridade, habitabilidade e conforto mas igualmente no apoio a acções de avaliação imobiliária e patrimonial a diferentes escalas. Assim, este artigo faz uma breve reflexão teórica sobre a importância das fichas de inspecção e registo na concretização de uma inspecção diagnóstica eficaz, apresentando e descrevendo de forma sucinta alguns dos principais aspectos a ter em conta numa inspecção deste tipo. Apresenta ainda um caso de estudo para o qual foi desenvolvido e aplicado um conjunto de seis fichas de inspecção e diagnóstico, organizadas por elementos/componentes do edifício a avaliar.

CÓDIGO: 1.6.08**VIDA UTIL EN ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE COMPORTAMIENTO DEL MATERIAL**

Villarreal Castro, Genner Alvarito¹, García-Naranjo Bustos, Manuel¹, Cerna Vásquez, Marco Antonior²

1: Departamento de Investigación en Estructuras y Construcción
Universidad de Ciencias Aplicadas - Lima
e-mail: genner_vc@hotmail.com, manuel.garcia-naranjo@upc.edu.pe

2: Departamento de Investigación en Estructuras y Construcción
Universidad San Pedro - Chimbote
e-mail: sirmarant@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Vida, Útil, Concreto, Corrosión.

RESUMEN

La presente investigación, está orientada al estudio de las edificaciones de concreto armado, teniendo como punto de análisis el comportamiento del material, en el aspecto de corrosión. Para el desarrollo de esta investigación, se manejaron diferentes modelos y cuadros comparativos de Daños, Vida Útil del material, Existencia de Corrosión, Elementos estructurales dañados, que se debe hacer en las inspecciones técnicas de edificaciones escogidas.

En el desarrollo de la investigación, en el primer capítulo se estudió el estado del arte de la Vida Útil de la Estructuras, en donde se abarca el estudio de Normas Internacionales, así como los alcances de la Patología y diversos comportamientos del concreto en los elementos estructurales de una edificación. En el segundo capítulo se identifica la interacción entre la corrosión y el concreto, donde se muestra los diversos casos de estudios de la Corrosión de la armadura en el Concreto, así como, los factores y causales preliminares que conllevan al efecto negativo del concreto en el tiempo. En el tercer capítulo se desarrolla la descripción y desarrollo de la investigación, donde se explica los procedimientos y la inspección general. En el cuarto capítulo se muestran los resultados de la investigación, luego de haber analizado las inspecciones en las 3 zonas en estudio, resaltando que se desarrolló una metodología de tablas y gráficos para comprender la realidad de las viviendas. Finalmente, en el último capítulo, se presentan las conclusiones generales y específicas de la investigación, así como las Recomendaciones Constructivas de acuerdo al contexto de la Ciudad de Chimbote, teniendo la consideración principal que las estructuras deben de cumplir con los requerimientos exigidos en el país.

CÓDIGO: 1.6.09**INVERSÃO DE FLUXO EM APARELHOS DOMÉSTICOS DE COMBUSTÃO EM PORTUGAL: ESTUDO EXPERIMENTAL****Pinto, M.^{1*}, Viegas, J.²**

1: Departamento de Engenharia Civil
Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Viseu, Campus de Repeses, 3504-510 Viseu, Portugal
mpinto@estv.ipv.pt, <http://www.estgv.ipv.pt/estgv/>

2: Departamento de Edifícios
Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal
jviegas@lnec.pt, <http://www.lnec.pt>

PALABRAS CLAVE: habitações; sistemas de ventilação; aparelhos a gás; permeabilidade ao ar; inversão de fluxo

RESUMEN

Os sistemas de ventilação assumem uma grande importância no consumo de energia de climatização e na definição das condições higrotérmicas e da qualidade do ar interior dos edifícios. Entre outras funções, são absolutamente necessários para garantir os níveis de oxigénio necessários aos aparelhos domésticos de combustão.

Em Portugal é usual instalar, em edifícios de habitação multifamiliar e com sistemas de ventilação natural, um exaustor mecânico individual em cada cozinha (ventilação descentralizada). Os aparelhos de aquecimento de água para aquecimento ambiente ou para águas quentes sanitárias, do tipo B, não devem ser instalados em locais onde existam exaustores com ventiladores mecânicos. O desrespeito desta incompatibilidade acarreta frequentemente a paragem dos aparelhos a gás em função da inversão do fluxo dos gases de combustão na conduta de exaustão.

Neste artigo, avalia-se o impacto do funcionamento do exaustor mecânico no desempenho do aparelho a gás do tipo B normalmente instalado na cozinha. A combinação da ventilação natural ou mecânica na cozinha com a exaustão natural dos produtos de combustão do aparelho a gás foram ensaiadas bem como a avaliação das condições críticas que conduzem à paragem em segurança do aparelho a gás ou à inversão dos produtos da combustão na respetiva conduta de exaustão. Uma das principais conclusões a retirar é que para o caso da exaustão mecânica na cozinha, em simultâneo com a exaustão natural dos produtos de combustão do aparelho a gás, a grelha exterior da cozinha é um dispositivo fundamental para assegurar as condições adequadas para uma boa exaustão dos produtos da combustão e nas situações limite (reduzida admissão de ar por outros meios ou caudais de extração elevados) pode impedir a paragem em segurança do aparelho ou mesmo a inversão dos produtos da combustão. Para este efeito, também deve ser limitado o caudal máximo dos exaustores mecânicos.

CÓDIGO: 1.6.10**RECUPERACIÓN DEL PATRIMONIO RURAL ARGENTINO - ESTANCIA LOS TALAS, BUENOS AIRES.****Arq. Silvia Velázquez^{1*} Tec. Germán Alonso²**

INTI- INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

¹: Arquitecta. Coordinadora de la Unidad Técnica Patología en la Construcción silvelaz@inti.gob.ar²: Técnico Constructor. Jefe de laboratorio U. T. Patología en la Construcción geralon@inti.gob.ar**PALABRAS CLAVE:** Caracterización Conservación Consolidación Compatibilidad.**RESUMEN**

La Estancia Los Talas es guardiana inquebrantable de la historia argentina y es uno de los ejemplos de la arquitectura rural argentina. Está ubicada en Luján (Pcia de Buenos Aires), a unos 80 Km aproximadamente de la Capital argentina.

Parte del casco de la Estancia fue construido en el año 1824, por Don José Mariano Biaus. En 1839 residía en ella Esteban Echeverría uno de los mayores exponentes de la literatura latinoamericana.

En el patrimonio edilicio, se atesoran maravillosas historias de las nueve generaciones de la familia FURT, que vio nacer en 1902 a Jorge Martín FURT, un intelectual que dedicó largas horas de su vida a la investigación, a sus traducciones, intercambiando ideas con otros intelectuales, y fundó de su peculio una de las bibliotecas privadas más significativas del país construyendo el espacio para sus libros primero en la ciudad de Córdoba y luego en Los Talas.

Esta prestigiosa biblioteca conserva más de 40000 volúmenes de literatura argentina, hispanoamericana y europea; libros de historia y geografía y valiosísimos libros antiguos.

Este patrimonio edilicio está cargado de mensajes del pasado y hoy, en el presente, conforma un testimonio vivo de nuestra evolución histórica.

El INTI fue convocado para generar las recomendaciones de la Puesta en Valor del casco de esta estancia Los Talas. Se realizó el relevamiento de las fachadas y de todos los espacios interno incluyendo la Biblioteca con requisitos específicos para la conservación de papel.

Se detectaron diferentes patologías y se caracterizaron distintos revoques en los muros.

Microscopio petrográfico, equipos de difracción de rayos X (XRD) y microscopía de barrido electrónico (SEM), fueron utilizados para análisis químicos y mineralógicos.

Para los estudios de humedad se realizó una inspección visual, una determinación de contenido de humedad en muros y la localización de depósitos de agua con termografía infrarroja.

Las recomendaciones generales de la Puesta en Valor han sido finalizados y estamos en proceso de ejecución la consolidación de los revoques cuyos resultados serán informados luego de los ensayos que se realizarán para evaluar su efectividad que permita fijar los revoques originales resguardando la esencia edilicia y respetando su autóctona identidad.

CÓDIGO: 1.6.12**MANIFESTACIONES PATOLOGÍAS EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA
CIUDAD DE CUENCA, ESPAÑA****Sánchez Rodríguez, Fernando^{1*}, De Julián Muelas, Juan José², López Guerrero, Miguel Ángel³, Sánchez García, Fernando⁴, Mota Utanda, Carmen⁵**

1: Facultad de Construcciones, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

fsanchez@uclv.edu.cu
(fernando.sanchez.rod@gmail.com)

2: Escuela Politécnica de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, España.

jjdejulian@gmail.com

3: Escuela Politécnica de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, España.

mangel.lopez@uclm.es

4: Fanor Faculdades do Nordeste, Fortaleza, Brasil.

fernando.sanchezgarcia@yahoo.es

5: Escuela Politécnica de Cuenca, Universidad de Castilla-La Mancha, España.

carmen.mota@uclm.es

PALABRAS CLAVE: Patrimonio, rehabilitación, soluciones constructivas, patologías.

RESUMEN

El trabajo es la síntesis de una investigación sobre las soluciones constructivas y las patologías a ellas asociadas en la ciudad de Cuenca, España, declarada Patrimonio Mundial desde 1996. Como objeto de estudio se eligieron las viviendas construidas en la cornisa del río Huécar, conocidas como “los rascacielos”, por sus reconocidos valores y sintetizar, en buena medida, el repertorio tipológico de la arquitectura doméstica de la “Ciudad Alta” o centro histórico. Los objetivos que se plantearon están dirigidos a caracterizar las soluciones constructivas que se encuentran en los principales elementos de esas interesantes edificaciones, como son los muros, los entramados inclinados o cubiertas y los forjados o entresijos. Una vez estudiada la forma en que se construían esos elementos, se realizó el estudio de la patología edificatoria que se manifestaba, identificando las principales familias de las lesiones y sus causas. La investigación pasó por varias etapas de análisis y síntesis, documentación y trabajo de campo, que permitieron alcanzar resultados confiables tanto en cuanto a las soluciones constructivas como a las patologías. Como resultado principal se escribió una monografía que se utiliza como consulta en la enseñanza de la carrera Ingeniería de Edificación en la Escuela Universitaria Politécnica de Cuenca, a la vez que se realiza un modesto aporte en cuanto al estudio y conservación de esas singulares edificaciones.

CÓDIGO: 1.6.13**INSPEÇÃO DE MADEIRA DE DEMOLIÇÃO UTILIZANDO ULTRASSOM****Dijk, Robson van¹, Gonçalves, Raquel², Pedroso, Cinthya Bertoldo³, Trinca, Alex Julio**

1: Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND)
Universidade Estadual de Campinas
robsonvandijk@gmail.com
raquel@agr.uicamp.br
cinthyabertoldo@gmail.com
ajtrinca@mxb.com.br

PALABRAS CLAVE: ensaio direto, ensaio indireto, onda de compressão, onda de superfície.

RESUMEN

A madeira é um material de construção consagrado ao longo da história da humanidade e, atualmente, vem sendo considerada dos mais sustentáveis, em virtude de ser material renovável, de baixa energia incorporada e armazenar carbono. Considerando esses aspectos, o uso de madeira proveniente de demolição tem sido valorizado, pois permite aumentar a vida útil desse material tão nobre postergando a liberação de carbono para a natureza. Uma das técnicas com viabilidade de uso em inspeções de madeira de demolição, visando seu reaproveitamento, é o ultrassom. No entanto, vários são os aspectos que podem interferir nesse tipo de ensaio, os quais podem ser fontes de erros na interpretação dos resultados da inspeção. O objetivo deste trabalho foi apresentar e discutir estudo de caso de inspeção realizado em pilares provenientes de demolição. Os ensaios foram realizados utilizando ondas longitudinais com diferentes tipos de medição (direta, semidireta e indireta), de transdutores (faces planas e exponenciais) e de frequências (25 kHz, 45 kHz e 80 kHz). No artigo os resultados são discutidos com base em aspectos teóricos ligados à propagação de ondas com, por exemplo, relações entre o comprimento de onda e a dimensão dos defeitos ou o comprimento de percurso, mostrando a importância do conhecimento e da aplicação destas bases nos procedimentos de inspeção.

CÓDIGO: 1.6.14**ESTUDIO DE LAS ANOMALÍAS DETECTADAS EN LA IGLESIA DE LAS
COMENDADORAS DE SANTIAGO DE MADRID****Díaz-Pavón Cuaresma, Eduardo¹, Menéndez Martínez, Laura²**

1: Departamento de Estructuras. Jefe de la Sección de Patología
INTEMAC
e-mail: ediazpavon@intemac.es, web: <http://www.intemac.es>

2: Departamento de Estructuras
INTEMAC
e-mail: lmendez@intemac.es, web: <http://www.intemac.es>

PALABRAS CLAVE: Iglesia; rehabilitación; fábrica; bóveda

RESUMEN

La Construcción de la Iglesia de las Comendadoras de Santiago sita en Madrid data del s. XVII. Desde su construcción la Iglesia presenta algunas anomalías (principalmente grietas) en los muros y bóvedas que la constituyen, algunos de los cuales presentaban indicios de haber tenido una evolución reciente. El Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) fue encargado de realizar un estudio sobre el origen, trascendencia estructural y evolución previsible de dichas anomalías con objeto de establecer las recomendaciones de reparación, refuerzo y/o recalce más adecuadas para cada una de ellas.

El estudio puso de manifiesto la sensibilidad de determinadas construcciones frente asientos diferenciales de la cimentación y al comportamiento diferido en el tiempo de los materiales constituyentes de la estructura (fábrica de ladrillo y madera fundamentalmente).

En la presente comunicación recogemos los aspectos más relevantes que se dedujeron de la realización de dicho estudio.

CÓDIGO: 1.6.15**DAÑOS POR FLECHA: UNA PATOLOGÍA MUY COMÚN EN EDIFICACIÓN VS.
LA FALTA DE UNIFORMIDAD DE CRITERIOS DE DISEÑO ENTRE LAS
DISTINTAS NORMATIVAS****Díaz Pavón, Eduardo^{1*}, Calderón Bello, Enrique², Rodríguez Escribano, Raúl
Rubén³**

Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC)

1: Jefe de la Sección de Patología

ediazpavon@intemac.es

2: Jefe de la Sección de Rehabilitación

ecalderon@intemac.es

3: Director de la División de Control de Proyecto, Patología y Rehabilitación

rrodriguez@intemac.es**PALABRAS CLAVE:** deformabilidad, fisuración en tabiques, flecha, Método de Integración de Curvaturas.**RESUMEN**

La fisuración de tabiques y cerramientos debida a la flecha de vigas y forjados es uno de los principales problemas aún no resueltos en los edificios de hormigón armado, y las distintas Normativas, en España y en el resto de países, se han enfrentado a dicho problema desde dos perspectivas complementarias: estimando la flecha con una precisión razonable y estableciendo límites superiores al valor de dicha flecha.

En el presente trabajo se ha realizado un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la estimación del cálculo de flechas de distintos casos de vigas y forjados de acuerdo con la *Instrucción de Hormigón Estructural* (EHE-08) vigente en España, y los obtenidos en el *Eurocódigo 2* (EC-2), vigente en muchos países de Europa. Dichos resultados han sido comparados con los obtenidos mediante el *Método de Integración de Curvaturas* (MIC), que a su vez está basado, en líneas generales, en los trabajos del CEB.

Además, hemos comparado los resultados obtenidos en las mismas vigas y forjados mediante la estimación con dicha Instrucción EHE-08 y con el MIC, con las limitaciones que dicha Instrucción fija.

En el estudio se han contemplado cuatro variables fundamentales (tipo de sección, diferentes condiciones de apoyo, relación luz/canto útil y magnitud de la sobrecarga de uso), para analizar su influencia en casos frecuentes de edificación.

Del análisis realizado, se deduce que, en ausencia de un cálculo preciso mediante MIC, entre los procedimientos de cálculo analizados para la estimación de flechas (EHE y EC-2) es preferible -fundamentalmente en el caso de *vigas planas* y *forjados*- el empleo de EC-2, dado que presenta un mejor ajuste, con resultados en general del lado de la seguridad.

CÓDIGO: 1.6.17**FISSURAÇÃO EM PAREDES DIVISÓRIAS CAUSADA PELA DEFORMAÇÃO DO SEU SUPORTE: CARACTERIZAÇÃO E MEDIDAS DE PREVENÇÃO****Sousa, Hipólito ¹, Sousa, Rui²**

1: Gequaltec, Departamento de engenharia Civil
Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia.
e-mail: hipolito@fe.up.pt

2: Gequaltec, Departamento de engenharia Civil
Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia.
e-mail: ruysousa@fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: Paredes interiores, Alvenaria, Suporte, Fissuração, Caracterização, Prevenção

RESUMEN

A fissuração em paredes divisórias interiores de alvenaria normalmente está associado à variação dimensional dos materiais constituintes induzida por várias causas, ou a deformação do suporte da alvenaria. Em Portugal, a fissuração em paredes divisórias de alvenaria têm vindo a ocorrer com alguma frequência nas últimas décadas. Correntemente estas paredes, normalmente constituídas por alvenaria cerâmica de tijolo, encontram-se assentes em lajes de betão armado e revestidas por rebocos de cimento e cal, ou gesso.

As principais causas da fissuração por deformação do suporte parecem estar fundamentalmente associadas à incompatibilidade de deformação entre as paredes de alvenaria e as lajes de betão armado. Por outro lado, alguma tendência para menosprezar tecnicamente este problema em fase de projeto e de execução nas paredes divisórias deste tipo pode agravar o problema.

Este artigo procura, tendo por base a construção corrente em Portugal, caracterizar a fissuração das paredes de alvenaria causada pela deformação do suporte, bem apresentar uma síntese do estado da arte sobre este assunto. Sugerem-se também algumas medidas preventivas para a mitigação do problema, com destaque para os aspetos construtivos, aspetos de conceção e execução ao nível das paredes e dos seus suportes.

CÓDIGO: 1.6.18**ANÁLISIS Y ACTUACIONES DE LAS
PATOLOGIAS PRODUCIDAS EN LA IGLESIA PERTENECIENTE AL
PATRIMONIO HISTORICO SITA EN CASTRILLO DE MURCIA (BURGOS)****Rivas Rodrigo, Fiol, Francisco, Muñoz, Carmelo**

1: Universidad de Burgos, Escuela politécnica superior.

rivas@alu.ubu.es, ffiol@ubu.es, cmruip@ubu.es,**PALABRAS CLAVE:** Patología en la construcción, Conservación preventiva del patrimonio construido, Planes de intervención.**RESUMEN**

El trabajo realizado consiste en el análisis de las patologías existentes en un edificio destinado al culto construido desde finales del siglo XV hasta finales del siglo XVI situado en Castrillo de Murcia, provincia de Burgos.

El objetivo del presente artículo es determinar a partir del historial constructivo analizado diferentes documentos de archivos históricos y así como analizar el entorno en el que se sitúa el edificio (climatología, formaciones geológicas, geomorfología, edafología...), con el sistema constructivo empleado, su ejecución a lo largo del tiempo e identificar los materiales empleados, centrándonos en la piedra.

Determinar el historial patológico fundamentado en el trabajo de campo donde se documenta las lesiones fundamentalmente físicas si bien también existe alguna lesión mecánica por asiento, habitual en el entorno. Los ensayos realizados posteriormente de caracterización de la piedra para determinar las causas del deterioro dicha fábrica, tanto en las zonas más expuestas y principalmente en la zona de la torre del campanario. De esta se estudia su procedencia, su caracterización, su alterabilidad y sus procesos de degradación. Todo ello documentado mediante ensayos normalizados.

También se hace mención a la estructura de madera que conforma los techos y cubiertas existentes con secciones de origen casi sin desbatar y con uniones someras, y gracias a la ventilación de los espacios donde apoyan, presentan pequeña degradación abiótica en general.

CÓDIGO: 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”****Fiol, Francisco*, Manso, Juan Manuel, Muñoz, Carmelo De la Fuente, José Antonio**

1: Universidad de Burgos, Escuela politécnica superior.
ffiol@ubu.es, jmmanso@ubu.es, cmruip@ubu.es, jafuente@ubu.es

PALABRAS CLAVE: Patología, Muro pantalla, Planes de intervención, Evaluación estructural**RESUMEN**

El colapso de un muro pantalla durante la fase de ejecución del mismo supone un impacto económico y técnico de gran magnitud. En el presente artículo exponemos la descripción de las lesiones afectadas los días anteriores al colapso y durante el derrumbe. A partir de dicho siniestro corresponde como objetivo primordial la evaluación de las causas que lo han originado con el fin de poder contribuir a la no concurrencia de éstas en nuevas ocasiones.

La metodología a seguir corresponde, de manera cronológica al análisis de los parámetros que intervienen en los cálculos de los que se derivan el dimensionado y ejecución del muro pantalla. Los parámetros que influyen mayormente son los extraídos de los estudios geotécnicos originales y que en este caso eran escasos y optimistas. De lo anterior se deriva en que el proyectista debe analizar y sopesar adecuadamente la intervención de dichos parámetros en el posterior diseño y cálculo de la estructura. El estudio geotécnico refleja valores medios de los parámetros geotécnicos, pero el proyectista debe considerar bien los valores característicos o aplicar minoraciones.

Esto último influye notablemente en la introducción de datos en los programas informáticos. El diseño de la estructura, es decir, empotramiento, número de anclajes provisionales, etc. es primordial para aumentar la reserva de seguridad de una estructura y si este no es acertado, hace que se incremente la probabilidad de colapso. Los resultados obtenidos demuestran que de haber considerado parámetros geotécnicos característicos en vez de valores medios en los cálculos, los coeficientes de seguridad hubieran sido suficientes y habrían evitado el colapso.

La solución técnica a un siniestro es laboriosa compleja y con un coste económico elevado, además de alterar otras soluciones estructurales ya definidas como la cimentación, debido a la alteración del terreno circundante.

CÓDIGO: 1.6.21**EL ARCO DE DESCARGA COMO MECANISMO DE ROTURA DE PAREDES.
ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD****Paricio Casademunt, Antoni**

Universidad Politécnica de Cataluña
Escuela Técnica Superior de Arquitectura del Valles
antoni.paricio@upc.edu

PALABRAS CLAVE: arco, pared, rotura,**RESUMEN:**

El trabajo que se presenta, forma parte de un amplio estudio de investigación del parque edificado y de su soporte tecnológico. Las estructuras básicas que lo han materializado la comprenden los sistemas de paredes de carga, es decir, organizaciones estructurales previas al sistema porticado desarrollado tanto con tecnologías metálicas como de hormigón armado.

El objeto de esta aportación, se basa en demostrar que la rotura de las paredes que modifican su equilibrio cuando la base que las sustenta cede o se deforma, rompen a través del mecanismo de arco de descarga, que geométricamente, varía en función de diversas variables, entre ellas, el material de constitución, la sollicitación de la pared o la relación entre esta y el resto de la estructura.

La metodología empleada, se basa en el análisis de diferentes casos reales de rotura en edificios existentes, así como, en el análisis de diverso material de archivo de roturas que formalizan arcos de descarga. En su conjunto, se demuestra una cierta coincidencia en las proporciones de rotura con alguna excepción, en el cual, la constitución geométrica de la pared con respecto al resto del edificio, formaliza arcos de descarga de curvatura muy plana.

Los resultados y conclusiones se presentan como realidades que podrían complementarse como elementos de discusión y debate.

CÓDIGO: 1.6.22**IDENTIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS
EN LA REGIÓN SAN MARTÍN, PERÚ.**

**Soplopuco Quiroga, Serbando^{1*}, Martínez Quiroz, Enrique Napoleón²,
Alarcón Zamora, José Evergisto³**

1: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura
serbandinho@gmail.com, ssqingeniero@yahoo.com

2: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura
enriquena28@yahoo.es

3: Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura
josealza51@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Patología, carreteras, construcción, mantenimiento, gestión, competitividad.

RESUMEN

El trabajo investigativo se efectuó en la Región San Martín, ubicada en la selva peruana y tiene que ver con las patologías que adolece la construcción vial (construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento), principalmente carreteras, entre ellas Carretera Marginal de la Selva (Tramo Moyobamba – Tarapoto - Juanjui, alrededor de 230 km), la Carretera Tarapoto – Yurimaguas (alrededor de 130 km), ambas del sistema nacional y la Carretera Marginal – Shapaja – Chazuta (30 km), Carretera Marginal – Cuñumbuqui – Sisa (60 km), Carretera Marginal – Lamas (11 km), las tres del sistema departamental y Vecinales a los centros de producción, cuyas patologías se identifican a partir de malas o insuficientes prácticas constructivas, que por incumplimiento de especificaciones técnicas, nos dejan un pavimento de mala calidad, taludes inestables, drenaje insuficiente, entre otros.

Se identificaron y describieron las causas de patologías en las carreteras, observando cómo afectan su adecuado funcionamiento y a la vez analizando el planteamiento de alternativas para mejorar las prácticas constructivas y mantenimiento, lo cual se logró a través de la observación y verificación in situ, tomando contacto con la realidad misma, levantando información visual y gráfica mediante video y fotografías, cruzándola con especificaciones técnicas y contrastándola con las normas nacionales de carreteras establecidas por el ente regulador, que en este caso es el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Los resultados obtenidos nos permiten determinar que los parámetros de control de calidad de alineamientos, pendientes, densidad de campo y humedad de las diferentes capas de pavimento (subrasante, sub base y base granular, afirmado), carpeta asfáltica, obras de arte (alcantarillas, puentes, muros), drenaje pluvial, subdrenaje, zanjas de coronación, estabilidad de taludes, banquetas, calidad de materiales, señalización, impacto ambiental, deben manejarse adecuadamente porque determinan la gestión competitiva del mantenimiento vial para contar con la funcionabilidad y sostenibilidad adecuada de las carreteras.

CÓDIGO: 1.6.23**EVOLUCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL RIESGO SÍSMICO EN ESPAÑA****Perepérez Ventura, Bernardo¹**

1: Universitat Politècnica de València, Escuela Técnica Superior de Arquitectura
bpereper@csa.upv.es

PALABRAS CLAVE: Vulnerabilidad sísmica, riesgo sísmico, rellenos de fábrica, irregularidades, desplazamientos laterales

RESUMEN

El comportamiento sísmico de los edificios se deriva de la respuesta combinada de los elementos estructurales, de los elementos constructivos considerados no estructurales y del contenido de los mismos. Por tanto, uno de los requisitos fundamentales del diseño sismorresistente es el de limitación de los daños.

Los elementos amenazados de cada zona sísmica crecen a medida que lo hace la población y el tamaño de las ciudades. Hay numerosos núcleos urbanos de tamaño reducido que han sufrido sismos devastadores a lo largo de su historia y que, en las últimas décadas, han experimentado un gran crecimiento: residencial, industrial o de ambos tipos. Sin embargo, muchas de las construcciones recientes son más vulnerables de lo que resultaría apropiado en función de la peligrosidad sísmica correspondiente a su emplazamiento. Se trata de una característica común de los países en los que los sismos de intensidad elevada van asociados a períodos medios de retorno muy prolongados. Con todo ello, no debe extrañar que el riesgo sísmico de una parte importante del patrimonio construido de tales países sea elevado, sobre todo por lo que al nivel potencial de los daños respecta.

En esta comunicación se analizan las características constructivas más frecuentes de la edificación española de las últimas décadas y su vulnerabilidad sísmica, en particular por lo que respecta a las obras de fábrica y a su interacción con los elementos estructurales de hormigón armado. Se discute la influencia de los desplazamientos horizontales, así como la importancia de su limitación y el modo de alcanzar ésta.

CÓDIGO: 1.6.24**CAPILLA JESUÍTICA CALERA DE LAS HUÉRFANAS.
CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE CONSERVACIÓN Y
PROSPECCIONES FUTURAS.****Geymonat, Jacqueline¹; Mussio, Gianella²; Romay Carola³; Sabalsagaray, Stela³**

1: Arqueóloga.

bonino57@gmail.com

2: Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Instituto de la Construcción.

gianellamussio@gmail.com

3: Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, Instituto de Ensayo de Materiales

cromay@fing.edu.uysabalsa@fing.edu.uy**PALABRAS CLAVE:** patrimonio jesuita, evaluación estructural, alternativas de puesta en valor**RESUMEN**

La estancia Calera de las Huérfanas, Monumento Histórico Nacional, fue uno de los mayores enclaves jesuitas en territorio uruguayo. Dedicada fuertemente a la producción ganadera y hortícola, fue también centro productivo de ladrillos y cal, utilizados para la edificación de las instalaciones propias de la estancia y comercializados en toda la región, en particular en Buenos Aires.

Actualmente se conservan en pie algunas de las edificaciones propias del casco de estancia, entre las que destaca la capilla construida hacia 1741 en ladrillos cerámicos macizos tomados con morteros de arena y cal. La edad de esta construcción, sumada al hecho de la inexistencia de la cubierta abovedada (que según datos históricos colapsó en los primeros años del 1800, después de la expulsión de los jesuitas), ha sometido a las estructuras murarias a un intenso proceso de deterioro que incluye desplomes, alabeos y grietas, comprometiendo su estabilidad y consecuente conservación.

Ya en el siglo XX, en los años 1938 y 1950 con el objetivo de evitar su colapso fueron incorporados elementos de refuerzo estructural, consolidadas las juntas y reparadas con morteros cementíceos algunas grietas y fisuras presentes en los muros. Estas intervenciones, algunas más acertadas que otras, integran actualmente la realidad material del Monumento, pero no representan una solución definitiva para el mismo, en la medida que no evitan la acción directa de los agentes atmosféricos y no erradican definitivamente las causas que han provocado movimientos de la estructura.

Frente a esta situación, en el presente trabajo, a partir de una valoración actualizada del estado de conservación estructural del edificio, se proponen algunas medidas a corto y mediano plazo. Se espera con ello contribuir a la preservación de la estructura muraria y sus valores patrimoniales y aportar al debate planteado sobre la pertinencia o no de cubrir el recinto.

CÓDIGO: 1.6.26**FISURACIÓN POR ACCIÓN DEL HIELO EN TRES GRANITOS UTILIZADOS EN CONSTRUCCIÓN****Freire-Lista, D. M.^{1*}, Fort, R.¹, Varas-Muriel, M. J.^{1,2}**

1: Instituto de Geociencias (CSIC, UCM).

e-mail: dafreire@geo.ucm.ese-mail: rafort@geo.ucm.es

2: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Geológicas.

e-mail: mjvaras@geo.ucm.es**PALABRAS CLAVE:** Hielo/deshielo; fisuras; granito; deterioro.**RESUMEN**

El desarrollo de microfisuras debidas al deterioro inducido por ciclos de hielo/deshielo (H/D) en los geomateriales, puede generar patologías que debilitan sus funciones constructivas. Tres tipos de granitos utilizados habitualmente en la arquitectura madrileña (granito de Alpedrete, Cadalso de los Vídrios y Zarzalejo) han sido sometidos a 280 ciclos de envejecimiento acelerado por acción de H/D, siguiendo la Norma UNE-EN 1237. Se ha estudiado la evolución de las microfisuras generadas por medio de microscopía óptica de polarización (MOP) y de fluorescencia (MF), creando mosaicos de microfotografías en los que se han cuantificado y clasificado fisuras inter, intra y transcristalinas.

Los resultados obtenidos se han completado con el uso de otras técnicas no destructivas como la prospección de ultrasonidos, midiendo la velocidad de propagación ultrasónica (V_p) para determinar la evolución estructural interna durante el proceso de envejecimiento.

En los tres granitos la evolución de la microfisuración es diferente, tanto en su número como en su tipología. Todos ellos han experimentado un cierto deterioro, que aumenta con el número de ciclos de envejecimiento. Durante los primeros ciclos hay un mayor desarrollo de microfisuras intercristalinas, y en los últimos ciclos, se desarrollan más las intracristalinas. El comportamiento diferente de cada tipo de granito es debido a sus propiedades petrológicas intrínsecas (composición mineralógica y textural). Al finalizar el ensayo de envejecimiento, el granito de Zarzalejo presenta un mayor número de microfisuras.

CÓDIGO: 1.6.27**LA INVESTIGACION DOCUMENTAL EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS DE
PATOLOGIA ESTRUCTURAL.
ESTUDIO DE CASOS**

**Martínez Martínez, José Antonio³, García Castillo, Luis María²,
Aragón Torre, Angel^{3*}, Manso Villalaín, Juan Manuel⁴**

1: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
jamartinez@ubu.es, <http://www.ubu.es>

2: Grupo de Investigación en Ingeniería del Terreno
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
imgcite@ubu.es, <http://www.ubu.es>

3: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
aragont@ubu.es, <http://www.ubu.es>

4: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
jmmanso@ubu.es, <http://www.ubu.es>

PALABRAS CLAVE: patología estructural, investigación documental, normativa antigua.

RESUMEN

La resolución de los problemas de patología estructural precisa de una metodología netamente diferente a la labor técnica de proyecto de una nueva solución. Requiere de forma simultánea el conocimiento de técnicas constructivas antiguas y del empleo de las técnicas constructivas más modernas. Ambos perfiles no es fácil que sean aportados por un mismo técnico, especialmente cuando la formación universitaria suele ir dirigida exclusivamente a la resolución de problemas con soluciones de nueva construcción. Como primer paso siempre es necesario una investigación preliminar que, basada en técnicas concretas, permita averiguar las causas que han llevado al problema aparecido. En este artículo se pretende exponer con la mayor claridad posible, los pasos claves, en esa investigación preliminar, y presentar diversos casos en los que la misma ha llevado a dictaminar un diagnóstico certero del problema y por consiguiente poder establecer una terapia adecuada, frecuentemente más sencilla y económica que sin esa investigación preliminar. Se abordarán problemas relacionados con curados deficientes, empleo de normativas antiguas, gestión inadecuada de proyectos, etc.

CÓDIGO: 1.6.30**COMPORTAMENTO DE ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO SUJEITAS A UMIDADE DE ASCENSÃO****Cabana Guterres, Paulo¹, Pereira de Oliveira, Luiz^{2*}**

1: Centro Politécnico
Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, Brasil
e-mail: prcguterres@gmail.com web: <http://www.ucpel.edu.br/portal/>

2: Centre of Materials and Building Technologies C_MADE
Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal
e-mail: luiz.oliveira@ubi.pt web: <http://cmadeubi.wordpress.com>

PALABRAS CLAVE: Argamassa de reabilitação, umidade de ascensão, capilaridade, eflorescências,

RESUMEN

O artigo apresenta um estudo sobre o comportamento de argamassas de reabilitação de revestimentos de edifícios sujeitos à umidade de ascensão e consequentemente afetados por eflorescências. O estudo inicia com a caracterização do revestimento de um edifício afetado por eflorescência, através de ensaios “in situ” e em laboratório. A caracterização do revestimento afetado foi realizada através da determinação da temperatura e da umidade superficial, bem como a determinação do teor de água da amostra da argamassa do edifício e a identificação da presença de sais. Tendo por base a reconstituição da argamassa de revestimento do edifício em estudo, propôs-se 4 diferentes proporções de argamassas de forma a traduzir diferentes esqueletos e porosidades. Às argamassas de base cimentícia foram incorporadas 3 diferentes adições, tais como: cal hidratada, cal hidráulica artificial e cal viva (pasta). Os resultados de absorção de água por capilaridade, de resistência aos sais solúveis e de permeabilidade das argamassas aplicadas em painéis de alvenaria permitiram analisar o desempenho dos revestimentos face a suscetibilidade à ascensão de água e à formação de sais. Desta análise foi possível esboçar algumas recomendações práticas relativas a dosagem de argamassas de reabilitação de revestimento em edifícios sujeitos ao problema da umidade de ascensão.

CÓDIGO: 1.6.31**EJEMPLOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVO DE IMÁGENES DE INFRARROJOS
OBTENIDAS POR TERMOGRAFÍA ACTIVA PARA LA DETECCIÓN DE
PATOLOGÍAS DE HUMEDADES**

Gomez-Heras, Miguel¹⁻⁴ *, McAllister, Daniel⁴, Gómez-Flechoso, M^a Ángeles⁵, Fort, Rafael^{1,3}, García-Morales, Soledad^{1,2}

1: CEI Campus Moncloa. m.gomez@upm.es

2: ETS Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid.

3: Instituto de Geociencias (CSIC-UCM).

4: Queen's University Belfast

5: Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid

PALABRAS CLAVE: Termografía de infrarrojos, humedades, deterioro de piedra, patología. Componentes Principales de Termografía

RESUMEN

La termografía de infrarrojos es una técnica no destructiva sin contacto en la que la radiación infrarroja emitida por los cuerpos se transforma en una lectura de temperatura. La presencia de humedades altera el flujo de calor en los materiales, lo que se puede reflejar en un contraste en la lectura de temperatura superficial obtenida por la cámara de infrarrojos. Habitualmente, la inspección termográfica de humedades en edificios históricos se realiza de manera “pasiva”; es decir, se toma una única imagen de la estructura inspeccionada sin observar cómo evoluciona cuando se calienta o se enfría. Sin embargo, las diferencias de respuesta térmica entre zonas con patologías y zonas sanas se pueden exagerar si se toma una serie de imágenes calentando y dejando enfriar las zonas de medida, ya sea naturalmente por la acción solar, mediante circulación de aire caliente o, aun más, calentando por radiación con lámparas. Estas técnicas en las que se toman las imágenes de infrarrojos a lo largo de ciclos de calentamiento y enfriamiento del material se incluyen dentro del término de “termografía activa”. A partir de las series de imágenes termográficas obtenidas durante el calentamiento y enfriamiento de las zonas inspeccionadas, se pueden tratar las imágenes de manera que mejore la discriminación de zonas con y sin patologías. Las técnicas de termografía activa (p.ej. Termografía pulsada), se han desarrollado fundamentalmente en campos muy alejados de los del estudio de patologías en la edificación y su aplicación a la evaluación de edificios tiene aun mucho recorrido para su desarrollo. En este trabajo se presentan dos experimentos en el laboratorio en los que se realiza tratamiento de imagen a partir de series de imágenes de infrarrojos tomadas a intervalos regulares durante el proceso de evaporación. Los resultados muestran las ventajas de esta técnica para el estudio de humedades en contraste con la termografía pasiva.

CÓDIGO: 1.6.33**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LA CALCARENITA DE SAN JULIÁN****Brotóns Torres, Vicente¹, Tomás Jover, Roberto², Ivorra Chorro, Salvador³**

1: Departamento de Ingeniería Civil
Universidad de Alicante
e-mail: vicente.brotons@ua.es

2: Departamento de Ingeniería Civil
Universidad de Alicante
e-mail: roberto.tomas@ua.es, web: <http://personal.ua.es/es/roberto-tomas/>

3: Departamento de Ingeniería Civil
Universidad de Alicante
e-mail: sivorra@ua.es, <http://blogs.ua.es/gresmes/>

PALABRAS CLAVE: Fuego, incendio, módulos elásticos, resistencia a compresión, daño térmico, calcarenita.

RESUMEN

En este trabajo se muestran los resultados de una serie de ensayos de laboratorio realizados para estudiar el efecto de las altas temperaturas en las propiedades físicas y mecánicas de una calcarenita muy usada como material de construcción en edificios y monumentos históricos de la ciudad de Alicante. El objetivo es evaluar el daño térmico producido en el material al exponerlo a diferentes temperaturas y la influencia de los diferentes procesos de enfriamiento (al aire y por inmersión en agua), así como la viabilidad del diagnóstico del daño mediante métodos no destructivos (ultrasonidos). Se han utilizado probetas cilíndricas extraídas de bloques de roca sobre las que se han realizado ensayos de caracterización del material intacto obteniendo la porosidad, velocidades de propagación de las ondas P y S, módulos dinámicos y estáticos y resistencia a compresión uniaxial. El calentamiento se ha efectuado en horno eléctrico a temperaturas de entre 105 y 600°C, en intervalos de 100°C. Para cada temperatura (excepto 105 °C) se han calentado diez probetas, enfriándolas posteriormente mediante dos procesos diferentes, obteniendo datos de un total de 55 probetas sometidas a diferentes condiciones de temperatura y método de enfriamiento. Finalmente, se han determinado de nuevo las propiedades de las probetas tras su calentamiento, comparando y correlacionando las diferentes variables. Las conclusiones principales destacan un acusado descenso de los valores de las propiedades medidas con la temperatura (excepto la porosidad que aumenta). Este descenso se acelera notablemente con enfriamiento por agua. Los ensayos no destructivos detectan el deterioro producido en el proceso de igual forma que los destructivos.

CÓDIGO: 1.6.34**ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN POR CAPILARIDAD DE LADRILLOS MACIZOS SEGÚN DIVERSOS ENSAYOS**

Camino Olea, María Soledad¹, León Vallejo, Fco. Javier², Llorente Álvarez, Alfredo³, Olivar Parra, José M⁴

1: Dpto de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
mcamino@arq.uva.es

2: Dpto de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
fjleon@arq.uva.es

3: Dpto de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
llorente@arq.uva.es

4: Dpto. de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
jmo@arq.uva.es

PALABRAS CLAVE: absorción, capilaridad, ladrillo, humedad, conservación.

RESUMEN

Es muy común encontrar edificios de fábrica de ladrillo antiguos en los que la base de los muros está muy degradada mientras que el resto se encuentra en mejor estado de conservación. El proceso que más influye en este deterioro es la subida por capilaridad del agua procedente del terreno. La investigación del comportamiento de las fábricas de ladrillo frente a la humedad de ascenso capilar conlleva la necesidad de conocer adecuadamente el comportamiento de los materiales componentes de dichas fábricas. En lo relativo a los ensayos de absorción de agua de los ladrillos hay diferentes normas UNE con procedimientos diversos porque estudian desde diferentes puntos de vista la absorción de agua de los ladrillos. Se pretende comparar los resultados de los ensayos realizados a los ladrillos con los obtenidos en el ensayo de absorción de agua por capilaridad de unos muretes de fábrica de ladrillos, para concluir cual de los procedimientos de ensayo para ladrillos, según las normas UNE, proporciona una información más próxima a la absorción del murete de ladrillos.

CÓDIGO: 1.6.35**INSPECCION Y REFUERZO DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA VIVIENDAS AFECTADAS POR LA PERDIDA DE AGUA.****Ruiz Buendía, Luis Basilio**

Arruti Santander, S.A.

luis.ruiz@arrutisantander.com, <http://www.arrutiedificacion.com>**PALABRAS CLAVE:** estructura de madera, agua, viviendas, apuntalamiento, refuerzo.**RESUMEN**

La incorporación del hormigón en la ejecución de estructuras de viviendas es relativamente reciente. El parque de viviendas con estructuras de madera es aún muy numeroso y, en general, concentrado en los cascos más antiguos de nuestras ciudades, donde muchas veces habitan las clases sociales más humildes. Esta situación hace que, a menudo, no se preste la suficiente atención al cuidado y mantenimiento de la edificación, apareciendo una serie de patologías muchas veces originadas por la presencia de agua. Intervenir en estos edificios es complejo debido a la falta de medios económicos, la convivencia con sus habitantes y su geometría estructural, muchas veces condicionada por la propia vivienda y los elementos que la ocupan. Se trata pues, en este artículo, de mostrar experiencias y exponer recomendaciones frente a estas actuaciones, siempre desde los aspectos de la intervención-ejecución y la afección a los ocupantes del edificio.

En cuanto al primero, intervención-ejecución, se abordan temas como el proceso de localización de la fuente de la patología, ejecución de catas e inspección, daños más habituales y dónde y cómo localizarlos, medidas de urgencia y forma más adecuada de proceder al apuntalamiento del edificio, procesos de ejecución de los refuerzos, etc.

En cuanto al segundo, la afección a los posibles ocupantes, esta viene condicionado por la singularidad de la actuación, los medios disponibles y el hecho de que, en muchas ocasiones, las labores y trabajos se lleven a cabo compartiendo el espacio físico con el propio inquilino, aunque en función del grado de intervención, esta parte se tenga que llegar a limitar.

CÓDIGO: 1.6.38

CARACTERIZACIÓN CONSTRUCTIVA DE FACHADAS. UN CASO DE ESTUDIO EN EL CENTRO HISTÓRICO DE ARGEL

Monjo, Juan¹, Kassab Tsouria², Cherif Nabila², Bustamante, Rosa^{1*},

1: Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas, Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid, juan.monjo@upm.es, rosa.bustamante@upm.es,

2: École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Argel
tsouriakassab@yahoo.fr, nabila_cb@yahoo.fr

PALABRAS CLAVE: fachada, patología, revestimiento, moldura.

RESUMEN

Durante 2012-13 se ha realizado un estudio preliminar de las fachadas del antiguo barrio francés del centro histórico de Argel (fines de siglo XIX y primera mitad del siglo XX), en la zona norte Ben M'hidi-Tanger, que ha contado con la subvención de la AECID y la participación de un equipo formado por profesores y estudiantes de maestría de la EPAU y de profesores de la ETSA-UPM. Si bien el objetivo ha sido de aplicación metodológica docente, los resultados preliminares han aportado información suficiente para determinar las lesiones de las fachadas de mamposterías de piedra caliza en los más antiguos de fines del siglo XIX y de ladrillo en los de la primera mitad del XX, todas revestidas y con molduras huecas y macizas. La metodología de trabajo ha consistido en el uso de fichas de levantamiento de datos de forma visual y de la caracterización de muestras en laboratorio. Las fichas de lesiones se han dividido en físicas, mecánicas, químicas y antrópicas. Y los resultados permitirán establecer las bases de planes de rehabilitación de revaloración del patrimonio histórico.

CÓDIGO: 1.6.39**ESTÁTUA DO PADRE CÍCERO ROMÃO BATISTA: PATOLOGIAS APRESENTADAS APÓS 43 ANOS DE CONSTRUÇÃO****R. Machado¹, L. Sousa², C. Leite³**

¹Departamento de Engenharia Civil, Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará – CREA-CE, rtowagner@yahoo.com.br

²Departamento de Tecnologia da Construção Civil, Instituto Federal do Ceará - IFCE, tecn.luiz@hotmail.com

³Departamento de Ciências Política da Universidade de Fortaleza – UNIFOR e Senado Federal do Brasil, claudiahelenaj@yahoo.com.br

PALABRAS CLAVE: patrimônio, estrutura, patologia, religiosidade e estátua

RESUMEN:

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar a atual situação de conservação estrutural da imponente estátua do padre Cícero Romão Batista, localizada na região metropolitana do cariri, no município de Juazeiro do Norte, Estado Ceará. A estátua possui 25,00 metros de altura e representa um símbolo da fé e da religiosidade do povo do Nordeste do Brasil, que veneram o padre Cícero como um “santo” nordestino e atrai anualmente milhares de pessoas em suas várias romarias. A estátua foi construída em concreto armado e esculpida em revestimento com argamassa de cimento e areia. Sua arquitetura é assinada por Armando Lacerda com cálculos e execução da obra realizados pelo engenheiro civil Rômulo Ayres Montenegro. Construída no ano de 1969, a estátua foi executada seguindo a norma técnica NB-1. A partir de observações, “*in loco*”, utilizando-se de registros em diversos pontos da estrutura interna e externa, podem-se constatar desgastes patológicos em várias partes do monumento como: fissuras generalizadas na batina, no topo da cabeça, dedos da mão direita e da bengala, incluindo desgastes na pintura. As fissuras existentes na parte interna estão presentes na camada de recobrimento, observando-se muitos pontos com exposição de armadura oxidada. A maioria das fissuras atinge o concreto e podem ser vistos nos pilares, vigas, lajes e paredes, distribuídos por toda estrutura e estão em maior número na infraestrutura, ou seja, na parte que se localiza abaixo dos pés da estátua. Conclui-se que o estado de conservação da estatua requer cuidados especiais, necessitando de reparos urgentes, devido às patologias encontradas no local e ao tempo em que a obra foi executada, sem ter passado por nenhuma reforma.

CÓDIGO: 1.6.41**DAÑOS EN OBRAS CIVILES PRODUCIDOS POR DESLIZAMIENTOS DE SUELOS
EN LA ZONA SUR DE BARQUISIMETO - VENEZUELA****González, David A.¹, Aguilar, Diana², Parra, Manelix³**

1: Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"
e-mail: davidgonzalez@ucla.edu.ve

2: Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"
e-mail: diana_deav@hotmail.com

3: Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"
e-mail: manegaby_89@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Patologías en la construcción, deslizamientos, asentamientos informales, daños, prevención.

RESUMEN

En el desarrollo socioeconómico y político de un país el tema de la vivienda es fundamental, ya que constituye una necesidad prioritaria en el hombre. La necesidad del venezolano de buscar alternativas, en su mayoría no apropiadas para resolver tal problemática, tiene como solución común los asentamientos informales con viviendas realizadas por sus propios residentes sin cumplir con ninguna normativa existente en el país; además, suelen encontrarse en terrenos poco apropiados caracterizados por altas pendientes, en los cuales los habitantes inducen cambios continuamente en la estructura del suelo, desestabilizando el talud y modificando su resistencia. Por otra parte, las precipitaciones constituyen un agente altamente influyente en la desestabilización de taludes. Venezuela por estar ubicada en la zona intertropical tiene un clima cálido-lluvioso en donde las precipitaciones se hacen presentes a lo largo de todo el año. La ocurrencia de éstas afecta aún más la estabilidad de las laderas pudiendo originarse deslizamientos y desprendimientos de suelos que afectan a viviendas, vialidad y obras civiles de menor envergadura. Por tanto, el objetivo principal del trabajo es diagnosticar los daños en obras civiles producidos por deslizamientos de suelos ubicadas en la zona sur de Barquisimeto, para conocer la situación real en la que se encuentran éstas y diseñar un plan de prevención que aplicarán sus habitantes como medidas provisorias para lo que pueda suceder a futuro. Además, este estudio también servirá de indicador para medir la influencia de los deslizamientos en la zona y proporcionará algunas de las herramientas necesarias para educarlos y por ende, sepan actuar ante la presencia de dichos movimientos o lluvias progresivas que puedan desencadenarlos. Todo esto se realizó bajo un plan de levantamiento de información in situ y con la información aportada por los habitantes, logrando un primer contacto que sirvió para la formación de la población.

CÓDIGO: 1.6.42**ESTUDIO PATOLÓGICO DE FACHADAS EN CASCOS HISTÓRICOS:
LA CIUDAD DE BURGOS**

**González Rubio, Lorenzo¹, López Zamanillo, Eloy², Uranga del Monte, Izaskun³,
Nebreda Muñoz, Ramón⁴, Pérez Alonso, Diego⁵, Yenes Varela, M^a del Carmen⁶,
González Moreno, Sara⁷, González Martín, José Manuel⁸, Manso Villalaín, Juan
Manuel⁹, Gutiérrez González, Lorenzo¹⁰**

- 1: GITECA. Escuela Politécnica Superior.
Universidad de Burgos.
e-mail: lgrubio@ubu.es
2: elozama@yahoo.es
3: Izaskun_uranga@yahoo.es
4: ramonebreda@yahoo.es
5: diegoperez.at@hotmail.com
6: mdyenes@ubu.es
7: saragonzamor@gmail.com
8: jmgonza@ubu.es
9: jmmanso@ubu.es
10: lgutierrez@ubu.es

PALABRAS CLAVE: Patología, Rehabilitación, Cascos Históricos, Edificación, Fachadas.

RESUMEN

Los Cascos Históricos de las ciudades han venido concentrando en los últimos años gran parte del interés por la rehabilitación y recuperación del parque edificatorio existente, en muchos casos impulsado por las propias Administraciones Públicas, a través de diversas fórmulas de subvenciones y ayudas. Sin embargo, dicho esfuerzo se ha centrado principalmente en una recuperación del aspecto estético exterior de los edificios, sin entrar a valorar las causas subyacentes que originaron su deterioro, dando lugar a actuaciones de maquillaje con resultados inmediatos pero poco duraderos, que con el tiempo vuelven a poner de manifiesto los problemas no atajados. En la actual coyuntura económica, tanto a nivel de las Administraciones como del propio mercado, el sector de la edificación se orienta necesariamente hacia el ámbito de la rehabilitación, lo que lleva a la necesidad de aprender de experiencias pasadas para aplicarlas en el futuro sin caer en los mismos errores. En este sentido, se ha realizado un Catálogo Patológico de Edificaciones de la Ciudad de Burgos, centrado en el ámbito delimitado por el Plan Especial del Casco Histórico, más concretamente en los primeros desarrollos de la ciudad en la margen derecha del Río Arlanzón. Con base en un trabajo de campo que ha llevado a documentar más de 300 edificios, el Catálogo realiza un recorrido a pie de calle, poniendo de manifiesto de forma gráfica las lesiones observadas, analizando sus posibles causas y planteando las soluciones más viables a las mismas, a través de una colección de fichas que incorporan además los datos estadísticos y constructivos de cada edificio estudiado. Este trabajo pretende poner de manifiesto la relación de ciertas patologías con determinadas tipologías edificatorias, épocas constructivas, materiales empleados, mantenimiento, condiciones de orientación y soleamiento, e incluso criterios de rehabilitación empleados.

CÓDIGO: 1.6.43

**MÉTODO DE ANALISIS PARA VERIFICAR LOS RIESGOS DE CONDENSACIÓN
SUPERFICIAL E INTERSTICIAL EN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
VERTICALES**

Volantino, Vicente¹

1: Unidad Técnica Habitabilidad, INTI Construcciones
Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI)
e-mail: vvolanti@inti.gob.ar, web: <http://www.inti.gob.ar>

PALABRAS CLAVE: comportamiento higrotérmico, condensación, sistemas constructivos

RESUMEN

Se presenta un procedimiento experimental y analítico que permite realizar una evaluación del comportamiento higrotérmico de sistemas constructivos. Se adoptaron como ejemplos dos casos típicos de muros utilizados en la construcción de edificios, sobre los que se le efectuó el ensayo de transmitancia térmica y luego, se los simuló numéricamente mediante un conjunto de programas que analizan la transferencia de calor y masa en geometría bidimensional. El estudio se hizo para las condiciones climáticas correspondientes a una localidad del conurbano de la Provincia de Buenos Aires, mientras que al ambiente interior se fijaron tanto la temperatura como la humedad relativa, para un nivel mínimo de confort higrotérmico. El objetivo principal que se persigue es la verificación de los riesgos de condensación de humedad, tanto superficial como intersticial, y su evaluación en el tiempo, que permiten inferir si tales patologías resultan ser transitorias o permanentes.

CÓDIGO: 1.6.45**MANIFESTACIONES PATOLÓGICAS EN VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL EN BRASIL**

Araújo Bertini, Alexandre^{1*}, Sánchez Rodríguez, Fernando², Ramalho Torres, Jose³, Carvalho de Arruda Coelho, Francisco⁴, Teixeira Pinheiro, Levi⁵

- 1: Universidade Federal de Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Brasil
bertini@ufc.br
- 2: Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Facultad de Construcciones, Departamento Arquitectura, Cuba
(fernando.sanchez.rod@gmail.com; fsanchez@uclv.edu.cu)
- 3: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará, Brasil
(jramalho@secrel.com.br)
- 4: Universidade Estadual Vale do Acaraú, Brasil
carvalhoarruda@yahoo.com.br
- 5: Universidade Federal de Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Brasil
levi.teixeira@terrambiente.com.br

Colaboradores

Thais de Melo y Felipe Amon

Universidade Federal de Ceará, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Brasil

PALABRAS CLAVE: Viviendas de interés social, tecnologías de construcción; desempeño; manifestaciones patológicas.

RESUMEN

El déficit habitacional, especialmente el que padecen las personas que reciben baja renta, es uno de los mayores problemas que enfrenta la humanidad hoy en día. La construcción de la Vivienda de Interés Social, de forma sustentable, es un desafío y constituye la opción más económica y técnicamente viable para reducir el déficit habitacional. Pero tienen que ser construidas con calidad, considerando su desempeño durable durante su vida útil, de lo contrario el problema se agrava. En Brasil se viene observando un aumento significativo de las patologías en este tipo de vivienda, lo que constituye el objetivo principal de este trabajo. Se realizó una investigación sobre los procesos patológicos en tres conjuntos habitacionales en explotación de la ciudad de Fortaleza. Se caracterizaron tanto los asentamientos como las tecnologías de construcción que se utilizaron. Luego se aplicaron diferentes métodos e instrumentos que permitieron hacer el levantamiento patológico, conocer las principales manifestaciones y sobre todo la influencia de las etapas por las que atraviesa este tipo de vivienda en las causas de las manifestaciones patológicas. Los resultados apuntan a que las patologías que se generan en la etapa de ejecución son las más frecuentes, seguidas de las provenientes de la etapa de diseño y por último las de uso o explotación. También se obtuvieron resultados sobre la importancia de cada patología dentro del desempeño de la vivienda.

CÓDIGO: 1.6.46**TECNICA DE VENTILACION COMO MEDIDA DE REHABILITACION FRENTE A LA INMISION DE GAS RADON EN EDIFICIOS Y SU REPERCUSION EN LA EFICIENCIA ENERGETICA**

Frutos Vázquez, Borja^{1*}; Martín-Consuegra Ávila, Fernando¹; Olaya Adán, Manuel¹; Sainz Fernández, Carlos²

1: Departamento de Construcción
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja- CSIC.
borjafv@ietcc.csic.es martin-consuegra@ietcc.csic.es olaya@ietcc.csic.es web: <http://www.ietcc.csic.com>

2: Cátedra de Física Médica. Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas.
Universidad de Cantabria.
carlos.sainz@unican.es web: <http://www.elradon.com/>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación frente a radón, ventilación, mitigación, eficiencia energética.

RESUMEN

El gas radón es un agente patológico para los usuarios de los edificios en donde se manifiesta su presencia. Por su origen, en la cadena de desintegración del uranio, conlleva efectos radiactivos que, en el organismo humano, determinan un aumento de riesgo en la generación de cáncer pulmonar (Organización Mundial de la Salud). Procedente de suelos donde hay masas de granito u otros sustratos con contenidos de uranio, penetra a través de los materiales habitualmente usados en la construcción como es el caso de las soleras de hormigón, muros de sótano, etc. El riesgo que supone para la salud el habitar en espacios con altos contenidos de gas radón conlleva a realizar actuaciones de rehabilitación en los edificios para reducir así la concentración interior hasta unos niveles aceptables. La ventilación de los espacios interiores es una de las técnicas que se contemplan, de fácil implantación y bajo coste a priori. Sin embargo, diversos estudios han mostrado la necesidad de conseguir elevadas tasas de ventilación para conseguir dicho cometido. Ello implica una repercusión negativa en lo referente a la eficiencia energética de los edificios en determinados climas, tanto calurosos como fríos. En esta presentación se hace una evaluación de las técnicas de ventilación y presurización, en cuanto a su poder de reducción de radón, y se analizan sus implicaciones en el confort térmico de los espacios interiores y su repercusión en la demanda energética. El análisis se lleva a cabo para una vivienda tipo situada en una variedad de casos de terreno con distinto potencial de riesgo de radón. Para la evaluación de la repercusión en la demanda se han tomado distintos tipos de climatología.

CÓDIGO: 1.6.47**EDIFICIOS DE SEGUNDA RESIDENCIA EN LA COSTA VALENCIANA.
MANIFESTACIONES PATOLOGICAS Y SU RELACION CON EL CRECIMIENTO
MASIVO Y TIPOLOGIAS DE CONSTRUCCION****Moreno Romero, Jose David¹, Bonilla, Mercedes² Adam, Jose M.³**

1: Departamento de Ingeniería de la Construcción
Universitat Politècnica de València
e-mail: j.d.moreno@ono.com, blog: <http://jdmoreno3.blogspot.com.es/>

2: ICITECH, Departamento de Ingeniería de la Construcción
Universitat Politècnica de València
e-mail: mbonilla@cst.upv.es, web: <http://www.upv.es>

3: ICITECH, Departamento de Ingeniería de la Construcción
Universitat Politècnica de València
e-mail: joadmar@upv.es, web: <http://www.upv.es>

PALABRAS CLAVE: Patología, Durabilidad, Segunda Residencia, Costa Valenciana. Sistemas Constructivos.

RESUMEN

El propósito de este artículo es presentar el trabajo que se está realizando del estudio de las diferentes manifestaciones patológicas que sufren las estructuras de los edificios de segunda residencia en la Costa Valenciana. Así mismo, relacionar esta patología con una serie de parámetros como son: la construcción masiva de este tipo de edificaciones a finales del siglo pasado, formas tipológicas de estos edificios y algunas carencias constructivas. El artículo es un resumen de este estudio.

CÓDIGO: 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****Martínez, Enrique¹, Castellote, Marta², Castillo, Ángel, Martínez², Isabel M^{a2}**

1: ETS Arquitectura
Universidad Politécnica de Madrid
enriquemartinezsierra@gmail.com

2: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
isabelms@ietcc.csic.es

PALABRAS CLAVE: ladrillo, termografía infrarroja, edificios históricos, caracterización de materiales.

RESUMEN

El objeto del presente trabajo es el estudio mediante termografía infrarroja de los daños detectados en un edificio histórico del siglo XVII. Se analizó en concreto de la Espadaña del Convento de la Consolación, una estructura mural de ladrillo cerámico que sobresale verticalmente del resto de la edificación.

Para una buena detección de defectos en la estructura se procedió, de forma previa al análisis termográfico del elemento, a la determinación experimental de las emisividades de los diferentes materiales inspeccionados. Del estudio termográfico se concluye que existen importantes daños debidos a presencia de humedad así como disgregación en el mortero y fisuración de ladrillos en todo el elemento. El uso de técnicas complementarias de análisis como porosimetría de mercurio, difracción de rayos X y microscopía electrónica de barrido, ha permitido ahondar en las características del mortero de unión y las piezas de fábrica originales empleadas; evaluando de manera completa el estado de deterioro actual y facilitando la elección de los nuevos materiales a emplear en la rehabilitación.

CÓDIGO: 1.7.02**VULNERABILIDAD SÍSMICA PARA LA CATEDRAL DE MORELIA EN MÉXICO**

**Martínez Ruiz, Guillermo¹, Rojas Rojas, Rafael¹, Jara Guerrero José Manuel¹,
Gaytan Rodríguez, Rodolfo²**

1: Cuerpo Académico de Ingeniería y Ciencias de la Tierra
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
guillermo.mtzruiz@gmail.com, rrojas@umich.mx, jmjara70@gmail.com,
<http://www.posgfc.estructuras.umich.mx>

2: Egresado de la Maestría en Estructuras
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
gaytan444@hotmail.com [http:// www.posgfc.estructuras.umich.mx](http://www.posgfc.estructuras.umich.mx)

PALABRAS CLAVE: Edificios históricos, catedral, peligro sísmico, vulnerabilidad, espectro de capacidad, curvas de fragilidad, elementos finitos, elementos rígidos.

RESUMEN

En el presente trabajo se describe la evaluación de la vulnerabilidad sísmica para la catedral de la ciudad de Morelia, Michoacán en México, mediante la definición de modelos de fragilidad y la peligrosidad sísmica probabilista del sitio. Para el estudio el edificio se dividió en diferentes macroelementos, los cuales dependiendo de su nivel de complejidad geométrica fueron generados utilizando dos criterios generales; el primero fue un sofisticado modelo tridimensional de elementos finitos para el sistema torres-fachada, calibrado mediante una caracterización dinámica experimental basada en la medición de vibraciones ambientales, y el segundo criterio se basó en la conformación de modelos bidimensionales de elementos rígidos para las naves longitudinales. Para las recurrencias sísmicas consideradas que fueron de 475 y 975 años se observaron daños ligeros para las torres, no así para las naves en su dirección transversal, donde se obtuvieron daños de moderados a extensivos principalmente sobre los pórticos transversales que se encuentran fuera de la zona del transepto. Los pórticos que definen al crucero experimentan una menor vulnerabilidad, al obtenerse daños ligeros para las dos recurrencias involucradas.

CÓDIGO: 1.7.03**MONITORIZAÇÃO DINÂMICA DE ESTRUTURAS COM SENSORES DE FIBRA ÓPTICA****Antunes, Paulo^{1,2*}, Rodrigues, Hugo³, Varum, Humberto³, André, Paulo^{1,2}**

1: Instituto de Telecomunicações
Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal (pantunes@ua.pt, pandre@av.it.pt)

2: Departamento de Física
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal

3: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal (hrodrigues@ua.pt, hvarum@ua.pt)

4: Departamento de Engenharia Civil
ESTG, Instituto Politécnico de Leiria, 2411-901 Leiria, Portugal

PALABRAS CLAVE: Monitorização estrutural, ensaios não-destrutivos, acelerómetros, sensores de fibra óptica.

RESUMEN

Para o estudo da segurança e durabilidade das estruturas, é vantajoso explorar as tecnologias de detecção para identificar danos estruturais e até programar a sua manutenção. A monitorização estrutural oferece um novo paradigma para avaliar e acompanhar a evolução de parâmetros que caracterizam uma estrutura, combinando sensores e sistemas de monitorização com algoritmos de identificação de danos. Neste trabalho pretende-se, de alguma forma, resumir e apresentar algum do trabalho realizado no Instituto de Telecomunicações – Pólo de Aveiro e Universidade de Aveiro no âmbito da monitorização dinâmica de estruturas, com sensores tradicionais como sismógrafos e com acelerómetros de fibra óptica desenvolvidos e produzidos em Aveiro.

CÓDIGO: 1.7.04**ENSAYOS EXPERIMENTALES DE IDENTIFICACIÓN MODAL PARA LA PROTECCIÓN SISMICA DEL PATRIMONIO HISTÓRICO DE TIERRA****Aguilar, Rafael¹; Sovero Karim²; Martel Carol²; Briceño Carolina²; Boroschek, Ruben³**

1: Profesor Asociado, Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP, Departamento de Ingeniería
raguilar@pucp.pe

2: Estudiantes de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Perú – PUCP
karim.sovero@pucp.pe; carol.martel@pucp.pe; a20084720@pucp.pe

3: Profesor Asociado, Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería Civil
rborosch@ing.uchile.cl

PALABRAS CLAVE: Protección Sísmica, Patrimonio en Tierra, Identificación Modal Experimental, Modelos Numéricos

RESUMEN

Las experiencias recientes de los terremotos, como el de Chile 2010 y el de Bam en Irán 2003, muestran la fragilidad del patrimonio histórico. Su destrucción y desaparición implica la pérdida efectiva de la memoria de los pueblos y de monumentos arquitectónicos y arqueológicos que muchas veces constituyen la esencia más importante de la sociedad. En este artículo, se estudian dos construcciones históricas con sistemas estructurales predominantemente de tierra ubicadas en la ciudad del Cusco, sierra sur del Perú. Se presenta, inicialmente, una visión general del proceso de toma de acción para la protección del patrimonio histórico localizado en zonas sísmicas. A continuación, se presenta el caso de estudio de un sector del sitio arqueológico pre-inca de Chokepukio construido alrededor del año 1300 D.C. A seguir se presenta el estudio de una de las construcciones en tierra más emblemáticas de la región, la iglesia de San Pedro Apóstol de Andahuaylillas, construida a finales del siglo XVI. En cada caso se presenta la historia, detalles de materiales y sistemas estructurales, resultados de los ensayos experimentales de identificación modal, así como los pormenores de la calibración de los modelos analíticos. Los resultados evidencian que una forma de mejorar el entendimiento de la respuesta estructural de las construcciones patrimoniales es a través de ensayos no destructivos y no invasivos en el sitio ya que sus resultados complementan a los estudios numéricos de modelación y de estimación de la vulnerabilidad. En particular, los ensayos de identificación modal, muestran ser una herramienta poderosa para el estudio del patrimonio arquitectónico y arqueológico.

CÓDIGO: 1.7.05**LOS NUEVOS ALGORITMOS DE PROCESADO Y TENDENCIAS EN
GEOMETRÍA COMPUTACIONAL PARA LA EXPLOTACIÓN Y VALORACIÓN
DE DATOS 3D****Bayarri Cayón, Vicente¹ y Castillo López, Elena²**

1: GIM Geomatics S.L. C/ Poeta José Luís Hidalgo nº5 (con frente a C/ Jesús Cancio). 39300 Torrelavega – Cantabria.

e-mail: vicente.bayarri@gim-geomatics.com, web: <http://www.pagweb.com>

2: Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria. Avda. Los Castros s/n, 39005, Santander

e-mail: castille@unican.es

PALABRAS CLAVE: Documentación 3D del patrimonio, Análisis de datos 3D, Topología 3D, monitorización de patologías, apoyo a la toma de decisiones.

RESUMEN

Hoy en día hay disponibles diferentes tecnologías que permiten registrar información detallada de suficiente precisión para la mayor parte de las tareas ingenieriles en 3D, tales como láser escáner o la fotogrametría.

La documentación tradicional de edificios se ha basado en representaciones 2D y 3D del patrimonio cultural. Este tipo de documentación ha comenzado a estar obsoleta debido a que las técnicas que se utilizan para obtener estos productos no sacan provecho de la gran cantidad de información registrada y simplemente idealizan la realidad; cosa que en patrimonio histórico muchas veces no es posible debido a las irregularidades de los elementos presentes.

Por otro lado ha aparecido una nueva rama de la geometría computacional que explota los datos y las relaciones entre los diferentes elementos registrados, basándose en la topología 3D.

El tratamiento e interpretación de esta información consiste en extraer relaciones y significados que están implícitos en un conjunto de datos y expresar estos en forma explícita. Un ejemplo básico serían los planos de desplomes, el grosor de paredes o el cálculo de la curvatura o rugosidad de una pared, de una manera continua. Esta transformación de los datos deben ser procesados cuidadosamente y se asocian con lugares específicos.

En este artículo se presentan varios tipos de análisis y resultados de explotación de la información 3D de edificios. Esta nueva información puede ser de gran utilidad para apoyar la toma de decisiones y resolver problemas en el ámbito del patrimonio construido.

CÓDIGO: 1.7.06**LAS PRUEBAS DE CARGA COMO ELEMENTOS DE EVALUACIÓN DE LA
SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CONSTRUCCIONES CON VIDA ÚTIL
SUPERADA****Manso Villalaín, Juan Manuel^{1*}, Aragón Torre, Ángel², Martínez Martínez, José
Antonio³**

- 1: Grupo de Investigación en Tecnología del Hormigón Estructural
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
jmmanso@ubu.es, <http://ubu.es>
- 2: Grupo de Investigación en Tecnología del Hormigón Estructural
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
aragont@ubu.es, <http://ubu.es>
- 3: Grupo de Investigación en Tecnología del Hormigón Estructural
Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior.
jmartinez@ubu.es, <http://ubu.es>

PALABRAS CLAVE: pruebas de carga, vida útil, hormigón estructural.**RESUMEN**

Cuando una estructura tiene agotada su vida útil se plantean dudas sobre cual es realmente su capacidad resistente, si existe alguna posibilidad de su regeneración, y hasta qué punto, ésta, en el caso de existir puede tener sentido. Aparece el concepto entonces de “ruina técnica” cuando el coste de regeneración de la vida útil supera el coste de una nueva construcción. En ese momento uno de los métodos de evaluación para conocer cuál es la capacidad resistente de la estructura es la realización de una prueba de carga. Sin embargo, las metodologías a emplear, su operativa, y la interpretación de resultados presentan diferentes vías de trabajo sobre las que conviene realizar matizaciones. En este trabajo se analiza el entorno del marco normativo para la realización de pruebas de carga en estructuras en uso, se debate sobre sus ventajas e inconvenientes, y se presenta el caso real de una estructura en la fase final de su vida útil, con casi 50 años de antigüedad, para que sirva de apoyo de los argumentos expuestos.

CÓDIGO: 1.7.07**“EMPLEO DEL MÉTODO COMBINADO DE ENSAYOS PARA EL DIAGNÓSTICO EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO”.****Tejera Garófalo, Pedro¹, Prado Govea, Raúl²**

1: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Arquitectura. Cuba.

e-mail: tejera@arquitectura.cujae.du.cu

2: Universidad de Alicante, Departamento de Construcciones Arquitectónicas. España.

e-mail: raul.prado@ua.es**PALABRAS CLAVE:** Técnicas de diagnóstico, ensayos no y ligeramente destructivos, cálculo numérico y evaluación estructural.**RESUMEN**

La inspección detallada y la toma de datos en estructuras de hormigón armado ya existente, suele enfrentarse al problema de la determinación de la resistencia del hormigón y en general a la calidad de este material.

El método combinado (ensayos no destructivos - ensayos destructivos) para estimar la resistencia del hormigón está registrado, como válido, por la actual instrucción EHE-08^[5]. El presente trabajo muestra, la forma de obtener el sistema de ajuste que presente un mayor coeficiente de correlación (*lo más próximo a 1,00*).

A partir de los resultados individuales de resistencia, es posible estimar la resistencia característica del hormigón en un edificio. Este método permite disminuir de forma apreciable la influencia de algunos parámetros que alteran los ajustes experimentales, que se obtienen entre las medidas no destructivas y la resistencia a compresión, tales como: el grado de madurez, el contenido de humedad del hormigón, el tipo de árido y la dosificación de cemento. ^[1].

CÓDIGO: 1.7.08**UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA ESTRUTURAL POR MEIO DE ANÁLISE COMPUTACIONAL CONSIDERANDO MODELO DE DANO****Oliveira Neto, Luttgardes¹, Borges Faria, Obede², dos AnjosAzambuja, Maximiliano³**

Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia, Depto. Engenharia Civil, Bauru.
e-mails: lutt@feb.unesp.br; obede.faria@gmail.com y obede@feb.unesp.br; maximilianoazam@feb.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Alvenaria estrutural; tijolos maciços cerâmicos; modelagem numérica; modelo de dano; Método dos Elementos de Contorno.

RESUMEN

Neste trabalho é apresentada uma proposição de análise de paredes de alvenaria, com tijolos maciços cerâmicos, considerando-se um modelo numérico de dano. O programa computacional é formulado pelo Método dos Elementos de Contorno, para análise não-linear física, com modelo de dano isotrópico. Os parâmetros numéricos do modelo estão relacionados com as propriedades dos materiais componentes da alvenaria: tijolos maciços cerâmicos e argamassa de assentamento. As propriedades dos materiais são Módulo de Young, coeficiente de Poisson, resistências à tração e à compressão. As equações que descrevem o modelo constitutivo, representado por associação de duas curvas de resistência, referem-se a uma hipérbole e uma elipse, respectivamente para tração e compressão. Os parâmetros numéricos das curvas já foram equacionados e podem ser calculados para qualquer material. Como na literatura encontram-se poucos trabalhos que tratam numericamente os materiais cerâmicos, empregando-se modelos numéricos de dano, no presente trabalho é apresentada a aplicação desta formulação, simulando-se paredes ensaiadas em laboratório. Exemplo numérico demonstra a validade da aplicação desta formulação. Como continuidade do trabalho, pretende-se avaliar a aplicação desta estratégia de estudos também em paredes construídas com blocos de terra comprimida (BTC), estabilizados com cimento.

CÓDIGO: 1.7.09**EL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MÉTODO DE EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES HISTÓRICAS****Jiménez-Alonso, Javier Fernando¹, Pachón, Pablo², Rodríguez-Mayorga, Esperanza³, Sáez Pérez, Andrés⁴**

1: Departamento de Estructuras de Edificación. Universidad de Sevilla
e-mail: jfjimenez@us.es

2: Departamento de Estructuras de Edificación. Universidad de Sevilla
e-mail: ppachon@us.es

3: Departamento de Mecánica de Medios Continuos. Universidad de Sevilla
e-mail: espe@us.es

4: Departamento de Mecánica de Medios Continuos. Universidad de Sevilla
e-mail: andres@us.es

PALABRAS CLAVE: Restauración, Estructuras históricas, Análisis modal operacional, Actualización de modelos de elementos finitos.

RESUMEN

En el proceso de evaluación y restauración del patrimonio construido juegan un importante papel las técnicas diagnósticas. Especial mención merecen las de tipo no destructivo, pues permiten un acercamiento al problema rápido y económico, además de no dañar el objeto de estudio. El análisis modal operacional, junto con la actualización de los modelos de cálculo a partir de los parámetros dinámicos identificados, puede enmarcarse dentro de este tipo de técnicas de evaluación del comportamiento estructural. Ampliamente usado y testada su eficacia en otros campos de la ingeniería estructural, se ha comenzado recientemente su aplicación a elementos arquitectónicos, concretamente a la evaluación del comportamiento estructural de edificios históricos.

En el presente artículo, se realiza una breve descripción de los principales algoritmos utilizados para la identificación de las propiedades dinámicas de una estructura a partir de la medida de su vibración a excitación ambiental. A partir de los parámetros identificados, es posible actualizar los modelos de elementos finitos de la estructura incorporando en los mismos la información experimental obtenida. Finalmente, se presenta su aplicación práctica a la evolución del comportamiento estructural de dos construcciones históricas pertenecientes al campo de la ingeniería civil y de la arquitectura. Se trata, en primer lugar, del control y predicción del comportamiento estructural del conjunto histórico situado sobre las ruinas del Teatro Romano de Cádiz, que como consecuencia la intervención realizada para su puesta en valor, podría haber visto afectado su comportamiento estructural. En segundo lugar, se plantea la aplicación de la metodología propuesta para la evaluación del comportamiento estructural de un puente celosía de hormigón armado antes de su reparación, al objeto de determinar que técnica de refuerzo se adaptaba mejor a las condiciones resistentes de la estructura.

CÓDIGO: 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****Cetrangolo, Gonzalo^{1*}, Morquio, Atilio¹, Aulet, Alina¹, Spalvier, Agustín**

1: Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, Instituto de Estructuras y Transporte.

gonzaloc@fing.edu.uyatilio@fing.edu.uyaaulet@fing.edu.uyaspalvier@fing.edu.uy**PALABRAS CLAVE:** Edificación Patrimonial, Diagnóstico, Muros Cerámicos, Ensayos No Destructivos.**RESUMEN**

El presente trabajo se enmarca dentro del proyecto de diagnóstico mediante Ensayos No Destructivos de unidades de mampostería cerámica consideradas dentro del acervo arquitectónico patrimonial del Uruguay. Específicamente, tiene como objeto de estudio el edificio “Asilo Dámaso A. Larrañaga”, el que fue construido por el Arq. francés Víctor Rabú entre los años 1873 y 1875 en Montevideo, Uruguay, con el propósito de servir de asilo de “Huérfanos y Expósitos”. Fue declarado Monumento Histórico Nacional desde 1976. La metodología general de evaluación y diagnóstico de este tipo de estructuras es desarrollada e implementada para este caso en particular. Se exponen los fundamentos teóricos de las técnicas utilizadas para la caracterización de los materiales, sus propiedades físicas y mecánicas utilizando diferentes normativas internacionales y procedimientos experimentales, relativos al patrimonio arquitectónico. Los resultados experimentales permiten caracterizar los materiales existentes en la edificación: entiéndase por esto, a los mampuestos cerámicos y al mortero de junta, después de ser sometidos a la variedad de ensayos. A partir de esto se realizan consideraciones estructurales con relación al estado de los muros existentes. Finalmente se presentan los resultados obtenidos junto con las conclusiones y recomendaciones.

CÓDIGO: 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)**

Bayarri Cayón, Vicente¹; Castillo López, Elena²; García-Moncó, José Manuel³ y Calonge Diez, Jorge³

1: GIM Geomatics S.L. C/ Poeta José Luís Hidalgo nº5 (con frente a C/ Jesús Cancio). 39300 Torrelavega – Cantabria.

e-mail: vicente.bayarri@gim-geomatics.com, web: <http://www.pagweb.com>

2: Área de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Cantabria. Avda. Los Castros s/n, 39005, Santander

e-mail: castille@uncan.es

3: J.G.M. Ingenieros S.L.P. C/ Catalina Bárcena, 1A, 1º A, Santander - Cantabria

PALABRAS CLAVE: geomática, monitorización, patrimonio, láser escáner, control de cambios

RESUMEN

El trabajo que se presenta tenía como objetivo la búsqueda de una solución ingenieril que garantizara la consolidación tanto de la cimentación como de los contrafuertes y la fábrica de mampostería del lienzo de la fachada sur del Convento de San Luis, situado en el norte de la península ibérica, más concretamente en San Vicente de la Barquera (España), utilizando para ello las técnicas más apropiadas que puedan asegurar el buen comportamiento futuro de la misma.

En este artículo se centra en la integración de varias técnicas geomáticas con el objetivo de controlar geoméricamente la buena ejecución de la solución propuesta y, lo que es más importante, la integración en dicho análisis de una variable que no puede pasar desapercibida como es la radiación solar incidente sobre el lienzo sur de la nave del crucero de la Iglesia del antiguo convento de San Luis.

CÓDIGO: 1.7.15**INFLUENCIA DE LOS ÁRIDOS RECICLADOS EN LA RELACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS FRENTE A PROPIEDADES FÍSICAS DEL HORMIGÓN****Velay-Lizancos, Mirian^{1*}, Martínez-Lage, Isabel¹, Vázquez-Herrero, Cristina^{1,2},
Vázquez-Burgo, Pablo¹**

1: Departamento de Tecnología de la Construcción
Universidad de La Coruña, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
e-mail: m.velay@udc.es, web: <http://www.udc.es>

2: Instituto de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México

PALABRAS CLAVE: Ensayos no destructivos, árido reciclado de hormigón, árido reciclado mixto, ultrasonidos, índice de rebote.

RESUMEN

Esta investigación se centra en el estudio de la influencia del uso de árido reciclado de hormigón y árido reciclado mixto en la relación que se da entre los resultados de los ensayos no destructivos y propiedades físicas del hormigón (resistencia a compresión y módulo de deformación longitudinal), con el fin de adquirir un mayor conocimiento de la influencia del uso de áridos reciclados en las propiedades físicas del hormigón y su relación con los ensayos no destructivos, así como para desarrollar un método para el control de la evolución del hormigón una vez puesto en obra. Para elaborar este estudio se ha realizado una campaña experimental en la que el hormigón patrón adoptado ha sido un HM-25/B/20/I+Qa. A partir de esta dosificación se han diseñado 6 hormigones reciclados, 3 con áridos reciclados de hormigón y 3 con áridos reciclados mixtos, con porcentajes de sustitución de árido natural por árido reciclado del 20%, 50% y 100%. Con los ensayos realizados se han obtenido relaciones de los ensayos no destructivos frente a resistencia a compresión y módulo de deformación longitudinal, tanto a nivel global como a nivel particular.

CÓDIGO: 1.7.16**MODELOS DE PREDICCIÓN PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA NO-REFORZADA DE EDIFICIOS HISTÓRICOS Y PATRIMONIALES****Agüera, Nelson D.¹; Tornello, Miguel E.¹; Frau, Carlos D.¹**

1: CeReDeTeC

Centro Regional de Desarrollos Tecnológicos para la Construcción,
Sismología y la Ingeniería Sísmica.

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza.

Rodríguez 273, Ciudad, Mendoza, Argentina (5500).

naguera@frm.utn.edu.ar**PALABRAS CLAVE:** Modelos, Mampostería, Daño, Edificios Patrimoniales.**RESUMEN**

En Argentina y Sudamérica existe una generación de edificios de carácter histórico y patrimonial construidos a partir del 1900. La técnica constructiva utilizada en ellos, fue el empleo de la mampostería no reforzada, de gran espesor conformada por ladrillos de barro cocido. Sin duda dichas construcciones no contaron con el actual nivel de conocimiento sobre el diseño y análisis sismorresistente, situación que las hace vulnerables a la ocurrencia de terremotos destructivos. Para evaluar la respuesta estructural de la mampostería no reforzada con cierta precisión, es necesario realizar ensayos destructivos y no destructivos. Sin embargo, el estudio de la mampostería a través de modelos de elementos finitos, puede predecir con cierta aproximación la respuesta de la estructura ante acciones sísmicas. El trabajo realiza una micro-modelación de elementos homogéneos continuos, se definen leyes constitutivas de los materiales, ladrillos y morteros, en función de dos modelos constitutivos de plasticidad y daño, utilizando el algoritmo del programa Abaqus. Se presentan los resultados del análisis para un murete de mampostería no reforzada, solicitado a cargas gravitacionales y sísmicas. Se obtuvieron respuestas en términos de carga versus desplazamiento para diferentes modelos constitutivos y diferentes espesores de muretes, realizando una valoración comparativa entre ellos. Los modelos constitutivos utilizados arrojan similitudes en los resultados, particularmente en las formas de las curvas de respuesta, sin embargo los valores de capacidades últimas presentan variaciones promedios del 30%. Los resultados en función de la variación de los espesores de muretes presentan sus curvas de capacidad con formas análogas y escaladas linealmente entre ellas.

CÓDIGO: 1.7.17**“ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LOS MUELLES EN CUBA.
APLICACIÓN DE LA MODELACIÓN MATEMÁTICA.”****Ibanez Mora, Luis O.¹, Quevedo Sotolongo, Gilberto²**

1: Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Central Marta Abreu de Las Villas
e-mail: ibanezr@uclv.edu.cu, web: <http://www.uclv.edu.cu>

2: Departamento de Ingeniería Civil
Universidad Central Marta Abreu de Las Villas
e-mail: quevedo@uclv.edu.cu, web: <http://www.uclv.edu.cu>

PALABRAS CLAVE: Modelación, puertos, cimentaciones.

RESUMEN

Como consecuencia de la explotación de las instalaciones portuarias bajo nuevos regímenes de cargas, se puso de manifiesto una problemática real, de carácter técnico, científico y económico; que hasta el momento no había sido notable en Cuba: revisar desde el punto de vista estructural y geotécnico las cimentaciones de los puertos existentes, para comprobar su capacidad resistente y la explotación bajo nuevos sistemas de cargas, adecuándose a los requerimientos y especificidades de esta problemática a nivel internacional.

Partiendo de este planteamiento y el análisis de la solicitud realizada por las empresas inversionistas se decidió que era necesario trabajar en cuatro líneas fundamentales: 1.- La modelación tridimensional de (3D) de las estructuras que conforman el puerto, 2.- La estimación del comportamiento de las pruebas de carga a través de la modelación matemática 3.- La realización de pruebas de carga a escala real y 4.- La calibración del modelo y conclusiones finales. Para esto se realizó el estudio del comportamiento de las cimentaciones sobre pilotes a través de la modelación matemática y métodos clásicos de diseño.

Por último, se proponen recomendaciones prácticas y se clasifica la capacidad resistente de los puertos estudiados para su posible reutilización, limitando la carga de trabajo en función del equipo de izaje o el tren. La aplicación de estos resultados trae consigo una respuesta rápida a la demanda de inversionistas nacionales y extranjeros sobre la posible utilización de nuestras instalaciones portuarias y un considerable ahorro de materiales y recursos al no ser necesario hacer nuevas inversiones. Los resultados obtenidos son aplicados a problemas reales en los Puertos del Mariel (Habana), para la explotación de equipos de gran peso, descarga grupo electrógenos, en el puerto de Pastelillo (Camagüey), para su reconstrucción y en el Puerto de la Fábrica de Cemento en Santiago de Cuba.

CÓDIGO: 1.7.20**UN PROTOCOLLO DIAGNOSTICO PER IL RECUPERO DELL'ARCHITETTURA MODERNA: UN'APPLICAZIONE A VILLA GINA (CATANIA, ITALY)****Lo Faro, Alessandro^{1*}, Salemi, Angelo¹**

1: Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Architettura.

alessandro.lofaro@dac.unict.itangelo.salemi@dac.unict.it**PALABRAS CLAVE:** Movimento moderno, recupero, tecniche costruttive, indagini n.d., miglioramento strutturale.**RESUMEN**

Solo da recente si assiste ad un rinnovato interesse circa gli aspetti tecnico-costruttivi delle architetture del Movimento Moderno. Tuttavia una lettura frettolosa può tendere ad omologarle per concezione strutturale, uso dei materiali, tipologie funzionali. In realtà, in analogia con le fabbriche tradizionali, anch'esse manifestano specificità che devono essere opportunamente valutate in fase di analisi preliminare, soprattutto quando l'obiettivo che ci prefiggiamo è la loro salvaguardia. Il delicato passaggio dal cantiere tradizionale, con uso di sistemi a muratura portante, alla diffusione di strutture intelaiate in cls rende gli edifici moderni, costruiti nei primi 30 anni del XX secolo, delle fabbriche "ambigue": la loro concezione strutturale non può essere indifferentemente assimilata a strutture intelaiate indipendenti; gli elementi dell'involucro esterno non sempre sono meri tamponamenti; i materiali base adoperati per confezionare i conglomerati spesso variano nella composizione e nella modalità di posa in opera. Diventa indispensabile, pertanto, un adeguato livello di conoscenza per poter proporre la conservazione consapevole di queste architetture, in modo particolare quando sorgono in regioni, quali la Sicilia, dall'elevata vulnerabilità sismica. Un protocollo diagnostico opportunamente progettato ed applicato principalmente agli elementi strutturali può permettere di innalzare i livelli di confidenza, consentendo di proporre un intervento di restauro che sappia anche risolvere le eventuali deficienze strutturali.

Il caso studio proposto in questo paper, Villa Gina progettata nel 1929 dall'arch. Francesco Fichera, figura di spicco del Movimento Moderno etneo, può ritenersi esemplificativo: l'applicazione di indagini magnetometriche, abbinate al più tradizionale approccio tecnico-costruttivo, ha infatti permesso di conoscere intimamente gli elementi strutturali e quindi indirizzare verso un intervento di miglioramento rispettoso dell'istanza culturale dell'oggetto edilizio. L'intervento conservativo assume pertanto la valenza di penetrante indagine conoscitiva e costituisce il momento operativo più fecondo nell'ambito di una storia materiale dell'architettura moderna.

CÓDIGO: 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****Vega, Abel^{1*}, Rodríguez, Soledad¹, Fernández, Isabel¹, González, Laura¹**

1: Centro Tecnológico Forestal y de la Madera de Asturias CETEMAS
Finca Experimental La Mata, Grado, Asturias, 33820 – España

avega@cetemas.es
srodriguez@cetemas.es
iparrado@cetemas.es
lgonzalez@cetemas.es

PALABRAS CLAVE: Hórreo, conservación y restauración, técnicas no destructivas, patrimonio cultural

RESUMEN

El hórreo representa la principal figura dentro del patrimonio arquitectónico del Principado de Asturias. La Ley del Principado de Asturias 1/2001, de 6 de marzo, de Patrimonio Cultural define un régimen específico para su protección, en la que se establece el marco para su conservación y restauración. El presente trabajo tiene como objetivo definir metodologías de inspección y diagnóstico del estado de conservación de los elementos de madera que forman el hórreo, así como el desarrollo de procedimientos de cálculo específicos para su comprobación estructural. Fueron establecidas metodologías de inspección de daños mediante el empleo de técnicas no destructivas (análisis resistográfico, ultrasonidos, ondas de impacto) con el objetivo de mejorar la evaluación del grado de deterioro cumpliendo el criterio de conservación y optimización de la madera presente en la estructura. Las técnicas no destructivas permiten, a su vez, estimar las propiedades elásticas y resistentes de la madera, pudiendo así definir las propiedades específicas de cada elemento estructural y afrontar la comprobación de resistencia. Se desarrollaron así procedimientos de cálculo específicos según las diferencias constructivas existentes (tipologías constructivas, especies de madera, diseño), con el fin de evaluar la necesidad de refuerzo o intervención de elementos susceptibles de fallo estructural. El conjunto de procedimientos técnicos desarrollados, que abarcan desde la clasificación según tipología hasta el diagnóstico del estado de conservación y el cálculo estructural, permiten una evaluación integral de hórreos y paneras dentro del contexto que marca la Ley y suponen una herramienta específica para la conservación y restauración patrimonial de tan importante figura arquitectónica.

CÓDIGO: 1.7.22**ANÁLISIS ESTRUCTURAL DEL MONASTERIO DE SAN JERÓNIMO DE BUENAVISTA. SEVILLA****Compán, Víctor¹, Pachón, Pablo², Cámara, Margarita³, Sáez, Andrés⁴**

1: Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno
Universidad de Sevilla
e-mail: compan@us.es

2: Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno
Universidad de Sevilla
e-mail: ppachon@us.es

3: Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno
Universidad de Sevilla
e-mail: mcamara@us.es

4: Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Universidad de Sevilla
e-mail: andres@us.es

PALABRAS CLAVE: Elementos Finitos, Análisis Modal Operacional, Monasterio de San Jerónimo

RESUMEN

El monasterio de San Jerónimo de Buenavista en Sevilla fue construido en 1414. Desde entonces ha sufrido grandes daños, manteniéndose en la actualidad solamente el claustro principal. Este último incluso sufrió daños de consideración ocasionados por el terremoto de marzo de 1969.

El claustro de dos plantas presenta arcos de medio punto en planta baja y escarzos en segunda. Tres de las cuatro fachadas no mantienen en segunda planta las bóvedas correspondientes. La arquería y las bóvedas están ejecutadas en piedra y el muro trasero mediante fábrica de ladrillo y tapial.

En este trabajo se pretende analizar estructuralmente el único elemento que queda en pie, el claustro principal, mediante un análisis basado en el método de los elementos finitos (MEF).

Debido a la dificultad de identificar correctamente la rigidez real que presenta en la actualidad dicho claustro, se van a utilizar técnicas de análisis modal operacional (OMA) para poder calibrar el modelo inicial de (MEF) y así predecir el comportamiento estructural ante cualquier acción a la que pueda estar sometida, principalmente en la actualidad las debidas a la intervención que se está realizando sobre dicho claustro y su entorno.

CÓDIGO: 1.7.23**AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DE VIBRAÇÕES AMBIENTAIS NA ESTRUTURA DE MONUMENTO ANTIGO SITUADO EM COIMBRA****Mateus, Diogo¹, Pereira, Telmo¹**

1: CICC, Departamento de Engenharia Civil.

Universidade de Coimbra, Portugal

e-mail: diogo@dec.uc.pt; telmo@dec.uc.pt, web: <http://www.uc.pt/ctuc/dec/>**PALABRAS CLAVE:** velocidade de vibração, velocidade de pico, velocidade média, níveis sonoros, ruído.**RESUMEN:**

O aumento generalizado das emissões de ruído e em especial de vibrações ambientais na proximidade de edifícios estruturalmente sensíveis, como acontece com a generalidade do património arquitetónico e histórico, constitui um fator de degradação destes edifícios. Tal poderá mesmo colocar vidas humanas em risco, pelo colapso, ainda que pontual, de elementos construtivos. No presente artigo é apresentado um caso de estudo, onde se procedeu à monitorização de vibrações e de ruído ambiente, com vista a avaliar o impacto de eventuais níveis sonoros excessivos e de vibrações sobre a estrutura do Mosteiro de Santa Clara a Velha, construído em Coimbra durante o século XIV. Este estudo foi realizado na sequência do desprendimento e queda de um elemento construtivo da abóbada deste monumento. Na presente situação as principais fontes de ruído e de vibrações ambientais correspondem ao tráfego rodoviário em vias próximas, ao funcionamento pontual de equipamentos mecânicos nas proximidades à realização pontual de espetáculos musicais com níveis sonoros muito elevados (nas proximidades e mesmo no seu interior), e a fogo-de-artifício. As medições de vibrações, e simultaneamente de ruído ambiente, foram realizadas para quatro tipos de situações distintas: para a situação normal, do dia-a-dia, onde a principal fonte corresponde ao tráfego rodoviário; para uma situação de ruído excessivo no interior do Mosteiro; para uma situação de realização de espetáculos de música ao vivo, com níveis sonoros muito elevados; e para a situação de fogo-de-artifício. Os resultados obtidos foram comparados com os limites indicados na normalização aplicável, nomeadamente a norma Portuguesa NP2074, bem como com normalização em vigor noutros países, como a norma italiana UNI 9916, a norma alemã DIN 4150 e as normas inglesas BS 7385 e BS 5228.

CÓDIGO: 1.7.24**ACUSTOELASTICIDADE DA MADEIRA DETERMINADA EM ENSAIOS DE FLEXÃO ESTÁTICA****Gonçalves, Raquel¹, Bertoldo Pedroso, Cinthya², Faveri, Mateus Felipe³**

- 1: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND)
raquel@agr.unicamp.br
- 2: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND)
cinthyabertoldo@gmail.com
- 3: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI), Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND)
mateusfaveri@gmail.com

PALABRAS-CLAVE: Ultrassom, velocidade longitudinal, estado de tensões**RESUMEN:**

A acustoelasticidade é a variação da velocidade de propagação das ondas em função da variação da tensão. A constante acustoelástica é determinada pela relação entre a variação relativa da velocidade (diferença entre a velocidade na peça carregada e descarregada dividida pela velocidade na peça descarregada) e a variação da tensão. De posse da constante acustoelástica é possível estimar, por meio da variação de velocidade na peça carregada, a tensão a que a peça está submetida, fator importante para inspeções e avaliações da necessidade de substituição ou reforço do elemento estrutural. No entanto, para que a determinação da constante acustoelástica seja possível, é necessário que a variação da velocidade em função da variação da tensão tenha comportamento coerente, podendo ser descrita por um modelo. Para a madeira, apesar de alguns avanços, não há, ainda, resultados conclusivos a respeito de valores da constante acustoelástica. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi verificar o comportamento acustoelástico da madeira durante ensaio de flexão estática. Foram ensaiadas 18 vigas de três diferentes espécies de eucalipto. As vigas foram instrumentadas com extensômetros em quatro posições na altura e a variação da velocidade de ondas longitudinais foi acompanhada nessas quatro posições utilizando-se medições na direção paralela e perpendicular às fibras. Os resultados indicaram que as variações de velocidade foram mais significativas e mais coerentes na direção paralela às fibras, na qual a velocidade apresenta tendência de queda com o aumento da tensão, tanto na zona tracionada quanto na zona comprimida.

CÓDIGO: 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****Gómez García, Pablo¹, Fernández Álvarez, José Paulino¹**1: Unidad de Modelización Hidrogeofísica y END.
Universidad de Oviedoe-mail: pablogomez@hydrogeophysicsndt.com, web: <http://www.hydrogeophysicsndt.com>
e-mail: pauli@uniovi.com, web: <http://www.hydrogeophysicsndt.com>**PALABRAS CLAVE:** Bloch-Floquet, Curvas de Dispersión, Simulación numérica, Ensayos no Destructivos.**RESUMEN**

Las técnicas acústicas han sido utilizadas como herramienta de diagnóstico en la evaluación de construcciones durante años. Muros y pilares de edificios y construcciones históricas se comportan de manera dispersiva en la transmisión de ondas mecánicas. El cálculo de curvas de dispersión características de estos sistemas resulta esencial para la interpretación de datos experimentales. Sin embargo, el cálculo teórico o la obtención a partir de datos experimentales no es sencillo y es necesario el desarrollo de algoritmos numéricos complejos para su obtención.

En este artículo, se presenta un método para el cálculo de curvas de dispersión en capas, por el método de Elementos Finitos aplicado a la teoría de Bloch-Floquet. La validez del método se ilustra por comparación con otros métodos conocidos como los basados en soluciones analíticas o métodos experimentales de análisis de señal. Los resultados muestran que el método propuesto representa una alternativa para la obtención de curvas de dispersión, que no requiere el empleo de algoritmos numéricos y puede implementarse en software comercial de Elementos Finitos. Por tanto, el método, resulta una herramienta útil para el ajuste y la interpretación de ensayos experimentales.

CÓDIGO: 1.7.27**METODOLOGÍA PARA LA INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO
MEDIANTE TÉCNICAS NO DESTRUCTIVAS DEL ESTADO ESTRUCTURAL DE
PUENTES DE MADERA EN ESPAÑA****Rodríguez, Soledad^{1*}; Vivas, Julio²; Vega, Abel¹; Baño, Vanesa³**

1: Centro Tecnológico Forestal y de la Madera de Asturias CETEMAS. Asturias, España.

srodriguez@cetemas.esavega@cetemas.es

2: Media Madera, Ingenieros Consultores, S.L. Asturias, España.

juliovivas@mediamadera.com

3: IET, Instituto de Estructuras y Transporte, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay

vanesab@fing.edu.uy**PALABRAS CLAVE:** Puentes de madera, inspección, técnicas no destructivas, vibraciones, pérdida de capacidad portante.**RESUMEN**

El uso de la madera en obra civil es relativamente nuevo en España, aunque en los últimos 20 años se ha incrementado considerablemente la ejecución de puentes de madera, destinados principalmente a uso peatonal. La mayoría de los puentes fueron realizados en madera de pino impregnada con sales hidrosolubles mediante presión en autoclave, por lo que la garantía de vida útil de los puentes viene dada por la del tratamiento protector.

En la actualidad, la edad de muchos de estos puentes ya ha superado la garantía de dicho tratamiento protector, por lo que se planteó la necesidad de una evaluación del estado estructural de los mismos. El presente trabajo presenta una metodología de inspección, evaluación y diagnóstico de su estado sanitario y estructural. El objetivo del mismo es definir dicha metodología, basándose en las indicaciones de la normativa de ámbito nacional y diferentes normativas y recomendaciones internacionales.

Para ello se definió una metodología de inspección del estado de los puentes de madera que incluye, entre otras acciones, las siguientes: inspección visual, detección de pudriciones mediante el empleo de equipos no destructivos y análisis dinámico para la determinación de las frecuencias naturales de vibración. El estudio de las frecuencias de vibración características de los diferentes puentes y su variación a lo largo de la vida útil de los mismos fue validado como método de detección de anomalías en las estructuras, complementado con las inspecciones visuales y el uso de otras tecnologías de carácter no destructivo.

CÓDIGO: 1.7.28**APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MODAL OPERACIONAL COMO MEDIDA DE LA SALUD ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS****García-Palacios, Jaime H.^{1*}, Ortega, Roberto², Samartín, Avelino³**

1: Universidad Politécnica de Madrid.

jame.garcia.palacios@upm.esroberto.ortega.a@usach.clasamqui@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** Identificación Modal, Salud estructural, Cargas medioambientales, Edificación**RESUMEN**

El comportamiento estructural global de un edificio está íntimamente asociado a los parámetros modales del mismo. Estos vienen representados por el amortiguamiento, las frecuencias propias y los modos de vibración. El presente artículo expone el desarrollo y aplicación de un sistema de Análisis Modal Operacional (OMA) con cargas medioambientales como metodología de monitorización estructural. Este sistema se está utilizando dentro del proyecto “Sistema integral de monitorización estructural de Edificios basado en Tecnologías Holísticas (SETH)” (en el marco de un programa INNFACTO para el seguimiento de la salud estructural de edificaciones. Se consideran diferentes escenarios de actuación, edificios en construcción, edificios en zona sísmica y edificios construidos cercanos a obras o a infraestructuras con fuerte componente dinámica, como es el caso de la existencia de un ferrocarril metropolitano. La variación de los parámetros modales es un claro indicador del cambio en la rigidez o masa de la estructura. Sin embargo los fenómenos de temperatura y humedad pueden modificar los valores de los parámetros modales, por lo que es necesario eliminar los efectos adicionales que se producen debido a dichos fenómenos [1], [2]. Los valores así depurados de estos parámetros permiten obtener una buena sensibilidad que sirva de alarma frente a posibles daños. El presente artículo detalla las medidas que se están realizando en un edificio de 16 plantas situado en Madrid para la obtención de las correlaciones entre las condiciones medioambientales y la respuesta dinámica. Asimismo se especifican los trabajos que se van a desarrollar en el marco del mismo proyecto. También se describe el desarrollo de dos sistemas inalámbricos de medida utilizados para lecturas de aceleraciones de alta sensibilidad y para sensores tipo mems de bajo costo. Este desarrollo permitirá la aplicación de un sistema de alerta temprana en la zona de afección de una obra o en zonas sísmicas. Esta metodología de trabajo puede utilizarse como indicador de la variación del comportamiento estructural, y en su caso, para un eventual análisis de la localización y evaluación del daño producido en la estructura del edificio que se estudia.

CÓDIGO: 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**

Echevarría Giménez, Luis¹; Garnica Betrán, Carmelo¹; Gómez del Álamo, Rosa²; Gutiérrez Jiménez, José Pedro¹

1: Departamento de Construcción; Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC)
e-mail: lechevarria@cisc.es; c.garnica@ietcc.csic.es; jpgutierrez@ietcc.csic.es; web: <http://www.ietcc.csic.es>

2: Estudiante de Doctorado en la Universidad Politécnica de Madrid (ETSAM-UPM)
e-mail: rosa.gomez.delalamo@alumnos.upm.es, web: <http://etsamadrid.aq.upm.es/>

PALABRAS CLAVE: Lámina de hormigón, seguridad, cálculo numérico, fluencia.

RESUMEN

Entre mayo y junio de 1969 se construyó en el patio de Alarifes del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, en Madrid, una capilla al aire libre. Se trata de una lámina de hormigón con forma de lemniscata de Bernouilli que recuerda a las costillas que dan nombre a la finca en la que se emplaza el IETcc (Costillares). La lámina tiene una longitud cercana a los 10 m, una altura de casi 6,5 m y un espesor variable entre 10 y 40 cm.

Este trabajo trata de comparar la solución adoptada en los años 60 con la realidad construida y las consecuencias que para la estructura ha tenido el paso del tiempo. Se ha levantado, mediante instrumentos topográficos de precisión, la geometría actual de la lámina para poder estudiar los fenómenos de fluencia, introducirla en programas de métodos numéricos de elementos finitos y medir las deformaciones. Estas deformaciones se han comparado con las esperadas para estructuras de este tipo. También se recalculan las secciones críticas de la lámina para comprobar la seguridad de esta.

CÓDIGO: 1.7.32**ANÁLISIS MEDIANTE TOFD PARA LA CARACTERIZACIÓN DE GRIETAS Y GRADO DE CONSOLIDACIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS HISTÓRICOS****Gosálbez, Jorge¹, Genovés, Vicente¹, Albiol, J. Ramón²**

1: Universitat Politècnica de València, Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia
e-mail: jgcastillo@dcom.upv.es, genoves.gomez@gmail.com web: <http://www.gts.upv.es>

2: Universitat Politècnica de València, Departamento de Materiales
e-mail: jalib1@csa.upv.es, web: <http://www.gts.upv.es>

PALABRAS CLAVE: materiales históricos, ultrasonidos, TOFD, procesado de señal

RESUMEN

Gran parte del patrimonio construido está edificado utilizando materiales constitutivos como la piedra y el mortero, así como el ladrillo. La mayoría de estas construcciones resisten bien el paso del tiempo, pero son inevitables los procesos de degradación los cuales afectan tanto a nivel estructural como estético. El conocimiento de esta realidad será de gran relevancia para la valoración de sus condiciones de estabilidad y planificación para su posible restauración.

La técnica “Time of Flight Diffraction” (TOFD) es un ensayo no destructivo por ultrasonidos basado en el tiempo de vuelo de la señal difractada y es ampliamente usado en el sector metalúrgico para la caracterización y dimensionamiento de heterogeneidades en soldaduras. Esta técnica emplea dos transductores situados sobre la misma cara de análisis en una configuración transmisión-recepción y con un ángulo de ataque que depende del espesor del espécimen y separación entre transductores. Dichos transductores son desplazados a lo largo de la pieza generando una imagen B-Scan. Debido a que el análisis se realiza desde una sola cara del material, esta técnica se hace especialmente atractiva para su utilización tanto en la caracterización y dimensionamiento de grietas de materiales pétreos así como para la evaluación tras su consolidación con resinas.

En este trabajo se plantea un sistema de evaluación basado en la técnica TOFD para la detección y caracterización de grietas así como la estimación del grado de penetración y éxito del proceso de reparación mediante la consolidación con resinas. Todo ello se valida sobre morteros con características mecánicas similares a los materiales pétreos históricos. El conjunto ofrece una nueva herramienta a los profesionales de la restauración, tanto en el apartado de detección y dimensionamiento así como en el de verificación de la consolidación realizada.

CÓDIGO: 1.7.33**INDAGINI RADAR PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MURATURE E VOLTE
NEGLI EDIFICI STORICI****Sciotti, Albina^{1*}, De Fino, Mariella¹, Rubino, Rocco¹, Fatiguso, Fabio¹**

1: B.Re.D. Building Refurbishment and Diagnostics s.r.l.

staff@bred-srl.com**PALABRAS CLAVE:** EDIFICI STORICI, DIAGNOSTICA NON DISTRUTTIVA, INDAGINI RADAR**RESUMEN**

Le tecniche di indagine radar consentono la qualificazione materica e costruttiva delle strutture, attraverso l'analisi della riflessione di onde elettromagnetiche trasmesse in un mezzo, per effetto delle variazioni di costante dielettrica al suo interno. Come tali, negli edifici storici, possono essere impiegate per l'identificazione delle stratigrafie, la localizzazione di vuoti e cavità, la valutazione di disomogeneità e discontinuità, nonché la caratterizzazione di interventi di consolidamento statico.

Il presente contributo discute alcune applicazioni delle tecniche radar, con specifico riferimento a un caso di studio, il Palazzo dell'ex-Dogana in Molfetta, Bari, in cui, in ragione di diverse finalità di indagine e condizioni operative, sono state studiate le procedure e le modalità di esecuzione della prova e di elaborazione delle misure, anche in relazione alla disponibilità di informazioni complementari da rilievo geometrico, acquisizioni strumentali e prove distruttive. Sulla base dell'interpretazione dei risultati, vengono sottolineate, quindi, le principali potenzialità e criticità di metodi e strumenti impiegati per la caratterizzazione di murature e volte negli edifici storici.

CÓDIGO: 1.7.36

**INFLUÊNCIA DA FREQUÊNCIA E DA DISTÂNCIA ENTRE OS TRANSDUTORES
NA VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO DE ONDAS OBTIDA EM ENSAIOS
INDIRETOS**

**Gonçalves, Raquel¹, Mansini, Rafael Gustavo, Dijk, Robson Van², Bertoldo Pedroso,
Cinthya³**

Laboratório de Ensaios Não Destrutivos (LabEND)
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

raquel@agr.unicamp.br

rafael.lorensani@agr.unicamp.br

robsonvandijk@gmail.com

cinthyabertoldo@gmail.com

PALABRAS CLAVE: ensaio direto, onda de compressão, onda de superfície

RESUMEN:

Em inspeções de estruturas, muitas vezes não é viável a aplicação do ensaio direto (onda de compressão), pois não se têm acesso às extremidades do elemento estrutural em análise. Nesses casos utiliza-se o ensaio indireto (onda superficial), com os transdutores posicionados na mesma face do elemento. No entanto, dependendo da distância entre os transdutores, os valores de velocidade de propagação podem ser diferentes nos dois tipos de ensaios, dificultando a interpretação do resultado da inspeção. Diversos pesquisadores avaliaram a questão do modo de conversão da onda, visando determinar a distância mínima entre os transdutores que permita obter valores de velocidades equivalentes nos dois tipos de ensaio. Essa distância mínima deve ser obtida em função da relação entre o comprimento de percurso (L) e o comprimento de onda (λ). O objetivo dessa pesquisa foi avaliar, por meio da análise da velocidade e utilizando uma viga de grande comprimento (7000 mm), o comportamento da onda de ultrassom em função da distância e da frequência do transdutor no ensaio indireto. O ensaio foi realizado utilizando três frequências de transdutores de faces planas (25 kHz, 45kHz e 80kHz) e aumentando a distância entre os transdutores de 100 mm em 100 mm. Os resultados mostraram que o uso de distâncias entre transdutores menores do que 2 vezes o comprimento de onda não foram adequadas, pois as velocidades não eram constantes, aumentando conforme a distância entre os transdutores aumentava. Há um valor limite para a distância entre os transdutores, acima do qual as velocidades obtidas de forma indireta são cerca de 30% inferiores às obtidas de forma direta e que esse fenômeno deve estar ligado à dispersão da onda. Há um trecho intermediário de distância entre os transdutores, entre 2 vezes o comprimento de onda e o ponto onde se inicia a dispersão da onda, no qual as velocidades obtidas de forma indireta apresentam diferenças menores do que 10% em relação às velocidades obtidas de forma direta. O comportamento da onda é menos dispersivo para o transdutor de 25 kHz ($L/\lambda > 28$) e mais dispersivo para o transdutor de 80 kHz ($L/\lambda > 9$).

CÓDIGO: 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****Pereda, J.^{1*}, Vela, R.², Lombillo, I.³, Blanco, H.³, Villegas, L.³**

¹ Universidad de Valladolid, Escuela de Ingenierías Industriales.
pereda@eii.uva.es

² Grupo Codelse, Polígono Industrial Tanos-Viernoles, Parcela B4, 39300 Torrelavega (Cantabria)
r.vela@codelse.com

³ Universidad de Cantabria, Grupo I+D en Tecnología y Gestión de la Edificación (GTED-UC).
gted@unican.es

PALABRAS CLAVE: monitorización, procesos patológicos estructurales, aplicación enriquecida para visualización, sistema de adquisición de datos, arquitectura RTU.

RESUMEN

El paso inexorable del tiempo y los condicionantes ambientales contribuyen al constante deterioro de los edificios. Si se trata de patrimonio cultural, su conservación y mantenimiento adquieren un cariz más relevante si cabe. En aquellos edificios en los que no se ha realizado conservación o ésta ha sido deficiente, el deterioro de la construcción obliga a una costosa rehabilitación, con una fase previa asociada al estudio de los procesos patológicos estructurales desarrollados.

Se presenta una visión práctica sobre la integración de sistemas de instrumentación electrónica, adquisición de datos y desarrollo de software aplicados, de manera novedosa, al análisis de procesos patológicos estructurales, que permitan al investigador, entre otros:

- monitorizar de manera remota, sin necesidad de desplazarse a la localización, la evolución en tiempo real de los datos recogidos por los sensores instalados,
- realizar un histórico de los datos tomados, accesible tanto en forma de gráficas de evolución entre diferentes períodos de tiempo, como de fichero para su postprocesado.
- establecer protocolos de actuación que evalúen sistemáticamente y de forma computerizada los factores que producen el deterioro en las edificaciones, definiendo alarmas automáticas en caso de que las magnitudes controladas excedan valores límites prefijados.

Dicha integración se basa en la implantación de una arquitectura RTU sobre PC Industrial, junto a las tarjetas de adquisición de datos adecuadas al tipo de sensores dispuestos, que realiza ininterrumpidamente la recogida de los datos tomados, junto con la instalación de un servidor de aplicaciones, que periódicamente se comunica con el sistema, extrae los datos y les da persistencia en una base de datos, y finalmente un servidor web, que permite el acceso remoto a estos datos mediante una aplicación desarrollada en JavaFX que constituye una novedosa plataforma para el desarrollo de aplicaciones enriquecidas de Internet.

Como ejemplo de integración realizada, se mostrará la arquitectura de la instalación ubicada en la Iglesia del Seminario Mayor de Comillas, España.

CÓDIGO: 1.7.39**ANÁLISIS DE LAS VARIABLES PARA EL ESTUDIO PROBABILISTICO EN ESTRUCTURAS DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS.****Mosquera Rey, Emilio R.¹, Pérez Valcárcel, Juan B.²**

1: Profesor del Departamento de Tecnología de la Construcción
Universidad de A Coruña
emilio.mosquera@udc.es

2: Catedrático del Departamento de Tecnología de la Construcción
Universidad de A Coruña
valcarce@udc.es

PALABRAS CLAVE: Edificación. Verificación estructural. Metodología probabilista. Variables básicas. Índice de fiabilidad. Probabilidad de fallo.

RESUMEN

En el campo concreto de las estructuras de hormigón armado ejecutadas, la necesidad de tener un valor explícito de la seguridad se hace necesaria. En este sentido los valores de las variables básicas intervinientes toman un papel determinante y su variabilidad debería ser ajustada según las necesidades.

Este artículo pone de manifiesto y expone la importancia que supone el conocimiento de la variabilidad de ciertas variables básicas, en las estructuras de hormigón armado ejecutadas, para poder tener explícita o implícitamente una medida de la seguridad estructural en forma de probabilidad de fallo o índice de fiabilidad.

Por un lado, recogiendo las recomendaciones del JCSS, Probabilistic Model Code, Proyecto Leonardo y adaptándolos a las situaciones normales de la edificación estructural respecto de materiales y acciones, se estudia el comportamiento frente a los estados límite de flexión normal y cortante de las distintas variables básicas para la estimación de la probabilidad de fallo al objeto del conocimiento selectivo de tales variables para la validación de las estructuras ejecutadas.

Por otro lado se analizan, la metodología de los coeficientes parciales de seguridad y de las acciones al objeto de explicar la importancia relativa de la variabilidad de tales variables sobre la probabilidad de fallo; y conocer sobre qué aspectos se debería de actuar para optimizar el proceso de validación estructural.

CÓDIGO: 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)****Yuste Navarro, Francisco-Javier**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, MSc
AIDICO Instituto Tecnológico de la Construcción de la Comunidad Valenciana
javier.yuste@aidico.es
www.aidico.es

PALABRAS CLAVE: Fábricas, Daños sísmicos, Auscultación, Diagnóstico, Análisis, Evaluación, Mejora sísmica, FRP materiales compuestos etc.

RESUMEN

En el presente artículo se exponen los métodos de inspección y auscultación empleados para el análisis del estado de la estructura de la Iglesia de San Cristóbal de Lorca, afectada por el terremoto de mayo de 2011, caracterizando el nivel y alcance de los daños. A su vez, se exponen los criterios empleados en el análisis y evaluación de la estructura, y las propuestas de intervención en el marco de una mejora sísmica para la reducción de la vulnerabilidad de la construcción. En el presente caso se han empleado métodos de análisis tanto globales como locales, sobre la base del análisis límite de fábricas y mecanismos cinemáticos de colapso. Con la metodología seguida se ha verificado el comportamiento y respuesta de la construcción, y la coherencia del análisis realizado con los daños producidos por el seísmo. Con los datos del estudio se han establecido los criterios de intervención y las recomendaciones para la reparación de los daños y la intervención de refuerzo necesaria

CÓDIGO: 1.7.41**MONITORIZACIÓN DINÁMICA MEDIANTE REDES DE SENSORES
INALÁMBRICAS DE BAJO CONSUMO****Albert Pérez, Vicente¹, Fernández Díaz, Román²**

1: Instrumentación y evaluación estructural, AIDICO
e-mail: vicente.albert@aidico.es, web: <http://www.aidico.com>

2: Departamento I+D, DEVIOD S.L.
web: <http://www.devioid.com>

PALABRAS CLAVE: Análisis modal operacional, monitorización dinámica, redes inalámbricas de sensores, captación de energía ambiental, sincronización temporal

RESUMEN

En este artículo se presenta un sistema de monitorización dinámica de estructuras basado en redes inalámbricas de sensores de bajo consumo capaces de incorporar sensores micro electromecánicos de alta sensibilidad para la medida de aceleraciones. Para ello, se ha implementado un protocolo de comunicación de ultra bajo consumo sobre el estándar IEEE 802.15.4, donde se ha incorporado un nuevo algoritmo DIN-SYNC desarrollado para mantener el sincronismo temporal entre los diferentes nodos que conforman la arquitectura de la red.

En una primera fase del trabajo se ha verificado el correcto funcionamiento de la red y la sincronización temporal entre señales, realizando una comparación entre la solución inalámbrica propuesta y una solución cableada. Los acelerómetros empleados han sido MEMS de alta sensibilidad en ambos casos y se han instalado en un cantiléver ubicado en un entorno controlado dentro del laboratorio de instrumentación electrónica. Mediante análisis modal operacional se han obtenido los modos fundamentales de vibración del cantiléver para ambas soluciones y se ha validado el sistema de medida.

Por otra parte, se ha instalado la red inalámbrica de acelerómetros en una construcción patrimonial, donde se ha realizado un análisis modal operacional de la estructura. Los resultados se han contrastado con información previa obtenida mediante un sistema cableado de adquisición y con un modelo numérico de elementos finitos de la estructura. Posteriormente, se ha dejado el sistema instalado para la monitorización de vibraciones en continuo, programando para ello registros periódicos o forzados al sobrepasar los umbrales de vibración establecidos. La información obtenida mediante la monitorización continua de la estructura se puede utilizar para prevenir la aparición de daños en la estructura, puesto que la integridad de la estructura está directamente relacionada con su función de respuesta en frecuencia.

CÓDIGO: 1.7.42**EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE RADAR DE SUBSUELO Y TOMOGRAFÍA ULTRASÓNICA**

Fuente, José Vicente^{1*}; Rodríguez-Abad, Isabel²; González, Nuria¹; Ciscar, Vicent¹; Mené, Jesús²

1: AIDICO-Instituto tecnológico de la Construcción.

jvfuente@aidico.es

2: Universidad Politécnica de Valencia (si no coincide con la del 1º autor).

isrodab@upvnet.upv.es

PALABRAS CLAVE: Inspección ultrasónica, georradar, reconstrucción y sección tomográfica, hormigón, inspección, procedimiento no destructivo.

NOTACIÓN: GPR – Ground Penetration Radar, B-SCAN; D-SCAN, C-SCAN, e-m: electromagnético, Zona Fresnel, dB: decibelios, SAFT: Synthetic Aperture Focusing Technique; ns: nanosegundos.

RESUMEN

El presente artículo presenta un estudio de aplicación de dos técnicas no destructivas, como son la exploración con radar y la inspección ultrasónica con equipos y software capaces de proporcionar secciones tomográficas, para la evaluación de la integridad de estructuras de hormigón armado. El trabajo comprende un estudio de calibración inicial de los equipos de ambas técnicas para conocer el poder de resolución, limitaciones y alcance de las inspecciones. De esta forma, el primer objetivo ha sido determinar la capacidad de cada técnica por separado en virtud de la capacidad de detección de cada una de las indicaciones estudiadas. Asimismo, el segundo objetivo ha sido investigar la posibilidad de integrar los resultados de cada técnica, evaluando el elemento, y así poder configurar un procedimiento puramente no destructivo para la detección de anomalías en estructuras de hormigón armado.

Para la realización de este trabajo se construyó un bloque de hormigón con mallazos de diferentes diámetros e inclusiones esféricas de diferente tamaño en posiciones concretas.

A pesar de que este estudio se ha centrado en la aplicación de las técnicas no destructivas al hormigón armado, el interés de los autores es desarrollar un protocolo de trabajo que permita su aplicación a diferentes elementos estructurales donde puede resultar atractivo e incluso necesario en ciertos casos, el conocer, no sólo el estado general de la estructura a partir de estas técnicas no destructivas, sino dimensionar posibles defectos que hubiera. El sector de aplicación sería el control de calidad mediante técnicas de auscultación, pero sería claramente extrapolable a estructuras pertenecientes al patrimonio como muros de mampostería, ladrillo y sillería e incluso para evaluar el subsuelo.

CÓDIGO: 1.7.44**VALIDACIÓN DE ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN CONSTRUIDAS****Pérez Valcárcel, Juan^{1*}, Muñoz Vidal, Manuel²**

1: E.T.S. Arquitectura de A Coruña.

valcarce@udc.es2: lito@udc.es**PALABRAS CLAVE** Comprobación de estructuras. Estructuras construidas. Toma de datos estructurales. Coeficientes de seguridad.**RESUMEN**

En el tema de la rehabilitación arquitectónica es cada vez más necesario validar una estructura ya construida en razonables condiciones de seguridad. Para esto el Código Técnico de la Edificación ha dado una respuesta claramente insuficiente y que suscita graves dudas en su aplicación. De hecho su apartado D.1.2 declara directamente: “No es adecuada la utilización directa de las normas y reglas establecidas en este C.T.E. en la evaluación estructural de edificios existentes”, pero no proporciona un método alternativo.

La validación de una estructura construida exige varios procesos:

- Definición de la toma de datos necesaria para poder disponer de un conocimiento suficiente de las características y estado de la estructura.
- Elaboración de modelos de comprobación estructural adaptados al conocimiento real de la estructura.
- Definición de los niveles de seguridad aplicables.
- Comprobación de la seguridad estructural de los elementos en función de los datos disponibles y de los niveles de seguridad exigibles

En el artículo los autores proponen el desarrollo de un protocolo para la validación de estructuras construidas. Para ello los autores han desarrollado desde el año 2001 un programa de ordenador para la comprobación de estructuras, al que se ha incorporado en 2010 un módulo para la evaluación de estructuras de hormigón armado construidas con normativas anteriores o incluso utilizando aceros de características o diámetros diferentes a los actuales.

Este programa de comprobación se basa en definir las condiciones necesarias para que el cálculo que se evalúa sea correcto. Esto permite una validación muy sencilla, con pocos datos y muy eficaz que puede resultar un instrumento de gran ayuda para la comprobación de estructuras construidas.

CÓDIGO: 1.7.45**RESISTENCIA MÁXIMA A CORTE DE MUROS DE ALBAÑILERÍA ARMADA:
PREDICCIÓN VS RESULTADOS EXPERIMENTALES****Víctor Aguilar¹, Cristián Sandoval², Galo Valdebenito¹**

¹: Instituto de Obras Civiles, Universidad Austral de Chile, victor.aguilar@alumnos.uach.cl, gvaldebe@uach.cl

²: Depto. Ingeniería Estructural y Geotécnica, Pontificia Universidad Católica de Chile, csandoval@ing.puc.cl

PALABRAS CLAVE: Albañilería armada, resistencia al corte, terremoto 27F 2010 Chile

RESUMEN

En Chile, gran parte del parque edificado se estructura en base a muros de corte de albañilería armada. Una parte significativa de estas construcciones presentó daño estructural post terremoto del 27 de febrero de 2010. Luego de un evento sísmico severo, la evaluación estructural de tales construcciones requiere un análisis suficientemente preciso que permita a los técnicos tomar medidas de actuación bien fundamentadas. Como parte de una investigación más amplia, el presente artículo investiga la precisión de una selección de expresiones de diseño actualmente disponibles para estimar la resistencia máxima al corte de muros de albañilería armada. Para ello, el trabajo compara la predicción de la resistencia máxima al corte empleando diferentes expresiones de diseño con un conjunto de resultados experimentales reportados en la literatura. La información experimental empleada en la presente investigación proviene de 22 fuentes diferentes e incluye ensayos experimentales sobre muros con unidades de ladrillo cerámico y bloque de hormigón, en condición de grout parcial y completo. Los resultados de la investigación muestran que las expresiones más precisas para la predicción de la resistencia máxima al corte son las propuestas de Matsumura (1987) y Tomazevic (1999), para albañilería de ladrillo cerámico y bloque de hormigón respectivamente.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el financiamiento de CONICYT-Chile a través del Proyecto Fondecyt N°11121161. Los autores agradecen además a la Dirección de Investigación y Desarrollo de la Universidad Austral de Chile.

CÓDIGO: 1.7.46**EL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS EMPLEADO PARA EL
DIAGNÓSTICO E INTEGRIDAD ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES
ANTIGUAS**

**Aragón Torre, Ángel¹, Martínez Martínez, José Antonio²,
Manso Villalaín, Juan Manuel³, Aragón Torre, Guillermo⁴**

1: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: aragont@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

2: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: jamartinez@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

3: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: jmmanso@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

4: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: garagon@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

PALABRAS CLAVE: análisis estructural, peritación, integridad estructural, elementos finitos.

RESUMEN

Las patologías estructurales que presentan construcciones antiguas, requieren del análisis estructural para intentar predecir cuales han sido las causas que han generado los daños detectados. Existen diferentes tipos de análisis que nos permiten evaluar, con mayor o menor precisión, la integridad estructural de las construcciones antiguas.

Se presenta el caso real de una construcción antigua con casi 50 años, que presenta múltiples patologías y cuyo objetivo ha sido evaluar la integridad estructural de la misma. Se ha tratado de averiguar cuáles han sido las causas que han generado las patologías, a base de realizar diferentes análisis numéricos.

La metodología empleada ha sido en primer lugar el estudio del proyecto de construcción, y su verificación sobre la obra ejecutada. Posteriormente se realizó un modelo sencillo basado en el cálculo matricial y la peritación de las diferentes secciones. Finalmente se completó el estudio más en detalle, con el empleo del método de los elementos finitos y las comprobaciones tensionales correspondientes. Los resultados obtenidos sirvieron de base para el diseño de una prueba de carga, y las diferentes intervenciones que se han realizado sobre la construcción a fin de mejorar la integridad estructural.

CÓDIGO: 1.7.47**ANÁLISIS DE LA ESTANQUEIDAD AL AIRE EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS****Jiménez Tiberio, Alberto¹, Branchi, Pablo E.²**

1: Departamento de I+D+i
ACR Grupo
e-mail: ajimenez@acr.es, web: <http://www.acr.es>

2: Departamento de I+D+i
ACR Grupo
e-mail: Branchi@acr.es, web: <http://www.acr.es>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación energética, ensayo no destructivo, estanqueidad al aire, termografía infrarroja.

RESUMEN

Reducir el nivel de infiltraciones de aire en los edificios de viviendas es fundamental para mejorar la eficiencia energética y el confort de sus ocupantes. Gran parte del parque inmobiliario del país presenta entradas de aire descontroladas a través de carpinterías, fisuras o defectos de sellado, produciendo un aumento en el gasto energético.

Para cuantificar el nivel de estanqueidad, entre otros sistemas, se utiliza el ensayo normalizado según EN 13829, conocido mundialmente como “Blower door test”. Al realizar el ensayo se obtiene la tasa de infiltración n50 (renovaciones/ hora a 50 Pa de presión). El sistema genera una depresión en la vivienda gracias al ventilador calibrado, hasta llegar a 50 Pa. La normativa vigente en España no limita este nivel, a diferencia del resto de países europeos que ya lo regulan, exigiendo la realización del ensayo para certificar el nivel de estanqueidad. El límite oscila entre 1,5 y 5 ren/h a 50Pa, dependiendo de cada país.

En el caso de la rehabilitación de edificios, al realizar un ensayo previo a la reforma y utilizando una cámara termográfica, se pueden localizar los puntos por los que se producen las entradas de aire más importantes, de modo que se pueda actuar sobre ellos durante la rehabilitación y finalmente cuantificar la mejora en la estanqueidad de la vivienda. Utilizando programas de simulación se ha demostrado la importancia que tiene el nivel de infiltraciones en el consumo energético. Se estima que reducir de 5 a 2 ren/h a 50Pa supone una reducción en la demanda energética de 15 kWh/m² según la zona climática.

Este estudio presenta los ensayos de viviendas antes y después de rehabilitar, donde se ha comprobado que sustituyendo las ventanas antiguas, poco estancas por otras nuevas y utilizando sistemas herméticos de colocación, se pueden reducir las infiltraciones en más de un 30%.

CÓDIGO: 1.7.48

**IL PROCESSO DIAGNOSTICO DEI RIVESTIMENTI LAPIDEI: OBIETTIVI,
METODI E STRUMENTI**

Di Sivo Michele¹, Ladiana Daniela², Angelucci Filippo³

1: Dipartimento di Architettura
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara
e-mail: mdisivo@unich.it , web: <http://www.unich.it>

2: Dipartimento di Architettura
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara
e-mail: d.ladiana@unich.it , web: <http://www.unich.it>

3: Dipartimento di Architettura
Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti e Pescara
e-mail: filippo.angelucci@unich.it , web: <http://www.unich.it>

PALABRAS CLAVE: Facciate lapidee, degrado, processo diagnostico, metodi, strumenti.

RESUMEN

Il degrado dei rivestimenti in pietra raggiunge diversi livelli d'importanza e richiede interventi manutentivi di incidenza variabile. Esso può riguardare solo lo strato superficiale della pietra, raggiungere gli strati profondi e/o interessare l'interfaccia supporto-sistema di ancoraggio-lastra.

La manutenzione del rivestimento lapideo è un'attività che deve essere accuratamente programmata e gestita nel tempo, a tal fine è necessario predisporre un attento processo diagnostico finalizzato ad individuare tutte le forme di degrado naturale e patologico.

La complessità degli attuali sistemi costruttivi rende il problema della progettazione e della costruzione dell'affidabilità dei sistemi edilizi, come pure della diagnosi del degrado, più complesso rispetto al passato, attivando spesso un degrado molto ravvicinato al tempo di costruzione. E' d'estrema importanza, quindi, esplorare la possibilità di mettere a punto metodologie d'indagine che consentano l'individuazione delle cause della generazione dei degradi e delle patologie.

Il paper sulla base di esperienze sperimentali descrive il quadro degli obiettivi, dei metodi e degli strumenti del processo diagnostico applicato ai rivestimenti lapidei.

CÓDIGO: 1.7.49**TERMOGRAFÍA INFRARROJA, END EN PATOLOGÍA Y REHABILITACIÓN DE EDIFICACIÓN: USOS DOCUMENTADOS**

Yenes Varela, M^a del Carmen^{1*}, González Moreno, Sara², Becerril García, Julián³, González Martín, José Manuel⁴, Rodríguez Saiz, Ángel⁵, González Rubio, Lorenzo⁶, Martín Para, Ismael⁷, José Antonio de la Fuente Alonso⁸

1: Grupo de Investigación GITECA, Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior, mdyenes@ubu.es

2: saragonzmor@gmail.com

3: jbecerri@ubu.es

4: jmgonza@ubu.es

5: arsaizmc@ubu.es

6: lgrubio@ubu.es

7: ismaelmp@ubu.es

8: jafuente@ubu.es

PALABRAS CLAVE: Patología, Rehabilitación, Edificación, Termografía Infrarroja, Bibliografía.

RESUMEN

Mediante el uso de la Termografía Infrarroja podremos visualizar la luz infrarroja que emiten los cuerpos de acuerdo a su condición térmica. La visualización de la temperatura de radiación de una superficie constituye una técnica que nos permite, a distancia y sin ningún tipo de contacto, medir y visualizar digitalmente los elementos. Diversos autores nos invitan al uso de esta técnica como sistema de alerta temprana, sobre la base de la capacidad diferencial de los elementos de transmitir el calor en función de su estado. La Termografía Infrarroja se presenta, ante el técnico de edificación, como una tecnología con múltiples posibilidades, que en su correcta aplicación se descubre como compleja, requiriendo por tanto de una formación específica en la materia, así como complementaria del conocimiento adquirido por el técnico en su bagaje universitario y profesional en la rama de la Ingeniería de Edificación. Cuando se cumplen 50 años de una de las primeras referencias bibliográficas que podemos encontrar en nuestras principales bases de datos, el presente artículo pretende mostrar la trayectoria de esta tecnología con especial atención en su aplicación a edificación, contribuyendo al conocimiento de esta técnica y su implementación. Entre los resultados podremos observar propuestas diversas en el uso de la Termografía en el campo de la patología estructural, o la documentación o rehabilitación del patrimonio histórico.

CÓDIGO: 1.7.50**ESTUDIO DE PROBETAS DE HORMIGÓN EXPUESTAS EN AMBIENTE ACELERADO Y URBANO CON UN RECUBRIMIENTO PROTECTOR Y DECORATIVO CON BASE EN RESINAS ACRÍLICAS**

Olavarrieta Parisot, María Alice¹, Rodríguez Pérez, Ángel María², Bolognini, Humberto³, González, David⁴

1: Departamento de Ingeniería de la construcción
Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela
e-mail: ingmariaalice@gmail.com

2: Departamento de Ingeniería de la construcción
Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela
e-mail: rodriguezangel@ucla.edu.ve

3: Departamento de Ingeniería de la construcción
Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela
e-mail: hbolognini@gmail.com

3: Departamento de Ingeniería de la construcción
Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela
e-mail: d67662@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Influencia del recubrimiento, Carbonatación, Concreto, Recubrimiento, Probetas Patrón.

RESUMEN

Uno de los principales causantes de daños en el hormigón es el CO₂ generando en las ciudades y áreas industriales, produciéndose la carbonatación, que es un proceso lento y natural que ocurre en el hormigón; durante el fraguado se forma hidróxido cálcico que protege al acero de forma natural, este reacciona con el CO₂ del ambiente formando carbonato cálcico, este proceso provoca una disminución de pH lo que puede llevar a la corrosión de la armadura y dañar la estructura. El objetivo de esta investigación fue evaluar la influencia del recubrimiento protector y decorativo con base en resinas acrílicas en probetas de concreto expuestas en ambientes simulado y urbano, para ello se dispuso de un total de 105 probetas con dimensiones de 5x5x5 cm cada una, con una resistencia de diseño de 18 MPa, se realizaron ensayos de resistencia a la compresión a 6 probetas y ensayos de porosidad a 15 de ellas, 20 de las muestras se expusieron en una cámara de aceleración de la carbonatación ubicada en el Centro de Estudio de Corrosión en La Universidad del Zulia. Luego de la exposición de las 20 probetas al ambiente acelerado se procedió a estimar la profundidad de carbonatación de las probetas con el recubrimiento y compararlas con respecto a una muestra patrón, y 36 probetas se colocaron en tres estaciones de estudio en donde existen diferentes concentraciones de CO₂ atmosférico. Al pasar de los meses se realizó el ensayo de carbonatación para observar el avance del CO₂ y el daño ocurrido a las probetas y así cuantificar la protección brindada por el recubrimiento a dichos ataques ambientales. Este ensayo determinó que el recubrimiento protector y decorativo con base en resinas acrílicas retarda significativamente el inicio del proceso de Carbonatación; más no evita la penetración del CO₂. Las probetas sin recubrimiento sufrieron un proceso total de carbonatación en ambos ambientes, ya que la profundidad del daño sufrido abarcó toda el área de la probeta.

CÓDIGO: 1.7.51**METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DO ESTADO DE DEGRADAÇÃO DO EDIFICADO****Alves, Ana Dinis¹, Rodrigues, Fernanda¹**^{1,2} Departamento de Engenharia Civil

Universidade de Aveiro

e-mail¹: anadalves@ua.pte-mail²: mfrodrigues@ua.pt**PALABRAS CLAVE:** Reabilitação, Métodos de Avaliação, Escalas de Graduação**RESUMEN**

Ao longo do tempo, logo após a sua edificação, todos os edifícios sofrem alterações, para as quais contribuem: o envelhecimento natural e as ações exteriores. Ambos produzem alterações das características iniciais e provocam anomalias que conduzem a um menor desempenho das funções para as quais foram concebidos. Em edifícios antigos é mais expectável encontrar anomalias, contudo, os edifícios mais recentes também apresentam um grande número de problemas, denotando baixa durabilidade. Para se poder reabilitar um edifício, é necessário saber previamente o seu estado de conservação/degradação, para o que se recorre a processos de diagnóstico, através dos quais é possível saber as anomalias existentes e as suas causas. No entanto muitos destes métodos incidem sobre os elementos isoladamente, em vez de focar o conjunto geral do edifício e do conjunto edificado, o que dá uma visão muito limitada, e não um panorama geral do seu estado.

É assim importante desenvolver um sistema mais rigoroso de avaliação do estado de conservação/degradação do edificado que também estabeleça estratégias de intervenção em núcleos urbanos, quer do ponto de vista da conservação estrita quer da reabilitação integral dos imóveis.

A Metodologia proposta estabelece um conjunto de procedimentos que permite a determinação do estado de degradação de um edifício. A partir de uma caracterização construtiva de cada elemento funcional do edifício e da inspeção visual dos mesmos, recorrendo a uma escala qualitativa, é possível atribuir um nível de degradação ao elemento funcional [NDEF] e determinar, o nível de degradação geral do edifício [NDGE]. A um nível de degradação corresponderá um nível de reabilitação mínima necessária para a adequação do edifício às exigências de conforto e segurança.

A aplicação desta Metodologia para a caracterização dum conjunto de edifícios, com a identificação das anomalias e a obtenção dum nível de degradação geral do edifício [NDGE], fornecerá ferramentas que auxiliam a definição de estratégias de intervenção em zonas urbanas, uma vez que se consegue ter uma visão abrangente e precisa do estado de degradação do conjunto dos edifícios estudados.

Com o intuito de agilizar todo o procedimento de preenchimento foi desenvolvida uma ferramenta informática, que permite o agrupamento dos dados individuais dos edifícios, fornecendo os resultados finais em gráficos de leitura expedita.

Pretende-se neste artigo fazer uma apresentação da metodologia proposta bem como a sua validação e alteração após aplicação a alguns casos de estudo.

CÓDIGO: 1.7.52**ALCANCE DE LA TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA EVALUACIÓN NO DESTRUCTIVA DE LAS ESTRUCTURAS DE MADERA****López, Gamaliel¹, Basterra, Luis-Alfonso¹, Ramón-Cueto, Gemma¹**

1: Grupo de Investigación Reconocido en Estructuras y Tecnología de la Madera
Universidad de Valladolid

e-mail: gama@arq.uva.es, web: <http://www3.uva.es/maderas/index.htm>

PALABRAS CLAVE: Estructura de Madera; Ensayos No Destructivos; Termografía Infrarroja; Densidad; Detección Defectos Ocultos.

RESUMEN

La termografía infrarroja se ha incorporado en fechas relativamente recientes al grupo de técnicas instrumentales consideradas no destructivas que, de forma habitual, se utilizan en la inspección de estructuras históricas de madera. Esta técnica permite visualizar la temperatura de la superficie de los objetos de forma remota y sin ningún tipo de contacto, lo cual la convierte en un método estrictamente no destructivo. A pesar del potencial que atesora, las prestaciones que actualmente proporciona en el campo de las estructuras de madera son bastante limitadas, quizás por no haberse profundizado lo suficiente en su funcionamiento.

En esta comunicación se analizan los principios físicos que subyacen en la termografía infrarroja, así como del comportamiento termodinámico de la madera, para determinar sus posibilidades en la evaluación no destructiva de estructuras de madera. Mediante una serie de ensayos llevados a cabo en laboratorio se ha fijado, por un lado, la emisividad de la madera, propiedad imprescindible para el uso adecuado de esta técnica. Por otro lado, se ha abierto una nueva vía para caracterizar físicamente la madera mediante la estimación cuantitativa de su densidad, y se ha comprobado el alcance de la termografía infrarroja para detectar los defectos subsuperficiales que puede padecer este material.

CÓDIGO: 1.7.53**O CARNAVAL DE SALVADOR E SEUS EFEITOS NO FORTE DE SANTO
ANTÔNIO DA BARRA****Muñoz, Rosana^{1*}, Magalhães, Ana Cristian², Cafezeiro, Yan Graco³, Oliveira, Mário Mendonça de⁴**

1: Faculdade de Arquitetura, NTPR - Núcleo da Tecnologia da Preservação e da Restauração
Universidade Federal da Bahia,
munoz.rosana@gmail.com

2: NTPR
Universidade Federal da Bahia
anacristian@hotmail.com

3: NTPR
Universidade Federal da Bahia
yan.graco@gmail.com

4: NTPR
Universidade Federal da Bahia
mmo1936@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Patrimônio, monumento, vibração, decibéis, estrutura.

RESUMEN

Os edifícios antigos, de interesse histórico, artístico e cultural, sofrem, frequentemente, sérios problemas de degradação decorrentes, dentre outras causas, de vibrações, que podem levar ao seu comprometimento estrutural. Em Salvador, primeira capital do Brasil, e cidade com um dos principais e mais ricos conjuntos arquitetônicos da época colonial portuguesa, celebra-se o carnaval, durante sete dias, com desfiles de pessoas e de trios elétricos, em circuitos que se estendem pelo centro histórico e pela orla marítima. Nesse período, edificações antigas e modernas são influenciadas pelos altos sons, tanto na sua estrutura quanto nos detalhes arquitetônicos. Um exemplo é o Forte de Santo Antônio da Barra, construção originária do século XVI, que já apresenta fissuras em algumas alvenarias e detalhes de cantarias, pois em suas vizinhanças ocorrem diversas manifestações tradicionais. Este trabalho tem como objetivo analisar a influência dos parâmetros de vibrações decorrentes dos altos decibéis emitidos pelos trios elétricos, durante o período de carnaval, na estrutura da edificação. Faz-se uma análise comparativa dos valores de velocidade de pico, obtidos através da instalação de acelerômetros nas paredes e pisos do Forte, com os limites admissíveis estabelecidos por normas técnicas internacionais. Ressalta-se a importância desta pesquisa pela possibilidade de identificação da correta causa do dano estrutural, para que seja administrada a solução adequada, evitando ou minorando, assim, a degradação de significativo patrimônio cultural da Cidade.

CÓDIGO: 1.7.55**MONITORIZACIÓN DE ESTRUCTURAS SOMETIDAS A LA ACCIÓN DEL FUEGO MEDIANTE SENSORES FOTÓNICOS.**

Rinaudo, Paula¹; Torres Górriz, Benjamín^{1*}; Barrera Vilar, David²; Payá-Zaforteza, Ignacio¹; Calderón García, Pedro¹; Sales Maicas, Salvador²; José Manuel Lloris³; Juan José Moragues Terrades¹

1: Universitat Politècnica de València. Instituto ICITECH. Camino de Vera s/n 46022 Valencia.

* btorres@cal-sens.com / pauri@posgrado.upv.es / igpaza@cst.upv.es / pcaldero@cst.upv.es

2: Universitat Politècnica de València. Instituto ITEAM. Camino de Vera s/n 46022 Valencia.

dabarvi@iteam.upv.es / ssales@com.upv.es

3: Instituto Tecnológico de la Construcción AIDICO. Av. Benjamín Franklin 17. 46980 Paterna, Valencia.

manolo.lloris@aidico.es

PALABRAS CLAVE: Monitorización, evaluación estructural, fibra óptica, fuego, sensores.

RESUMEN

Eventos recientes como los incendios de los túneles bajo el Canal de La Mancha (1996) y San Gotardo (2001), las Torres Gemelas de Nueva York (2001), el Edificio Windsor en Madrid (2005) o el intercambiador Mac Arthur en Oakland (2007), demuestran la importancia de monitorizar estructuras vulnerables al fuego para poder evaluar su seguridad estructural y, llegado el caso, proceder a su demolición o rehabilitación de forma segura. Para poder desarrollar este tipo de acciones son imprescindibles sensores de altas temperaturas que permitan obtener la información necesaria en tiempo real para evaluar la seguridad de la estructura y su adecuada evacuación. El control en tiempo real de las temperaturas alcanzadas en los elementos de la estructura durante un incendio proporciona una valiosa información para un correcto diagnóstico estructural. Habitualmente, la medida de temperaturas extremas se ha llevado a cabo mediante el empleo de sensores eléctricos o termómetros infrarrojos. Sin embargo, los sensores de fibra óptica han abierto un campo tecnológico que se encuentra actualmente en la frontera del conocimiento y destacan fundamentalmente por su naturaleza, prestaciones y dimensiones.

En este artículo se presenta el desarrollo de sensores de fibra óptica capaz de medir temperaturas de hasta 1200°C, así como su aplicación a la monitorización de un elemento estructural sometido a la acción del fuego.

CÓDIGO: 1.8.02**NORMATIVA Y REHABILITACIÓN: EXPERIENCIAS DE CASOS PRÁCTICOS****Freire, Manuel¹; Muñiz, Santiago²; Muñoz, Manuel³**

1: Dpto. Tecnología de la Construcción
E.T.S. Arquitectura. Universidad de A Coruña.
e-mail: manuel.freire.tellado@udc.es

2: Dpto. Tecnología de la Construcción
E.T.S. Arquitectura. Universidad de A Coruña.
e-mail: santiago@udc.es

3: Dpto. Tecnología de la Construcción
E.T.S. Arquitectura. Universidad de A Coruña.
e-mail: lito@udc.es

PALABRAS CLAVE: rehabilitación, normativa, estructuras.

RESUMEN

El continuo baile normativo actual crea no pocos problemas al técnico que afronta una rehabilitación: no sólo la situación de inseguridad en la que vive, con exigencias cambiantes cuya aplicación escapa muchas veces de los organismos para quedar en manos de la interpretación de técnicos sectoriales. Este baile normativo, con exigencias documentales cada vez mayores, puede llegar a crear un nuevo tipo de lesión, la ‘patología documental’ en la cual el edificio carece de lesiones... pero ‘no tiene los papeles en regla’. Esta situación deriva en buena parte del mal funcionamiento de los sistemas de archivo, que deriva en la pérdida de una documentación previa que puede ser valiosísima.

Pero, para mayor escarnio del técnico, las prescripciones específicas para las obras de rehabilitación aún no han entrado en el mundo normativo –o se han salido-, de tal forma que las actuaciones técnicas carecen de toda cobertura que no sea el sentido común: normas tan modernas que excluyen de su ámbito de aplicación métodos constructivos antiguos ampliamente sancionados por la experiencia, o que incluso propugnan soluciones que son contrarias a la filosofía del sistema. En este sentido, se dan situaciones en las que el técnico evita intervenir que el legislador ha tratado de paliar en la última modificación del CTE.

La comunicación desarrolla estas y otras ideas aplicadas a algunos casos prácticos, entre ellos a la rehabilitación de un edificio administrativo en Betanzos, A Coruña.

CÓDIGO: 1.8.03**CONTRIBUTOS DO PRONIC PARA A REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO
EDIFICADO – PROCESSO E TECNOLOGIA****Mêda, Pedro^{1*}, Sousa, Hipólito², Moreira, Joaquim³**

1: GEQUALTEC/SCC/CEC/DEC
Faculdade de Engenharia/Instituto da Construção
e-mail: pmeda@fe.up.pt

2: GEQUALTEC/SCC/CEC/DEC
Faculdade de Engenharia/Instituto da Construção
e-mail: hipolito@fe.up.pt

3: Instituto da Construção - FEUP
e-mail: jjm@fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: normalização, sustentabilidade de processos, informação, processo construtivo, sistematização

RESUMEN:

A conjuntura atual coloca uma grande pressão sobre o sector da construção. A disponibilidade para o investimento é muito menor e é assumido que todos os donos de obra deverão adotar medidas que permitam aferir com mais eficácia as despesas e benefícios dos investimentos a realizar.

As estratégias apontam para a reabilitação e designadamente para as intervenções sobre património edificado como uma das áreas de desenvolvimento num futuro próximo.

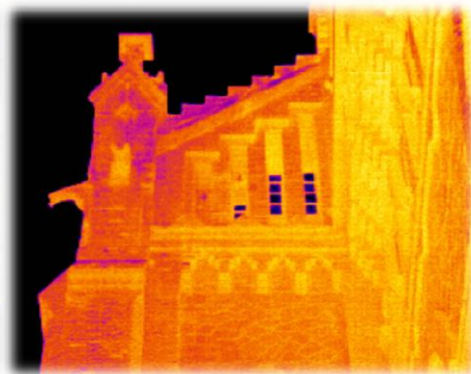
Estas operações envolvem especificidades que as diferenciam de outras, sendo por isso ainda mais premente não só a consideração de todas as despesas envolvidas no processo construtivo, bem como a previsão dos custos de utilização/funcionamento. Estas são essenciais para a análise de viabilidade do objeto ao longo da sua vida útil. Acresce ainda a necessária sistematização quer dos processos quer das especificidades deste tipo de intervenções. O cumprimento destas preocupações só será garantido se existirem metodologias e meios capazes de fornecer aos agentes envolvidos no processo construtivo, os dados e mecanismos que necessitam para uma melhor definição, gestão, aferição e decisão das soluções a utilizar e dos seus custos. Nesta lógica, a sistematização da informação, dos processos e o reforço da interligação dos diferentes agentes ao longo das fases do processo construtivo, surgem novamente como fatores decisivos.

O ProNIC – Protocolo para a Normalização da Informação na Construção é uma iniciativa que pretende auxiliar os profissionais na sistematização dos procedimentos e da informação técnica necessária à correta definição e concretização dos processos de construção.

Tem a sua origem num sistema de classificação da informação complementado por trabalhos de construção adaptáveis às situações (designadamente tipo de obra), cenários de preço e especificações técnicas de trabalhos e materiais, geridas numa aplicação informática. Este interface está dotado de características que permitem várias valências aos diferentes agentes. Nesta comunicação além das referências à sistematização é ainda explorada a forma de abordagem aos trabalhos de reabilitação.

2.- PROYECTO

- 2.1.- CRITERIOS TEÓRICOS DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.
- 2.2.- MATERIALES TRADICIONALES Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN.
- 2.3.- PRODUCTOS NOVEDOSOS APLICABLES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS.
- 2.4.- DISEÑO SOSTENIBLE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE.



CÓDIGO: 2.1.01

**IL COLORE DEI CENTRI STORICI.
LA CONSERVAZIONE E IL RESTAURO DELLE FINITURE
DELL'ARCHITETTURA
ATTRAVERSO UN PROCESSO CRITICO**

Muratore Oliva

Facoltà di Architettura, "Sapienza" Università di Roma
e-mail: olivamuratore@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Conservazione – Restauro – centri storici – superfici - colore

RESUMEN

Il lavoro riguarda gli interventi sulle finiture dell'architettura storica e sui suoi colori. Obiettivo è contribuire, con una sintesi critica e propositiva, al dibattito attuale. Topica distanza esiste oggi tra mondi diversi, come quello dell'urbanistica, della tecnologia e del restauro, che su questo tema devono necessariamente trovare un punto di convergenza e di confronto per migliorare le sorti della pratica operativa diffusa. Attraverso una metodologia consolidata, interdisciplinare, che trova le sue origini nel campo del restauro, con l'approfondimento di numerosi casi di studio, si vuole sostenere come gli interventi sulle superfici non possano essere ridotti alle considerazioni da farsi sulla 'pelle' dell'edificio come parte a sé stante, ma queste andranno considerate come elemento facente parte dell'organismo architettonico nel suo complesso. Diviene prioritario impostare correttamente il progetto di restauro e conservazione su solide basi teoriche ed operative. Tenere presente, che accanto alle indagini di carattere storico-critico è necessario condurre anche una serie di studi che permettano di conoscere la realtà materiale e lo stato di conservazione del manufatto stesso. Rispetto all'importanza che riveste la materia antica, è doveroso ricordare come ogni intervento sarà inteso come interpretazione critica dove convivono, in aperta dialettica, esperienze attuali e significati di memoria. Si vuole sottolineare l'importanza dell'autenticità delle finiture, non intesa solamente come suggestione estetica, evocatrice di una certa immagine passata, ma aspetto e consistenza attuale del manufatto. Sulle finiture dell'architettura, depositarie di importanti significati, prioritario diverrà il 'riconoscimento' delle valenze storiche e documentarie di queste. Risultato operativo della ricerca è stata la stesura di *linee guida*, basate sui principi desunti dalla cultura del restauro critico-conservativo. Queste sono contenute all'interno del *Regolamento Guida*, che diviene lo strumento di indirizzo per l'elaborazione del *Progetto per la conservazione e il restauro delle coloriture*.

CÓDIGO: 2.1.02**PATRIMONIO EDILIZIO STORICO E RICOSTRUZIONE POST-SISMA. UNA
METODOLOGIA PER IL RECUPERO DEL BORGO DI SANT'EUSANIO
FORCONESE, L'AQUILA****Bellicoso, Alessandra¹, Di Giovanni, Gianni², Tosone, Alessandra³**

1: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
Università degli Studi dell'Aquila
alessandra.bellicoso@univaq.it

2: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
Università degli Studi dell'Aquila
gianni.digiovanni@univaq.it

3: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale
Università degli Studi dell'Aquila
alessandra.tosone@univaq.it

PALABRAS CLAVE: patrimonio edilizio, centri storici minori, recupero, ricostruzione, indirizzi operativi, tecniche costruttive.

RESUMEN

A seguito del sisma del 2009, il sistema di città-territorio, costituito da L'Aquila e dai piccoli centri che storicamente l'hanno fondata, è oggetto dell'avvio del processo di ricostruzione.

Nel contesto dei centri storici minori tale processo deve essere assunto come un'azione di trasformazione-conservazione "dentro le regole" che ne tuteli i valori, assicurando nuove condizioni funzionali e adeguati livelli di sicurezza e comfort. Appare necessaria la definizione di strumenti metodologici in grado di considerare non solo parametri quantitativi, riferibili alla definizione delle carenze prestazionali e delle diverse opzioni d'intervento, ma anche di tipo qualitativo legati alla valutazione della trasformabilità del contesto operativo e alla compatibilità delle soluzioni ipotizzabili. Lo scopo del contributo è quello di presentare i risultati dell'attività di definizione di indirizzi progettuali per la ricostruzione del borgo di Sant'Eusanio Forconese, significativo per morfologia dell'impianto insediativo, varietà dei tipi edilizi e delle tecniche costruttive.

Il rapporto tra tipo, tecnologia e progetto è assunto come chiave interpretativa di una metodologia che, in un'ottica interscalare, permette la definizione di un:

- "progetto della conoscenza" che consente l'individuazione e la valutazione degli elementi da conservare e la definizione dei livelli di trasformabilità, anche in funzione del danno;
- "progetto di ricostruzione" che traduce gli obiettivi della riqualificazione funzionale e prestazionale in azioni di aggiornamento del sistema dei requisiti spaziali, ambientali e tecnologici;
- "progetto tecnologico" che elabora, nell'ambito delle tecnologie a secco, soluzioni conformi che garantiscono la salvaguardia del dato storico ed identitario del patrimonio costruito.

Nell'ottica della conservazione attiva, il patrimonio edilizio storico dei centri minori, nel contesto indagato, assume il ruolo di "risorsa disponibile" traducibile in una rilevante offerta abitativa capace di attivare processi virtuosi con importanti ricadute nel modello insediativo-territoriale e socio-economico, assicurando la conservazione di un patrimonio edilizio diffuso, espressione di un unicum tra contesto costruito e ambiente naturale.

CÓDIGO: 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****Iglesias Picazo, Pedro ^{1*}, González Casado, María Dolores ²**

1: IE University, Escuela de Arquitectura.
Departamento de Proyectos Arquitectónicos
pedro.iglesias@telefonica.net

2: Universidad de Salamanca, Escuela Politécnica Superior de Zamora
Departamento de Construcción y Agronomía.
lolacas@usal.es

PALABRAS CLAVE: Criterios de intervención, Arquitectura militar, Accesibilidad, Difusión y comunicación

RESUMEN

La Arquitectura Militar tiene características específicas que la diferencian de las Arquitecturas Civil y Religiosa. Suele carecer de elementos decorativos o de representación; es, en muchos casos, de difícil acceso y, por lo general, ha perdido el uso para el que fuera diseñada hace mucho tiempo, por lo que su estado de conservación suele ser muy precario. Sin embargo, excita la imaginación del visitante y, casi siempre, hace que la localidad en la que se sitúa la considere como una fuerte referencia de identidad.

Con estas premisas, la intervención sobre los restos de Arquitectura Militar, ajustándose al esquema clásico de la intervención en el patrimonio —investigación, conservación y devolución a la sociedad—, presenta una problemática específica. Cobran especial relevancia las cuestiones de accesibilidad, de comprensión de los usos para los que fue concebida y construida y de difusión de los resultados de la investigación.

En este artículo se presentan tres formas diferentes de abordar la recuperación de espacios defensivos de muy diversa índole, con técnicas que van desde la reproducción de los sistemas constructivos tradicionales empleados en el momento de su construcción, hasta el uso de procedimientos alternativos para recrear los volúmenes originales perdidos y ayudar a los visitantes a comprender mejor el edificio, apoyándose en la documentación histórica disponible y en los resultados de las excavaciones arqueológicas.

En cada una de las tres intervenciones se han empleado distintos métodos para conservar los bienes culturales para las futuras generaciones y hacerlos accesibles física y socialmente, adaptando los itinerarios, en la medida de lo posible, para el acceso de personas con movilidad reducida, disponiendo elementos de señalización e información que ayuden a comprender mejor los conjuntos, y estructurando la visita de forma didáctica.

CÓDIGO: 2.1.05**EL PAPEL DE LOS ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN LA REHABILITACIÓN DE LOS EDIFICIOS CONVENCIONALES****Arroyo Arroyo, José Ramón¹, Álvarez Cabal, Ramón^{1,2}, Sánchez Marta, Lucía³**

1: INTEMAC

e-mail: jrarroyo@intemac.es, web: <http://www.intemac.com>

2: Universidad Politécnica de Madrid

3: Universidad de Zaragoza

PALABRAS CLAVE: Edificación, Tabiquerías, Fachadas, Estructura, Esfuerzos.**RESUMEN**

Con relativa frecuencia se comprueba que las actuaciones de rehabilitación limitadas a los elementos no estructurales de los edificios, tabiquerías y cerramientos fundamentalmente, desencadenan daños, en ocasiones graves, que afectan no sólo a los propios elementos sino incluso a la estructura resistente. Actuaciones tan habituales como la simple redistribución de la tabiquería interior de las viviendas o la demolición de los paños de fachada en las plantas bajas que se adaptan a un uso comercial provocan frecuentemente la fisuración del resto de fábricas del edificio. En casos extremos incluso pueden derivar en daños a la estructura.

Todos estos hechos se justifican de forma muy simple si se admite el carácter resistente de los elementos impropriamente designados como "*no estructurales*", designación artificial que responde únicamente a la simple conveniencia de un método de proyecto inadecuado que no responde a la realidad.

En el presente trabajo se presenta una evaluación simple del efecto de los paños de fábrica en la distribución de esfuerzos en la estructura, demostrando su importancia y justificando de esta forma los efectos negativos de la actuación descuidada sobre estos elementos.

CÓDIGO: 2.1.06**ASPETOS DA FASE DE CONCEÇÃO A ATENDER NOS PROJETOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS****Oliveira, Rui¹, Sousa, Hipólito²**

1: Departamento Construções Civas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
roliveira@ipb.pt

2: Departamento de Engenharia Civil
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
hipolito@fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: Reabilitação, projeto, intervenção, recursos, sustentabilidade.

RESUMEN

Prevê-se que aumente em Portugal a reabilitação de edifícios antigos existentes nos centros urbanos históricos. Face ao número de edifícios antigos existentes e com necessidades de reparação essa atividade fomenta a possibilidade de reutilização de recursos existentes, mas também a revitalização de zonas já consolidadas, contribuindo para alavancar a economia local.

É possível intervir nestes edifícios com práticas de gestão mais sustentáveis e que proporcionem melhores condições de conforto. Contudo na fase de conceção é possível agregar diversos aspetos que auxiliam a gestão e tomadas de decisão no processo. Embora parte destes aspetos não sejam exigíveis regulamentarmente, a sua implementação resulta em benefícios económicos e ambientais para a fase de utilização/exploração. São exemplo desses aspetos o aproveitamento e reutilização de águas, produção de energia elétrica, aquecimento de águas via coletores solares, eficiência energética, implementação de soluções bioclimáticas, entre outras.

Este artigo baseia-se em parte do estudo de um doutoramento onde se desenvolveu uma metodologia de gestão a aplicar em projetos de reabilitação de edifícios antigos. A metodologia está dividida em diversas áreas temáticas, nomeadamente “envolvente e localização”, “conceção”, “execução e estaleiro” e “custos”, agregando um total de 50 subindicadores, e contribuindo em conjunto para auxiliar diversos intervenientes nas tomadas de decisão ligadas à reabilitação de edifícios antigos. São divulgados os aspetos temáticos da metodologia de gestão, com especial destaque para os da área de “conceção”, bem como uma possível graduação que relaciona práticas mais e menos sustentáveis, com as práticas utilizadas de forma corrente ou convencional. Os resultados obtidos demonstram reconhecimento do interesse na aplicação destes aspetos aquando do desenvolvimento de projetos de reabilitação de edifícios antigos.

CÓDIGO: 2.1.07**CONSIDERACIONES SOBRE EL PERIODO DE SERVICIO DE LAS ESTRUCTURAS EN LA NORMATIVA ESPAÑOLA****Barrios Corpa, Jorge¹, Vargas Yáñez, Antonio², Ruiz Jaramillo, Jonathan³**

1: Área de Construcciones Arquitectónicas
E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Málaga
e-mail: jbarrios@uma.es, web: <http://www.arquitectura.uma.es/>

2: Área de Construcciones Arquitectónicas
E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Málaga
e-mail: antoniovy65@gmail.com, <http://www.arquitectura.uma.es/>

3: Área de Construcciones Arquitectónicas
E.T.S. de Arquitectura. Universidad de Málaga
e-mail: jonaruizjara@uma.es, <http://www.arquitectura.uma.es/>

PALABRAS CLAVE: Periodo de servicio, Durabilidad, Vida útil, Estructura.

RESUMEN

Entre las elecciones que deben realizarse en el proyecto de una edificación se encuentra la definición del periodo de servicio o vida útil prevista para el mismo, es decir, el plazo de tiempo durante el que la construcción estará en uso. Esta decisión afecta a los diferentes elementos que integran el edificio y en especial a su estructura portante. La estructura debe garantizar el cumplimiento de los requisitos de capacidad portante y aptitud al servicio durante la vida útil para la que ha sido proyectada, y para ello es necesario disponer las medidas correspondientes para mantener su durabilidad y dimensionar los elementos frente a las acciones prescritas en la normativa. La definición de los valores característicos de las acciones a considerar en el dimensionamiento de la estructura, tiene en cuenta en algunos casos el periodo de servicio previsto para la edificación, si bien en general no se indica de forma explícita la formulación donde interviene esta variable. En el presente trabajo se describen las consideraciones que hace la normativa española estructural para la elección del periodo de servicio, analizando la influencia que éste tiene sobre la durabilidad de los materiales para soportar las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta la estructura, y la variación del valor de las acciones que la solicitan. De este modo, el análisis de la elección del periodo de servicio de la estructura debe realizarse de forma global sobre el conjunto de variables sobre las que influye, y así obtener coherencia en las decisiones de diseño adoptadas.

CÓDIGO: 2.1.08**LA INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS HISTÓRICOS MEDIANTE
UNA VISIÓN MULTIDISCIPLINARIA****Peña Fernando¹, Rivera Darío², Arce Carlos² y Robles Laura¹**

1: Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Interior, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, D.F, CP. 04510.

fpem@pumas.iingen.unam.mx, MRoblesA@iingen.unam.mx

2: Facultad de Estudios Superiores Acatlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Alconfores y San Juan Totoltepec, Santa Cruz Acatlán, C. P. 53150 Naucalpan, Edo. Mex.,

dariorivera@apolo.acatlan.unam.mx, arce@apolo.acatlan.unam.mx

PALABRAS CLAVE: Patrimonio arquitectónico, valores intrínsecos, multidisciplinaria, ingeniería, conservación, análisis complementarios.

RESUMEN

Para que se desarrolle un buen proyecto de conservación se debe tomar en cuenta no solo la identidad del edificio, sino también la historia de la estructura a efecto de analizar las alteraciones, usos, daños e intervenciones que ha sufrido a lo largo de su vida. De este modo, en este artículo se presenta cómo la Ingeniería debe interactuar estrechamente con otras áreas durante un proceso de restauración para evitar que el proyecto estructural afecte la memoria histórica del edificio a intervenir. Como ejemplo de aplicación se utiliza el templo de San Bartolomé Apóstol ubicado en la zona centro del país, para el cual se hizo un estudio histórico, así como una serie de levantamientos con el fin de comprender el estado actual del edificio y determinar mediante un modelo de elementos finitos una posible respuesta ante eventos futuros como lo es el sismo. Con base en dichos análisis fue posible determinar que las zonas más vulnerables de la estructura son la cúpula, el campanario y las bóvedas, las cuales coinciden con la información histórica obtenida.

CÓDIGO: 2.1.10

**FASCIATURA ESTERNA IN FRP DI ELEMENTI ESISTENTI IN C.A. COME
PRESIDIO CONTRO L'INSTABILITA' DELLE BARRE DI ARMATURA
LONGITUDINALE**

Lignola, Gian Piero¹, Giamundo, Vincenzo², Prota, Andrea³, Manfredi, Gaetano⁴

1: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

e-mail: gignola@unina.it, web: <http://www.docenti.unina.it/gian%20piero.lignola>

2: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

e-mail: vincenzo.giamundo@unina.it, web: <http://wpage.unina.it/vincenzo.giamundo>

3: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

e-mail: aprota@unina.it, web: <http://wpage.unina.it/aprota/>

4: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II"

e-mail: gamanfre@unina.it, web: <http://wpage.unina.it/gamanfre/>

PALABRAS CLAVE: Instabilità delle barre, Colonne in C.A., Fasciatura in FRP, Instabilità inelastica, Modulo ridotto.

RESUMEN

Modalità di crisi premature dovute all'instabilità delle barre compresse nei nodi trave-colonna, potrebbero ridurre la capacità sismica globale delle strutture in cemento armato (C.A.) esistenti. L'instabilità delle barre compresse è una modalità di crisi prematura dovuta alla snellezza delle barre di armature in acciaio. Generalmente questo fenomeno è associato alla spaziatura insufficiente tra le staffe in rapporto al diametro delle barre; per cui le staffe non sono in grado di opporre un vincolo adeguato alla instabilità delle barre. Tutte le recenti normative edilizie prescrivono severe limitazioni al rapporto tra il passo delle staffe ed il diametro delle barre di armatura in acciaio. Tuttavia, nelle strutture esistenti, tali limiti non sono, in genere, mai rispettati. In questi casi può essere effettuato l'adeguamento degli elementi in C.A. per mezzo di un rinforzo esterno, ad esempio mediante una fasciatura con Fiber Reinforced Polymer (FRP). Tra due staffe consecutive, per limitare la lunghezza libera di inflessione delle barre (elevata, ad esempio, in caso di elevata spaziatura tra le staffe), la fasciatura in FRP può essere applicata come vincolo aggiuntivo, in modo da incrementare il carico di punta connesso all'instabilità. Il vincolo meccanico offerto dalla fasciatura è stato modellato come un letto di molle aggiuntive. Tale effetto è stato studiato con specifico riferimento a differenti forme delle sezioni (sia circolari che non) ed alla posizione delle barre (ad esempio in corrispondenza degli spigoli o dei lati delle sezioni rettangolari). Sulla base di modelli teorici validati sperimentalmente sono state, infine, proposte delle formule di progetto.

CÓDIGO: 2.1.11**INFLUENZA DEI PRINCIPALI PARAMETRI GEOMETRICI SUL
COMPORTAMENTO NEL PIANO DELLA MURATURA RINFORZATA CON FRP****Lignola, Gian Piero¹, Prota, Andrea², Manfredi, Gaetano³**

1: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia
e-mail: gignola@unina.it, web: <http://www.docenti.unina.it/gian%20piero.lignola>

2: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia
e-mail: aprota@unina.it, web: <http://www.docenti.unina.it/andrea.prota>

3: Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università degli Studi di Napoli "Federico II", Italia
e-mail: gamanfre@unina.it, web: <http://www.docenti.unina.it/gaetano.manfredi>

PALABRAS CLAVE: Muratura, Rinforzo esterno, FRP, FEM, Comportamento nel piano.

RESUMEN

Le strutture in muratura hanno dimostrato tutta la loro vulnerabilità dopo eventi eccezionali quali terremoti, vento forte, esplosioni. Il presente lavoro si basa su un'ampia casistica di prove sperimentali riportate in numerosi programmi sperimentali, disponibili nella letteratura scientifica, relativi a pareti in muratura di mattoni o di pietra naturale. Gli elementi finiti sono stati utilizzati come strumento per modellare il comportamento globale delle pareti oggetto dei test, in termini di capacità a taglio e quadri fessurativi. Le analisi numeriche sono basate su una dettagliata micro-modellazione dei pannelli che distingue legante e blocco. Le linee guida internazionali sul progetto dei rinforzi con Fiber Reinforced Polymers (FRP) attribuiscono ad alcune quantità geometriche (ad esempio, larghezza, spessore e passo delle strisce di FRP applicate come rinforzo esterno) un ruolo chiave per la valutazione del comportamento globale della muratura rinforzata. Il presente lavoro, partendo da diverse prove sperimentali di compressione e taglio, mira ad identificare l'influenza effettiva di tali quantità geometriche sulla risposta strutturale. Sono state considerate geometrie di rinforzo con strisce diagonali o orizzontali. Lo stesso rinforzo in FRP (per quantità e geometria) ha prodotto incrementi di capacità diversi a secondo del substrato murario su cui veniva applicato. Ciò dimostra che vi è una notevole interazione tra rinforzo e substrato ed il criterio di sovrapposizione degli effetti può condurre a valutazioni non attendibili. I primi risultati ottenuti hanno ad esempio dimostrato che l'influenza di alcuni parametri del rinforzo in FRP (es. il passo delle strisce) non è così significativa, ad esempio rispetto al quantitativo totale, anche se le formule di calcolo oggi disponibili prevedono contrariamente differenze significative.

CÓDIGO: 2.1.13**O PAVILHÃO OCA-2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: OS DESAFIOS DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO BRASILEIRO****Ferreira, Oscar Luís¹, Lira, Flaviana Barreto²**

1: Departamento de Tecnologia em Arquitetura e Urbanismo – TEC
Universidade de Brasília – UnB
e-mail: oscar@unb.br

2: Departamento de Projeto, Expressão e Representação – PRO
Universidade de Brasília - UnB
e-mail: flaviana@unb.br

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Cultural, Arquitetura Moderna, Brasília, Restauro, Adaptação.

RESUMEN

Em 1960, Lucio Costa apresentou o plano piloto para a construção do campus universitário de Brasília. Em 1961, o Decreto 3.998 criou a Fundação Universidade de Brasília. Em 1962, iniciaram-se as aulas. Apesar dos principais edifícios do campus estarem em fase inicial de construção, a universidade já contava com um pequeno número de edificações construídas com rapidez dentro do princípio da industrialização e pré-fabricação adotados por Oscar Niemeyer e João Filgueiras Lima, o Lelé: o Instituto Central de Ciências – ICC, os edifícios de Serviços Gerais, conhecidos como SG's, e os prédios habitacionais da Colina. Dentre essas edificações, estavam também os pavilhões OCA-1 e OCA-2 que, junto a um refeitório provisório e ao prédio da Faculdade de Educação – FE, formaram o núcleo inicial do campus. Os pavilhões em estrutura de madeira pré-fabricada, projetados e construídos pelo arquiteto Sérgio Rodrigues, funcionavam como alojamento para alunos e professores da UnB. Foram os primeiros edifícios em estrutura pré-fabricada de madeira construídos na capital. Procurava-se, naquele momento, vencer não apenas o preconceito dos profissionais brasileiros com a pré-fabricação, mas, sobretudo, com o uso da madeira. Sua proposta arquitetônica é modernista, apresentado no térreo planta e fachada livres. Na década de 1970, o OCA-1 foi destruído por um incêndio restando apenas o OCA-2, hoje em estado precário de conservação. Com danos estruturais graves o edifício deverá ser restaurado. Quais os princípios a se adotar na preservação do OCA-2? Em que medida os princípios expostos na teoria da conservação são balizadores da intervenção no patrimônio moderno? Este artigo pretende contribuir para a discussão e o desenvolvimento do arcabouço teórico para a preservação do patrimônio moderno, em especial aquele de madeira, por meio da avaliação não apenas da condição física do patrimônio, mas também de sua espacialidade e de sua intenção projetual.

CÓDIGO: 2.1.14**DESARROLLO DE VIVIENDAS INCREMENTALES.
CÚCUTA ADHOCRACIA.**

Lomba Gutierrez, Clemente¹; Pérez Hernando, M^a Antonia²; Urdinguio Vega, Sara Alzate Lozano, Jessica; Rincón Aguirre, Adolfo Germán; Fantasía Berroa, Iván Alexander

1: Dpto. de Ingeniería Estructural y Mecánica, Universidad de Cantabria clemente.lomba@unican.es

2: Área de Proyectos, Dpto. de Transportes y T.P.P Universidad de Cantabria antonia.perez@unican.es

PALABRAS CLAVE: vivienda, tecnología sostenible, incremental, autoconstrucción, adhocracia.

RESUMEN

Se busca desarrollar vivienda digna de interés social, a partir de la concepción de una estructura modular que permite la ampliación a dos o tres alturas, de acuerdo con el crecimiento familiar y que a su vez de lugar a la posibilidad del establecimiento en un primer nivel de zonas de trabajo, destinadas al comercio en general, teniendo en cuenta los contextos culturales, sociales, geográficos, ambientales, técnicos y constructivos de la región norte Santanderiana de Colombia, y apoyándose en nuevas tecnologías de edificación y la incorporación del trabajo local de los ciudadanos.

CÓDIGO: 2.1.15**STABILITÀ DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA: METODI TRADIZIONALI E CALCOLO AUTOMATICO****Paradiso, Michele¹; Galassi, Stefano²; Sinicropi, Daniela³**

1: Dipartimento di Architettura
Università di Firenze, Italia

e-mail: michele.paradiso@unifi.it, web: <http://www.arch.unifi.it>

2: Dipartimento di Architettura
Università di Firenze, Italia

e-mail: stefano.galassi@unifi.it, web: <http://www.arch.unifi.it>

3: Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale
Università di Firenze, Italia

e-mail: daniela.sinicropi@dicea.unifi.it, web: <http://www.dicea.unifi.it>

PALABRAS CLAVE: Archi a conci, Muratura, Meccanismi di collasso, Metodi grafici, Calcolo automatico, Analisi non-lineare.

RESUMEN

L'articolo affronta il tema dell'analisi degli archi e delle volte in muratura collocate all'interno di complessi edilizi, e introduce alcune procedure per lo studio della stabilità che possono anche essere convenientemente usate per valutarne il grado di stabilità ed, equivalentemente, il livello di vulnerabilità in funzione di una possibile variazione delle azioni esterne, dovute ora ad una variazione della destinazione d'uso dell'edificio, ora a cedimenti fondali o delle imposte, ora ad azioni sismiche. Tali procedure sono applicabili sia nei problemi di verifica che in quelli di nuova progettazione. L'articolo presenta inoltre le principali teorie storiche sulle cause di dissesto degli archi, e descrive i possibili meccanismi di collasso che ne conseguono. Le due procedure successivamente descritte e confrontate, quella grafica del Mery e quella analitica proposta dagli autori, vengono anche inquadrare all'interno delle succitate scuole di pensiero relative ai meccanismi di collasso possibili ed entrambe si basano quindi su uno specifico modello di comportamento dell'arco assunto per ipotesi.

CÓDIGO: 2.1.17**INTERVENIR EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO DEL S20
LA CONVENIENCIA DE UN LENGUAJE****Espinosa de los Monteros, Fernando**

Arquitecto Socio Fundador de EM & A Arquitectos Asociados.
Vicepresidente del ISC20C Comité Científico Internacional del Siglo 20 de ICOMOS
Presidente AEPPAS20 Asociación Española para Protección del Patrimonio Arquitectónico del sXX.
espinosadelosmonteros@eme-arquitectos.com

PALABRAS CLAVE: DOCUMENTO DE MADRID**RESUMEN**

El Siglo XX nos ha dejado un patrimonio arquitectónico construido diferente al resto, en general poco valorado, reconocido y respetado y es por ello necesario emplear criterios reconocidos internacionalmente para intervenir en él con coherencia y aprecio a su significado cultural, estableciendo principios genéricos que nos ayuden a identificarlo, conservarlo, intervenir en él y gestionarlo, como hacemos con cualquier otro patrimonio.

Con esta ponencia, en que analizamos ejemplos tan comunes como son las ampliaciones de edificios patrimonio arquitectónico del Siglo XX, unas obras inevitables cada vez que intervenimos en él cambiando su uso, queremos transmitir la importancia de contar con un documento específico que nos ayude a fijar sus criterios de intervención.

Cualquier recorrido que hiciéramos por el centro urbano de cualquiera de nuestra ciudades, nos podemos encontrar con ejemplos correctos o intolerables, integrados o rompedores, ... y es con este análisis en sus distintas tipologías de ampliaciones, donde llegamos a la conclusión de dar por buenos determinados valores imprescindibles y de la necesidad de poner en valor el Documento de Madrid.

CÓDIGO: 2.2.01**ESTUDIO COMPARATIVO DE MORTEROS DE CAL EMPLEADOS EN UN
PUENTE DE ALBAÑILERÍA DEL SIGLO XIX EN CALI (COLOMBIA)****Galindo Díaz, Jorge¹, Tolosa Correa, Ricardo Augusto²**

1: Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Colombia
e-mail: jagalindod@unal.edu.co

2: Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Colombia
e-mail: ratolosac@unal.edu.co

PALABRAS CLAVE: Morteros históricos, Caracterización de materiales, Difracción de rayos X.

RESUMEN

Esta ponencia contiene los resultados obtenidos en el proceso de caracterización de dos tipos de morteros de cal (de pega y de revoque) empleados en la construcción del llamado *Puente de calicanto* o *Puente Ortiz*, situado en Cali (Colombia) y puesto en servicio en 1845. Para esto se han empleado técnicas de Difracción de Rayos X (XRD), Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FT-IR) y Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). Las diferentes técnicas permiten concluir que cada uno de estos morteros presenta diferencias en la proporción de sus materiales constitutivos y demuestra el uso de acertados conocimientos empíricos en la selección de los tipos de cal empleados por sus constructores. La caracterización con XRD es adecuada cuando hay presentes fases cristalinas, pero para materiales poco cristalinos, análisis FT-IR y SEM son más apropiados.

CÓDIGO: 2.2.02**CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIAS TRADICIONAIS DE XISTO****Barros, Ricardo S.^{1*}, Oliveira, Daniel V.², Varum, Humberto³**

1: ISISE, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho

RSBarros31@gmail.com

2: ISISE, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho

danvco@civil.uminho.pt

3: Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro

hvarum@ua.pt**PALABRAS CLAVE:** Alvenaria, Xisto, Mecânica de estruturas.**RESUMEN**

As construções tradicionais em alvenaria de xisto fazem parte do vasto património edificado universal. Em Portugal continental, as alvenarias em xisto encontram-se espalhadas de Norte a Sul do território. Embora o extenso património edificado e a inegável importância histórica e cultural das construções em alvenaria de xisto, são poucos os estudos caracterizadores do comportamento mecânico destas alvenarias. Assim, pretende-se com o presente estudo colmatar esta lacuna existente no conhecimento científico através da caracterização detalhada do comportamento mecânico das alvenarias tradicionais de xisto, possibilitando a preservação e salvaguarda deste património.

No âmbito de um estudo mais abrangente das construções de alvenaria de xisto foram preparados em laboratório prismas e paredes de alvenaria de xisto. Foi reproduzida a tipologia murária mais comum, de dois paramentos, com recurso a técnicas construtivas tradicionais. Realizaram-se em laboratório ensaios mecânicos para a determinação da resistência à compressão uniaxial e da resistência à compressão diagonal. Os resultados obtidos permitiram determinar as propriedades mecânicas das alvenarias de xisto, assim como, interpretar as fragilidades deste tipo de alvenaria através da análise do quadro fissurativo obtido. As propriedades mecânicas das alvenarias tradicionais de xisto apresentadas neste estudo possibilitarão aos profissionais executar trabalhos no âmbito das alvenarias tradicionais de xisto com menor incerteza e maior grau de segurança, protegendo-se melhor o património cultural existente.

CÓDIGO: 2.2.03**REVESTIMENTOS TRADICIONAIS DE PAREDES DE TABIQUE E RESPETIVOS IMPACTOS NO DESEMPENHO TÉRMICO**

Paiva, Anabela^{1,2*}, Cunha, Sandra^{1,2}, Soares, Nuno¹, Ferreira, Débora³, Varum, Humberto⁴, Lanzinha, João^{5,2}, Pinto, Jorge^{1,2,6}

1: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Engenharias, ECT.

apaiva@utad.pt

2: C-MADE, Universidade da Beira Interior.

spereira@utad.pt

3: Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança.

debora@ipb.pt

4: Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Civil.

hvarum@ua.pt

5: Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharia.

joao.lanzinha@ubi.pt

6: I3N - Aveiro

tiago@utad.pt

PALABRAS CLAVE: Tabique, paredes, construção tradicional, desempenho térmico, construção sustentável.

RESUMEN

Este trabalho de investigação centrou-se no estudo experimental do desempenho térmico de sistemas construtivos tradicionais de paredes de tabique. Para o efeito, diferentes modelos de paredes de tabique foram construídos e ensaiados termicamente em laboratório. Geralmente, uma parede de tabique é um elemento construtivo caracterizado por apresentar um sistema estrutural de madeira que é revestido por terra ou por uma argamassa terrosa bastarda. Uma parede de tabique pode ser divisória ou exterior e, em ambos os casos, ela pode desempenhar uma importante função estrutural. O facto de uma parede de tabique exterior estar exposta à intempérie, aumenta a sua vulnerabilidade patológica, e justifica a aplicação complementar de um revestimento exterior. Os sistemas construtivos de revestimento exterior do tipo simples, mais frequentemente aplicadas são a chapa metálica ondulada e os soletos de ardósia. Estas foram as soluções tradicionais de revestimento exterior alvo de estudo. Os materiais considerados foram recolhidos em obra e aplicados de forma análoga ao construído tradicionalmente. Deste modo, foi possível aferir o desempenho térmico destas soluções construtivas. Atendendo a que a construção de tabique é relevante no panorama do património construído Português, este trabalho de investigação poderá dar um contributo valioso para o conhecimento desta técnica construtiva e, simultaneamente para o auxílio de processos de reabilitação e de reforço térmico deste tipo de edifícios.

CÓDIGO: 2.2.04**CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA DE EDIFÍCIOS DE XISTO NO CONCELHO DE PESO DA RÉGUA, PORTUGAL: CONTRIBUTO PARA INTERVENÇÕES DE REABILITAÇÃO**

Pinto, Jorge^{1,2,5*}, Cunha, Vítor^{1,3}, Teixeira, Tiago^{1,3}, Ferreira, Débora⁴, Briga-Sá, Ana^{1,5}, Varum, Humberto⁶

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

2: I3N - Aveiro.
tiago@utad.pt

3: ISE, Universidade do Minho.
vcunha@utad.pt; tiago.teixeira@civil.uminho.pt

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

5: C-MADE, Universidade da Beira Interior.
anas@utad.pt

6: Universidade de Aveiro, Departamento de Engenharia Civil.
hvarum@ua.pt

PALABRAS CLAVE: Xisto, construção tradicional, reabilitação, paredes.

RESUMEN

A pedra de xisto é um material natural e local comumente utilizado nas construções tradicionais do Concelho de Peso da Régua. Esta zona do Nordeste Português está inserida na região do Douro que é classificada como Património Mundial pela UNESCO. Os muros de divisão de terrenos, de suporte de terras e os edifícios de construção tradicional são os tipos de construção em que a pedra de xisto é o material dominante. Estas construções são parte integrante da paisagem e do património vernacular local, e por isso devem ser valorizados e preservados. Através deste trabalho de investigação foi possível realizar um levantamento dos edifícios de xisto existentes neste concelho, e reunir um conjunto de informações técnicas e construtivas que os caracterizam. Este artigo pretende divulgar informação técnica relativa a detalhes construtivos deste tipo de construção tradicional, focada principalmente nas suas especificidades estruturais. No contexto estrutural, as paredes de alvenaria de pedra de xisto são os elementos estruturais verticais principais. As dimensões e constituição das paredes, dos vãos de janela e de porta, dos cunhais e das padieiras são alguns dos aspectos técnicos e construtivos que merecem especial destaque, tendo em conta que podem influenciar de forma decisiva o comportamento estrutural deste elemento construtivo. Deste modo, pretende-se contribuir para o conhecimento deste tipo de construção, e disponibilizar informação base que possa suportar estudos futuros de modelação numérica e/ou ensaios experimentais do comportamento de paredes em alvenaria de pedra de xisto. O conhecimento das características construtivas deste tipo de edifícios é também fundamental para propor soluções de reabilitação, nomeadamente de reabilitação energética, potenciando a capacidade de armazenamento que caracteriza a pedra de xisto.

CÓDIGO: 2.2.05**CONSTRUCCIÓN DE ARCOS Y BÓVEDAS EN LA CATEDRAL DE VITORIA****Cámara Muñoz, Leandro¹, Estívariz Martínez, M^a Esperanza²**

1: Arquitecto, Fundación Catedral Santa María
e-mail: lcamara@catedralvitoria.com, web: <http://www.catedralvitoria.com>

2: Arquitecta Técnica, Fundación Catedral Santa María
e-mail: esperanza@catedralvitoria.com, web: <http://www.catedralvitoria.com>

PALABRAS CLAVE: catedral, monumento, restauración, integridad, fábrica, cantería, bóveda, arco.

RESUMEN

La integración de nuevas construcciones en los bienes arquitectónicos patrimoniales es un problema cuya resolución pasa por salvar la solución de continuidad que en la tecnología de la construcción ha supuesto la introducción de los materiales y técnicas característicos del siglo XX, es decir el acero y el hormigón armado. Esto exige retornar a la construcción de fábrica y madera y, singularmente, a la de arcos y bóvedas de cantería. En la obra de restauración de la Catedral de Vitoria se ha realizado un conjunto de estas clases de estructuras con distintas finalidades y tipologías constructivas, empleando para ello las modernas técnicas de diseño asistido por computadora y de corte y elaboración de cantería mediante máquinas robotizadas. La coherencia estructural y material entre la obra existente y la de nueva construcción es un imperativo que debe formar parte de los criterios básicos de restauración actuales, pues asegura tanto la compatibilidad física y química necesaria para la perduración del patrimonio heredado como la integridad arquitectónica del conjunto obtenido. Se repasa en el artículo el proceso de intervención, desde el análisis de lo existente al proyecto constructivo, la fabricación en taller y la puesta en obra de distintos elementos arquitectónicos.

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

PALABRAS CLAVE: Madeira, higroscópico, variação dimensional, retração, inchamento**RESUMEN**

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.

CÓDIGO: 2.2.07**EXEMPLOS DE SOLUÇÕES BIOCLIMÁTICAS EXISTENTES NA CONSTRUÇÃO TRADICIONAL DA REGIÃO TRANSFRONTEIRIÇA NORTE DE PORTUGAL-CASTELA E LEÃO**

Vaz, Jorge¹, Ferreira, Débora¹, Luso, Eduarda¹, Fernandes, Silvia¹,

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

PALABRAS CLAVE: Conservação, Reabilitação bioclimática, Bioconstrução, Estufa Anexa

RESUMEN

A arquitetura tradicional constitui-se como elemento definidor da identidade de uma região, devendo ser preservada e mantida a sua essência nas ações de conservação e reabilitação. Deste modo, devem procurar-se as melhores soluções e propostas de intervenção sem que isso signifique voltar costas à inovação e ao progresso construtivo.

No âmbito da cooperação transfronteiriça Norte de Portugal-Castela e Leão, foi aprovado o projeto BIOURB – Diversidade Construtiva Transfronteiriça, Edificação Bioclimática e sua adaptação à Arquitetura e Urbanismo Moderno, liderado pela *Entidade Regional da Energia de Castela e Leão* e que integrou como parceiros o *Instituto de la Construcción de Castela y León*, a *Fundación CIDAUT*, o *Ayuntamiento de Trabanca*, o *Instituto Politécnico de Bragança*, o *município de Mogadouro* e o *município de Bragança*. Pretendeu-se com o mesmo contribuir para a mudança do atual modelo construtivo para um modelo bioclimático mais sustentável, quer em termos ambientais quer em termos económicos, diminuindo o consumo de energia dos edifícios e elevando o valor do património bioclimático transfronteiriço.

Um dos objetivos do projeto BIOURB consistiu na elaboração de um manual para a conservação e reabilitação da diversidade construtiva. Pretendeu-se com este trabalho fornecer um conjunto de informações relevantes para quem tem a responsabilidade ou a preocupação de prolongar a vida útil dos edifícios e divulgar, junto dos utentes, as boas e más opções de conservação e reabilitação bem como as anomalias que afetam correntemente os edifícios. Para tal foram estudadas soluções bioclimáticas encontradas e inventariadas na zona fronteiriça entre Portugal e Espanha, mais concretamente entre as zonas abrangidas pelos municípios de Bragança, Miranda do Douro, Vimioso, Mogadouro, Salamanca e Zamora. No presente artigo descrevem-se as várias soluções bioclimáticas representativas da região, em particular a solução singular Estufa Anexa, cuja principal vantagem é contribuir significativamente para as melhorias do desempenho térmico dos edifícios.

CÓDIGO: 2.2.08

**COMPORTAMENTO MECÂNICO DE ALVENARIA DE TIJOLO CORRENTE.
A INFLUÊNCIA DA ABERTURA DE ROÇOS**

**Vicente, Romeu¹; Varum, Humberto²; Costa, Aníbal³;
Figueiredo, António⁴; Ferreira, Tiago⁵; Mendes da Silva, J.A.R.⁶**

1: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: romvic@ua.pt

2: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: hvarum@ua.pt

3: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: agc@ua.pt

4: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: ajfigueiredo@ua.pt

5: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro
e-mail: tmferreira@ua.pt

6: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Coimbra
e-mail: raimundo@dec.uc.pt

PALABRAS CLAVE: alvenaria de tijolo, roços, argamassa, resistência à compressão, tensão, extensão.

RESUMEN

Na construção é habitual recorrer-se à realização de aberturas de roços nas alvenarias com finalidade de alojar cablagem eléctrica, tubagem e outros tipos de instalações. Em muitas situações, a abertura de roços nas alvenarias é realizada de uma forma indiscriminada. Deste modo, com esta comunicação pretendeu-se avaliar o comportamento mecânico das paredes de alvenaria de tijolo corrente face à abertura de roços, respeitando os limites definidos pelo Eurocódigo 6. Foram construídos doze provetes, nos quais se fez variar a forma e direcção do roço (horizontal, vertical e inclinada) com a mesma profundidade. Após a abertura dos roços foi colocado um tubo anelado de forma a simular a tubagem, e posteriormente fez-se o corrente preenchimento do roço com uma argamassa, deixando sempre um dos provetes de cada tipo de roço sem preenchimento.

Todos os provetes foram ensaiados sob uma carga de compressão vertical controlada até a rotura. Os resultados obtidos na campanha experimental são discutidos em detalhe.

CÓDIGO: 2.2.09**AVALIAÇÃO DO USO DA “BABA DE CUPIM” EM CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS DE SOLO-CIMENTO COMPACTADO, COM ALTOS TEORES DE CIMENTO**

Faria, Obede Borges¹, Oliveira Neto, Luttgardes², Azambuja, Maximiliano dos Anjos³

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

UNESP – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Bauru-SP

e-mails: obede.faria@gmail.com y obede@feb.unesp.br; lutt@feb.unesp.br; maximilianoazam@feb.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Arquitetura e construção com terra; solo-cimento compactado; aditivo DS328[®]; resistência à compressão; absorção de água.

RESUMEN

Dentre as várias técnicas de construção com terra, a taipa e os blocos de terra comprimida (BTC) são as que possibilitam maior controle tecnológico do processo produtivo, pois, existem algumas normas técnicas, no Brasil e no exterior. Nestas duas técnicas, o solo pode ser estabilizado com cimento, para obter um material com maior resistência mecânica e durabilidade. A partir dos anos 1970, foi introduzido no Brasil um aditivo para solo-cimento empregado em obras rodoviárias, popularmente conhecido como “baba-de-cupim”, para melhorar algumas características do material. Desde então, têm sido atribuídas diversas vantagens para seu uso também na taipa, nos BTC e até nos adobes, porém são escassos os estudos desenvolvidos até o momento, para a comprovação científica destas vantagens. Em um trabalho anterior, os autores estudaram a influência deste aditivo, na proporção de 0,1%, em solo-cimento compactado, variando-se a proporção de cimento (relativa à massa de solo seco) entre 1% e 3%, constatando-se aumento considerável da resistência à compressão e redução na absorção de água. No presente trabalho é feito um estudo similar, porém, adotando-se teores mais elevados de cimento (6%, 10% e 15%), como é recomendado para a produção de materiais de construção (blocos e tijolos), para verificação da influência do aditivo nesta situação e a possibilidade de redução do consumo de cimento, sem perda de resistência. Os resultados apontaram expressiva redução na absorção de água, porém, a influência do aditivo não foi expressiva sobre a resistência à compressão. Independente dos resultados, a principal contribuição deste trabalho é a apresentação de uma metodologia científica clara e detalhada, para este tipo de estudo, com a expectativa de que ela seja adotada em trabalhos futuros.

CÓDIGO: 2.2.10**CARACTERIZACIÓN DE REVESTIMIENTOS TÍPICOS DE FACHADAS DE EDIFICIOS QUE INTEGRAN EL PATRIMONIO MODERNO DE LA CIUDAD DE MONTEVIDEO: “REVOQUE IMITACIÓN”****Mussio, Gianella¹, Rodríguez de Sensale, Gemma²**

1: Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Instituto de la Construcción.
gianellamussio@gmail.com

2: Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Instituto de la Construcción.
gemma@farq.edu.uy

PALABRAS CLAVE: patrimonio moderno, revestimiento exterior, “revoque imitación”, caracterización.

RESUMEN

Todos los materiales presentan distintos procesos de alteración a través de su vida en servicio. Este proceso se acentúa como consecuencia del emplazamiento de las construcciones, ya que su alteración depende no sólo de la calidad de los materiales empleados y su puesta en obra, sino también de las condiciones ambientales en las que se encuentran expuestos.

En la ciudad de Montevideo, desde la década de 1920 al 50 el denominado “revoque imitación” fue muy empleado en el revestimiento de fachadas como única terminación. La mayoría de los edificios que integran el patrimonio moderno de dicha época, presentan este revestimiento exterior. No obstante, pese a su amplio uso, no existe información referida a sus características tecnológicas.

Las tareas de restauración de edificios de valor patrimonial requieren el conocimiento previo de la composición, comportamiento elástico-resistente y demás características inherentes al material (color, rugosidad, etc.) que se utilizará en la sustitución y o reparación de los sectores deteriorados.

El presente trabajo describe la metodología desarrollada para la caracterización del “revoque imitación”, así como las experiencias llevadas a cabo para la evaluación de este revestimiento, en fachadas correspondientes a algunos de los edificios de valor patrimonial moderno de la ciudad de Montevideo.

La metodología tiende a determinar mediante ensayos, la proporción entre el aglomerante y los agregados empleados, el tipo de aglomerante, el tamaño y la forma de los agregados, tratando de resolver asimismo el problema del color y rugosidad a través de técnicas “ad hoc”, que resultaron muy eficiente en los casos estudiados.

CÓDIGO: 2.2.13**ESTUDO PARA REABILITAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO EM TAIPA
NA REGIÃO DO ALGARVE****Pereira de Oliveira, Luiz ^{1*}, Castro Ferreira, Carlos²**

1: Centre of Materials and Building Technologies C_MADE.
Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal
e-mail: luiz.oliveira@ubi.pt web: <http://cmadeubi.wordpress.com/>

2: Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura
Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal
e-mail: cferreira.arq@gmail.com, web: [facebook.com/A.ESPACO](https://www.facebook.com/A.ESPACO)

PALABRAS CLAVE: Construção em terra, Reabilitação, Sustentabilidade, Taipa.

RESUMEN

O artigo apresenta um estudo sobre o método construtivo em taipa, propondo uma reabilitação que lhe venha a conferir um carácter mais sustentável e uma maior adequabilidade aos projetos de construção de edifícios rurais na região do Algarve, no sul de Portugal. Com esta intenção procurou-se aprofundar o conhecimento sobre este sistema construtivo e perceber de que forma pode este método construtivo vernacular adaptar-se à arquitetura contemporânea. Com o intuito de melhorar o desempenho às ações sísmicas do sistema tradicional de construção em taipa, desenvolveu-se o estudo sobre as técnicas de reabilitação mais adequadas. Abordam-se, aqui, desde questões relativas a estabilização da matéria-prima até aquelas relacionadas à estruturação das paredes. A resistência das paredes é incrementada através das suas formas e pela aplicação de um sistema de armaduras com material local. Finalmente apresenta-se uma proposta para reabilitação do sistema construtivo de edifícios em taipa à serem implantados na região sul de Portugal com o intuito de serem ocupados como casas de turismo rural.

CÓDIGO: 2.2.15**CARATTERIZZAZIONE MICROSTRUTTURALE E MINERALOGICA DI
INTONACI ANTICHI****Bernardo, Graziella¹, Mecca, Ippolita²**

- 1: Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo, DiCEM
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: graziella.bernardo@unibas.it, web: <http://www.unibas.it>
- 2: Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo, DiCEM
Universidad o Institución
e-mail: ippolita.mecca@unibas.it, web: <http://www.unibas.it>

PALABRAS CLAVE: Restauro conservativo, Intonaci antichi, Analisi diffrattometrica ai raggi X (XRD), Microscopia a scansione elettronica (SEM/EDX)

RESUMEN

Il presente lavoro riporta i risultati ottenuti da un'attività di ricerca interdisciplinare rivolta alla conoscenza delle materie prime, dei materiali e delle tecnologie costruttive impiegate in epoca pre-industriale. In particolare, l'attività è focalizzata sullo studio dei materiali impiegati per la costruzione della Chiesa di San Pietro (XVII sec.) nel centro storico del Comune di Forenza in Basilicata (Italia) e costituisce la fase propedeutica alla progettazione di interventi di restauro di tipo conservativo attraverso l'impiego di materie prime e tecnologie di produzione e di messa in opera quanto più possibile simili a quelle adottate originariamente. Il lavoro illustra i risultati preliminari di un'attività sperimentale rivolta alla caratterizzazione mineralogica e microstrutturale degli intonaci interni attraverso l'impiego della microscopia a scansione elettronica con microanalisi e dell'analisi diffrattometrica. I risultati sperimentali ottenuti hanno consentito di identificare la morfologia e i costituenti mineralogici della frazione inerte e del componente legante.

CÓDIGO: 2.2.16**REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS. ANÁLISIS COMPARATIVO DE CRITERIOS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS****Gómez Hermoso, Jesús**

FCC Construcción, S. A.
jgomezh@fcc.es
Universidad Politécnica de Madrid

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, edificios históricos, métodos constructivos, contención de fachadas, ejecución de sótanos.

RESUMEN

En el desarrollo de los proyectos y posterior ejecución de las obras de rehabilitación de edificios aparecen problemas a resolver y técnicas constructivas que pueden presentarse como típicos de cada tipología de edificio o de clase de restauración, o bien son comunes a varias de estas últimas. Los condicionantes que encierra cada edificio, las necesidades planteadas por la Propiedad, los estilos de diseño de los proyectistas y las técnicas constructivas más empleadas por el constructor pueden convertirse en elementos fundamentales del resultado finalmente obtenido.

En esta ponencia se presentan de forma breve algunas actuaciones llevadas a cabo en los últimos años sobre algunos edificios denominados históricos, y otros contemporáneos, en los que se han puesto en práctica, en unos casos, métodos constructivos específicos, y en otros, procedimientos más generales.

Se analizan actuaciones sobre edificios como el Estadio Vicente Calderón, el Casón del Buen Retiro, El Museo del Prado, Las Escuelas Pías de Madrid (actual sede del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid), la sede central del Banco de Santander o la sede del Ballet Nacional, así como edificios de menor entidad pero que han necesitado la aplicación de procedimientos constructivos de una complejidad notable.

La comparación de los criterios considerados y de las técnicas empleadas, así como la obtención de las correspondientes conclusiones es el objeto fundamental de la ponencia.

CÓDIGO: 2.2.17

**RAPPRESENTAZIONE, MATERIA E MATERIALI
NELLA TRADIZIONE COSTRUTTIVA CINESE**

Calia, Marianna

Università degli Studi della Basilicata, International Ph.D. in “*Architecture and Urban Phenomenology*”
(DiCEM) Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo. Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali
marianna.calia@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Patrimonio, materiali, costruzione, tradizione, identità, rigenerazione.

RESUMEN

La ricerca parte dallo studio (grafico-analitico) e dalla comprensione (teorico-metodologico) delle tecniche e dei materiali tradizionali dell'architettura cinese, attraverso la lettura e il ridisegno di parti ed elementi architettonici, mediante il rilievo diretto e la ricerca bibliografica.

L'intento è quello di comprendere e descrivere le forme, i tipi architettonici e le variazioni, i modi dell'abitare, la materia, i colori e i materiali che caratterizzano le città e i villaggi cinesi, attraverso lo strumento critico ed originale del disegno di viaggio, nella forma del taccuino.

La millenaria continuità culturale cinese si è oggi interrotta con l'affermarsi di idee, materiali e tecniche nuove. Con il tempo è stata abbandonata in Cina una pratica che faceva dell'artigianato e della mano d'opera specializzata il suo fondamento, per passare ad un'architettura che tenta con ogni mezzo di fare uso dell'industria e della standardizzazione.

Si sta rapidamente diffondendo, però, una nuova metodologia di approccio nell'affrontare i problemi della conservazione e riqualificazione delle aree residenziali storiche, riconosciute emergenze da valorizzare e far conoscere.

La volontà di questo progetto di ricerca, è di avviare una possibile strategia di riqualificazione, che possa attuarsi nel rispetto della preesistenza, con la possibilità di stabilire una continuità tra i materiali con cui si lavora e gli elementi architettonici con cui si compone l'architettura, una sorta di “codice di comportamento e di pratica”, senza negare le caratteristiche e senza produrre distruzioni del patrimonio storico.

CÓDIGO: 2.2.18**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN EN VIVIENDAS AUTOCONSTRUIDAS EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTÍZ – CHICLAYO – LAMBAYEQUE – PERÚ”****Granda Córdova, Teresa¹; Vela Saca, Anylú Taryn²; Borja Suárez, Manuel Alejandro³**

1: Bachiller en Ingeniería Civil
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
tracey_23_3@hotmail.com

2: Bachiller en Ingeniería Civil
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
anyluvelasaca@hotmail.com

3: Ingeniero Civil
Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
manborja@yahoo.es , www.unprg.edu.pe

PALABRAS CLAVE: Resistencia a la compresión, hormigón, vivienda.

RESUMEN

El proyecto ha consistido en la evaluación de la vulnerabilidad física de las viviendas construidas en los sectores urbano marginales de la ciudad de Chiclayo, para lo cual se han recogido muestras de hormigón empleadas para el llenado de techo, columnas y cimentaciones, extraídas de diferentes obras de este tipo, durante los meses de enero y febrero del año 2013. En todas las obras, se hizo el ensayo de asentamiento y se extrajeron muestras en los moldes cilíndricos para ensayos de resistencia a la compresión, con el objetivo de evaluar la calidad del hormigón en viviendas autoconstruidas en el distrito mencionado y verificar si las resistencias características de los elementos estructurales llegan a cumplir con la resistencia mínima que exige la norma técnica. La metodología empleada consistió en visitar las viviendas en construcción y la extracción de 3 muestras de hormigón fresco (2 curadas y 1 sin curar), ensayadas a los 28 días. La muestra de estudio han sido 35 viviendas en ejecución ubicadas en el distrito de José Leonardo Ortiz de la ciudad de Chiclayo.

Los resultados obtenidos han sido bastante alarmantes, ya que ninguna de las viviendas llegó a cumplir con la resistencia en compresión mínima que exige la norma técnica, habiéndose obtenido una resistencia promedio a la compresión a los 28 días de 94.81 kg/cm², en probetas curadas y de solamente 64.01 kg/cm² en probetas sin curar.

Los resultados demuestran una alta vulnerabilidad estructural del 100% de las viviendas evaluadas ante un fenómeno sísmico, más aun considerando que el Perú se encuentra ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico.

CÓDIGO: 2.3.01

**SISTEMI FLESSIBILI E REVERSIBILI PER LA RIABILITAZIONE
DELL'HOUSING SOCIALE DEGLI ANNI '50 – '70 DEL XX SECOLO**

Forlani, Maria Cristina¹, Viskovic, Alberto², Radogna, Donatella³

1: Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura.

MCForlani@libero.it

2: Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Ingegneria e Geologia.

a.viskovic@unich.it

3: Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura.

dradogna@unich.it

PALABRAS CLAVE: ristrutturazione; adeguamento sismico; ibridazione funzionale; flessibilità spaziale.

RESUMEN

Il contributo presenta uno studio inerente la riabilitazione del patrimonio edilizio dell'housing sociale del secondo dopoguerra, che oggi è parte integrante del tessuto edilizio delle nostre città. Le mutate esigenze funzionali e la modifica dei parametri di rischio sismico, intervenuta in molte regioni negli ultimi decenni, portano ad una diffusa richiesta di adeguamento funzionale e miglioramento sismico, da ricercare attraverso proposte di riqualificazione sostenibile. Il lavoro, sviluppato attraverso l'applicazione ad un caso di studio (l'insediamento A.T.E.R. di Preturo presso L'Aquila, Italia), si fonda sul riconoscimento della corrispondenza tra gli stati di degrado e dissesto e le possibilità di trasformazione dell'esistente. In altre parole, le condizioni di "guasto" che rendono impossibile l'uso del costruito e la sua conservazione, sembrano legittimare nuove opere di trasformazione. Nello specifico, si tratta di edifici ad ossatura in cemento armato privi, in parte o del tutto, di partizioni orizzontali e verticali e con danni consistenti nelle chiusure verticali, a seguito del forte sisma del 2009.

La proposta prevede opere di rinforzo e controventamento dello scheletro portante compatibili con l'introduzione di sistemi flessibili di chiusura e partizione finalizzati anche ad un'innovazione dell'offerta abitativa.

Le esigenze di sicurezza e fruibilità vengono analizzate per proporre un progetto in cui le soluzioni flessibili si rivelano compatibili ed integrate con le tecniche di rinforzo strutturale.

CÓDIGO: 2.3.02**UTILIZACIÓN DE MATERIALES COMPUESTOS EN ACTIVIDADES DE RECONSTRUCCIÓN****C. Thomas*¹, I. Lombillo², J.A. Polanco¹, J. Setién¹, L. Villegas²**

1: Dpto. Ciencia e Ingeniería y de los Materiales, Universidad de Cantabria, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, C. y P. Avda. Los Castros s/n, Santander, 39005 España.

Email: carlos.thomas@unican.es

2: Dpto. Ingeniería Estructural y Mecánica, Universidad de Cantabria, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, C. y P. Avda. Los Castros s/n, Santander, 39005 España.

Email: ignacio.lombillo@unican.es

PALABRAS CLAVE: materiales compuestos, matriz polimérica, matriz cementicia, propiedades mecánicas, corrosión.

RESUMEN

El presente trabajo se enmarca dentro del conjunto de acciones y pautas previstas para la realización de un estudio previo de viabilidad técnica para la redacción del proyecto de reconstrucción de la Isla Horadada de la bahía de Santander, España. La Isla de la Horadada es una formación rocosa, de aproximadamente 70 m², en el centro de la bahía de Santander y por ello expuesta a las inclemencias del tiempo, de las mareas y de los temporales. La formación presentaba hasta el año 2005 una curiosa estructura geométrica natural en forma de arco. La parte superior de la estructura colapsó con motivo de un temporal invernal. Como consecuencia de que la historia de la ciudad de Santander se encuentra estrechamente arraigada a la estructura objeto de estudio, se impulsó, por parte del Ayuntamiento de la ciudad, una serie de actuaciones cuyo objetivo fue estudiar la viabilidad técnica de la reconstrucción del arco de la isla. El carácter multidisciplinar de este tipo de actuaciones hace necesaria una distribución racional de las tareas a realizar. Dentro de este marco general, y en base a la contrastada experiencia de los integrantes de los equipos de investigación participantes, se encargaron labores experimentales encaminadas a lograr la caracterización física, mecánica y de durabilidad de los materiales originales y de los susceptibles de ser utilizados en la reconstrucción, así como del estudio de la compatibilidad entre ellos.

CÓDIGO: 2.3.03**MORTERO MONOCAPA CON MICROFIBRA DE POLIPROPILENO****Castro, Magdalena¹, Rodríguez de Sensale, Gemma²**

1: Universidad de la República, Facultad de Arquitectura, Instituto de la Construcción.
magcastro@adinet.com.uy

2: Universidad de la República, Facultad de Arquitectura
gemma@farq.edu.uy

PALABRAS CLAVE: Desarrollo de nuevos materiales, aplicación de nuevos materiales, morteros, morteros monocapa, morteros con fibras, morteros con microfibras de polipropileno.

RESUMEN

Hace aproximadamente 10 años se inició en Uruguay un proceso de recuperación de edificios históricos. En particular, en el año 2002, con la reconstrucción del Teatro Solís surgiendo la necesidad de buscar un mortero similar a los originales. Se utilizó un mortero monocapa de una empresa conocida en la región. Se elaboró el mortero (textura y color) en el laboratorio de la empresa tomando muestras del revoque existente. Se lograron resultados estéticamente aceptables pero su aplicación fue muy dificultosa requiriendo equipamiento especial para hacer las mezclas y mano de obra muy especializada.

Se aplicó el mismo mortero en otros edificios, y no se ha logrado controlar totalmente la fisuración. En el año 2011 se iniciaron las obras de recuperación del Hotel Casino Carrasco y el Cabildo de Montevideo, presentándose las mismas dificultades. En el primer caso el análisis y diseño de los morteros se realizó en Argentina y en el segundo "in situ" con criterios estéticos. Debido a la importancia que tiene para el Uruguay la mejora de opciones en relación a morteros monocapa, en este trabajo se presenta el avance tenido hasta la fecha en el desarrollo de un nuevo material, que cumpla con todos los requisitos de un revestimiento exterior y que a su vez pueda tener un buen desempeño a lo largo del tiempo. Se tomó como variables la relación agua/cemento y el contenido de fibras, estudiándose en las mezclas obtenidas la estabilidad dimensional, resistencia a la adhesión y absorción de agua. Previamente se estudió el tipo de aditivo a emplear y la compatibilidad de éste con el aglomerante. Se logró formular un mortero monocapa con microfibras de polipropileno para ser empleado como revestimiento exterior, o como mortero de reparación, capaz de absorber cambios dimensionales propios de la retracción y evitar patologías inherentes a su empleo.

CÓDIGO: 2.3.04**SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN LA REHABILITACIÓN ARQUITECTÓNICA****Robleda Prieto, Gustavo, Díaz Alonso, José Antonio, Yáñez Rodríguez, José Manuel**

Departamento de Tecnología y Ciencia de la Representación Gráfica. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación. Universidade da Coruña (UDC). España

gustavo.robleda@udc.es

PALABRAS CLAVE: BIM, modelado de información de edificio, rehabilitación, eficiencia energética.

RESUMEN

Desde la popularización de la aplicación de los programas de CAD (“computer aided drawing”), quizás algunos profesionales del sector de la arquitectura y la construcción, hayamos observado cierta involución en la Representación Gráfica de nuestros Proyectos Arquitectónicos: actualmente se aporta gran cantidad de información gráfica en soporte plano (2D), pero que en realidad se encuentra inconexa entre sí, de modo que este exceso de información, junto con la falta de automatización en el proceso de actualización entre documentos relacionados de un mismo proyecto, se producen “discrepancias” difíciles de eliminar en su totalidad.

Los sistemas BIM (“Building Information Model” = Modelo de Información del Edificio) [1], son la actual tendencia en el ámbito “AEC” (Arquitectura, Ingeniería y Construcción) [2], ya que no sólo “retoman” la visión global de los proyectos propios del interface 3D que tienen estos programas informáticos, sino que vienen a solucionar el problema de incongruencia entre documentos: el modelo del edificio es único, independientemente del tipo de documentación generada (alzados, plantas, secciones, perspectivas,...). Además, los sistemas BIM añaden lo que algunos desarrolladores de este tipo de software denominan nD (“n” dimensiones) [3]: interoperabilidad, mediciones asociadas a cada elemento, datos energéticos, tipo de elemento (estructural, cerramiento, etc.),... de modo que cualquier tipo de modificación inducida en la información asociada a cada uno de los elementos del Modelo, también se actualiza automáticamente en la documentación generada al respecto (certificación energética, presupuesto, etc.), del mismo modo que ocurre con las bases de datos relacionales.

Este artículo trata de mostrar una visión general de la aplicación de los sistemas BIM en Rehabilitación Arquitectónica en edificación, por la capacidad de actualización de los cambios realizados durante la ejecución de estos proyectos, que suelen ser numerosos en este tipo de intervenciones, y por tanto costosos si no se gestionan adecuadamente.

CÓDIGO: 2.3.10**POSIBILIDADES DEL USO DE LA CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA COMO ADICIÓN MINERAL AL CEMENTO PORTLAND, EN URUGUAY****Ruchansky, Ariel ^{1*}, Borges Masuero, Ángela ², Rodríguez de Sensale, Gemma ³**

1: Universidad de la República, Farq, IC.

ariel.ruchansky@gmail.com.uy

2: Universidade Federal de Rio Grande do Sul.

angela.masuero@ufrgs.br

3: Universidad de la República, Farq, IC.

gemma@farq.edu.uy**PALABRAS CLAVE:** Residuos agrícolas, Cemento, Puzolanas, Adición, Sustentabilidad, Materiales.**RESUMEN**

La sustitución parcial del cemento por residuos agroindustriales, es una alternativa para la reducción del consumo energético y el impacto medio ambiental. El presente trabajo tiene como objetivo la caracterización de Cementos Portland Puzolánicos (CPP), con diferentes tenores de sustitución por Ceniza de Bagazo de Caña (CBC). El trabajo experimental se basó en la caracterización de la CBC “in natura”, el mejoramiento, mediante calcinación complementaria y molienda, su caracterización como material puzolánico y la caracterización de cemento con distintos porcentajes de sustitución por CBC, como CPP. Se realizaron ensayos químicos, físicos y mineralógicos. Los resultados mostraron que la CBC presenta un alto porcentaje de dióxido de sílice en estado amorfo y confirmaron la actividad puzolánica. Las principales conclusiones a las que se arribaron, muestran que es viable la utilización de la CBC como adición mineral activa, en sustitución parcial del cemento, mediante su mejoramiento por calcinación complementaria y molienda. Los cuerpos de prueba con contenido de sustitución de hasta el 25% cumplen con todos los requerimientos normativos UNIT para CPP; constatándose para sustituciones del 5% un leve aumento de la resistencia.

CÓDIGO: 2.3.12**FRCM: TECNOLOGIA DE REFUERZO PARA MUROS DE MAMPOSTERÍA NO REFORZADA (URM) SOMETIDAS A CARGAS FUERA DEL PLANO.**

Babaeidarabad, Saman^{1*}, Arboleda, Diana², De Caso y Basalo, Francisco J.³, Nanni, Antonio⁴

1: University of Miami, Department of Civil, Architectural, and Environmental Engineering.
s.babaeidarabad@umiami.edu; web: <http://www.um-sml.com>

2: d.arboleda@umiami.edu

3: f.decasoybasalo@umiami.edu

4: nanni@miami.edu

PALABRAS CLAVE: Matriz cementicia reforzada con tejido; fabric reinforced cementitious matrix (FRCM); tecnología de refuerzo; cargas fuera de plano, muros de mampostería (URM).

RESUMEN

Desde los primeros días de nuestra civilización, el uso de estructuras de mampostería ha sido utilizado extensivamente hasta el día de hoy, representando un alto porcentaje de las estructuras en todo el mundo. No obstante, estas construcciones son vulnerables debido a la deficiencia congénita a cargas fuera del plano causadas por el viento, explosiones, o inundaciones, resultando en un comportamiento frágil. Actualmente, existen tecnologías de refuerzo para muros de mampostería no reforzada (URM) bajo condiciones de carga a flexión las cuales incluyen: inyección de resina epoxi, barras de acero o placas, y más recientemente compuestos formados por polímeros reforzados mediante fibras (FRP). Sin embargo, existen importantes márgenes para avanzar las técnicas de intervención en estructuras URM abordando cuestiones económicas, tecnológicas y medio-ambientales; especialmente en la restauración y reparación de estructuras históricas que deben cumplir con requisitos adicionales, además de garantizar la seguridad estructural; por ejemplo, la tecnología ha de ser compatible, reversible, duradera y debe respetar el concepto estructural original. Esta investigación evalúa la eficacia de refuerzo en estructuras URM con una tecnología de material compuesto a base de matriz cementicia reforzada con tejido (FRCM, fabric-reinforced-cementitious-matrix) usando carbono. La campaña experimental consiste en dieciocho ensayos utilizando paneles hechos de ladrillo y de bloque de hormigón, con dos refuerzos con diferentes cuantías de material FRCM reforzante, incluyendo tres ensayos no reforzados, sometidos a una carga fuera del plano uniformemente distribuida. En este estudio, se analizan los muros como estructuras con soporte simple, sin mecanismo de arco. Basándose en los resultados experimentales, se consigue reducir el fallo frágil, además de incrementar significativamente la resistencia última en flexión de los muros reforzados con FRCM. Además, en base a los resultados obtenidos, se presenta una metodología de diseño para estimar la capacidad a flexión de los muros reforzados. Por último, los resultados experimentales y teóricos se comparan.

CÓDIGO: 2.3.13**FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX (FRCM) PER LA RIABILITAZIONE STRUTTURALE: ADERENZA AL SUPPORTO****Bianchi, Giuseppe¹, Carozzi, Francesca Giulia¹, Poggi, Carlo¹, Nanni, Antonio²**

1: Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito, Politecnico di Milano.
giuseppe14.bianchi@mail.polimi.it - francescagiulia.carozzi@polimi.it - carlo.poggi@polimi.it

2: Department of Civil Architectural and Environmental Engineering, University of Miami. nanni@miami.edu

PALABRAS CLAVE: riabilitazione strutturale, FRCM, aderenza al supporto, prova di pull-off.

RESUMEN

Il patrimonio edilizio oggi in opera in Europa e in America Latina presenta spesso la necessità di una riabilitazione strutturale. L'obiettivo di tale consolidamento è duplice: allungare la vita utile di una costruzione o soddisfare i requisiti che i più recenti codici normativi richiedono, per esempio in campo sismico. Tradizionalmente, la riabilitazione strutturale è stata affrontata tramite l'utilizzo dell'FRP (Fiber Reinforced Polymers), un materiale composito dai molti pregi ma che presenta alcune problematiche, soprattutto in fase di applicazione, a causa della matrice organica che lo costituisce. Alcuni di questi problemi sono stati risolti con l'introduzione di un nuovo tipo di materiale composito a matrice inorganica: l'FRCM (Fabric Reinforced Cementitious Matrix). Come per molti altri materiali compositi, le due caratteristiche fondamentali che definiscono il comportamento sul campo dell'FRCM sono la resistenza a trazione e l'aderenza al supporto. Nella presente pubblicazione viene analizzato il problema dell'aderenza alle varie tipologie di supporto per cui l'FRCM è stato progettato: calcestruzzo, muratura in blocchi di calcestruzzo e muratura in laterizio. Vengono studiati differenti materiali per il ripristino di strutture in calcestruzzo armato e muratura: FRCM con fibre in poliparafenilene benzobisoxazole (PBO) e con fibre in carbonio. L'aderenza è stata studiata per mezzo della prova di pull-off. Da una prova di pull-off si ricavano sia lo sforzo massimo, sia la modalità di rottura del campione che può essere di tipo *coesivo*, *adesivo* e a livello della maglia tra due strati di malta. Le prove di aderenza sono necessarie allo studio a priori del materiale, ma rappresentano anche un'interessante possibilità per la verifica dell'efficacia del materiale sul campo. Infine le prove di aderenza potrebbero rappresentare una possibilità per il controllo del materiale sul lungo periodo.

CÓDIGO: 2.3.14**OPTIMIZACIÓN DE COSTES DE MANTENIMIENTO EN ESTRUCTURAS
TRATADAS CON AGENTES INHIBIDORES DE CORROSIÓN MIGRATORIOS.
MONITORIZACIÓN DE SU RENDIMIENTO EN PROYECTOS****Borralleras Mas, Pere**

Director de Marketing
BASF Construction Chemicals Iberia
e-mail: pere.borralleras@basf.com, web: <http://www.basf-cc.es>

PALABRAS CLAVE: reparación, corrosión, hormigón armado, inhibidor de corrosión, migratorio, durabilidad, monitorización, ICM, mantenimiento

RESUMEN

Existen en el mercado productos denominados agentes inhibidores de corrosión migratorios (ICM), que se caracterizan por su capacidad de desplazarse a través de la porosidad del hormigón endurecido y disponerse en la zona de armadura, disminuyendo drásticamente la intensidad de corrosión y por lo tanto previniendo fenómenos patológicos relacionados con la corrosión de la armadura en las estructuras de hormigón armado. Los inhibidores de corrosión migratorios son productos líquidos que se aplican directamente sobre la superficie de hormigón endurecido y deben ser capaces de migrar hasta la zona de armadura. Este mecanismo ha despertado mucho escepticismo en ingenieros y arquitectos, lo que ha conllevado el uso limitado de estas tecnologías.

BASF Construction Chemicals, con su agente inhibidor de corrosión migratorio PROTECTOSIL CIT, ha realizado una intensa monitorización de su efectividad en un proyecto real, el edificio de la Fundación Miró de Barcelona, donde se aplicó el producto PROTECTOSIL CIT en 2005 y se han realizado medidas de seguimiento en 2007 y 2013, obteniendo resultados espectaculares incluso ante condiciones adversas de carbonatación.

Demostrada la efectividad del producto en casos reales, el empleo de agentes inhibidores de corrosión migratorios (ICM) de efectividad probada abre nuevas posibilidades en las técnicas de reparación y en su planteamiento y diseño, y representa una oportunidad única para el caso intervenciones preventivas.

CÓDIGO: 2.3.15**PERMEABILIDAD DE HORMIGÓN RECICLADO ESTRUCTURAL****C. Thomas*, J. Setién, J.A. Polanco, A.I. Cimentada**

Dpto. Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales, Universidad de Cantabria, E.T.S. de Ingenieros de Caminos, C. y P. Avda. Los Castros s/n, Santander, 39005 España.

Email: carlos.thomas@unican.es

PALABRAS CLAVE: reciclaje, durabilidad, microestructura, propiedades mecánicas, propiedades físicas, hormigón reciclado, concreto de agregado reciclado.

RESUMEN

En este trabajo se presentan los principales resultados obtenidos de una serie de investigaciones encaminadas a analizar las propiedades de durabilidad del hormigón estructural incorporando áridos reciclados de hormigón. Uno de los aspectos más desconocidos de los hormigones reciclados está relacionado con su durabilidad. La mayoría de los resultados encontrados en la literatura no son comparables entre sí debido a la heterogeneidad de los áridos reciclados, distintas relaciones agua/cemento, los tipos de cemento utilizados, etc. En esta investigación, se han comparado las características de 24 distintas dosificaciones de hormigón con sustitución parcial y total de árido reciclado. Se han analizado las propiedades físicas y mecánicas y la permeabilidad al agua y al oxígeno como indicadores de la durabilidad. La durabilidad de los hormigones fabricados con árido reciclado es menor a la de los hormigones de control debido a la alta porosidad que el árido reciclado introduce en el hormigón y que puede ser el origen de ciertos daños en la estructura. Estas pérdidas de durabilidad disminuyen para bajas relaciones agua/cemento. Sin embargo, tras el análisis mecánico se observa que la influencia del árido reciclado es menor para las altas relaciones agua/cemento.

CÓDIGO: 2.3.17**USO DE ÁRIDO RECICLADO FINO Y GRUESO EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL AUTOCOMPACTANTE PROCEDENTE DE RESIDUOS DE PREFABRICADOS**

Vázquez-Burgo, Pablo^{1*}, Martínez-Lage, Isabel¹, Vázquez-Herrero, Cristina^{1,2}, Velay-Lizancos, Miriam¹

1: Departamento de Tecnología de la Construcción
Universidad de La Coruña, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
e-mail: pablo.vazquez.burgo@udc.es, web: <http://www.udc.es>

2: Instituto de Ingeniería
Universidad Nacional Autónoma de México

PALABRAS CLAVE: árido reciclado fino, prefabricados, árido reciclado de hormigón, hormigón autocompactante.

RESUMEN

El presente trabajo estudia la viabilidad de utilización simultánea de la fracción fina y gruesa del árido reciclado de hormigón procedente del machaqueo de piezas prefabricadas desechadas en planta para la elaboración de hormigón autocompactante. Se realizan sustituciones del 0, 10, 20, 35 y 50% del árido natural total por reciclado. Este último no ha sido sometido a un proceso previo de tamizado, simplemente se ajusta la dosificación de cada mezcla según el ensayo de granulometría con el objetivo de que se parezcan lo máximo posible a la dosificación de partida. De cada una de las mezclas se estudia la trabajabilidad, densidad media, resistencia a compresión, resistencia a tracción indirecta y módulo de deformación longitudinal. Posteriormente se fabrican vigas de hormigón con las distintas sustituciones y se rompen a flexión y cortante analizando las curvas flecha-carga en el centro de las mismas. Los resultados obtenidos son bastante satisfactorios, con una mejora de las propiedades mecánicas para porcentajes de sustitución de hasta el 20%.

CÓDIGO: 2.3.19**DESARROLLO DE LA RED INALÁMBRICA DE ULTRA BAJO CONSUMO
LOWATTS E IMPLANTACIÓN EN PROYECTO DE MONITORIZACIÓN EN EL
SEMINARIO DIOCESANO DE VALENCIA**

**Albert Pérez, Vicente¹, Fernández Díaz, Román², Císcar Martínez, Vicent Andreu¹,
Burgos, Alberto³, Carrau, Teresa³**

1: Instrumentación y evaluación estructural, AIDICO
e-mail: vicente.albert@aidico.es, web: <http://www.aidico.com>

2: Departamento I+D, DEVIOD S.L.
web: <http://www.devioid.com>

3: Estudio arquitectura Alberto Burgos
web: <http://www.albertoburgos.es/>

PALABRAS CLAVE: Conservación preventiva, redes inalámbricas, cloud computing, captación energía

RESUMEN

En este trabajo se presenta el sistema de monitorización LOWATT-S dentro del cual se ha desarrollado una red inalámbrica de sensores que integran tecnología electrónica de ultra bajo consumo y utilizan el protocolo de comunicaciones IEEE 802.15.4, destinado a redes de bajo consumo y baja tasa de transmisión. Dentro de la red se han implementado diferentes tipos de nodos: nodos de medida de temperatura mediante termopares, medida de sensores analógicos, medida de sensores digitales, medida de consumo energético y nodos con salida digital programable para actuar sobre mecanismos.

La red inalámbrica se ha desarrollado atendiendo a las siguientes especificaciones de diseño: gestión y almacenamiento de información en la “nube”, minimización del consumo energético (empleando electrónica integrada de muy bajo consumo y sistemas de captación y almacenamiento de energía ambiental), inclusión de mecanismos de auto-reparación y auto-reorganización de la red y ejecución de procesos locales en cada uno de los microcontroladores inalámbricos.

La elevada cantidad de información generada requiere la utilización de algoritmos de procesado centralizado y distribuido de las señales obtenidas para su posterior interpretación por parte de los técnicos competentes en el diagnóstico de las construcciones, de forma que se contribuya a su conservación preventiva. Por este motivo, se presentan varios algoritmos de análisis estadístico de los datos que aportan cierta inteligencia ambiental. El sistema de medida propuesto permite su integración, mediante la ejecución de pequeños procesos locales en cada nodo y procesos de mayor complejidad en el coordinador de la red que incorpora un PC industrial con mayor capacidad computacional.

Por todo ello, el sistema está claramente indicado para la monitorización de construcciones patrimoniales, y en esta línea ha sido instalado para su validación en el Seminario Diocesano de Valencia en el cual se está llevando a cabo una evaluación y seguimiento del cuadro fisurativo existente por parte del estudio de arquitectura Alberto Burgos. Este estudio contempla la monitorización remota y continua de las fisuras en el tiempo y el tratamiento de las señales con el objetivo de discernir si los movimientos producidos siguen la evolución de la temperatura o tienen su origen en otro tipo de patología presente en la construcción.

CÓDIGO: 2.3.20**ANALISI SPERIMENTALE DELLE PRESTAZIONI DEGLI ISOLANTI TERMORIFLETTENTI****Cardinale, Nicola¹, Rospi, Gianluca², Mita, Leonardo³**

1: Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo: Architettura, Ambiente, Patrimoni Culturali (DICEM)

1: Università della Basilicata

e-mail: nicola.cardinale@unibas.it, web: <http://www2.unibas.it/dicem>

2: Università della Basilicata

e-mail: gianluca.rospi@gmail.com

2: Università della Basilicata

e-mail: leonardomita@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: efficienza energetica, trasmittanza termica, isolanti bassoemissivi, isolanti termoriflettenti.

RESUMEN

Negli ultimi anni si stanno adottando soluzioni alternative di isolamento termico che prevedono l'impiego di sistemi innovativi, da sostituire agli isolanti tradizionali per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento ed il raffrescamento, senza modificare il comfort termico. Nel presente lavoro sono stati studiati i sistemi isolanti termoriflettenti o basso emissivi formati da film sottili di alluminio alternati a strati di isolante a bolle d'aria interposti tra due camere d'aria, ognuna di spessore di 20 – 25 mm.

Si è in attesa dell'approvazione di linee guida normative che vadano a disciplinare la determinazione delle caratteristiche termiche dei materiali termoriflettenti, in mancanza di queste specifiche direttive, lo studio si è composto di una stima teorica della trasmittanza termica, di una campagna di misure sperimentali in regime stazionario con una metodologia di misura con l'ausilio di una camera climatizzata. La metodologia di misura utilizzata è stata impiegata in accordo con la normativa UNI ISO 9869:1994 e con le principali disposizioni della UNI EN ISO 8990:1999 . La campagna sperimentale ha mostrato parametri termici stazionari, trasmittanza termica e resistenze termica, equivalenti ad un isolante tradizionale dello spessore di 6 cm.

Si può concludere che l'isolamento termoriflettente rappresenta una valida ed innovativa soluzione per l'isolamento termico nell'ottemperanza dei limiti nazionali impostati dalla legislazione.

CÓDIGO: 2.3.22**GUÍA DE SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS CON PLACA DE YESO LAMINADO Y LANA MINERAL PARA EL CUMPLIMIENTO DEL CTE.****Rodero Antúnez, Carlos**

Atedy – Afelma

España

e-mail: carlos.rodero@saint-gobain.com**RESUMEN**

Documento publicado por Atedy y AFELMA con las diferentes soluciones para el cumplimiento de los Documentos Básicos HE (Ahorro de energía) y HR (Protección frente al Ruido) del Código Técnico de la Edificación. Este documento es el resultado de la continuación del trabajo técnico realizado por ambas asociaciones con la inestimable colaboración del CSIC, con el objetivo de ofrecer una herramienta que sirva de ayuda a los técnicos responsables de los proyectos y obras a la hora de elegir los sistemas constructivos acordes.

Se presentan soluciones para elementos verticales, horizontales, falsos techos, fachadas, cerramientos con patinillos, con huecos de ascensor... de forma fácil y con todos los datos requeridos por el CTE.

CÓDIGO: 2.3.24**ESTUDIO DE PÓRTICOS METÁLICOS INDUSTRIALES FRENTE AL FUEGO,
MEDIANTE EL USO COMBINADO DE ACEROS****García, Harkaitz¹, Biezma, María Victoria², Cuadrado, Jesús³**

1: Departamento de mecánica
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
harkaitzgarcia@gmail.com

2: Departamento de Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales
Universidad de Cantabria
maria.biezma@unican.es

3: Departamento de mecánica
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
jesus.cuadrado@ehu.es

PALABRAS CLAVE: Aceros FR, Estructura metálica, Pinturas intumescentes, Resistencia al fuego.

RESUMEN

En este artículo se ha planteado la utilización de las estructuras metálicas vistas en diferentes tiempos de exposición al fuego. Para ello se ha utilizado de manera combinada un acero al carbono convencional (S275), con un acero micro aleado (FR) con mejores prestaciones a altas temperaturas. Con objeto de mejorar el comportamiento del conjunto también se ha planteado el uso de una protección mediante pintura intumescente.

El presente estudio analiza 462 casos diferentes, todos ellos son pórticos de 35 metros de luz, en los cuales se ha estudiado su comportamiento para diferentes tiempos de exposición frente al fuego (0... 90 minutos). Otra de las variables que se ha considerado es la protección pasiva frente al fuego, que se ha resuelto mediante la aplicación de otra serie de espesores de pintura intumescente (0... 1800 micras). La última variable tenida en cuenta en el estudio esta relacionada con el precio de los materiales a utilizar. Esto es debido a que la producción de estos materiales de elevadas prestaciones, no son fáciles de conseguir en el mercado debido a su elevado coste y por ello, se ha tratado de establecer su valor con relación al coste del acero S275, más utilizado en edificación. Esto se ha realizado a través de una serie de coeficientes de mayoración del precio del acero FR frente al acero S275 (1.00... 1.50).

El objetivo es demostrar que existen casos donde es más rentable el combinar los dos aceros y razonar la posición de cada acero dentro de los pórticos.

CÓDIGO: 2.4.01**NUEVOS VIDRIOS PARA REDUCIR LA DEMANDA TÉRMICA DE EDIFICIOS**

**Renedo Estébanez, Carlos ⁽¹⁾, Fernández Fernández, Manuel ⁽¹⁾, Carcedo Haya, Juan ⁽¹⁾
Fernández Diego, Inmaculada ⁽¹⁾, Blanco Silva, Fernando ⁽²⁾, López Díaz, Alfonso ⁽³⁾**

⁽¹⁾ Universidad de Cantabria, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética
renedoc@unican.es

⁽²⁾ Universidad de Santiago de Compostela, Unidad de Energía y Sostenibilidad

⁽³⁾ Universidad Católica de Ávila, Facultad de Ciencias y Artes

PALABRAS CLAVE: demanda térmica, vidrio activo, vidrio inteligente.

RESUMEN

España es un país con gran dependencia energética del exterior, donde en el año 2011 más del 76% de la energía se debió importar. Por sectores, la edificación es uno de los consumidores más importantes; en el año 2010 en las viviendas y en los comercios se llegaron a demandar el 14% y el 8% del consumo energético nacional respectivamente. Las necesidades energéticas de los edificios son tanto eléctricas (electrodomésticos, ordenadores, iluminación...), como térmicas (climatización y ACS).

Uno de los aspectos que tiene gran influencia sobre esta demanda es la epidermis del edificio, teniendo gran relevancia en ello las superficies acristaladas. Estas tienen aspectos positivos (favorecen la iluminación natural y aumentan la habitabilidad de los locales) y negativos (aumentan la demanda energética de la climatización).

Intentando reducir la demanda térmica, el mercado tradicional se dedicó a mejorar los vidrios: aumentando el espesor, introduciendo una o varias cámaras de aire intermedias, y mejorando la calidad para disminuir el calor radiante que los atraviesa. Pero en los últimos años se han ido aplicando diferentes tecnologías que han permitido fabricar los llamados vidrios activos o inteligentes. Estos, mediante diferentes fenómenos físicos, modifican su comportamiento respecto al paso de la radiación solar, y por lo tanto mejoran su comportamiento térmico con lo que reducen la demanda térmica del edificio.

En esta ponencia se realiza un estudio, mediante simulación, del comportamiento de la demanda térmica en un edificio tomando como variable el factor solar de los vidrios que componen los huecos en las diferentes fachadas. Además, se presentan los diversos tipos de vidrios activos o inteligentes que se están introduciendo en el mercado; la incipiente irrupción de estos vidrios en el mercado obligará a la modificación de los programas de cálculo de cargas térmicas y simulación de demanda energética para que consideren su inclusión entre los elementos del edificio, ya que estos programas tienen en cuenta aspectos como la colocación de toldos u otras protecciones, pero no el cambio en las propiedades del vidrio.

CÓDIGO: 2.4.02**NÍVEIS ÓTIMOS DE RENTABILIDADE NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS EM PORTUGAL****Almeida, Manuela¹, Ferreira, Marco², Rodrigues, Ana³**

1: Universidade do Minho, Departamento de Engenharia Civil.

malmeida@civil.uminho.pt2: marcoferreira@civil.uminho.pt3: anarocha32846@yahoo.co.uk**PALABRAS CLAVE:** Reabilitação; Energia; Análise custo-benefício; Otimização**RESUMEN**

Sendo o sector dos edifícios um dos maiores consumidores de energia a nível global, e consequentemente um dos maiores contribuidores para as emissões de gases com efeito de estufa, a redução desse consumo bem como a utilização de energia proveniente de fontes renováveis constituem neste sector medidas importantes e necessárias para mitigar os efeitos das alterações climáticas.

Essa redução terá de incidir não só sobre os edifícios novos, mas também sobre os edifícios existentes quando sujeitos a obras de reabilitação, os quais encerram um enorme potencial de poupança de energia que pode ser desbloqueado através de medidas de eficiência energética e da geração local de energia proveniente de fontes renováveis.

O presente artigo mostra, com recurso a dois edifícios característicos do parque residencial português, a aplicação da metodologia para a determinação dos níveis ótimos de rentabilidade definida pela Comissão Europeia, de modo a determinar soluções de reabilitação que apresentem o menor custo considerando o investimento na operação de reabilitação e os custos de utilização do edifício ao longo do seu ciclo de vida.

CÓDIGO: 2.4.03**DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE VENTILAÇÃO NATURAL PARA ASSEGURAR A QUALIDADE DO AR INTERIOR DE UM EDIFÍCIO****Amorim, Diogo¹, Silva, Sandra², Almeida, Manuela^{3*}**

1, 2, 3: Universidade do Minho, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Civil.

a46931@alunos.uminho.ptsms@civil.uminho.ptmalmeida@civil.uminho.pt**PALABRAS CLAVE:** Reabilitação, Ventilação Natural, Qualidade do Ar Interior, Conforto Térmico, Eficiência Energética.**RESUMEN**

A qualidade do ar interior tem um papel fundamental na saúde, bem-estar e produtividade dos ocupantes dos edifícios. Assim, aquando da realização de um projeto de reabilitação de um edifício é importante assegurar a qualidade do ar interior e não apenas a sua eficiência energética.

O estudo realizado neste trabalho consistiu na definição das estratégias de ventilação necessárias para assegurar a qualidade do ar interior e a eficiência energética de um edifício de serviços localizado no centro histórico de Guimarães aquando da execução do seu projeto de reabilitação. Na primeira fase do estudo foram identificados os principais problemas apresentados pelo edifício no que concerne a qualidade do ar interior e as condições de conforto térmico dos ocupantes. Foram realizadas medições das concentrações de poluentes e das condições de conforto térmico. Adicionalmente foi também avaliada a perceção dos ocupantes do edifício em relação às condições existentes.

Os resultados mostraram que, apesar das condições de conforto térmico serem satisfatórias, as concentrações de poluentes excediam os valores máximos regulamentares, em particular as concentrações de dióxido de carbono.

Uma vez que a qualidade do ar interior pode ser melhorada com o aumento da taxa de fornecimento de ar novo, foram estudadas diferentes estratégias de ventilação natural para o edifício de modo a assegurar as condições de conforto térmico e a qualidade do ar interior, ao mesmo tempo que as necessidades de aquecimento e arrefecimento eram minimizadas. Através da análise do desempenho do edifício, comprovou-se que a qualidade do ambiente interior do edifício poderia ser melhorada com recurso a estratégias de ventilação natural, em particular com a utilização da ventilação noturna. Os resultados demonstraram que anualmente a utilização deste tipo de estratégias permitiria a renovação de ar necessária à manutenção da qualidade do ar interior, mantendo a temperatura interior em níveis satisfatórios e com baixos consumos de energia

CÓDIGO: 2.4.04**EFICIENCIA DEL CAMBIO HORARIO EN EL CONSUMO ENERGÉTICO****Aranda, José R.¹, Balbas, Francisco J.²**

1: Universidad de Cantabria.
jose.aranda@unican.es

2: Universidad de Cantabria.
franciscojavier.balbas@unican.es

PALABRAS CLAVE: Energía, eficiencia, tecnología, cambio de hora, consumo, demanda, generación.

RESUMEN

Este artículo quiere cuestionar y poner de manifiesto el efecto del cambio de hora respecto a la hora solar en el consumo de energía eléctrica. Se recogen los datos del consumo en España en los últimos años y se hace un seguimiento detallado en el año 2.012. La desviación media del consumo respecto del valor medio mensual es del +0,297% en el horario de invierno, y de -0,212% en el horario de verano. Esta oscilación media del 0,509%, supuso 1.282 GWh, de los 251.710 GWh de la energía en barras de las centrales. Considerando un precio de 50 €/MWh resulta 64.090.087 € anuales (0,22% de la deuda energética española acumulada es de 29.000 millones de euros).

CÓDIGO: 2.4.05**MEDIDAS DE EFICIÊNCIA HÍDRICA DE FÁCIL IMPLEMENTAÇÃO EM PROJETOS DE REABILITAÇÃO E SUAS CONSEQUÊNCIAS****Bentes, I.¹; Moura, T.²; Pinto, T.³; Teixeira, C. A.⁴; Matos, C.⁵**

1, 3 e 5: C-MADE- Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharias, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal
(ibentes@utad.pt) (crismato@utad.pt)

2: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharias, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

4: CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal
(cafonso@utad.pt)

PALABRAS CLAVE: Eficiência hídrica e energética; emissões de CO₂; reabilitação**RESUMEN**

O Instituto Nacional de Estatística de Portugal indica que existem 10,80% de alojamentos familiares clássicos vagos e 18,42% de alojamentos familiares clássicos de uso sazonal (num total de cerca de 30% de habitações em excesso). Estes dados referem-se ao ano de 2001 sabendo-se que na última década estes valores ainda aumentaram substancialmente. Face ao exposto e à atual conjuntura económica portuguesa facilmente se infere que nos próximos anos haverá um grande investimento na reabilitação em detrimento da construção nova.

Na reabilitação do edificado existem aspetos que parecem secundários e que são de importância fulcral para o conforto e para a economia dos seus utilizadores. Com efeito, a reabilitação é uma oportunidade de substituir alguns equipamentos nomeadamente torneiras, chuveiros e autoclismos por outros de elevada eficiência hídrica e de contemplar os espaços com soluções económicas e inovadoras tais como sistemas de reutilização de água e de aproveitamento de água pluvial que contribuem igualmente para a eficiência hídrica das habitações.

A eficiência hídrica está intimamente ligada à eficiência energética pois a utilização de equipamentos que consomem menores volumes de água (embora cumprindo os requisitos de conforto necessário na sua utilização) implica a redução do consumo de energia para o seu transporte e aquecimento e a redução da emissão de gases com efeito de estufa.

Os elevados preços da água e da energia, que se prevê que continuem a aumentar, fazem com que estas práticas tenham um elevado impacto no custo de utilização dos edifícios e só não constituem prática corrente por um lado por desconhecimento técnico de algumas soluções e por outro por haver ainda necessidade de investimento em investigação nestes domínios.

Neste artigo apresentar-se-ão os resultados de um trabalho que pretende quantificar a economia de água, de energia e de CO₂ obtida ao fazer-se a substituição de equipamentos sanitários por outros mais eficientes do ponto de vista hídrico numa habitação unifamiliar.

A habitação em estudo é recente pelo que já utilizava equipamentos de elevada eficiência hídrica e ainda assim, com uma escolha mais criteriosa desses equipamentos conseguiu-se obter uma poupança de cerca de 12% no consumo de água e sensivelmente o mesmo valor para o consumo de energia e para a libertação de CO₂.

CÓDIGO: 2.4.06**RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA “SOSTENIBILE”.
IL CONVENTO DEI CAPPUCINI DI ALTAMURA (ITALY)****Guida, Antonella ¹, Pagliuca, Antonello ², Cannito, Antonella ³**

1: Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo (DiCEM)
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: antonella.guida@unibas.it

2: : Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo (DiCEM)
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: antonello.pagliuca@libero.it

3: : Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo (DiCEM)
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: cannitoantonella@hotmail.it

PALABRAS CLAVE: Recupero, Riuso, Riqualificazione energetica, Sostenibilità, Conservazione, Valore.

RESUMEN

Le problematiche connesse alla sostenibilità e al recupero del patrimonio architettonico esistente sono, oggi, uno dei nodi centrali dell'attività di trasformazione antropica del territorio.

L'obiettivo della ricerca è quello di affrontare l'adeguamento funzionale e impiantistico di edifici con interventi tecnologici in grado di migliorarne sia il comfort abitativo che l'efficienza energetica, nel totale rispetto delle caratteristiche storiche, morfologiche, formali e architettoniche della struttura.

Infatti, per ridurre le emissioni inquinanti, la maggior parte degli edifici esistenti richiede un adeguamento tecnologico significativo in termini energetici ed impiantistici; basti pensare che il patrimonio architettonico esistente rappresenta il 40% dei consumi di energia e il 36% delle emissioni di gas serra in Europa. Se a questo si aggiunge il fatto che in Italia l'80% degli edifici ha più di 40 anni, appare evidente che si debbano trovare soluzioni che mettano questo patrimonio in condizione di contribuire attivamente al processo di riqualificazione e rigenerazione ambientale.

I temi dell'adeguamento e/o della trasformazione funzionale, attraverso una adeguata riconversione energetica, trovano un'applicazione sperimentale nel caso del recupero del Convento dei frati cappuccini ad Altamura (Italy), in cui si è progettato un intervento volto a migliorare le prestazioni energetiche dell'edificio nel rispetto dei valori di cui l'edificio è portatore.

Tutto ciò porta a rafforzare il concetto di recupero “sostenibile” come processo di “conservazione integrata” dell'edificio, processo, cioè, in grado di garantire la continuità vitale degli edifici (anche storici) attraverso una progettazione che miri a garantire la fruizione completa degli stessi, nel totale rispetto del carattere formale, tipologico e materico dell'edificio oggetto dell'intervento.

CÓDIGO: 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****García-Galindo, Francisco^{1*}; Rivera-Gómez, Carlos¹; Galán-Marín, Carmen¹**

1: Instituto Universitario de Arquitectura y Ciencias de la Construcción.
Universidad de Sevilla.

fgg.ark@gmail.com; crivera@us.es; cgalan@us.es

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación y Sostenibilidad, Sistemas de Partición Interior, Eficiencia Energética, Consumo energético.

RESUMEN

Durante los próximos años se prevé una deriva mayoritaria hacia las obras de reconstrucción, rehabilitación y mejora energética de los edificios existentes y por terminar. Este tipo de intervenciones implica del proyectista un conocimiento tal de las soluciones técnicas que posibilite que, con las mínimas acciones de proyecto, se consigan óptimos resultados. Esta situación cobra especial relevancia al considerar la obligatoriedad de ajustar los edificios a las distintas normativas técnicas existentes, así como a los requerimientos y exigencias sociales en materia de sostenibilidad y medio ambiente recogidos en diversas directivas comunitarias y que modificaron recientemente la legislación nacional en dicha materia.

En la presente investigación se pone de manifiesto la necesidad de establecer un modelo objetivo de gestión de las diversas soluciones constructivas en los proyectos de rehabilitación en su vertiente de sostenibilidad y eficiencia energética. En el pasado más reciente, la mayoría de los esfuerzos en este sentido se han centrado en el estudio y optimización de la envolvente, habiéndose llegado a un nivel de conocimiento que hace complicado y costoso un incremento relevante de las soluciones técnicas actuales. En busca de una mayor corrección medioambiental del comportamiento de los edificios, es conveniente empezar a mirar hacia otros elementos constructivos que colaboren a su eficacia integra, evitando focalizar todos los esfuerzos en la fachada. A este respecto, los escasos estudios acerca de las características técnicas reales de las particiones interiores revelan que son elementos de gran influencia en el comportamiento global de la edificación, sin que a pesar de esto se haya acometido un estudio profundo de las mismas.

A tenor de tales consideraciones se propone el diseño de una herramienta de gestión basada en una metodología que identifique, catalogue y permita la medición efectiva y comparación de los distintos sistemas constructivos para la solución de las particiones interiores. Dicho proceso posibilitará obtener conclusiones útiles a las decisiones del proyecto según los diferentes parámetros estudiados, aportándose asimismo un documento global que facilite la puesta en valor de las soluciones constructivas más convenientes no sólo en razón de sus propiedades técnicas, sino en base a los procesos de puesta en obra de cada sistema en relación a las peculiaridades y necesidades concretas de cada edificio.

CÓDIGO: 2.4.09**A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO TÉRMICA E ENERGÉTICA NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS COM INTERESSE PATRIMONIAL****Almeida, Ricardo M.S.F.^{1,2*}, Ferreira, Cláudia², Freitas, Sara S.², Freitas, Vasco P.²**

1: Departamento de Engenharia Civil
Instituto Politécnico de Viseu
e-mail: ralmeida@estv.ipv.pt, web: <http://www.dcivil.estgv.ipv.pt/>

2: Laboratório de Física das Construções
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
e-mail: cmiranda@fe.up.pt, sarafreitas@fe.up.pt, vpfreita@fe.up.pt, web: <http://paginas.fe.up.pt/~lfc-scc/>

PALABRAS CLAVE: Reabilitação, desempenho higratérmico, simulação, edifícios históricos.**RESUMEN**

Nas últimas décadas tem-se observado um rápido desenvolvimento na utilização profissional de ferramentas informáticas capazes de descrever e simular alguns dos fenómenos físicos de transferência de calor e humidade observados quer ao nível dos elementos construtivos, quer ao nível do edifício no seu conjunto. As ferramentas informáticas de simulação térmica e energética de edifícios são, hoje em dia, unanimemente consideradas indispensáveis quer na avaliação do desempenho atual dos edifícios quer na comparação e seleção das soluções construtivas nos projetos de reabilitação.

Reabilitar um edifício com interesse patrimonial implica compatibilizar características construtivas ímpares com restrições de natureza estética, impondo cuidados acrescidos na preparação da intervenção. Adicionalmente, numa época de forte contração económica, em que os recursos financeiros são escassos, a otimização da intervenção é fundamental, quer ao nível do investimento inicial, quer dos custos de operação destes edifícios. Neste contexto, as ferramentas de simulação térmica e energética, apresentam-se como um auxílio fundamental ao projetista.

Este artigo apresenta um caso de estudo de um museu, onde um programa de simulação térmica e energética, o EnergyPlus, é utilizado para avaliar o seu desempenho atual e para aferir as consequências do encerramento de um claustro com envidraçados.

O estudo demonstrou a utilidade desta ferramenta para o projetista, permitindo a simulação de várias alternativas, embora se deva referir que os modelos numéricos disponíveis são fortemente condicionados pelas especificidades dos respetivos algoritmos.

CÓDIGO: 2.4.10**PROPUESTAS DE IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE URBANO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA RECUPERACIÓN AMBIENTAL DEL BAJO BESAYA**

García Terán, Carlos^{1*}, Gil Díaz, José Luis², Revilla Cortezón, José Antonio³, Muñoz Jofre, Jaime Mario⁴

1: Fundación Leonardo Torres Quevedo (Universidad de Cantabria).

carlos.garciateran@unican.es

2: Profesor del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Cantabria.

joseluis.gil@unican.es

3: Profesor del Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Cantabria.

revillaj@unican.es

4: Fundación Leonardo Torres Quevedo (Universidad de Cantabria).

jmunoz@unican.es

PALABRAS CLAVE: sostenible, drenaje, escorrentía, pluviales.

RESUMEN

Los sistemas de saneamiento unitarios presentan problemas en la gestión de las aguas pluviales, tanto ambientales (al mezclarse el agua de lluvia "limpia" con las aguas negras, y por el vertido al medio de agua bruta en los alivios de tormenta) como económicos (coste del bombeo y tratamiento de mayores caudales). Además, los efectos del cambio climático, con regímenes de lluvias más extremos, sequías más largas y mayor torrencialidad, comprometen la capacidad hidráulica de los sistemas de drenaje actuales, cuya sustitución es económicamente inviable, en muchos casos. Uno de los objetivos de la recuperación ambiental y socioeconómica del Bajo Besaya (Besaya 2020) es la reducción y mejor gestión de la escorrentía urbana. Para ello, se han analizado las técnicas actuales de drenaje urbano sostenible, algunas de las experiencias más relevantes a nivel nacional e internacional y las posibilidades de aplicación en el caso concreto de Torrelavega, principal aglomeración urbana en el área de estudio. Se han propuesto nueve emplazamientos sobre los que se plantean soluciones concretas, sin carácter exhaustivo, y se evalúan los beneficios ambientales y económicos asociados a las mismas, entre los que se destacan: disminución del volumen de agua bruta que se vierte al medio sin tratar, disminución del volumen de agua que va a tratamiento (EDAR), disminución del gasto energético en bombeos, reducción del consumo de agua potable.

CÓDIGO: 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”**

Sánchez-Ostiz, Ana (1º Autor)^{1*}; Domingo, Silvia²; González, Purificación³; Monge, Aurora⁴; Zubiri, Edurne⁵

1: Universidad de Navarra, Escuela de Arquitectura (aostiz@unav.es).

2: (sdirigoyen@alumni.unav.es)

3: (pgmarti@unav.es)

4: (amongeb@unav.es).

5: (ezubiri@efinova.es)

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación energética, Monitorización y simulación. Niveles de intervención. Eficiencia-coste

RESUMEN

En estos momentos, marcados por una fuerte crisis económica, la rehabilitación de edificios en España se está viendo como una alternativa imprescindible para la reactivación del sector, debido a la antigüedad del parque inmobiliario y a los nuevos objetivos de eficiencia energética en la edificación. Sin embargo, algunas de las actuaciones que se están llevando a cabo no están basadas en un diagnóstico real de la situación, por lo que las medidas que se adoptan no son las adecuadas, no son eficientemente energéticas para el problema que se quiere solventar ya que éste no se conoce con exactitud. La consecuencia es la utilización de más recursos no renovables y la producción de residuos, sin que se obtengan mejoras eficientes.

Por ello, es indispensable establecer una metodología para el diagnóstico y la rehabilitación. En el caso de un edificio de uso residencial colectivo, se parte del estudio del clima, del entorno y de las características constructivas de edificio. La selección de las viviendas más representativas para su monitorización nos permite analizar “in situ” el comportamiento térmico, la transmitancia térmica del cerramiento (termoflujometría), la permeabilidad al aire de la envolvente (ensayo puerta-ventilador), los puentes térmicos (termografía) así como otros parámetros (temperatura y humedad) que definen el confort interior. Con el análisis de los datos obtenidos, podemos establecer el diagnóstico del estado actual y elaborar diferentes escenarios de intervención, evaluando su eficiencia mediante simulaciones. Esto nos permite priorizar las medidas que consiguen una mayor rentabilizar en función de los objetivos que se deseen alcanzar.

En esta comunicación se presenta un ejemplo de aplicación de esta metodología a un edificio de viviendas. Los resultados que se obtienen, evidencian cómo, dónde y cuánto se debe invertir en la rehabilitación de la envolvente de los edificios existentes para conseguir una rehabilitación sostenible ambiental y económica.

CÓDIGO: 2.4.13**REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS PATRIMONIALES:
METODOLOGÍA RENERPATH**

Frechoso, Fernando¹, Zalama, Eduardo¹, Gómez-G^a-Bermejo, Jaime¹, Olmedo, David¹, Samaniego, Jesús¹, Martín Lerones, Pedro¹, Gayubo, Fernando¹, Bujedo, Luis Angel^{1*}, Martín, Daniel¹, Francisco, Victor², Cunha, Fernando², Baio, Antonio², Xavier, Gonçalo³, Domínguez, Puy⁴, Getino, Roberto⁴, Sánchez, Juan Carlos⁵, Pastor, Elena⁵

1: Fundación CARTIF.

ferfre@cartif.es, eduzal@cartif.es, jaigon@cartif.es, davolm@cartif.es, jessam@cartif.es, pedler@cartif.es,
fergay@cartif.es, luibuj@cartif.es, danmar@cartif.es, www.cartif.es

2: Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV)

victor.francisco@ctcv.pt, baiodias@ctcv.pt, fcunha@ctcv.pt, www.ctcv-pt

3: Associação dos Centros Tecnológicos de Portugal (RECET)

gonloxa@yahoo.com, www.recet.pt

4: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN).

DomPerMi@jcyll.es, GetManRo@jcyll.es, <http://www.energia.jcyl.es/>

5. Fundación Ciudad Rodrigo

info@turismociudadrodrigo.com, <http://www.fundacionciudadrodrigo.com/>

PALABRAS CLAVE: Patrimonio, rehabilitación energética, escaneado 3D, caracterización de envolventes, nuevos materiales.

RESUMEN

En este artículo, se presenta la metodología de rehabilitación energética de edificios patrimoniales establecida en el proyecto RENERPATH [www.renerpath.eu], desarrollado en la 2ª convocatoria del Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (POCTEP). que pretende facilitar la labor de rehabilitación energética de este tipo de edificios, reforzando su integración con las labores habituales de protección, conservación y restauración. Además, permite la detección y cuantificación de las medidas más adecuadas de eficiencia a aplicar en cada edificio considerando sus condicionamientos particulares. Con este objetivo se aplican técnicas no intrusivas para su caracterización, en combinación con herramientas de simulación dinámica para la valoración de las medidas planteadas. Dadas las restricciones de actuación en los edificios considerados, esto permite disponer de información sin necesidad de intervenir, garantizando el éxito de su aplicación y minimizando los efectos sobre los mismos.

CÓDIGO: 2.4.14**LA IMPORTANCIA DE LA REHABILITACIÓN DE LOS PUENTES
TÉRMICOS EN LOS EDIFICIOS EXISTENTES**

**Martín Contra, Gonzalo¹, Camino Olea, María Soledad^{2*}, Llorente Gómez, Lorena³,
de la Fuente Cruz, Raquel⁴, Feijó Muñoz, Jesús⁵**

1: gmartcont@gmail.com,

2: Dpto. de Construcciones Arquitectónicas, I.T. y M.M.C. y T.E., Universidad de Valladolid.
mcamino@arq.uva.es,

3: lorenalloretegomez@gmail.com,

4: rfuentecruz@gmail.com,

5: Dpto. de Construcciones Arquitectónicas, I.T. y M.M.C. y T.E., Universidad de Valladolid. feijo@arq.uva.es,

PALABRAS CLAVE: Eficiencia energética, puentes térmicos, rehabilitación, transmitancia térmica lineal.

RESUMEN

La directiva europea 2010/31/UE establece un marco común metodológico para el cálculo y requisitos mínimos relativos a la eficiencia energética de los edificios. La transposición de la directiva en España afecta a la intervención en las envolventes de los edificios, fijando unas exigencias básicas de ahorro de energía (RD 314/2006) y estableciendo una metodología de cálculo de la calificación energética de los edificios (RD 235/2013). Uno de los requisitos a justificar es la limitación de la demanda energética con un diseño adecuado de la envolvente de los edificios que está formada por los cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos, con el objetivo de limitar las pérdidas o ganancias de calor.

Para determinar las propiedades térmicas de los puentes térmicos existen métodos de cálculo simplificados (norma ISO 14683:2007) y métodos de cálculo detallados (norma ISO 10211:2007). La ISO 14683 define la exactitud prevista para los diferentes métodos disponibles, desde $\pm 5\%$ para métodos de cálculos numéricos (según la ISO 10211) a una exactitud típica de entre $\pm 0\%$ y $\pm 50\%$ para métodos que emplean valores por defecto. Las herramientas informáticas oficiales LIDER y CALENER, utilizan por defecto los valores tabulados procedentes de catálogos, a pesar de ser conservadores e imprecisos, sistema que también emplean varios de los documentos reconocidos para la calificación de la eficiencia energética.

En el presente artículo se pretende hacer un estudio que permita cuantificar las pérdidas o ganancias de calor de algunos puentes térmicos y analizar el porcentaje que pueden suponer frente a las pérdidas o ganancias que se producen por toda la envolvente de los edificios, para tener información que permita rehabilitar edificios de una manera eficaz desde el punto de vista energético.

CÓDIGO: 2.4.15**PROYECTO E4R. HERRAMIENTAS PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

García, Alejandro^{1*}, Gregori, Rubén¹, Muñoz, Sergio¹, Mora, Diana¹, Chirivella, Belén¹ & Beltrán, Paz¹

1: AIDICO – Instituto Tecnológico de la Construcción, Valencia, España
alejandro.garcia@aidico.es, web: <http://www.aidico.es>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación energética, edificios existentes, estrategias de ahorro, aplicaciones web, simulación energética

RESUMEN

Se estima que los edificios que se construyeron antes del siglo XX consumen energía entre 1,6 y 2,4 veces más que los que se construyen en la actualidad que están sometidos a una normativa más exigente, existe por tanto un elevado potencial de ahorro energético en estos edificios. Los edificios patrimoniales tienen características constructivas singulares que limita el uso de determinadas estrategias de ahorro energético, que hace necesario un análisis más pormenorizado. Para reducir el consumo de estos edificios se han puesto en marcha iniciativas técnicas y económicas que, llevadas a la práctica, no responden a las necesidades reales de los agentes intervinientes en el proceso ni de los edificios a rehabilitar, existiendo en muchos casos dificultades a la hora de aplicar estrategias de ahorro energético, en ocasiones adoptando soluciones inapropiadas, dada la naturaleza de la edificación en la que intervenir, o por ser poco eficientes energéticamente o inviables económicamente si el coste de la inversión realizada no responde a las expectativas de ahorro energético.

Con estos antecedentes nace el Proyecto E4R, cuyo objetivo es impulsar y promover la rehabilitación energética de edificios existentes en el espacio SUDOE por medio de la realización de herramientas prácticas que ayuden a establecer criterios eficientes tanto energética como económicamente, así como para proporcionar un entorno común que una a todos los agentes intervinientes en el sector, como la Administración Pública, los proyectistas, fabricantes de productos, constructores, instaladores, promotores e incluso los usuarios finales de los edificios. Cabe destacar el desarrollo de una Aplicación Web de simulación, que a través de Servicios Web (como el del catastro) y de la generación de bases de datos, se orienta al usuario a que conozca el potencial de ahorro energético que tiene su vivienda o edificio y así decida que estrategias de ahorro son más eficientes tanto energética como económicamente para aplicar a su edificio.

CÓDIGO: 2.4.16

**INNOVAZIONE TECNOLOGICA, PRESTAZIONALE E ARCHITETTONICA DI
SISTEMI DI RIVESTIMENTO A PARETE VENTILATA**

**Andaloro, Annalisa¹, Gasparri, Eugenia², Mazzucchelli, Enrico Sergio³, Stefanazzi,
Alberto⁴**

- 1: Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (ABC)
Politecnico di Milano
e-mail: annalisa.andaloro@polimi.it, web: <http://www.abc.polimi.it/>
- 2: Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (ABC)
Politecnico di Milano
e-mail: eugenia.gasparri@polimi.it, web: <http://www.abc.polimi.it/>
- 3: Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (ABC)
Politecnico di Milano
e-mail: enrico.mazzucchelli@polimi.it, web: <http://www.abc.polimi.it/>
- 4: Department of Architecture, Built Environment and Construction Engineering (ABC)
Politecnico di Milano
e-mail: alberto.stefanazzi@polimi.it, web: <http://www.abc.polimi.it/>

PALABRAS CLAVE: riqualificazione architettonica, fonti energetiche rinnovabili, innovazione tecnologica, pareti ventilate.

RESUMEN

La riqualificazione architettonica, tecnologica ed energetica del costruito è un tema di sempre maggiore importanza e rilevanza, oltre che di interesse strategico. Essa può infatti contribuire da un lato al miglioramento della qualità dell'ambiente urbano, dall'altro al raggiungimento di elevati standard di risparmio energetico e benessere ambientale. Particolare rilevanza va perciò attribuita al rinnovamento del patrimonio edilizio esistente, caratterizzato da soluzioni di involucro scadenti, spesso affette da gravi carenze energetico - prestazionali. A tal riguardo sono oggi utilizzabili soluzioni e tecnologie innovative, quali i sistemi a facciata ventilata.

Il paper, dopo aver illustrato le principali strategie per la riqualificazione energetico, architettonico prestazionale del costruito, propone delle soluzioni di rivestimento a parete ventilata caratterizzate da forte contenuto innovativo, elevate prestazioni energetiche, bassa vulnerabilità sismica, facilmente integrabili con sistemi attivi per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile. Tra le soluzioni di rivestimento di facciata proposte rientrano: sistemi a basso spessore (max 10 cm) integranti isolanti sottili multistrato riflettenti, sistemi dalle elevate caratteristiche di resistenza meccanica e bassa vulnerabilità sismica impiegabili con rivestimenti leggeri e pesanti, sistemi integranti pannelli fotovoltaici per lo sfruttamento di fonti rinnovabili, sistemi connotati complesse e prestigiose architetture con rapporto costi/benefici particolarmente conveniente.

CÓDIGO: 2.4.19**EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DE LAS INTERVENCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS CENTROS HISTÓRICOS****De Fino, Mariella¹, Fatiguso, Fabio¹, Sciotti, Albina¹, De Tommasi, Giambattista¹**

1: Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, del Territorio, Edile e di Chimica (DICATECh)

Politecnico di Bari

e-mail: m.defino@poliba.it, web: www.dicatech.poliba.it**PALABRAS CLAVE:** Centros históricos, Evaluación y sostenibilidad, Recalificación energética, Intervenciones innovadoras.**RESUMEN**

Los centros históricos, frecuentemente, resultan excluidos de los programas de recalificación energética, por la presunta dificultad que existe para conciliar las estrategias de adecuación de las prestaciones tecnológicas con los límites de mutabilidad de lo existente bajo el perfil arquitectónico y constructivo, considerando también las implicaciones normativas. De todas formas, es evidente el papel estratégico que el patrimonio histórico construido, por extensión y relevancia, puede y debe desempeñar en la contención de los consumos e impactos, así como en la persecución de un modelo de ciudad sostenible, en el sentido energético, ambiental y cultural. De ello se deriva la necesidad de métodos e instrumentos que, a partir de experiencias consolidadas de evaluación de sostenibilidad en el sector de las construcciones, permitan analizar y dirigir la elección de soluciones adecuadas, según criterios específicos, que consideren, contextualmente a la fiabilidad técnica, la compatibilidad de materiales y construcción, la integración arquitectónica, la congruencia funcional y el balance ambiental de productos y procesos. En este trabajo se analizan concretamente los primeros resultados relacionados con la definición de un protocolo para la evaluación de la sostenibilidad de las medidas de eficiencia energética en los centros históricos, con referencia específica a las soluciones de protección y producción de energía de los componentes de cobertura del edificio. La aplicación del protocolo a casos de estudio representativos de intervenciones de recalificación, muestra flexibilidad e integra la complejidad multinivel de las problemáticas en diferentes escalas.

CÓDIGO: 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****Alonso, Carmen¹, Gonzalez, Mariam², Oteiza, Ignacio¹, Monjo, Juan²**

1: Departamento de construcción
Instituto Eduardo Torroja de ciencias de la construcción, CSIC.
e-mail: c.alonso@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es>

2: Departamento de construcción y tecnología arquitectónicas
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: mariampagon@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, vivienda social, eficiencia energética, cerramientos de fachada

RESUMEN

Un número importante de viviendas sociales en España y específicamente en Madrid (cerca del 55% del total), fueron construidas antes de la aparición de la primera norma que incluye alguna consideración térmica de la envolvente- NBE-CT-79. En muchos de estos hogares, lograr unas condiciones mínimas de confort representa un gasto energético, que puede exceder las posibilidades económicas y a menudo muchas familias son incapaces de pagar los servicios de energía para cubrir estas necesidades, esto se conoce como "Pobreza energética", en España se estimaba en un 10% de los hogares [1] y no hay duda que este grupo de hogares sigue aumentando en estos momentos.

Como una primera parte para una propuesta de rehabilitación de estas viviendas sociales, en este trabajo, se trata de detallar las principales características térmicas de las fachadas de edificios singulares de vivienda social en Madrid construidos desde 1939 a 1979, a partir de la información constructiva encontrada en los archivos documentales de los proyectos de arquitectura. Para estos proyectos se presenta la composición constructiva y las principales características térmicas, analizando su representatividad dentro de las viviendas construidas en Madrid en este periodo, y los elementos más relevantes para definir su comportamiento térmico.

CÓDIGO: 2.4.21**ESTUDIO EXPERIMENTAL Y NUMÉRICO DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE UNA FACHADA VEGETAL INDUSTRIALIZADA**

Alonso-Martínez, Mar^{1*}, Álvarez Rabanal, Felipe Pedro², Del Coz Díaz, Juan José³, Lozano Martínez-Luengas, Alfonso⁴, Antonio Navarro-Manso⁵.

1: GICONSIME. Universidad de Oviedo. e-mail: mar@constru.uniovi.es

2: GICONSIME. Universidad de Oviedo. e-mail: felipe@constru.uniovi.es

3: GICONSIME. Universidad de Oviedo. e-mail: juanjo@constru.uniovi.es

4: GICONSIME. Universidad de Oviedo. e-mail: alozano@uniovi.es

5: Departamento de Energía. Universidad de Oviedo. e-mail: antonio@constru.uniovi.es

PALABRAS CLAVE: ensayos en laboratorio, cálculo numérico, diseño sostenible, construcción industrializada, aislamiento térmico.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es conseguir los máximos beneficios ambientales integrando la vegetación en las construcciones. Para ello se utiliza un sistema de fachada vegetal ventilada industrializada que disminuye los niveles de CO₂ en el entorno, mejorando sustancialmente el comportamiento bioclimático en las edificaciones de un modo sostenible.

El primer paso ha consistido en el estudio de los vegetales más apropiados para su aplicación en una fachada orientada al sur, teniendo en cuenta la influencia del crecimiento de la planta en las propiedades aislantes del elemento constructivo. Para determinar el comportamiento térmico del cerramiento se han realizado diferentes pruebas durante más de un año en un laboratorio modular situado en el exterior. Se han utilizado sensores de flujo térmico, humedad, temperatura, radiación solar y el apoyo de una estación meteorológica.

A continuación, se han llevado a cabo los modelos numéricos necesarios para reproducir adecuadamente el problema térmico de la fachada vegetal ventilada, abordándose la optimización del problema y validando el modelo con los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio de ensayo.

Con los resultados obtenidos en este estudio se ha demostrado que una envolvente con estas características puede actuar como un aislamiento orgánico, protegiendo del sobrecalentamiento los espacios, propiciando ventilación natural y mejorando el comportamiento bioclimático de las edificaciones. Durante el periodo estival las especies vegetales reflejarán la radiación solar antes de que se generen fluctuaciones de temperatura en el interior. Durante el invierno, estos sistemas supondrán una óptima protección al viento, contribuyendo a mantener constantes las condiciones de temperatura y la humedad en el entorno de las edificaciones.

Estas fachadas vegetales permitirán incrementar las superficies verdes, posibilitando el diseño de envolventes que promuevan el ahorro energético y respondan a condiciones medioambientales específicas, pudiendo aplicarse en entornos tanto urbanos como industriales.

CÓDIGO: 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 .****Abasolo Nicolás, Ana¹, Barahona Rodriguez M^a Celia², Abasolo Sánchez, Andrés³**

1: Doctorando del DCTA, ETSAM, UPM
anaabasolo@telefonica.net

2: Profesora Titular DCTA, ETSAM, UPM
celia.barahona.rodriguez@upm.es

3: Profesor Titular del DCTA, ETSAM, UPM
andresabasolo@telefonica.net

PALABRAS CLAVE: modernidad, adaptación, durabilidad, intervención, sostenibilidad

RESUMEN

En una jovencísima Gran Vía madrileña trascurría la vida social de los años 20. Han pasado 100 años desde que estos primeros edificios vieran la luz; sin embargo, su durabilidad es un hecho, han soportado con gran respetabilidad el paso del tiempo. Este trabajo propone analizar si el diseño de estos edificios ha sabido dar respuesta a las necesidades de una sociedad en constante evolución. Esquemas modulares de gran flexibilidad [1] han hecho posible soportar cambios de uso y resultando sostenibles en el tiempo.

Para ello se cuenta con la información gráfica de planos de proyectos originales de los arquitectos que a principios del Siglo XX diseñaron y ejecutaron estas construcciones, se ha documentado información sobre intervenciones realizadas por distintos arquitectos en el transcurrir del tiempo. Analizando esta información se podrá concluir que estamos ante un diseño de soluciones arquitectónicas flexibles, con plantas bajas diáfnas y versátiles que daban cabida a todo de tipo posibilidades a nivel de uso, con incorporación de perfilería laminada, (perfiles doble T); tanto en estructura de fachada del edificio como en su interior. Esta ejecución de estructuras porticadas a base de perfiles laminados ha supuesto una novedad desde el punto de vista técnico. Todo ello, hace viable la readaptación del edificio en el devenir del tiempo.

Se diseñan unas fichas de trabajo de campo por manzanas de edificios y usos y se presenta y coteja información gráfica sobre tres edificios con distintos usos, elegidos en las primeras manzanas del tramo, por ser en los que primero tuvieron lugar la ejecución de modernas técnicas de introducción de perfilería metálica en la fábrica, consiguiendo aligerar espesores de muro y un mayor aprovechamiento del espacio; Lo que dá fé de la sostenibilidad de estos centenarios pero a la vez modernos edificios.

CÓDIGO: 2.4.23**PARÁMETROS DE FACHADA PARA LA REHABILITACIÓN TÉRMICA.
APLICACIÓN A LA EDIFICACIÓN DE SANTA COLOMA DE GRAMENET
(BARCELONA).****Marco, Inés¹, Cornadó, Còssima^{2*}, Diaz, Cèsar³**

1: Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Construcciones Arquitectónicas I.
inesmarco78@gmail.com

2: cossima.cornado@upc.edu

3: cesar.diaz@upc.edu

PALABRAS CLAVE: Regeneración urbana, rehabilitación energética, aislamiento térmico.

RESUMEN

En el escenario actual en el que se hacen necesarias tanto la reducción de la demanda energética como de las emisiones de CO₂, la posibilidad de rehabilitación energética del parque edificado existente se presenta como una oportunidad para el sector de la construcción en España. Una de las intervenciones más habituales en esta línea es la rehabilitación de la envolvente térmica de la edificación, con mejoras en el aislamiento térmico tanto de cubiertas como de fachadas. Estas operaciones pueden presentar determinadas dificultades dependiendo de la tipología edificatoria y de las características constructivas de los elementos a aislar.

El presente trabajo expone una aproximación y un análisis de la totalidad de soluciones constructivas existentes en las envolventes de los edificios de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona), como un ejemplo arquetípico de la manera de construir los edificios residenciales urbanos en la segunda mitad del siglo XX.

En la presente comunicación se analizan los principales parámetros constructivos y geométricos que pueden incidir en la elección de la técnica de refuerzo de aislamiento térmico. Se estudia de una manera global la factibilidad de mejora energética de las envolventes de los edificios y consiguiente regeneración urbana, proporcionando una metodología de estudio extrapolable a otros ámbitos geográficos y otros municipios.

CÓDIGO: 2.4.24**OPTIMIZACIÓN COSTO-EFECTIVA DE ESCENARIOS DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CASO ESTUDIO DE UN EDIFICIO RESIDENCIAL****Domingo-Irigoyen, Silvia^{1*}, Sánchez-Ostiz Gutiérrez, Ana²**

1: SAVIArquitectura. Escuela de Arquitectura.
Universidad de Navarra.

sdirigoyen@alumni.unav.es <http://www.unav.es/centro/saviarquitectura/>

2: SAVIArquitectura. Escuela de Arquitectura.
Universidad de Navarra.

aostiz@unav.es <http://www.unav.es/centro/saviarquitectura/>

PALABRAS CLAVE: rehabilitación energética, demanda energética, intervención envolvente, medidas conservación energía, simulación energética, optimización costo-efectiva.

RESUMEN

La multiplicidad de criterios que definen el comportamiento energético de un edificio (clima, orientación y accesibilidad solar, geometría y sistemas constructivos...) hace muy difícil establecer soluciones estándar de mejora de la eficiencia energética que sean realmente eficientes. Por ello, es necesario establecer una metodología para la evaluación de la mejora energética desde una perspectiva costo-beneficio como establece la modificación de la EPDB (Directiva 2010/31/UE).

En primer lugar, la inspección y monitorización del edificio permite determinar con exactitud las prestaciones térmicas y la eficiencia energética de los distintos elementos que tienen mayor influencia en el consumo energético del edificio: envolvente opaca y traslúcida e instalaciones para conocer el punto de partida y establecer los puntos críticos en los cuales debemos enfocar los esfuerzos para su mejora. En segundo lugar, las distintas medidas de mejora son evaluadas en términos de consumo de energía demandada y final mediante simulación así como económicamente con el estudio del coste de las diferentes medidas (método del valor presente neto) durante el ciclo de vida estimado del edificio teniendo en cuenta los gastos de inversión, mantenimiento y de operación.

Una medida o un conjunto de medidas se considera costo-efectivo cuando el coste de su implementación es menor que el valor de los beneficios que genera a lo largo de la vida útil de dicha medida. Los gastos futuros y los ahorros son descontados para obtener el valor presente neto. Para determinar qué conjunto de medidas de mejora optimizan la relación ahorro energético – coste económico es necesario proponer un grupo amplio de medidas para todo el edificio, elementos individuales o un conjunto de elementos. Sin embargo, hay que tener en cuenta otros factores no económicos que condicionen la toma de decisión: mejora del confort interior, mantenimiento, cambios por funcionalidad entre otros.

La metodología es aplicada a un caso de estudio en el que se muestra el potencial de mejora energética de la envolvente térmica y la validez de la metodología propuesta para la toma de decisión de estrategias de rehabilitación. En este caso de estudio, una intervención poco invasiva como el aislamiento en cámara presenta un plazo de amortización pequeño aunque el ahorro energético conseguido también lo es. El cambio de ventanas no se amortiza en todos los casos mientras que otras intervenciones integrales en las que se mejoran las prestaciones térmicas de varios componentes sí que pueden resultar rentables.

CÓDIGO: 2.4.26**OPTIMIZACIÓN EN LAS ACTUACIONES DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN**

Balbás, Francisco¹, Aranda, José², Nuñez, Alberto³, Lombillo, Ignacio⁴, Villegas, Luis⁵

1: Universidad de Cantabria
franciscojavier.balbas@unican.es

2: Universidad de Cantabria
jose.aranda@unican.es

3: Hispanofil Santander I+C
javier.solert@sonepar.es

4: Universidad de Cantabria
ignacio.lombillo@unican.es

5: Universidad de Cantabria
luis.villegas@unican.es

PALABRAS CLAVE: Eficiencia, curva de demanda, gestión energética, coste marginal, vida efectiva, ciclo de vida, vida útil, rentabilidad.

RESUMEN

Presentando las particularidades de España tanto del sistema eléctrico de potencia como del estado actual de la edificación, se plantea la eficiencia energética, como una solución necesaria e interesante para el usuario. El estudio realizado posteriormente busca la optimización técnico-económica por parte del usuario en la selección de las actuaciones constructivas de mejora, desarrollando una metodología de análisis y decisión, extrapolable a otro tipo de aplicaciones.

3.- INTERVENCIÓN

3.1.- PLANES DE INTERVENCIÓN.

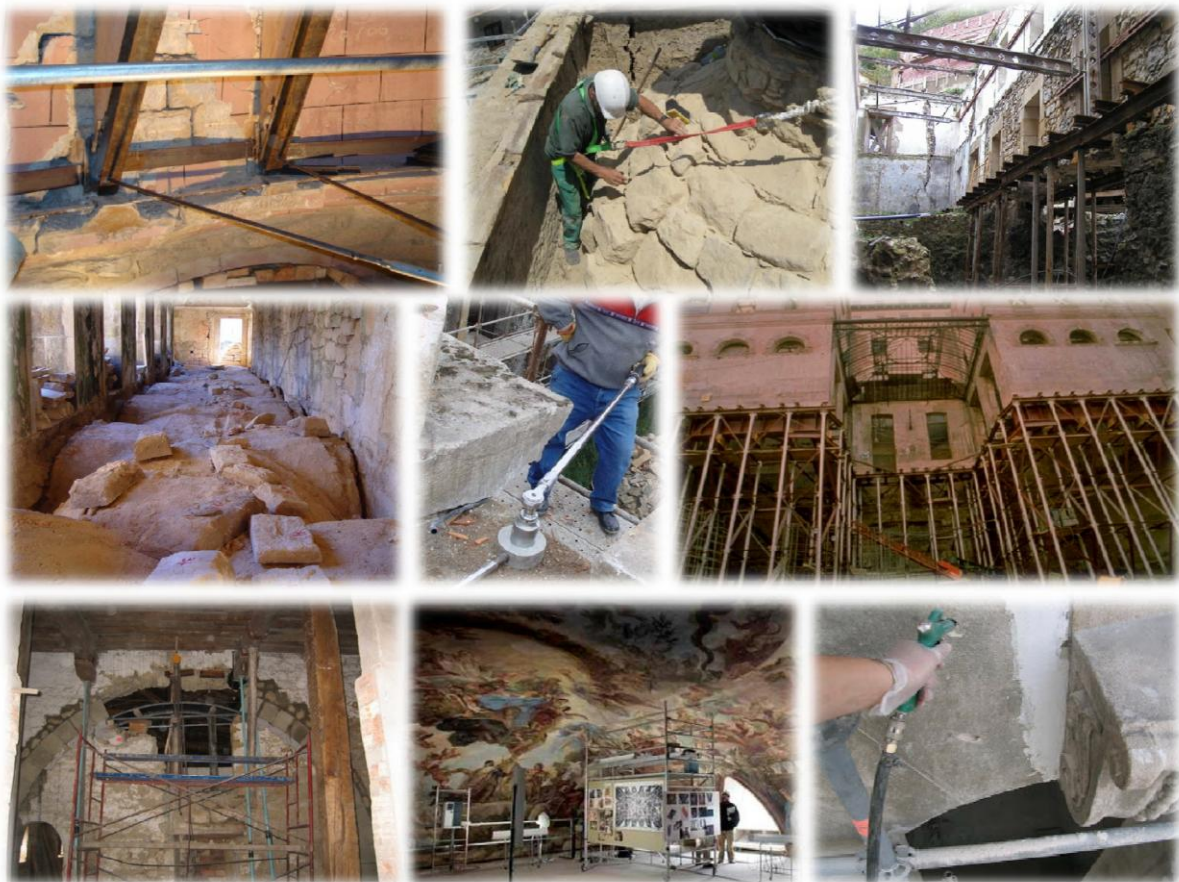
3.2.- REHABILITACIÓN Y DURABILIDAD.

3.3.- TECNOLOGÍAS DE REFUERZO.

3.4.- RESTAURACIÓN DE BIENES MUEBLES.

3.5.- CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO INDUSTRIAL.

3.6.- EJEMPLOS DE INTERVENCIÓN.



CÓDIGO: 3.1.01**PRIORIZACIÓN PARA LA REHABILITACIÓN DE EDIFICACIONES EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA HABANA**

Piñero, Ignacio^{1*}, García, David¹, Nicolás, Olatz¹, de la Cruz, Raimundo², San-José, José T.³

1: Fundación TECNALIA Research & Innovation

ignacio.pinero@tecnalia.com

david.garcia@tecnalia.com

olatz.nicolas@tecnalia.com

2: Plan Maestro para la Revitalización del Centro Histórico de La Habana

raimundo@planmaestro.ohc.cu

3: Universidad del País Vasco (UPV/EHU)

josetomas.sanjose@ehu.es

PALABRAS CLAVE: MIVES, Patrimonio histórico, Priorización, Rehabilitación, Edificación

RESUMEN

El Centro Histórico de La Habana, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1982, tiene una extensión de 2,14 km² y consta de 3.510 edificaciones, las cuales están sometidas a una degradación permanente, y se puede afirmar que es, en conjunto, una zona de actuación preferente dado el elevado índice de deterioro de su fondo edificado. La situación se agrava teniendo en cuenta que la temporada ciclónica dura seis meses, con una alta probabilidad de incidencia de estos destructivos fenómenos tropicales.

Con el objetivo de priorizar de forma objetiva y justificada las intervenciones de rehabilitación de las edificaciones que requieran acciones de emergencia, se ha desarrollado una herramienta multicriterio basada en el concepto MIVES. Tras la inspección del parque edificado que conforma el Centro Histórico finalizada en 2011, se ha obtenido una hoja de ruta para seleccionar las edificaciones en las que intervenir supeditada a unos requerimientos, criterios e indicadores seleccionados analizados y aprobados por parte de un panel de expertos, que se ha configurado ex profeso a partir de todos los agentes que intervienen en la cadena de valor.

CÓDIGO: 3.1.02**PROTOCOLO DE ACTUACIÓN EN CASCOS URBANOS ATACADOS POR
TERMITAS SUBTERRÁNEAS**

**Troya, Teresa^{1*}, Lorenzo, David², Galván, Jorge³, Gaju, Miguel⁴, ANEPROMA,
ANECPLA, Miembros Subcomité 4 “Protección de Maderas” de AENOR**

1: Laboratorio de Protección de Maderas del Dpto. Productos Forestales del CIFOR,
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria INIA
troya@inia.es, <http://www.inia.es>

2: Tecnalía
david.lorenzo@tecnalia.com

3: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja - CSIC
j.galvan@csic.es

4: Universidad de Córdoba
balgarim@uco.es

PALABRAS CLAVE: Protección, madera, xilófagos, termitas subterráneas, casco urbano.

RESUMEN

Las termitas subterráneas son insectos que se desarrollan con facilidad en los países mediterráneos como España. Al igual que en la naturaleza forman parte del ciclo trófico natural en la degradación lignocelulósica, el ataque de termitas en las construcciones con elementos de madera es muy grave, tanto en edificaciones del patrimonio cultural como en las de obra nueva.

En la actualidad existen muchos tipos de tratamientos frente al ataque de estos insectos. Sin embargo, en España no se cuenta, como ocurre en otros países, con una metodología de actuación que permita controlar los daños cuando se ven afectadas amplias zonas urbanas. Por esta razón en el seno del Subcomité 4 “Protección de Madera” del Comité Técnico Nacional CTN56 “Madera y Corcho” de la Asociación Española de Normalización (AENOR), se ha creado un grupo de expertos en termitas formado por profesionales pertenecientes a universidades, centros de investigación y empresas de tratamiento especializadas, que aportan su experiencia y sus conocimientos logísticos para desarrollar un protocolo de actuación técnica aplicable por las administraciones públicas, organizaciones y empresas de tratamientos, en el caso de que un conjunto de edificaciones (cascos históricos, cascos urbanos, barrios, urbanizaciones, etc.) se vea afectado por un ataque de termitas subterráneas.

Con este documento se pretende la sistematización de las intervenciones de control de plagas de termitas subterráneas en núcleos urbanos, tanto en los edificios como en sus entornos, mediante la especificación de unas pautas de procedimiento básicas. El desarrollo de estas acciones en su conjunto podrían servir al desarrollo de una ley antixilófagos específica, similar a la existente en otros países, que obligue en las compra-ventas inmobiliarias a que los edificios con madera estén libres de agentes bióticos que la deterioren.

CÓDIGO: 3.1.03**CONSIDERAÇÕES DA FASE DE EXECUÇÃO A ATENDER NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS ANTIGOS****Oliveira, Rui¹, Sousa, Hipólito²**

1: Departamento Construções Cívicas e Planeamento
Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
roliveira@ipb.pt

2: Departamento de Engenharia Civil
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
hipolito@fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: Gestão, reabilitação, projeto, práticas, sustentabilidade.

RESUMEN

As intervenções de reabilitação de edifícios antigos são maioritariamente tratadas com práticas similares às de construção nova. No entanto, na reabilitação de edifícios antigos existem constrangimentos e especificidades onde se constata inúmeras diferenças face à construção nova. São exemplo os espaços disponíveis de estaleiro, tráfego local, características dos edifícios vizinhos, condições de acessibilidade e de mobilidade, entre outros.

Por outro lado, existem temáticas que têm interesse na gestão em fase de obra de reabilitação e que são frequentemente descuidados em projeto, tais como as quantidades e ritmos de mão-de-obra especializada, necessidades de acompanhamento técnico, propensão para eventuais riscos ligados a imprevistos, e outros à ocorrência de trabalhos arqueológicos, necessidades de realojamentos de ocupantes, gestão de resíduos de construção e demolição, etc. Ponderar estes aspetos em projeto de forma articulada com as reais necessidades dos edifícios a intervir, permite auxiliar diversos intervenientes na fase de execução, contribuindo assim para minimizar perdas de produção, reduzir derrapagens de prazos e inverter frequentes acréscimos de custos.

Pretende-se divulgar neste artigo parte de uma metodologia de gestão desenvolvida no âmbito de um doutoramento, direcionada para o apoio em intervenções de reabilitação de edifícios antigos. Esta metodologia envolve diversas considerações agrupadas por áreas ligadas à “envolvente e localização”, “conceção”, “execução e estaleiro” e “custos”, agregando 50 subindicadores. As práticas descritas em cada subindicador estão graduadas por práticas mais e menos sustentáveis comparativamente a práticas correntes ou convencionais.

Os resultados do estudo demonstram a pertinência de considerar em projeto práticas ligadas à execução e o seu auxílio na gestão da construção, mesmo que não impostas por legislação. Estas práticas, se respeitadas, auxiliam diversos intervenientes na área da reabilitação de edifícios antigos, contribuindo em conjunto para o sucesso da gestão destes empreendimentos.

CÓDIGO: 3.1.04**EL PLAN DE ACTUACIÓN EN LAS FORTIFICACIONES DE PAMPLONA:
MOTOR PARA LA PUESTA EN VALOR DEL PATRIMONIO FORTIFICADO DE
LA CIUDAD****Torres Ramo, Joaquín¹, Quintanilla Crespo, Verónica²**

1: Departamento de Construcción, Instalaciones y Estructuras. Escuela de Arquitectura
Universidad de Navarra
e-mail: jtorram@unav.es, web: <http://www.unav.edu>

2:e-mail: arquitectos@restauraciondepatriomnio.es, web: <http://www.restauraciondepatriomnio.es>

PALABRAS CLAVE: Restauración, intervención y gestión del patrimonio, arquitectura militar, murallas, Pamplona.

RESUMEN

Construido entre los siglos XVI y XVIII, el recinto fortificado de Pamplona es uno de los conjuntos defensivos abaluartados más interesantes y mejor conservados de Europa. Dentro del mismo destaca la ciudadela de planta pentagonal -proyectada por Jacobo Palear el Fratrín y Vespasiano Gonzaga-, la primera de estas características construida en la Península Ibérica.

Consciente de su valor y su potencial, el Ayuntamiento de Pamplona comenzó a trabajar hace una década en un importante Plan de Actuación para la conservación y promoción del recinto fortificado y la mejora de su entorno. Trabajos de restauración que han merecido el reconocimiento internacional con el premio en la categoría de Conservación y el especial del público de los galardones Unión Europea de Patrimonio Cultural/Premios Europa Nostra 2012.

A la luz de los resultados obtenidos hasta este momento, se exponen y analizan los objetivos, metodología, alcance y puesta en marcha de este Plan, extrayendo conclusiones que nos permitan seguir avanzando en la conservación y puesta en valor de este Patrimonio.

El documento del Plan de Actuación, redactado en junio de 2006, se basa en una intensa labor de investigación: levantamiento planimétrico, estudios históricos, de archivos fotográficos, de caracterización y comportamiento de los materiales de las fábricas, de la flora y fauna presente en las mismas, del estado de conservación de cada elemento defensivo. A partir de ella se establecen los criterios, los objetivos y las prioridades de actuación; se valora los tiempos y presupuestos de intervención de cada tramo; se proponen usos para los recintos y la revitalización del conjunto y de su entorno, y diversas acciones para la difusión cultural de sus valores históricos y arquitectónicos.

CÓDIGO: 3.1.06**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
PARA LA RECUPERACIÓN DE LA IGLESIA DE LA MERCED EN EL CASCO
ANTIGUO DE LA CIUDAD DE PANAMÁ****Durán Ardila, Félix¹, Yuste, Javier²**

1: Sección de Restauración Arquitectónica
A3, S.A. arquitectura y restauración.
e-mail: fda@a3-sa.com, web: <http://www.a3-sa.com>

2: Aidico
e-mail: javier.yuste@aidico.es, web: <http://www.aidico.es>

PALABRAS CLAVES: Arquitectura, restauración, intervención arquitectónica, criterios de intervención, madera.

RESUMEN

Este artículo presenta los criterios de intervención utilizados en la propuesta presentada para la restauración del templo de La Merced ubicado en el Casco Antiguo de la ciudad de Panamá. El trabajo presentado abarca las diferentes consideraciones: estéticas, técnicas y de conservación que fueron tomadas en cuenta para la propuesta de restauración del templo mercedario.

CÓDIGO: 3.2.01**CONSOLIDAÇÃO E REFORÇO DE PAREDES ANTIGAS DE ALVENARIA DE PEDRA. INJEÇÃO COM CALDAS****Luso, Eduarda¹, Lourenço, Paulo B.²**

1: Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
e-mail: eduarda@ipb.pt, web: <http://www.ipb.estig.pt>

2: Universidade do Minho, Portugal
e-mail: pbl@civil.uminho.pt, web: <http://www.civil.uminho.pt>

PALABRAS CLAVE: Reabilitação, Alvenaria, Injeção, Caldas.**RESUMEN**

As paredes de alvenaria de pedra estão presentes em muitos edifícios e monumentos históricos, com valor patrimonial inegável, mas também em edifícios antigos de habitação de construção antigos, tanto em Portugal como na Europa. Grande parte destas edificações em alvenaria encontra-se, em certos casos, num elevado estado de degradação pelo que necessitam de intervenção urgente. Isto requer a identificação das deficiências e a aplicação de técnicas de intervenção apropriadas. No caso particular de intervenções em edifícios antigos, a primeira opção a considerar deve ser a conservação dos materiais existentes, se necessário recorrendo a reparações pontuais, ou a operações de consolidação, mas preservando a integridade do edifício.

Uma das técnicas possíveis para trabalhos de consolidação estrutural das paredes de alvenaria de pedra é a injeção de argamassas fluidas. Esta técnica é uma técnica passiva que restitui a integridade ao edifício e melhora a sua capacidade resistente. Um dos problemas desta técnica, para além da reversibilidade, é a escolha da argamassa ou calda de injeção a usar. Os produtos comerciais com este fim apresentam na respetiva ficha técnica informação diferenciada, que dificulta a comparação direta. Além disso, em alguns deles, a informação disponibilizada é limitada pelo que as argamassas fluidas têm sido aplicadas sem conhecimento total das suas propriedades. A decisão na escolha é baseada na experiência da aplicação do produto em outros casos semelhantes, na facilidade de aquisição e transporte ou, ainda, na maioria das vezes, em fatores económicos.

Apresenta-se neste trabalho a caracterização do comportamento de quatro caldas comerciais para injeção em alvenaria antiga, em termos de propriedades reológicas e mecânicas, obtida através da realização de ensaios experimentais em laboratório.

CÓDIGO: 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**

Martínez Sierra, Isabel M^{a1}, González Sánchez, Marta, Rozas Francisco, Castellote Armero, Marta M^{a2}

Grupo de Interacción Sostenible de los Materiales de construcción con el Medio Ambiente, ISCMA.
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC
isabelms@ietcc.csic.es

Grupo de Interacción Sostenible de los Materiales de construcción con el Medio Ambiente, ISCMA.
Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, CSIC
martaca@ietcc.csic.es

PALABRAS CLAVE: Hormigón armado, reparación, Extracción Electroquímicas de Cloruros (EEC), Técnicas electroquímicas no destructivas.

RESUMEN

Desde que se inició la construcción de estructuras de hormigón armado, a principios del siglo pasado, la corrosión de las armaduras de acero ha sido uno de los factores que inciden más negativamente en la durabilidad de las construcciones, siendo causa de costosas reparaciones para mantener la funcionalidad, estética y seguridad de las estructuras.

Aunque la aplicación de técnicas de reparación es fundamental para asegurar una vida útil adecuada de estas estructuras, son todavía muchas las incertidumbres existentes en relación a la efectividad de las técnicas de reparación que actualmente se utilizan para mitigar la corrosión y de las garantías con las que se puede asegurar la repasivación efectiva de las armaduras durante un periodo de tiempo garantizado. El problema se agrava todavía más cuando se trata de técnicas avanzadas.

Aunque no sea una técnica muy popular hasta el momento en nuestro país, la creciente aplicación de la extracción electroquímica de cloruros al hormigón en otros países en los últimos años ha despertado un gran interés en el conocimiento de los mecanismos involucrados en esta técnica. Son muchas las lagunas que quedan por cubrir en relación a los procesos que tienen lugar en los electrodos y la verificación de la pasividad del acero, así como posibles daños que éste pueda sufrir debido a la generación de Hidrógeno durante el tratamiento.

El objetivo de este trabajo es determinar mediante técnicas electroquímicas no destructivas el estado de pasividad o corrosión de la armadura y los mecanismos que conducen a ésta durante el tratamiento de extracción electroquímica de cloruros. De esta forma podremos monitorizar el estado de la armadura durante el tratamiento y confirmar la efectividad del mismo una vez finalizado.

CÓDIGO: 3.2.04**DURABILIDAD EN ESTRUCTURAS METÁLICAS DE EDIFICACIÓN: EJEMPLOS DE AGOTAMIENTO DE LA VIDA ÚTIL E INTERVENCIÓN**

Calderón Bello, Enrique^{1*}, De la Fuente Gómez, Ana Isabel², Rodríguez Escribano, Raúl Rubén³

Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) <http://www.intemac.es>

1: Departamento de Rehabilitación ecalderon@intemac.es

2: Departamento de Rehabilitación adelafuente@intemac.es

3: Director de la División de Control de Proyecto, Patología y Rehabilitación rodriguez@intemac.es

PALABRAS CLAVE: estructura metálica, durabilidad, apeo, refuerzo, corrosión, aireación diferencial.

RESUMEN

Gran parte del parque de edificios de las ciudades españolas de finales del siglo XIX y principios del XX fue construido con estructura metálica. Incluso en ciudades del interior con ambientes benevolentes existen patologías derivadas de problemas de corrosión de la estructura metálica. Normalmente estos casos están asociados a detalles constructivos que han resultado no del todo adecuados en presencia de cierta humedad, como por ejemplo la ausencia, de origen, de protecciones de la estructura o el contacto de fábricas con acero (entrevigados de rasillas en forjados de viguetas metálicas, revestimientos de fábrica en el arranque de soportes metálicos en cimentación, etc.).

La falta de un mínimo mantenimiento de los edificios por parte de los usuarios, tanto en solventar problemas de instalaciones que pueden ocasionar humedad como el restituir protecciones en la estructura metálica, conlleva a que se agote la vida útil de algunos elementos estructurales. Esto es especialmente peligroso en puntos como los antes citados, donde puede que no se llegue a apreciar el deterioro hasta que ya es demasiado tarde.

En el presente artículo exponemos casos en los que dicha ausencia de mantenimiento ha ocasionado problemas de seguridad muy severos, complicando en gran medida la intervención de eventuales apeos de emergencia así como el posterior refuerzo. Además, en estructuras de la antigüedad antes citada dichas intervenciones de apeo y refuerzo se complican aún más si el acero de la estructura existente es de baja soldabilidad, aspecto que en muchos casos se obvia.

CÓDIGO: 3.2.07**REPARACIÓN NO ESTRUCTURAL DEL HORMIGÓN****González Lucas, Ángel, González, Francisco, Rubio, M^a Jesús**

1: Sika, S.A.U.

e-mail: Gonzalez_lucas.angel@sika.com, web: <http://www.sika.com>

2: Betazul, S.A.

e-mail: betazul@betazul.es, web: <http://www.betazul.com>

3: E.T.S.I.C.C. y P. (Madrid)

e-mail: mjrubio@isoquiral.com, web: <http://www.isoquiral.com>**PALABRAS CLAVE:** Reparación; No estructural; UNE EN 1504**RESUMEN**

Prácticamente todos los elementos de hormigón que forman parte de edificios residenciales o industriales se encuentran expuestos a agentes externos que pueden reducir su vida útil. Un ambiente agresivo, la carbonatación del recubrimiento de hormigón, una mala ejecución u otros factores pueden llevar a un rápido deterioro. Como resultado de ello, muchos elementos de hormigón no pueden alcanzar su vida de diseño original, a menos que se lleven a cabo trabajos de reparación adicionales.

Los productos que conforman los sistemas de reparación no estructural del hormigón están destinados a reparar los daños en los elementos de hormigón, restaurando su forma original y protegiéndolos para evitar daños futuros.

Para la reparación no estructural del hormigón se deben emplear productos que cumplan con los requisitos que marca la UNE-EN 1504-3. La norma establece unos valores mínimos para una serie de características de los productos, que permiten a los fabricantes marcar los productos de reparación como R1 ó R2.

La propia norma UNE EN 1504, define además los métodos a seguir para la sustitución y restauración del hormigón con morteros no estructurales. Esos métodos son la aplicación de productos de forma manual, mediante rellenos o por proyección.

CÓDIGO: 3.2.09**ESTUDIO DE LA PERMEABILIDAD EN HORMIGONES PRECOMPRIMIDOS Y SU AFECCIÓN A LA DURABILIDAD****Barrios Corpa, Jorge**

E.T.S. de Arquitectura
Universidad de Málaga
jbarrios@uma.es

PALABRAS CLAVE: Hormigón, Permeabilidad, Compresión, Durabilidad, Resistencia a tracción.

RESUMEN

En su vida en servicio las estructuras deben tener capacidad para soportar el ambiente de exposición en el que se encuentran, garantizando su durabilidad en la vida útil para la que han sido proyectadas. En el caso del hormigón armado la pérdida de la durabilidad se produce por acciones que pueden degradar las características del hormigón o de las armaduras. La ocurrencia de acciones extraordinarias no consideradas en el dimensionamiento puede provocar la aparición de sollicitaciones en el hormigón que originan valores tensionales que aún siendo inferiores a los resistentes, y por tanto no suponiendo a priori un riesgo en su seguridad estructural, pueden producir procesos de microfisuración del hormigón que aumentan la permeabilidad a los agentes externos reduciendo la durabilidad de la estructura. En el presente trabajo se describen los resultados de la investigación realizada para el estudio de la evolución de la permeabilidad del hormigón en diferentes procesos de compresión previa, en base al ensayo de penetración de agua.

Para ello se ha realizado un plan experimental de ensayos sobre hormigones los cuales son previamente comprimidos a diferentes niveles de tensión, y a continuación se ensayan a permeabilidad. Asimismo, con el fin de investigar la influencia de la microfisuración inducida por el cansancio del hormigón sobre la permeabilidad, la carga de compresión aplicada es mantenida en los niveles establecidos durante distintos plazos de tiempo. De los resultados obtenidos se deduce que la aplicación de compresiones previas en el hormigón en valores inferiores a los resistentes en rotura, provoca procesos de microfisuración en el hormigón que aumentan su permeabilidad y por tanto pueden dejar a la estructura fuera de servicio por el incumplimiento del estado límite de durabilidad.

CÓDIGO: 3.2.11**FISURACIÓN TEMPRANA, CURADO Y SOSTENIBILIDAD DE LOS
RECRECIDOS DE BASE CEMENTO****Perepérez Ventura, Bernardo¹**

1: Escola Tècnica Superior d'Arquitectura
Universitat Politècnica de València
e-mail: bpereper@csa.upv.es

PALABRAS CLAVE: Recrecidos de base cemento, hormigones de prestaciones elevadas, retracción plástica, fisuración temprana, curado interno, durabilidad, sostenibilidad.

RESUMEN

Es muy frecuente la construcción de elementos de hormigón de poco espesor y gran superficie. En ocasiones se trata de obras de nueva planta, como los pavimentos de hormigón o los vertidos destinados a completar secciones monolíticas junto con piezas prefabricadas. En otros casos sirven para mantener, reparar o reforzar elementos ya construidos: recrecidos de forjados o pavimentos, parcheados de elementos de hormigón, recrecidos de obras de fábricas (encofrados o proyectados), etc. Los recrecidos de base cemento son muy propensos a fisurarse con el material en estado plástico. Esta tendencia ha aumentado con el uso creciente de hormigones de prestaciones elevadas. Las dos causas principales de tal patología son la retracción plástica y el asentamiento plástico. La retracción plástica depende de variables endógenas y exógenas. Entre las primeras se hallan la dosificación de la mezcla, la naturaleza y características de los componentes y el uso de aditivos químicos o de adiciones minerales; entre las segundas, las relacionadas con la evaporación del agua de amasado y con el curado.

Las fisuras tempranas incrementan la permeabilidad del hormigón, lo que puede reducir la durabilidad. En consecuencia, el curado de los recrecidos puede ser crucial para la calidad y sostenibilidad de la construcción. En este trabajo se analizan los mecanismos que causan la fisuración por retracción plástica, las variables de las que depende y los métodos de curado; en especial, el llamado “curado interno”, técnica cuya aplicación ha adquirido un desarrollo acelerado en el siglo XXI.

CÓDIGO: 3.2.13**ARGAMASSAS DE REABILITAÇÃO COM RESÍDUOS DE CERÂMICA****Matias, Gina¹, Torres, Isabel², Faria, Paulina³**

1: ITeCons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção

E-mail: ginamatias@itecons.uc.pt, web: <http://www.itecons.uc.pt/>

2: Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade de Coimbra

E-mail: itorres@dec.uc.pt, web: <http://www.uc.pt/fectuc/dec>

3: Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia

Universidade Nova de Lisboa

E-mail: paulina.faria@fct.unl.pt, web: <http://www.dec.fct.unl.pt/>

PALABRAS CLAVE: Argamassas de substituição, cal, resíduos de cerâmica, caracterização, otimização.

RESUMEN

A ação do tempo e dos agentes climáticos faz-se sentir de uma forma muito particular nos revestimentos exteriores, e em especial nas argamassas de revestimento, fazendo com que estes sejam normalmente os primeiros elementos a degradar-se e necessitar de reabilitação. Tendo também em conta a função de proteção que lhes é exigida facilmente se compreende a importância da execução de uma boa conservação/reabilitação.

A urgência em solucionar problemas que se arrastam no tempo e continuam a degradar as paredes leva, muitas vezes, a intervenções menos corretas com soluções inadequadas que, em vez de se revelarem a solução do problema, o vêm agravar.

Os rebocos antigos eram, essencialmente, rebocos à base de cal aérea e a sua reabilitação/substituição deve ser executada com argamassas compatíveis, para que, não só se restitua a função protetora, como também se mantenha a integridade do conjunto parede-reboco e a imagem do edificado. Os revestimentos que demonstram maior compatibilidade com este tipo de revestimento são os rebocos à base de cal aérea e de cal hidráulica natural.

Como é conhecido, muitos rebocos antigos tinham, integrados na sua composição, resíduos de cerâmica em grande quantidade, nomeadamente em Portugal, Espanha e outros países latinos. Assim, numa tentativa de conjugar o interesse da reutilização dos resíduos de cerâmica, reduzindo as quantidades que são normalmente depositadas em aterro, com os benefícios técnicos que os mesmos podem trazer às argamassas de substituição/reabilitação, tem sido desenvolvida investigação experimental na Universidade de Coimbra, em colaboração com a Universidade Nova de Lisboa, acerca do comportamento de argamassas de cal com incorporação de resíduos cerâmicos.

Neste artigo pretendem-se apresentar os desenvolvimentos mais recentes sobre a caracterização experimental destas argamassas.

CÓDIGO: 3.2.14**PROPUESTA DE RESTAURACIÓN DE TEJADO DE ELEVADA PENDIENTE
SOBRE ESTRUCTURA DE MADERA****Camino Olea, María Soledad¹, León Vallejo, Fco. Javier²**

1: Dpto. de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
mcamino@arq.uva.es

2: Dpto. de Construcciones Arquitectónicas IT y MMC y TE, Universidad de Valladolid
fjleon@arq.uva.es

PALABRAS CLAVE: restauración, cubierta, teja.

RESUMEN

En las cubiertas de tejas sobre estructuras de formación de pendiente de madera y tablas chillas de soporte, con una pendiente elevada, suelen presentarse dos lesiones: una, debida a que las tejas se van deslizando por el faldón y cerca de la cumbre hay zonas donde las piezas no se solapan y puede entrar el agua de lluvia. Y otra, causada porque las tejas que se van deslizando por el faldón, se detienen en la zona del refreno, encima del muro, e impiden que el agua de lluvia desagüe por el alero lo que provoca la entrada de agua por la parte superior del muro, donde está apoyada la estructura de formación de pendiente de madera, y se lesionan la estructura y el muro.

La Ley del Patrimonio Histórico Español tiene como uno de sus fines “...*garantizar la conservación del Patrimonio Histórico Español*” pero sin alterar el bien de interés cultural lo que indica que han de mantenerse los materiales, las soluciones constructivas y la imagen. Si se añaden materiales o elementos necesarios para su estabilidad o mantenimiento, deben de ser reconocibles y la intervención reversible. Para conseguir que un tejado, no bien resuelto constructivamente, proteja el edificio de la entrada de agua conservando el aspecto exterior pueden emplearse soluciones constructivas y materiales no habituales cuando se levantó el edificio, que no sean perceptibles y que cumplan con su función constructiva, en este caso, la impermeabilidad de la cubierta.

En este artículo se realiza un análisis de las lesiones que se pueden encontrar en cubiertas de tejas con elevada pendiente en edificios del patrimonio, se describen algunas de las causas de las mismas y se hace una propuesta constructiva para resolver estas cubiertas sin alterar su imagen exterior.

CÓDIGO: 3.2.15**CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOLOGIA DE REFUERZO DE MATERIALES
COMPUESTOS A BASE DE MATRIZ CEMENTICIA REFORZADA CON TEJIDO
(FRCM)**

**Arboleda, Diana¹, Babaeidarabad, Saman², De Caso y Basalo, Francisco J.³ Nanni,
Antonio⁴**

Department of Civil, Architectural, and Environmental Engineering,
University of Miami

1: e-mail: d.arboleda@umiami.edu, web: <http://www.um-sml.com>

2: e-mail: s.babaeidarabad@umiami.edu

3: e-mail: f.decasoybasalo@umiami.edu

4: e-mail: nanni@miami.edu

PALABRAS CLAVE: Matriz cementicia reforzada con tejido; FRCM; fabric reinforced cementitious matrix; tecnología de refuerzo; caracterización mecánica.

RESUMEN

Los materiales compuestos a base de matriz cementicia reforzada con tejido (FRCM) se consideran una evolución del ferrocemento donde la malla de acero se reemplaza por un refuerzo textil, el cual se instala con fibras en una o varias capas interpuestas sobre una base de matriz cementicia. FRCM representa una tecnología alternativa de refuerzo viable sobre los materiales compuestos poliméricos (FRP) como sistema externo para reforzar y reparar estructuras de hormigón y mampostería. Este nuevo material compuesto mantiene el bajo espesor y la flexibilidad del ferrocemento, además de ofrecer varias ventajas económicas y tecnológicas cuando se compara con el FRP debido a: la compatibilidad con la superficie de las estructuras; favorable aplicación en reparaciones húmedas o en temperaturas elevadas; y en caso de incendios ya que el FRCM no es inflamable. Este estudio, basado en una campaña experimental, tiene el objetivo de investigar las propiedades mecánicas y durabilidad de dos nuevos sistemas tecnológicos FRCM; uno con tejido de carbono y otro con tejido de poliparafenilena-benzobisoxazole (PBO). Los resultados del estudio presentan las características mecánicas en tensión antes y después de exponer las probetas en ambientes extremos de degradación acelerada incluyendo: ambientes alcalinos, húmedos en alta temperatura, salinos y ciclos de congelación-descongelación. Los resultados demuestran el comportamiento bi-lineal del FRCM, y los siguientes parámetros se evalúan: módulo de elasticidad antes y después de la fisuración de la matriz, punto de transición, y punto de fisuración o pérdida de resistencia; siendo el deslizamiento entre las fibras del tejido y la matriz cementicia el modo de fallo. Los resultados indican que no hay degradación en las características mecánicas de los materiales. Los parámetros obtenidos se usan con el fin de proveer los criterios necesarios para la implementación en el diseño del refuerzo y reparación de estructuras de hormigón y mampostería.

CÓDIGO: 3.2.16**COMPORTAMIENTO DE ARMADURAS DE ACERO CORRUGADO SOMETIDAS A DISTINTAS LONGITUDES Y GRADOS DE CORROSIÓN****González Rodrigo, Sonsoles^{1*}, Cobo Escamilla, Alfonso²**

1: Departamento de Construcciones Arquitectónicas y su Control
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: sonsoles.gonzalez@upm.es, web: <http://www.euatm.upm.es>

2: Departamento de Tecnología Aplicada a la Edificación
Universidad Politécnica de Madrid
e-mail: alfonso.cobo@upm.es, web: <http://www.euatm.upm.es>

PALABRAS CLAVE: Corrosión; Ductilidad; Alargamiento; Ensayo de tracción; Acero corrugado.

RESUMEN

El análisis de la influencia de los efectos de la corrosión en el comportamiento resistente, la capacidad de alargamiento y la ductilidad del acero, ha sido llevado a cabo en numerosos trabajos de investigación, sometiendo los distintos diámetros de acero a diversos tipos ensayos de corrosión acelerada.

En este trabajo se muestran las consecuencias de la corrosión en las propiedades mecánicas de barras de pequeño diámetro corroídas distintas longitudes y grados.

Para ello se han embebido varillas de acero de armar de 8mm de diámetro en losas de mortero a las que se ha añadido cloruro cálcico en el momento de su amasado. Después del curado las barras, se han cortocircuitado externamente y se las ha sometido a un proceso de corrosión acelerada, haciendo pasar cantidades variables de corriente por cada una de ellas. Posteriormente se ha procedido a la extracción de las barras y a su ensayo a tracción hasta la rotura, obteniendo sus características resistentes, y comparando estos parámetros con los de las barras patrón que no han experimentado ningún proceso de corrosión.

El resultado obtenido muestra la influencia de la longitud ensayada y su grado de corrosión en su comportamiento resistente y dúctil.

CÓDIGO: 3.2.18**MEJORAS EN LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS
RESIDENCIALES Y SU IMPACTO ECONÓMICO****Galindo Paz, Marta ¹; Pérez Rodríguez, Jaime ²; García Rivas, Roberto ³**

1: Grupo Tecnología y Gestión de la Edificación
Universidad de Cantabria / GESVICAN
e-mail: martagalindopaz@gmail.com

2: Grupo Tecnología y Gestión de la Edificación
Universidad de Cantabria / GESVICAN
e-mail: at_jpr@hotmail.com

3: Grupo Tecnología y Gestión de la Edificación
Universidad de Cantabria / GESVICAN
e-mail: robergarciarivas@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación energética, estudio de las mejoras, análisis económico, caso práctico

RESUMEN

Este artículo estudia la mejora del comportamiento energético de un edificio existente en un hipotético caso de rehabilitación, a través de diferentes sistemas constructivos y sus combinaciones. Además evalúa el coste de las diferentes medidas, con su amortización y ahorro esperados.

CÓDIGO: 3.2.19**REABILITAÇÃO DE INFRAESTRURAS HIDRÁULICAS****Barreto, M. Pina ^{1*}, Torres, Isabel ²**1: Águas do Mondego
(pinabar@dec.uc.pt)2: Universidade de Coimbra
(itorres@dec.uc.pt)**PALABRAS CLAVE:** Reabilitação, Fendilhação, ETAR, Lamas Ativadas, Patologias**RESUMEN**

Tem-se vindo a verificar que várias infraestruturas hidráulicas relacionadas com tratamento de efluentes e tratamento de águas para abastecimento, apresentam, por vezes, patologias construtivas diversas.

Neste artigo, apresenta-se um “caso de estudo” relativo a uma ETAR construída em 2001, na margem direita do Rio Mondego, nas proximidades da cidade de Coimbra, onde ao longo do tempo foram aparecendo várias patologias. Apresenta-se a descrição, a análise e diagnóstico das mesmas, as soluções preconizadas para a sua resolução, a exposição da intervenção efetuada e os resultados obtidos. Trata-se de uma ETAR para 4000 equivalentes populacionais, composta essencialmente por um sistema de tratamento por lamas ativadas, complementado com meios para a remoção de azoto, fósforo e eliminação de microrganismos.

As principais patologias dizem respeito a fissuras e fendas existentes nas paredes do tanque de tratamento biológico, que apresentam grande largura provocando elevada perda de efluente. Surgiram também fissuras noutras zonas da obra, embora de menor dimensão. As patologias detetadas devem-se essencialmente às más condições de fundação e a deficiências de projeto.

O objetivo deste trabalho é apresentar a análise comparativa de diferentes soluções de reabilitação estrutural tendo em consideração as patologias observadas, as suas causas e os aspetos técnico-económicos envolvidos, bem como apresentar a solução adotada, em resultado, sobretudo, das limitações económicas vigentes

CÓDIGO: 3.3.01**REFUERZO DE BÓVEDAS DE FÁBRICA DE LADRILLO CON MATERIALES
COMPUESTOS DE MATRIZ INORGÁNICA**

**Garmendia Arrieta, Leire^{1*}, Larrinaga Alonso Pello², San Mateos Carretón, Rosa³,
Alzola Robles, Maider⁴**

1: División de Construcción Sostenible
TECNALIA

e-mail: leire.garmendia@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

2: División de Construcción Sostenible
TECNALIA

e-mail: pello.larrinaga@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

3: División de Construcción Sostenible
TECNALIA

e-mail: rosa.sanmateos@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

4: División de Construcción Sostenible
TECNALIA

e-mail: maider.alzola@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

PALABRAS CLAVE: fábrica, refuerzo, material compuesto, basalto, acero, mortero

RESUMEN

Hoy en día se ha extendido el uso de las Fibras Reforzadas con Polímeros (FRP) para el refuerzo de estructuras de fábrica. Se trata de materiales ligeros con alta resistencia mecánica, que aplicados en dichas estructuras no alteran su comportamiento y las dotan de mayores prestaciones mecánicas. No obstante, se pueden destacar algunos inconvenientes en su uso, como son su comportamiento frágil y la falta de permeabilidad al vapor de agua, aspecto que no ayuda a la conservación de las estructuras de fábrica que forman parte de nuestro patrimonio cultural.

Este artículo presenta un material compuesto alternativo formado por una matriz inorgánica que permite solventar los problemas derivados de las matrices orgánicas. Como núcleo resistente de la matriz inorgánica, se han empleado fibras largas de acero, resultando un material compuesto a base de mortero modificado reforzado con acero (SRM, Steel Reinforced Mortar). Con el objeto de demostrar la efectividad mecánica de este material compuesto, se han llevado a cabo ensayos a escala real en bóvedas de fábrica de ladrillo macizo (2,98 m de luz, 1,44 m de altura y 0,77 m de profundidad) que han sido reforzadas y ensayadas hasta su colapso. Previamente se ha realizado la caracterización mecánica del SRM, tanto de sus componentes individuales como del material compuesto resultante.

La campaña experimental ha demostrado que el SRM es una alternativa de refuerzo físico-químicamente compatible con las obras de fábrica, fácil de aplicar y mecánicamente efectivo en el caso del refuerzo de bóvedas de ladrillo.

CÓDIGO: 3.3.02**RISPOSTA SISMICA DI ARCHI IN MURATURA
ED EFFICACIA DI SISTEMI DI RINFORZO****De Santis Stefano¹, de Felice Gianmarco²**Università degli Studi Roma Tre, Dipartimento di Ingegneria
Via Vito Volterra, 62, 00146, Roma, Italy1: stefano.desantis@uniroma3.it2: gianmarco.defelice@uniroma3.it**PALABRAS CLAVE:** Muratura, Archi, Adeguamento sismico, Rinforzo, Push-over, Analisi dinamica.**RESUMEN**

Gli archi e le volte sono fra gli elementi più critici nella vulnerabilità sismica nelle costruzioni murarie. Tuttavia, il loro comportamento dinamico è molto complesso e difficile da modellare. Si può utilizzare il classico metodo dei meccanismi, ottenendo eleganti formulazioni per azioni impulsive o sinusoidali, ma non per input sismici; in alternativa, si può ricorrere a modelli ad elementi distinti, ad elementi finiti non-lineari bidimensionali o tridimensionali, a fronte di oneri computazionali elevati e a una forte sensibilità della risposta ai parametri costitutivi. In questo lavoro viene illustrato un approccio per l'analisi sismica degli archi in muratura basato sull'impiego di travi con sezione a fibre. Il metodo permette di descrivere accuratamente le proprietà meccaniche della muratura e di rappresentare l'interazione tra lo sforzo normale ed il momento flettente nella sezione dell'arco; allo stesso tempo, gli oneri di calcolo restano contenuti grazie alla semplicità intrinseca del modello monodimensionale. Attraverso il confronto tra analisi dinamiche non lineari e analisi di spinta, ripetute al variare del profilo di carichi, viene individuata la più idonea rappresentazione delle forze di inerzia che nascono per effetto delle accelerazioni alla base. Le analisi sono ripetute per diverse configurazioni, anche in presenza dei piedritti e di presidi di protezione sismica, quali catene metalliche o rinforzi applicati all'estradosso, per valutarne l'effetto in termini di capacità e configurazione di collasso.

CÓDIGO: 3.3.03**ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE DIFERENTES TÉCNICAS DE REFORÇO EM EDIFÍCIOS DE BETÃO ARMADO COM R/C VAZADO****Furtado, André¹, Rodrigues, Hugo^{1,2}, Varum, Humberto¹, Costa, Aníbal¹**

1: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Aveiro, Portugal
andrefurtado@ua.pt; hrodrigues@ua.pt; hvarum@ua.pt; agc@ua.pt

2: Departamento de Engenharia Civil
ESTG, Instituto Politécnico de Leiria 2411-901 Leiria, Portugal

PALABRAS CLAVE Edifícios de betão armado, paredes de alvenaria de enchimento, rés-do-chão vazado, *soft-storey*, vulnerabilidade sísmica, técnicas de reforço.

RESUMEN

A avaliação e o reforço de edifícios existentes de betão armado, por forma garantir a sua segurança face a uma dada ação sísmica, é um tópico de elevada importância e premência, tal como comprovado nos recentes sismos ocorridos por todo o mundo, e particularmente em países do sul da Europa. Assim, reconhece-se que deve dar-se atenção à investigação na área da análise e reforço das construções existentes. Algumas soluções arquitetónicas adotadas até aos anos 70, combinadas com a prática naquele período do projeto estrutural, particularmente no simplificado ou inexistente cálculo sísmico, fizeram com que muitas dessas estruturas tenham associada uma vulnerabilidade elevada, podendo sofrer danos consideráveis se solicitadas por um sismo.

O objetivo principal deste trabalho é o estudo da eficiência de diferentes técnicas de reforço aplicadas a um edifício existente de betão armado com paredes de alvenaria de enchimento com comportamento potencialmente condicionado pelo mecanismo tipo *soft-storey*. Numa primeira fase foi também analisada a influência, já comprovada em trabalhos anteriores, da presença dos painéis de alvenaria de enchimento na resposta dos edifícios face a uma ação sísmica, sendo avaliado de seguida a sua vulnerabilidade sísmica. Após avaliada a sua vulnerabilidade foram adotadas no modelo numérico diferentes técnicas de reforço, nomeadamente: o encamisamento de pilares recorrendo ao betão armado, a adição de paredes resistentes de betão armado, a introdução de contraventamentos metálicos com e sem elementos dissipadores de energia. Os resultados das análises da resposta do edifício reforçado com as várias técnicas são confrontados com os respetivos resultados da estrutura original, deduzindo-se sobre a melhoria do desempenho estrutural com cada tipo de reforço estudado.

CÓDIGO: 3.3.04**REHABILITACIÓN Y/O REFUERZO DE LOSAS DE CR DE PUENTES
CARRETEROS****Tello, Ibis A.¹, Olmos, Bertha A.², Jara, José M.³ y Jara, M.⁴**

1: Departamento de Estructuras
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
e-mail: ibaquiles@yahoo.com
e-mail: bolmos@zeus.umich
e-mail: jmjara70@gmail.com
e-mail: mjara@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Puentes, Daños, Capacidad estructural, Sobrelosas.

RESUMEN

Un importante porcentaje de los puentes carreteros construidos en el mundo están continuamente sometidos a incrementos importantes de las cargas vivas que transitan en ellos, en comparación con las consideradas durante su proceso de diseño estructural. Estos incrementos de carga afectan principalmente a la superestructura de los puentes, ocasionando en las losas de concreto reforzado (CR) deformaciones y agrietamientos importantes. El presente trabajo busca desarrollar una metodología que permitan seleccionar un método de rehabilitación y/o refuerzo que sea económico y fácil de implementar para rehabilitar las losas de rodamiento de puentes carreteros. Se investiga en este estudio, la eficiencia de colocar sobrelosas en puentes con losas planas macizas, apoyadas en travesaños presforzados tipo AASHTO y sobre vigas de concreto reforzado. Los resultados muestran los parámetros más importantes para determinar la eficiencia de esta técnica de rehabilitación y/o refuerzo para cada uno de los casos de estudio, mostrándose en las conclusiones los casos en que es o no conveniente su implementación.

CÓDIGO: 3.3.05**EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE DESPLAZAMIENTOS EN PILAS DE PUENTES CON ENCAMISADO DE CONCRETO REFORZADO****Raya, Gustavo¹, Jara, José M.², Olmos, Bertha A..³ y Jara, M.⁴**

- 1: Estudiante de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
e-mail: dm0536b@hotmail.com
- 2: Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
e-mail: jmjara70@gmail.com
- 3: Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
e-mail: ba.olmos@gmail.com
- 4: Profesor de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
e-mail: mjarad10@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Puentes, Capacidad sísmica, Encamisado, Espectros de capacidad.**RESUMEN**

Este trabajo evalúa demanda de desplazamientos de la subestructura de puentes carreteros compuestas por una sola columna de concreto reforzado. La metodología empleada consiste en cuantificar la capacidad sísmica mediante análisis estáticos no lineales (push-over) y la demanda sísmica mediante espectros de respuesta, utilizando un conjunto de acelerogramas correspondientes a temblores de subducción de magnitud importante. Se utilizan espectros de capacidad para conjuntar la demanda y la capacidad sísmica y determinar la pseudoaceleración y desplazamientos esperados en los puentes para la señales sísmica seleccionadas. El estudio evalúa la utilización de metodologías incorporadas en códigos de diseño (ATC-40) que se basan en la reducción de los espectros de demanda con amortiguamientos equivalentes cuando la estructura incursiona en el intervalo de comportamiento inelástico. Para evitar el uso de amortiguamientos equivalentes, este estudio propone caracterizar la demanda sísmica con base en espectros de ductilidad uniforme para determinar la demanda de desplazamientos en el puente. Como resultado, se determinan los puntos de desempeño esperados con las metodologías tradicionales (ATC-40) y con la propuesta de este trabajo. Estos puntos permiten observar que existen casos en que la demanda de desplazamientos puede diferir considerablemente cuando se utiliza una metodología u otra y se analizan las implicaciones que en el comportamiento esperado de los puentes tienen estos cambios.

CÓDIGO: 3.3.06**EFICIENCIA DE DISTINTOS ESQUEMAS DE REFUERZO PARA PILAS DE
PUENTES DE UNA SOLA COLUMNA****Jara Díaz Manuel¹, Olmos Navarrete Bertha¹ y Jara Guerrero José¹**

1: Facultad de Ingeniería Civil
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
mjarad10@gmail.com
jmjara70@gmail.com
ba.olmos@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Puentes, refuerzo, confinamiento, fibra de carbono, presfuerzo exterior.

RESUMEN

Existe una gran cantidad de puentes construidos bajo condiciones que no satisfacen las recomendaciones de diseño sísmico actuales, motivo por el cual es necesario realizar proyectos de refuerzo, en particular en las pilas. En el presente trabajo se determina la capacidad sísmica de pilas de puentes de una sola columna bajo dos distintos esquemas de refuerzo mediante un modelo de plasticidad concentrada y un análisis estático no lineal. Las técnicas empleadas consisten en la aplicación de presfuerzo exterior perimetral y la colocación de fibras de carbono en la zona de formación de las articulaciones plásticas. Se observa que el confinamiento activo y pasivo de la sección incrementa la ductilidad y resistencia del elemento, logrando una mayor capacidad cuando se aplica presfuerzo perimetral. La ductilidad es mayor cuando se usan fibras de carbono, sin que la resistencia se vea reducida cuando se alcanzan los mayores desplazamientos.

CÓDIGO: 3.3.07**MATERIAIS E TECNOLOGIAS DE REFORÇO DE ESTRUTURAS DE BETÃO -
POTENCIALIDADE E LIMITAÇÕES****Chastre, Carlos¹**

Universidade NOVA de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil.

1: chastre@fct.unl.pt, web: <http://docentes.fct.unl.pt/cmcr/>

PALABRAS CLAVE: Reabilitação; Betão armado; Reforço de estruturas; Materiais; FRP

RESUMEN

O desenvolvimento da engenharia de estruturas tem tido grandes avanços nas últimas décadas, baseados em novos meios de cálculo e na investigação em novos materiais e tecnologias a eles associadas. Por sua vez, as atividades de reparação e reforço têm vindo a incrementar devido ao envelhecimento e à degradação das estruturas de betão, o que conseqüentemente tem dado origem ao aparecimento de novos materiais e tecnologias de reparação e reforço de estruturas. A utilização destes novos materiais na construção tem vindo a substituir outros materiais e técnicas existentes, requerendo, no entanto, mais estudos sobre o seu real comportamento quer em termos de características mecânicas quer em termos de durabilidade.

Neste artigo, pretende-se apresentar e discutir as potencialidades e limitações de alguns dos materiais e tecnologias de reforço de estruturas de betão. Começar-se-á por fazer uma breve abordagem dos diversos materiais utilizados no reforço de estruturas, tendo em especial atenção o seu comportamento mecânico. Em seguida, descrevem-se algumas das técnicas (adição de argamassas ou de betão, adição de armaduras de aço, de compósitos de FRP, de compósitos de TRM, de pré-esforço ou de novos elementos estruturais) aplicadas ao reforço de estruturas e em particular a alguns elementos estruturais como: pilares, paredes, vigas ou lajes. Por fim, apresentam-se e discutem-se de forma abreviada algumas condicionantes e limitações das soluções atuais de reforço e indicam-se diversas questões em aberto e que têm merecido a atenção da comunidade científica.

CÓDIGO: 3.3.08**REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE PAREDES DE ALVENARIA DE PEDRA.
AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL.****Pinho, Fernando¹; Lúcio, Válder²; Baião, Manuel³**

1, 2: Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil.

3: Laboratório Nacional de Engenharia Civil

1: ffp@fct.unl.pt; 2: vlucio@fct.unl.pt; 3: mbaiiao@lnec.pt

PALABRAS CLAVE: Edifício antigo; alvenaria de pedra; reabilitação estrutural; estudo experimental.

RESUMEN

Segundo dados oficiais [1], existiam em Portugal no início do séc. XXI mais de três milhões de edifícios, sendo as construções de “alvenaria” preponderantes em relação às de betão armado, para edifícios de um e dois pisos, e o inverso para edifícios com mais de quatro pisos. A maioria dos centros históricos é ocupada por edifícios antigos com paredes de alvenaria de pedra tradicional (alvenaria de pedra irregular ou alvenaria ordinária), muitos deles centenários, e em certos casos com anomalias várias que requerem um diagnóstico e reabilitação adequados, para que a solução de reabilitação possa ser eficaz (e, se possível, com materiais tão compatíveis quanto possível com os existentes). Acresce ainda o fato de Portugal possuir um elevado risco sísmico, por se localizar na confluência das placas tectónicas Africana e Euro-asiática, que tem originado sismos com magnitude moderada a forte, o último dos quais em 1755.

A presente comunicação refere-se ao trabalho de investigação em paredes de alvenaria de pedra tradicional, realizado no Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, em que foram construídos vários modelos experimentais (muretes) para posteriores ensaios em compressão axial e compressão-corte, após a aplicação de diversas soluções de reforço estrutural, e apresenta os resultados obtidos em ensaios de compressão axial.

CÓDIGO: 3.3.09**REABILITAÇÃO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS
COM PÓS-ESFORÇO****Lúcio, Válder¹, Faria, Duarte²; Ramos, António³; Ferreira, João⁴**

1: Universidade NOVA de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil; vlucio@fct.unl.pt

2: Universidade NOVA de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil; atualmente bolsheiro de pós-doutoramento
na École Polytechnique Fédérale de Lausanne; duamvf@gmail.com

3: Universidade NOVA de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Engenharia Civil; ampr@fct.unl.pt

4: Versor - Consultas Estudos e Projectos. Lda; Lisboa; versor.proj@gmail.com

PALABRAS CLAVE: reabilitação estrutural; edifícios; pós-esforço; estruturas de lajes fungiformes; reabilitação sísmica de edifícios

RESUMEN

No reforço de edifícios com estrutura de betão armado podem ser usadas diferentes soluções, devendo o projetista selecionar a mais eficiente em função das anomalias existentes e das condicionantes técnicas, económicas e funcionais de cada caso particular.

O reforço com pós-esforço, como o termo indica, introduz esforços na estrutura que diminuem os esforços já instalados e reduz os efeitos das cargas que são posteriormente aplicadas na estrutura. Desta forma, o reforço com pós-esforço é ativo, isto é, não é efetivo apenas para as cargas aplicadas na estrutura após o reforço mas também é eficiente para as ações já instaladas. Este sistema de reforço não altera a resistência dos elementos estruturais mas altera o modo com as cargas são encaminhadas para os apoios da estrutura, criando caminhos alternativos tanto para as cargas já instaladas como para as que são instaladas posteriormente, reduzindo assim os efeitos das cargas na estrutura existente (esforços internos, deformações, fendilhação e vibrações).

Nesta comunicação são apresentadas soluções de reforço com cordões de aço de alta resistência tensionados contra os elementos estruturais, e soluções com recurso a estruturas metálicas pré-esforçadas contra a estrutura a reforçar. São apresentados trabalhos de investigação para o desenvolvimento destes sistemas de reforço e exemplos de aplicação em estruturas reais.

CÓDIGO: 3.3.10**OPERE DI “INNESTO” LIGNEE PER IL RINFORZO STRUTTURALE E LA RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE DEGLI INVOLUCRI MURARI****Forlani, Maria Cristina¹, Viskovic, Alberto^{2*}, Radogna, Donatella³**

1: Università “G. D’Annunzio” di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura.

MCForlani@libero.it

2: Università “G. D’Annunzio” di Chieti-Pescara, Dipartimento di Ingegneria e Geologia.

a.viskovic@unich.it

3: Università “G. D’Annunzio” di Chieti-Pescara, Dipartimento di Architettura.

dradogna@unich.it**PALABRAS CLAVE:** recupero, riuso, memoria storica, innovazione tecnologica, miglioramento sismico, reversibilità.**RESUMEN**

Il contributo presenta uno studio finalizzato al recupero degli involucri edilizi caratterizzati da mancanze consistenti di unità tecnologiche (in particolare si fa riferimento ai territori interessati negli ultimi anni da eventi sismici). Più precisamente, oggetto dello studio sono i beni ubicati nel tessuto urbano storico del comune di Caporciano (Aq), con un’esigenza di valorizzazione “corale” dell’insediamento ma anche con elevato valore testimoniale. Nello studio viene considerato quel patrimonio che ha subito il crollo di partizioni orizzontali o anche delle chiusure orizzontali di copertura, nonché il danneggiamento o il crollo parziale delle partizioni interne verticali.

Per il recupero del costruito si propone la declinazione del principio del “costruire sul costruito”. In questo senso verranno incentivati i processi di demolizione selettiva parziale con nuovi successivi inserimenti volumetrici, nel rispetto degli eventuali elementi di riconoscibilità dei contenuti morfologici e culturali preesistenti. In quest’ottica la reversibilità e la riconoscibilità dei sistemi innestati, leggeri e stratificati a secco, si pongono come garanzia di conservazione sostenibile del costruito residuo nonché di nuovi ed adeguati livelli spazio-funzionali e tecnico-prestazionali.

Alle opere “innestate”, strutture prevalentemente lignee, si assegna il duplice ruolo di rinforzo strutturale e completamento dei sistemi tecnologico e ambientale.

CÓDIGO: 3.3.13**DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO:
GRAMPEAMENTO PÓS-CONSTRUÇÃO DE PAREDES DE ALVENARIA DE
TIJOLO – CAMPANHA EXPERIMENTAL**

**Ribeiro, Sebastião¹, Vicente, Romeu¹, Varum, Humberto¹, Graça, João²,
Lobo, Bruno¹, Ferreira, Tiago¹**

1: Universidade de Aveiro

e-mail: romvic@ua.pt

2: STB – Reabilitação do Património Edificado, Lda

PALABRAS CLAVE: Reabilitação de Edifícios; Paredes de Alvenaria; Instabilidade; Técnicas de Intervenção; Grampeamento Pós-Construção.

RESUMEN

Atualmente no setor da construção existem milhares de metros quadrados de parede de envolvente externa com problemas de fissuração e instabilidade. Desta forma, desenvolveu-se um trabalho cujo principal objetivo passa pelo estudo de duas técnicas distintas de grampeamento pós-construção, mais concretamente o sistema Dryfix e CemenTie da marca HELIFIX[®], avaliando a resistência ao arranque de ambas as técnicas. Para tal, realizaram-se ensaios em laboratório de dois conjuntos de provetes de tijolos pertencentes a dois enquadramentos normativos distintos separados pela entrada em vigor da norma europeia NP EN 771-1 [1], a qual especifica as características físicas, mecânicas e as tolerâncias admissíveis deste produto. Os ensaios que se efetuaram para as duas técnicas foram realizados em provetes-tijolo isolados e em provetes-parede construídos com dimensão de 1,20 x 1,20 m² com o objetivo de representar a situação real de aplicação deste tipo de sistema de reabilitação. Neste artigo apresentar-se-ão resultados dos ensaios efetuados.

CÓDIGO: 3.3.14**ABORDAJE DE LA EVALUACIÓN DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE
REFUERZOS DE MÉNSULAS DE HORMIGÓN ARMADO, MEDIANTE LA
EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE CARGA DIRECTA EN OBRA****Calvo, Marcelo Alberto¹**

1: Unidad Técnica Estructuras del Centro de Investigación y Desarrollo en Construcciones
Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos Aires, Argentina
e-mail: mcalvo@inti.gov.ar, web: <http://www.inti.gov.ar/construcciones/estructuras.htm>

PALABRAS CLAVE: Seguridad estructural, ménsulas, refuerzos, ensayo de carga estática.

RESUMEN

El trabajo presenta el abordaje de la evaluación de la seguridad estructural de ménsulas correspondientes a pórticos de hormigón armado colado in-situ, que han sido sometidas a un proceso de intervención como medida correctiva para su adecuada puesta en servicio. La acción correctiva, surge como consecuencia de un análisis previo orientado al diagnóstico, el cual permitió inferir que la densidad de las armaduras para tomar los esfuerzos de corte, difería de la indicada en la documentación gráfica. Además, se pudo relacionar, que si bien las secciones de hormigón son adecuadas, las mismas se encuentran próximas a los valores límites de servicio. La intervención recomendada consistió en una rehabilitación estructural mediante la colocación de refuerzos integrales, materializados por placas y perfiles de acero laminado, convenientemente vinculados a cada ménsula y anclados a la estructura portante original, a los efectos de transferir eficientemente los nuevos esfuerzos generados. El abordaje se orientó a la evaluación del comportamiento mecánico del refuerzo, contrastando las deflexiones indicadas en la documentación técnica, con las deflexiones generadas por un estado de cargas estáticas aplicado, en el sector de la estructura en estudio. En tal sentido y de acuerdo a la reglamentación técnica vigente, se programó la ejecución de un ensayo de carga directa en obra, de modo de transferir a las ménsulas, un estado de cargas mayoradas respecto a las cargas de servicio originales para las que fueron diseñadas. A partir de los resultados observados durante el ensayo, se obtuvieron conclusiones que indicaron un comportamiento satisfactorio de la intervención realizada.

CÓDIGO: 3.3.15**REFUERZO DE COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO DE ALTA RESISTENCIA
CON PROBLEMAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN****García Dutari, Luis**

Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Tecnológica de Panamá. Diseñador Estructural. Ingeniero Consultor.
lgdutari@hotmail.com, <http://w.w.w.luisgarciadutari.es.tl>

PALABRAS CLAVES: Refuerzo de Columnas, Hormigón alta resistencia, Edificios Altos.

RESUMEN

Las columnas de hormigón armado de alta resistencia se usan generalmente en edificios altos de más de 40 ó 60 pisos, tienen cargas del orden de los 25,000 a 70,000 KN, y sus secciones son bastante mayores, comparadas con columnas de edificios de 8 pisos o menos. Las mismas no están exentas de tener problemas de baja resistencia del hormigón.

En este trabajo se estudian algunos métodos para reforzar estas columnas, dependiendo de las circunstancias y posibilidades de ejecución. Se discuten los métodos de refuerzo por incremento de sección y por confinamiento del hormigón. Se hace un análisis especial de un proceso de demolición parcial de columnas cargadas, sustituyendo el hormigón defectuoso por partes, y confinando con placas de acero. Los resultados indican que reforzar una columna de hormigón de alta resistencia es viable con la tecnología actual, si tomamos en consideración los procesos de transmisión de cargas durante y después de la reparación correctamente.

CÓDIGO: 3.3.19**DIFICULTADES E INCONVENIENTES EN EL REFUERZO DE PILARES DE HORMIGÓN ARMADO DAÑADOS POR SISMO. LECCIONES DEL TERREMOTO DE LORCA****Calderón Bello, Enrique^{1*}, Jiménez Salado, Borja², Díaz Pavón Cuaresma, Eduardo³**Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) <http://www.intemac.es>1: Departamento de Rehabilitación ecalderon@intemac.es2: Departamento de Patología bjimenez@intemac.es3: Departamento de Patología ediazpavon@intemac.es**PALABRAS CLAVE:** sismo, refuerzo de pilares, encamisado.**RESUMEN**

Existe poca regulación normativa acerca del diseño de refuerzos de soportes de hormigón armado, más aún en el caso de que se trate de reforzar estructuras dañadas tras un terremoto. Así mismo, se encuentran ciertas discrepancias en la bibliografía publicada por diferentes autores sobre cómo proceder en el refuerzo de soportes en los casos más sencillos y habituales en edificación (pilares sometidos a compresión dominante).

Cuando ocurrió el terremoto de Lorca de mayo de 2011 muchos edificios sufrieron daños severos en la estructura, que a su vez requirieron intervenciones de urgencia, tanto de apeo como de refuerzo. Tal vez, la urgencia de la intervención propició que en muchos casos se adoptasen soluciones sin analizar todos los condicionantes posibles que era necesario valorar para garantizar la efectividad del refuerzo. Los autores de la presente comunicación tienen presente las enormes dificultades con las que se enfrentaron todos los técnicos que intervinieron en Lorca, pues INTEMAC inspeccionó casi 400 edificios afectados por el sismo, y en muchos de ellos realizó una laboriosa revisión de los refuerzos planteados y ejecutados. Por ello, el objetivo fundamental del presente artículo es exponer dichas dificultades, y sobre todo indicar los condicionantes que hacen que muchas soluciones pierdan efectividad e incluso lleguen a afectar al resto de la estructura negativamente. Por último, se exponen las líneas que en nuestra opinión deben seguir este tipo de refuerzos en los casos más habituales que fueron detectados.

CÓDIGO: 3.3.20**EMPLEO DE CAPITELES Y PERFILES TUBULARES EN SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO REFORZADOS CON ANGULARES Y PRESILLAS METÁLICOS****Moragues, Juan José¹, Garzón-Roca, Julio², Adam, José M.³**

1: ICITECH, Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil, Universitat Politècnica de València, Valencia (España)
jmorague@upv.es

2: ICITECH, Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil, Universitat Politècnica de València, Valencia (España)
jugarro@upv.es

3: ICITECH, Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería Civil, Universitat Politècnica de València, Valencia (España)
joadmar@upv.es

PALABRAS CLAVE: Soportes de hormigón armado; Refuerzo; Estudio experimental; Angulares y presillas de acero.

RESUMEN

De entre las diferentes técnicas de refuerzo de soportes de hormigón armado (HA), el uso de angulares y presillas de acero para reforzar soportes de sección cuadrada o rectangular es un método habitual, empleado ampliamente alrededor del mundo, y que ha demostrado ser efectivo, económico y de fácil aplicación. Un aspecto que ha mostrado ser fundamental en el comportamiento de un soporte reforzado con angulares y presillas metálicos es la transmisión de esfuerzos en el nudo viga-soporte. Este artículo presenta una serie de ensayos experimentales con los que se pretende estudiar y comparar dos formas de resolver la zona del nudo viga-soporte en un refuerzo de este tipo: emplear capiteles, soldados a la última presilla y en contacto con el nudo; o, disponer unos perfiles tubulares de sección cuadrada uniendo los angulares situados a ambos lados del nudo. Los ensayos experimentales se realizan a escala real y simulan la zona del nudo viga-soporte de un entramado típico de edificación. Para cada tipología de conexión del soporte reforzado con el nudo se estudia tanto su comportamiento frente a un esfuerzo axial, como frente a esfuerzos de flexocompresión.

Los resultados del estudio muestran que la colocación de capiteles es sencilla y económica, y proporcionan al soporte reforzado cierta ductilidad al tiempo que aumenta su resistencia. Por otra parte, la disposición de perfiles tubulares provoca que el comportamiento del soporte reforzado sea similar al de una sección mixta de hormigón y acero, lo que permite alcanzar una ductilidad y resistencia mayores; sin embargo, esta tipología conlleva una puesta en obra compleja, al ser necesario practicar orificios en los forjados o vigas.

CÓDIGO: 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”****Fiol, Francisco*, Manso, Juan Manuel**

1: Universidad de Burgos, Escuela politécnica superior.
ffiol@ubu.es, jmmanso@ubu.es.

PALABRAS CLAVE: Patología en la construcción, Cimentación, Estructura, Tecnologías de refuerzo

RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo a raíz de la subpresiones producidas bajo la losa de cimentación de un edificio de viviendas y hotel, así como de los sótanos mancomunados anexos, debido a la comunicación del nivel freático del terreno producida por la ejecución deficiente de los muros pantalla cuyo empotramiento sobre las arcillas fueron insuficientes. La estratigrafía del terreno respondía a un estrato de gravas o aluvial cercano al río Arlanzón. La cimentación sobre las gravas y la comunicación del nivel freático incidía hidrostáticamente sobre el fondo de la losa de cimentación. Si bien durante la ejecución se dispuso de una red de drenaje conectado a una bomba de extracción de funcionamiento permanente, no fue suficiente para disminuir dicha subpresión.

La causa de las patologías, inundaciones en el último sótano y movimientos eran evidentes, ya que las acciones tanto permanentes como variables de los sótanos anexos eran claramente inferiores a la presión hidrostática que actuaba por debajo de la cimentación.

La metodología consistió en realizar toma de datos exhaustiva de las lesiones producidas por los movimientos producidos por la no compensación de las cargas. Se instrumentaron los sótanos en los puntos donde los movimientos se manifestaban, como tabiquería, pilares, vigas, niveles de suelo y manómetros para medir la supresión bajo la losa. Con el fin de justificar las posibles actuaciones, se realizó nuevo estudio geotécnico que debido a las dificultades, hubo que realizar una prospección Geofísica por Tomografía Eléctrica. También se discretizó el edificio para analizar la posible estabilización del mismo.

Con todos los datos anteriores se elaboraron varias soluciones, desde la posibilidad de condenar el último sótano mediante una concarga permanente, micropilotes e inyecciones bajo terreno.

La solución final consistió en estabilización de cimentación mediante micropilotaje con refuerzo estructural de la losa mediante entramado metálico embebido en la misma, solución que permitió el aprovechamiento del último sótano.

CÓDIGO: 3.3.23**REPARACIÓN Y REFUERZO DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE UNA
CIMBRA AUTOLANZABLE DE VIGA SUPERIOR**

**Navarro Manso, Antonio^{1*}, Alonso-Martínez, Mar², Álvarez Rabanal, Felipe Pedro³,
Del Coz Díaz, Juan José⁴, Lozano Martínez-Luengas, Alfonso⁵**

- 1: Dpto. de Energía y GICONSIME. Universidad de Oviedo. antonio@constru.uniovi.es
2: GICONSIME. Universidad de Oviedo. mar@constru.uniovi.es
3: GICONSIME. Universidad de Oviedo. felipe@constru.uniovi.es
4: GICONSIME. Universidad de Oviedo. juanjo@constru.uniovi.es
5: GICONSIME. Universidad de Oviedo. alozano@uniovi.es

PALABRAS CLAVE: celosía de acero, tornillos de alta resistencia, defectos de laminación, simulación numérica, ensayo de ultrasonido.

RESUMEN

Este trabajo muestra el proceso de reparación realizado en una cimbra autolanzable de 120 m de longitud. Durante la construcción del Viaducto de Cadavedo, en la Autopista A-8 del Cantábrico, se detectaron defectos de laminación en alguna de las chapas de testa que unían los perfiles de la celosía metálica superior. Se estudian las causas del problema, se analizan los efectos, se proponen diversas alternativas de actuación, y finalmente, se describe la solución desarrollada.

Al ser esta estructura reutilizable, se llevó a cabo un ensayo de ultrasonidos, detectando un defecto de hoja en chapas de 40 mm procedentes de una determinada colada. En ese momento, la cimbra estaba en posición de hormigonado del primer vano del Viaducto. Se estudiaron dos alternativas: reparación in situ y desmontaje de la cimbra para reparación en taller de las partes afectadas.

El análisis numérico de los condicionantes técnicos de la reparación in situ (destesado de elementos, comportamiento de las uniones con TAR de calidad 10.9, definición estricta de los procedimientos de soldadura, etc.) hizo aconsejable adoptar la reparación en taller (más segura y de mayor calidad) y considerar medidas complementarias en obra para evitar retrasos.

El resultado de esta actuación ha sido la correcta finalización de la construcción del Viaducto, minimizando al máximo los costes y retrasos que inevitablemente conllevan este tipo de trabajos. La perfecta coordinación entre Proyectista, Constructor y Administración permitió la realización de las obras sin ningún tipo de accidente. Debido a la complejidad técnica y operativa de estas estructuras, las cimbras autolanzables son equiparables a los puentes y otras estructuras definitivas en términos de diseño, proyecto y mantenimiento. Hoy en día existe una clara determinación para dotar a estos elementos constructivos del adecuado marco normativo, avanzando en la comprensión del comportamiento estructural de los mismos.

CÓDIGO: 3.3.24**L'ACCIAIO NEL RESTAURO : DALLA DIAGNOSTICA ALL'INTERVENTO.
CASO DI STUDIO.****Liberatore, Domenico¹, Masini, Nicola^{2,3*}**

1: Università "La Sapienza" – Roma
domenico.liberatore@uniroma1.it

2: CNR-IBAM (Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali), Tito (Potenza), Italia
n.masini@ibam.cnr.it

3: Università della Basilicata – Facoltà di Architettura – Matera
nicola.masini@unibas.it

PALABRAS CLAVE: Restauro strutturale, acciaio, reversibilità, compatibilità, cantiere

RESUMEN

La presente comunicazione mostra un caso di impiego dell'acciaio per il restauro strutturale di una cattedrale romanica in Italia meridionale. L'intervento è stato finalizzato a vincolare un fenomeno di ribaltamento di un rosone di rilevante pregio storico-artistico.

La diagnosi del manufatto, basata sull'integrazione di indagini diagnostiche non invasive, ha consentito di quantificare la gravità del dissesto e del degrado e di individuare i meccanismi causa-effetto.

Al fine di mitigare gli effetti di tale dissesto è stata messa a punto un'articolata struttura di acciaio che al contempo supporta i serramenti metallici delle losanghe del rosone e svolge una funzione di ritegno nei confronti di spostamenti fuori dal piano, anche con l'ausilio di un sistema di tiranti che collegano la facciata del rosone con il corpo più stabile dell'abside della chiesa.

L'esperienza a metà tra ricerca e cantiere, tra diagnostica e restauro, è stata animata da un approccio volto a migliorare la conoscenza storico-costruttiva del manufatto ed individuare quei fattori di vulnerabilità legati sia a difetti esecutivi originari che a carenze costruttive di precedenti opere di restauro.

Il risultato è stato quello di perseguire la continuità dei comportamenti meccanici originari mediante soluzioni progettuali di limitata irreversibilità che hanno, inoltre, consentito di rimuovere antiestetiche opere di presidio realizzate in passato.

CÓDIGO: 3.3.26**REHABILITACIÓN DE FORJADOS DE LA CASA MUSEO GAUDÍ EN EL PARQUE GÜELL****Coll, Jordi¹, Altet, Jordi² y Aguado, Antonio³**

1: Junta Constructora Templo Sagrada Familia.

jcoll@sagradafamilia.org

2: PROMSA.

jaltet@promsa.cemolins.es

3: ETSICCP. Barcelona. UPC.

antonio.aguado@upc.edu

PALABRAS CLAVE: Hormigón autocompactante ligero con fibras, rehabilitación forjados, casa museo parque Güell.

RESUMEN

La casa Museo Gaudí es un edificio con la máxima catalogación de Patrimonio de la Generalitat dentro del Parque Güell de Barcelona, conjunto protegido como patrimonio de la humanidad por la UNESCO. Recientemente, dentro de un conjunto más amplio de actuaciones, se ha realizado la rehabilitación de los forjados de la citada estructura, formado por viguetas de madera y metálicas y revoltón de cerámica en arco entre las viguetas con el consiguiente relleno posterior.

Entre los condicionantes de la rehabilitación, aparte de los habituales de este tipo de estructuras, se añadía un tema de plazos y la necesidad de dar monolitismo y aumentar rigidez al conjunto, ya que en la situación anterior, implicaba una limitación del número de visitantes.

Como alternativa se ha propuesto y ejecutado un hormigón ligero autocompactante con fibras, lo cual en la combinación de todos estos requerimientos implica el desarrollo de una obra pionera, dentro de la información que la que se dispone.

El objetivo de la comunicación, aparte de presentar las características de estos hormigones, es mostrar los procedimientos constructivos en los que se ha realizado la rehabilitación, reflejando los elementos de conexión, y la forma de garantizar el trabajo conjunto.

CÓDIGO: 3.3.27**COMPORTAMENTO DI ELEMENTI IN MURATURA RINFORZATI CON FRCM
SOGGETTI A SOLLECITAZIONI NEL PIANO****Babaeidarabad, Saman^{1*}, Pascucci, Giorgia², Poggi, Carlo³, Nanni, Antonio⁴**

1: University of Miami, Department of Civil, Architectural, and Environmental Engineering.

s.babaeidarabad@umiami.edu

2: Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Strutturale.

pascuccigiorgia@gmail.com3: poggi@stru.polimi.it

University of Miami, Department of Civil, Architectural, and Environmental Engineering.

4: nanni@miami.edu**PALABRAS CLAVE:** fabric-reinforced cementitious matrix (FRCM); taglio; muratura; rinforzi strutturali.**RESUMEN**

Le strutture in muratura non rinforzate (URM, unreinforced masonry) sono caratterizzate da bassa resistenza ad azioni taglianti e sono quindi vulnerabili quando soggette a carichi nel piano e fuori del piano conseguenti ad azioni sismiche. Al contrario, le murature rinforzate con materiali compositi fibrorinforzati FRP (fiber reinforced polymer) hanno dimostrato notevoli incrementi di capacità a taglio e a flessione e un aumento della duttilità. Esistono comunque significativi margini di miglioramento di codesti sistemi di rinforzo con riferimento ai seguenti aspetti: economici, relativi al costo delle matrici polimeriche; tecnologici, relativi alle caratteristiche di resistenza al fuoco delle matrici organiche e ambientali che riguardano la riciclabilità dei materiali compositi. Inoltre nel caso di rinforzo di strutture storiche, vi sono altri aspetti che necessitano particolare attenzione. In particolare è necessario rispettare anche la compatibilità dell'applicazione, la sua durabilità ed il rispetto dell'esistente. In questo lavoro si presentano i risultati dell'applicazione di un nuovo sistema composito denominato fabric-reinforced cementitious matrix (FRCM), applicato a muri URM soggetti a carichi nel piano. Il programma sperimentale ha riguardato un totale di 18 campioni sottoposti a prove sperimentali consistenti in elementi di muratura, composti da mattoni di argilla e blocchi di calcestruzzo, sottoposti a una forza di compressione diagonale. Sono state studiate due configurazioni di rinforzo dei campioni comprendenti uno o quattro strati di tessuto. I risultati sperimentali mostrano l'efficienza del sistema FRCM nel migliorare le prestazioni strutturali dei muri in termini di resistenza a taglio ed energia assorbita. Viene proposto un modello analitico che permette di calcolare la capacità a taglio dei muri nei diversi schemi di rinforzo. Il modello è stato validato mediante confronto con i risultati ottenuti sperimentalmente.

CÓDIGO: 3.3.28**STUDIO SPERIMENTALE DEL COMPORTAMENTO A TAGLIO DI TRAVI IN CALCESTRUZZO ARMATO RINFORZATE CON FRCM (FABRIC-REINFORCED-CEMENTITIOUS-MATRIX)****Leardini, Lorenzo^{1*}, Loreto, Giovanni², Poggi, Carlo³, Antonio Nanni⁴**

1: Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito.

lorenzo.lear dini@mail.polimi.it

2: Forum Pro srl. giovanni.loreto@forumpro.it

3: Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e Ambiente Costruito.

carlo.poggi@polimi.it

4: University of Miami, Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering.

nanni@miami.edu

PALABRAS CLAVE: calcestruzzo armato, taglio, rinforzo, compositi, FRCM.**RESUMEN**

Negli ultimi anni l'interesse per la riabilitazione di strutture e infrastrutture esistenti è notevolmente cresciuto al fine di ripristinarne il funzionamento e/o di adeguarle alle più moderne e stringenti normative vigenti. Nel presente articolo viene analizzato il comportamento di un sistema per il rinforzo strutturale esterno costituito da una sequenza di uno o più strati di tessuto immersi in una matrice cementizia. Il tessuto in esame è costituito da una rete di fibre in Polyparaphenylene Benzobisoxazole (PBO) disposte in fasci orientati ortogonalmente secondo due direzioni ortogonali. Il sistema tessuto-matrice cementizia è oggi spesso indicato con il nome di FRCM. Rispetto ai convenzionali rinforzi costituiti da Polimeri Fibro-Rinforzati (FRP), l'FRCM offre un'ottima resistenza al fuoco, una maggiore compatibilità con il substrato in calcestruzzo e migliori caratteristiche di durabilità. Inoltre, la reversibilità e la sostenibilità dell'FRCM ne favorisce l'applicazione in costruzioni di interesse storico-artistico, dove l'uso di materiali tradizionali è solitamente preferito rispetto alle resine organiche. Nell'articolo viene valutato l'incremento di resistenza fornito dal rinforzo a taglio in FRCM studiando nove travi in calcestruzzo armato di lunghezza pari a 1800 mm e rinforzate con diverse quantità di FRCM in tre configurazioni: senza rinforzo esterno, con uno e con quattro strati di materiale. Per ogni configurazione sono state eseguite tre prove nominalmente identiche. I risultati dimostrano un considerevole incremento delle prestazioni a taglio proporzionale agli strati di materiale applicato. Si osserva inoltre come il diverso numero di strati di rinforzo influenzi anche le modalità di rottura del rinforzo stesso. A chiusura del lavoro vengono proposte considerazioni progettuali per il dimensionamento dei rinforzi costituiti di FRCM secondo la corrente normativa americana (ACI 549) e possibili sviluppi.

CÓDIGO: 3.3.29**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DIFERENTES ESQUEMAS DE REFUERZO
MEDIANTE MATERIALES COMPUESTOS EN FORJADOS DE VIGAS DE
MADERA LAMINADA****Bru, David¹, Baeza, F. Javier¹, Ivorra, Salvador^{1*}, Varona, F. Borja¹**

1: Universidad de Alicante, Escuela Politécnica Superior, Departamento de Ingeniería Civil.
david.bru@ua.es; fj.baeza@ua.es; sivorra@ua.es; borja.varona@ua.es
<http://blogs.ua.es/gresmes/>

PALABRAS CLAVE: Refuerzo, madera laminada, materiales compuestos, amortiguamiento, no linealidad.

RESUMEN

El presente artículo analiza la eficacia de diferentes esquemas de refuerzo mediante materiales compuestos en vigas de madera laminada de género Picea Abies, y dimensiones 304x16x8 cm³, dentro del ámbito de la rehabilitación de forjados unidireccionales. Para ello se procede a la modelización numérica de las mismas, junto con varias tipologías de refuerzo (sección en U variando la altura de refuerzo del alma, sección mediante laminado inferior y sección mediante laminado completo de la viga). Asimismo, también se analizan diferentes tipologías de laminados utilizados en el refuerzo (fibra de vidrio, fibra de carbono y mixtos), variando el espesor y el número de capas. Como criterio para la definición de la eficacia del refuerzo, se utilizan parámetros dinámicos y estáticos, estudiando las frecuencias propias de la estructura, la variación de la rigidez, así como la variación de la ductilidad y el efecto de las tensiones tangenciales en los puntos críticos de la sección. Por último, y con el fin de comprobar y calibrar experimentalmente los modelos numéricos, se ensayan dinámica y estáticamente 3 vigas de dimensiones 304x16x8 cm³, y 6 probetas de 48x16x8 cm³.

CÓDIGO: 3.3.31**RINFORZO DI UN PONTE FERROVIARIO MEDIANTE IL SISTEMA COMPOSITO A BASE CEMENTIZIA FIBRORINFORZATA PBO-FRCM****Trimboli, Antonio^{1*}, Arribas Blanco, Ruth², Rognetta, Fortunato³**

1: Ingegnere libero professionista, Cosenza, Italia.

antoniotrimboli@gmail.com

2: Arquitecto libero professionista, Valencia, España.

arch.rutharribas@gmail.com

3: Ingegnere di *Rete Ferroviaria Italiana*, Responsabile di Ingegneria e Tecnologia, Reggio Calabria, Italia.

f.rognetta@rfi.it

PALABRAS CLAVE: cemento armato, rinforzi strutturali, durabilità, FRCM, PBO.

RESUMEN

Nel seguente articolo sono descritti i criteri adottati per il dimensionamento dei rinforzi strutturali di un ponte ferroviario in cemento armato degli anni Cinquanta fortemente degradato.

L'impalcato del ponte è costituito da travi principali, traversi di irrigidimento e soletta superiore. Il ponte non presenta appoggi intermedi e poggia su due spalle massicce in calcestruzzo non armato.

Il progetto del rinforzo è stato preceduto da una ampia campagna di indagini per la caratterizzazione geometrica della struttura e per la valutazione delle proprietà meccaniche dei materiali.

Il rinforzo a taglio ed a flessione degli elementi in cemento armato è stato ottenuto utilizzando il sistema composito FRCM (Fabric Reinforced Cementitious Matrix) costituito da una rete di fibre di PBO (Poliparafenilenbenzobisoxazol) immersa in una matrice a base cementizia. La scelta di un sistema FRCM è stata dettata dalla necessità di garantire la durabilità nel tempo dell'opera e di contenere i tempi di cantiere per ridurre l'interferenza con l'esercizio ferroviario. Oltre agli aspetti tecnici, bisogna osservare che grazie all'uso della tecnologia proposta il costo globale dell'intervento si è ridotto della metà rispetto alla ipotesi iniziale la quale prevedeva la demolizione integrale e la successiva ricostruzione del ponte.

La sicurezza della struttura è stata valutata tenendo presente la sperimentazione pregressa effettuata sui sistemi di rinforzo FRCM, che qui vengono anche confrontati con i tradizionali sistemi FRP a base di matrici polimeriche. I risultati hanno mostrato la efficacia ed i vantaggi dei sistemi FRCM per il rinforzo di strutture in cemento armato.

CÓDIGO: 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****Valluzzi, Maria Rosa ^{1*}, Enrico, Garbin², Claudio, Modena³**

1: Università di Padova, Dipartimento dei Beni Culturali
mariorosa.valluzzi@unipd.it

2: Università di Padova, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
enrico.garbin@dicea.unipd.it

3: Università di Padova, Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
claudio.modena@unipd.it

PALABRAS CLAVE: solai in legno, rinforzo nel piano, rigidità a taglio, tecniche compatibili, materiali compositi.

RESUMEN

Si presentano i risultati di uno studio sperimentale comparativo delle prestazioni meccaniche di solai in legno a semplice orditura rinforzati nel piano con tecniche di irrigidimento tradizionali ed innovative. Il lavoro è finalizzato alla valutazione del contributo alla rigidità tagliante delle tecniche di rinforzo ed alla valutazione della ripartizione delle forze orizzontali tra le pareti di controvento in edifici di muratura in zona sismica. I risultati sperimentali sono stati impiegati in un'analisi parametrica, effettuata mediante simulazioni numeriche di assemblaggi semplici, che ha evidenziato interessanti buone prestazioni degli impalcati irrigiditi con soluzioni compatibili legno-legno (doppi tavolati, graticcio di travi collegate con pioli in legno) rispetto alle tecniche ampiamente utilizzate nel passato per la riabilitazione degli edifici esistenti (e.g. solai in laterocemento), questi ultime si sono spesso rivelate come causa di aggravamento della vulnerabilità post intervento.

CÓDIGO: 3.3.34**CARATTERIZZAZIONE DELL'ADERENZA DI MATERIALI COMPOSITI PER IL RINFORZO DI STRUTTURE IN MURATURA****Panizza, Matteo¹, Enrico, Garbin², Valluzzi, Maria Rosa^{3*}, Claudio, Modena⁴**

1: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Università di Padova, Italia
matteo.panizza@dicea.unipd.it

2: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Università di Padova, Italia
enrico.garbin@dicea.unipd.it

3: Dipartimento dei Beni Culturali
Università di Padova, Italia
mariarosa.valluzzi@unipd.it

4: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale
Università di Padova, Italia
claudio.modena@unipd.it

PALABRAS CLAVE: muratura, aderenza, materiali compositi, shear test.

RESUMEN

Sulla base di estese campagne di prove sperimentali di laboratorio effettuate all'Università di Padova, si discutono in questo lavoro gli aspetti che influenzano l'aderenza dei tessuti in composito su supporto murario, partendo dalla caratterizzazione del fenomeno sul singolo elemento resistente (mattoni) e proseguendo con la valutazione dell'effetto dei giunti di malta. Diversi sistemi e modalità di prova sono messi a confronto, con l'obiettivo di individuare procedure adeguate per la caratterizzazione del fenomeno e l'individuazione ed interpretazione dei parametri utili alla progettazione.

CÓDIGO: 3.3.38**COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD EN EL REFUERZO DE PILAS DE Puentes CON MATERIALES COMPUESTOS CFRP****Chambi Chuquichambi, José Luis¹; Casas Rius, Joan Ramon²**

1: Instituto de Ensayo de Materiales – Carrera de Ingeniería Civil
Universidad Mayor de San Andrés

E-mail: jlchambi10@umsa.bo, web: <http://www.iem.umsa.bo>

2: Departamento de Ingeniería de la Construcción
Universidad Politécnica de Cataluña

E-mail: joan.ramon.casas@upc.edu, web: <http://dec.upc.edu>

PALABRAS CLAVE: Materiales compuestos, CFRP, refuerzo, coeficientes parciales de seguridad.

RESUMEN

El continuo deterioro y/o daños causados en las estructuras de hormigón durante su vida útil, han conducido al desarrollo de nuevos materiales compuestos para el refuerzo estructural. En puentes con problemas de durabilidad, daños por causas externas o con un cambio probable en su utilización o con un incremento en la carga de diseño, los métodos de refuerzo tradicional frecuentemente tienen desventajas inherentes como el incremento del peso de la estructura, la corrosión del acero y su elevado costo de manipulación y colocación. Más concretamente refiriéndonos al refuerzo de pilas de puentes, en años recientes se ha incrementado el uso de polímeros reforzados con fibra (FRP) como elemento de confinamiento de elementos de hormigón sometidos a compresión, debido a sus excelentes propiedades mecánicas y químicas, incrementando principalmente la resistencia y ductilidad de las pilas de hormigón. Sin embargo, debido a la falta de códigos y normas y la falta de experiencia en el comportamiento a largo plazo, existen incertidumbres en las bases de cálculo durante el dimensionamiento de este refuerzo. Una de ellas está precisamente en los coeficientes parciales de seguridad para el hormigón confinado que se deben adoptar en el diseño. Este artículo describe la calibración basada en la teoría de la fiabilidad estructural de coeficientes parciales de seguridad a ser utilizados para el hormigón confinado en el diseño del refuerzo de elementos sometidos a flexocompresión usando (CFRP). El procedimiento se desarrolla a partir de un modelo teórico para el hormigón confinado, cuyos parámetros estadísticos fueron obtenidos a partir de una base de datos de 126 resultados experimentales.

CÓDIGO: 3.3.39**UTILIZACIÓN DE REFUERZOS DE FIBRA DE CARBONO EN LA
REHABILITACIÓN DE VIGUETAS DE MADERA DE *P. PINASTER* DE BAJA
CALIDAD****Acuña, Luis¹, Casado, Milagros¹, Spavento, Eleana²**

1: Universidad de Valladolid, E.T.S.- Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal
maderas@iaf.uva.es

2: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales

PALABRAS CLAVE: Estructuras de madera; Madera reforzada, pino, fibra de carbono, Clases resistentes

RESUMEN

En este trabajo se presenta la caracterización estructural de madera de *Pinus pinaster* Ait. rechazada visualmente para uso estructural según la norma UNE:56544:2010. Se trabajó con 160 viguetas (1200 x 60 x 40 mm) divididas en 3 grupos: 55 piezas de madera maciza, 55 piezas de vigas tipo dúo (adhesivo epoxi), y 55 piezas de madera tipo dúo reforzadas longitudinalmente con fibra de carbono (SIKAWRAP-230 C/45) situado en su centro y paralelo a la cara de la pieza. Los 3 grupos fueron ensayados (EN-408:2011) para determinar las propiedades resistentes: densidad, módulo de elasticidad (MOE) y resistencia a la flexión (MOR).

Los resultados obtenidos muestran un aumento considerable en las propiedades resistentes en las vigas reforzadas, consiguiéndose aumentos de más del 25% en el MOE y de prácticamente el 90% en el valor del MOR respecto a la madera maciza original.

CÓDIGO: 3.3.40

PRESIDIO ANTISISMICO PER LA PROTEZIONE E LA MITIGAZIONE DEL DANNO DI ELEMENTI NON STRUTTURALI

Balsamo Alberto¹, Iovinella Ivano², Morandini Giulio³

1: DiST - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università di Napoli Federico II
e-mail: albalsam@unina.it

2: DiST - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università di Napoli Federico II
e-mail: ivano.iovinella@unina.it

3: Mapei S.p.A. Structural Strengthening Line
Via Cafiero, 22 Milano
e-mail: composite@mapei.it

PALABRAS CLAVE: Rinforzo sismico, elementi non strutturali, laterizio, tramezzature, tamponature.

RESUMEN

Una parte significativa dei danni rilevati sugli edifici colpiti da sisma sono riferibili ad elementi non strutturali quali tamponature, tramezzature e controsoffittature.

Questi danni, oltre a contribuire in maniera cospicua alla determinazione del danno economico provocato dal sisma, possono comportare la perdita di vite umane.

Caso emblematico è il danneggiamento con conseguente crollo/ribaltamento di tramezzature in edifici scolastici laddove, a causa del particolare affollamento, possono verificarsi danni anche rilevanti in termini di danni fisici fino alla perdita di vite umane.

Non è da trascurare inoltre che il crollo delle tramezzature in corrispondenza delle zone utilizzate come vie di fuga, può creare notevoli impedimenti e ritardi condizionando negativamente il tempo di evacuazione, incrementando così significativamente la soglia di pericolo.

La mitigazione del rischio sismico di un edificio deve, pertanto, necessariamente contemplare la possibilità di intervenire in modo efficace anche sugli elementi non strutturali, ovviamente a completamento degli obbligatori interventi sugli elementi strutturali portanti.

La campagna di prove illustrata nel presente lavoro descrive i primi test eseguiti su un sistema innovativo di rinforzo antisismico per pareti in laterizio (partizioni) in grado di ridurre sensibilmente i danni derivanti dal sisma impedendone nel contempo il crollo e/o l'espulsione di parti di distacco.

Il sistema di rinforzo antisismico testato può essere utilizzato per la protezione sia per edifici nuovi che di edifici esistenti.

Il sistema di rinforzo testato è realizzato con l'applicazione di una rete in fibra di vetro del peso di 286 gr/mq e di un'adesivo poliuretano in grado di formare un "sistema" composito in grado di offrire ottime prestazioni anche nel caso di applicazione sull'intonaco esistente.

Nel corso della campagna sperimentale alcuni pannelli in laterizio, di spessore variabile, sono stati confezionati e testati nella configurazione rinforzata e non rinforzata.

Le prove condotte in controllo di spostamento hanno dimostrato l'efficacia di tale tipo di rinforzo sia in termini di resistenza che di deformazione.

CÓDIGO: 3.3.41**SISTEMI DI RINFORZO CON FRG PER STRUTTURE IN MURATURA****Balsamo Alberto¹, Iovinella Ivano²**

- 1: DiST - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università di Napoli Federico II
e-mail: albalsam@unina.it
- 2: DiST - Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura
Università di Napoli Federico II
e-mail: ivano.iovinella@unina.it

PALABRAS CLAVE: Rinforzo sismico, muratura, FRG.

RESUMEN

Le costruzioni in muratura rappresentano una significativa frazione percentuale di quelli esistenti in molti paesi dell'area mediterranea e sudamericana e spesso hanno una forte importanza storico-monumentale ed artistica. Tali edifici spesso sono spesso ubicati in zone a rischio sismiche e, a causa della loro vetustà, sono stati esposti a degrado ambientale e antropologico. Per questo motivo, negli ultimi decenni, l'interesse per il rafforzamento delle strutture in muratura è significativamente cresciuto in relazione soprattutto a tecniche di rinforzo che possono considerarsi reversibili e poco invasive.

Nel presente lavoro sono presentati i risultati di vari set di prove con riferimento a pannelli in muratura (tipicamente utilizzata anche per edifici di interesse storico-monumentale) rinforzati con applicazione di FRG e sottoposti a prove di compressione diagonale.

La campagna sperimentale ha esaminato la caratterizzazione dei componenti base dei pannelli, (malta e pietre), del sistema di rinforzo nei singoli componenti (malta e rete) e del sistema composito.

I risultati sperimentali, valutati sia in termini di resistenza che di duttilità, hanno confermato l'efficacia delle tecniche di rinforzo studiate ed hanno permesso di confrontarne l'efficacia in relazione a vari tipi di muratura.

CÓDIGO: 3.4.02**LA PUESTA EN PRÁCTICA DE LA RESTAURACIÓN DEL SEMINARIO MAYOR
DE COMILLAS POR KALAM****Manuel Montañés García**

Responsable de Restauración de la Empresa Kalam
Licenciado en Historia del Arte Universidad Complutense de Madrid.
Diplomado en Restauración. Escuela Superior de Restauración de Bienes Culturales de Madrid.
e-mail: mmontanes@kalam.es, web: <http://www.kalam.es>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación – Restauración- Seminario Comillas – Kalam.

RESUMEN

La restauración del Seminario Mayor de Comillas ha supuesto la mayor y más completa concentración de oficios en una única intervención, ya que se ha trabajado tanto de las fachadas y ornamentaciones del propio edificio, como de los bienes muebles contenidos, siendo todos ellos realizados por Kalam.

Ramón Mayo, Presidente de Kalam y patrono de la Fundación Domènech i Montaner, a la que se siente cercano desde estas obras, señala la figura de Domènech como la de un arquitecto brillante que transformó 10.000 m² de edificaciones diseñadas en estilo neogótico-mudéjar por Joan Martorell, y que estaban en parte no concluidas, y en parte finalizadas de forma poco afortunada con rincones oscuros, en espacios luminosos enriquecidos artísticamente con el trabajo del equipo de manos artesanas, que entonces estaba muy focalizado en Cataluña por el gran desarrollo del modernismo en esta ciudad, y que colaborará de forma habitual con Domènech en muchas de sus obras en la Ciudad Condal, realizando un proyecto de rehabilitación integral que remodela y transforma brillantemente el Seminario.

El reto de afrontar una rehabilitación de estas dimensiones, que ha supuesto la recuperación del uso de un inmueble, uso que había perdido a lo largo de los años, y cuya propia existencia llegó a cuestionarse, y hacerlo no solo con los oficios habituales de la restauración, sino con trabajos específicos en esgrafiados o con trabajos artesanales hoy desaparecidos, ha supuesto una apuesta comprometida para Kalam, caracterizada por tener un equipo estable en plantilla de la empresa que se ha consolidado desde su constitución hace 26 años, siendo la mejor demostración de que en el campo de la restauración, este debería ser el único camino a seguir.

CÓDIGO: 3.5.01**ESTUDIO DEL ESTADO ACTUAL, PROCESOS PATOLÓGICOS Y REHABILITACIÓN DE ANTIGUOS SILOS DEL INTRA (GIJÓN – ASTURIAS)****Lozano, Alfonso¹, Quijano, Raul², Del Coz, Juan José³, Rodríguez, Ángel⁴**

1: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

alozano@uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

2: Estudios y proyectos de ingeniería, S.L.

eyp@estudiosyproyectos.com, web: <http://www.estudiosyproyectos.com>

3: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

junajo@constru.uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

4: Departamento de Construcción e Ingeniería de Fabricación
Universidad de Oviedo

angel@constru.uniovi.es, web: <http://www.construcción.uniovi.com>

PALABRAS CLAVE: Silos, hormigón, END'S, patología, rehabilitación

RESUMEN

A principios de los años 50' se levantaron los edificios donde se ubicaron los antiguos silos del INTRA (Instituto de Ciencias Sociales del Trabajo), complejo situado próximo a la Universidad Laboral de Gijón.

Sin embargo, a diferencia de ésta, por diversas circunstancias que no vienen al caso, nunca entró en funcionamiento. Debido a ello, y especialmente por la consiguiente falta de mantenimiento, hasta el año 2010 el inmueble se encontraba en un completo estado de abandono.

Afortunadamente, dada su proximidad al Parque Científico y Tecnológico de Gijón, una importante empresa de tecnología médica consideró interesante proyectar su rehabilitación integral, con el objeto de implantar en ella la sede principal del grupo.

Previamente a la redacción del proyecto definitivo, resultaba imprescindible determinar los procesos patológicos que afectaban al edificio, así como el estado en que se encontraba su estructura de hormigón. Y en base a los resultados de la inspección, estudiar el tipo de actuación necesaria para garantizar la seguridad de sus diferentes elementos constructivos.

El presente trabajo pretende en primer lugar reflejar las lesiones más significativas, y los resultados de los ensayos no destructivos llevados a cabo sobre los elementos estructurales de hormigón armado correspondientes a las construcciones que integran los antiguos silos del INTRA, y finalmente mostrar y justificar el alcance de la intervención llevada a cabo sobre la edificación.

CÓDIGO: 3.5.02**CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL DA CEFNOB BAURU (BRASIL), KM 0: ARQUITETURA ESCOLAR “CENTRO DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL ENGENHEIRO AURÉLIO IBIAPINA”****Da Silva Rigobelo, Patrícia¹, Fernández Baca Salcedo, Rosio²**

1: Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
e-mail: patyrigobelo@hotmail.com

2: Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
e-mail: rosiofbs@faac.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Industrial. Arquitetura Escolar. Inventário. Conservação. Companhia de Estrada de Ferro Noroeste Brasil.

RESUMEN

Este trabalho tem como base a pesquisa intitulada EFNOB Bauru, KM 0: Arquitetura Escolar “Centro de Formação Profissional Engenheiro Aurélio Ibiapina”, financiada pela FAPESP, Processo 2012/08930-4. Com a chegada da ferrovia e instalação da Companhia de Estrada de Ferro Noroeste do Brasil na cidade de Bauru (CEFNOB) no início do século XX, houve a necessidade da formação de profissionais técnicos para trabalhar na ferrovia. Com este propósito foi criado o núcleo de ensino profissional em 18 de março de 1913 e em 1970 foi construído um edifício para abrigar esta escola conhecida como Centro de Formação Profissional “Engenheiro Aurélio Ibiapina”; a qual funcionou até a extinção da EFNOB Bauru, na década de 1980. Diante da importância histórica e arquitetônica do conjunto da CEFNOB, ela teve seu complexo tombado pelo CONDEPHAAT. O trabalho tem como objetivo realizar um inventário do Centro de Formação Profissional Engenheiro Aurélio Ibiapina da CEFNOB da cidade de Bauru, desde sua criação até os dias de hoje; e propor diretrizes para a conservação do mesmo. Metodologia: a pesquisa desenvolve-se em quatro etapas: abordagem teórica, aspectos gerais da CEFNOB Bauru, Inventário do Centro de Formação Profissional da CEFNOB Bauru, e as diretrizes para a conservação desse patrimônio. Resultados: com as documentações levantadas, pretende-se: I) contribuir com os projetos para restauração e reabilitação dos edifícios da CEFNOB; II) contribuir com os estudos sobre a arquitetura escolar dos centros de formação profissional.

CÓDIGO: 3.5.03**A CIDADE INDUSTRIAL – REABILITAÇÃO E RENOVAÇÃO DE IDENTIDADE
CASO DE ESTUDO: TINTURARIA PETRUCCI - COVILHÃ****Brito, Joana¹; Lanzinha, João C.G.²; Santiago, Miguel³**

1: Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharia, Dep. Eng^a. Civil e Arquitectura
a.joanabrito@gmail.com

2: C-MADE - Centre of Materials and Building Technologies
Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharia, Dep. Eng^a. Civil e Arquitectura
joao.lanzinha@ubi.pt

3: CITAD - Centro de Investigação em Território, Arquitectura e Design
Universidade da Beira Interior, Faculdade de Engenharia, Dep. Eng^a. Civil e Arquitectura
migueljsantiago@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Património industrial; cidade; conservação; reconversão; projecto.

RESUMEN

Desde cedo que a cidade da Covilhã, localizada no interior centro de Portugal, preconizou um forte sentido industrial na ocupação, crescimento e desenvolvimento do seu território. Este artigo apresenta-se como uma base de estudo, onde se propõe uma análise ao percurso e influência industrial, que se evidencia hoje no estado de cidade actual, com fortes marcas territoriais, arquitectónicas e sociais.

Numa primeira fase aborda-se a relação da cidade com a indústria, com as vicissitudes do lugar, com os edifícios construídos e com as necessidades que se impunham, que se complementa com o estudo da organização, crescimento e disposição urbana, ressaltando a envolvimento/pertinência do epíteto *cidade-fábrica* com o qual ficou conotada a cidade.

Numa segunda fase, tendo como objectivo a salvaguarda e o interesse patrimonial sobre o objecto edificado, assim como o delinear de estratégias e de novas formas de materialidade que reestruturam uma nova funcionalidade para os edifícios industriais desactivados, abandonados e/ou em estado de ruína, expõe-se um caso de estudo, através de um projecto arquitectónico de reabilitação e reconversão para o edifício de uma antiga tinturaria de lanifícios (Tinturaria Petrucci), construído na década de 30 do século passado, cujo conceito se centra na importância na estrutura urbana da cidade e cuja adaptabilidade inclui os conceitos de integração, cooperação e unidade funcional.

CÓDIGO: 3.5.05**CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO INDUSTRIAL DA CEFNOB BAURU
(BRASIL), KM 0: VILA DOS FUNCIONÁRIOS ADMINISTRATIVOS****SILVA, Thaís Fuchs de Carvalho¹, SALCEDO, Rosio Fernández Baca²**

1: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
e-mail: tha_fuchs@hotmail.com

2: e-mail: rosiofbs@faac.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Companhia EFNOB; Patrimônio Industrial; Arquitetura Residencial Ferroviária; Conservação; Inventário.

RESUMEN

A Companhia de Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (CEFNOB) construiu a Vila dos Funcionários na cidade de Bauru, e com sua extinção em 1980, deixou para a cidade um vasto grupo de construções de grande valor arquitetônico e histórico, posteriormente tombados em 2001 pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo), que carecem de documentação e inventário. Nesse contexto, a presente pesquisa financiada pela FAPESP (Processo 2012/08647-0) teve por objetivo realizar o inventário da Vila dos Funcionários Administrativos, fazendo levantamento das casas desde o momento de sua construção até o momento atual, e propor diretrizes para a conservação do patrimônio arquitetônico residencial da CEFNOB. A pesquisa baseou-se na seguinte metodologia: a) pesquisa documental, com inventário e documentação histórica; b) trabalho “in loco”, com inventário e documentação das edificações atuais; c) redesenho no AutoCAD dos projetos que correspondem à construção inicial das edificações e os projetos das edificações atuais contendo as intervenções realizadas; d) análise do estado de conservação das edificações; e) propostas de diretrizes para a salvaguarda do patrimônio arquitetônico residencial da EFNOB. Resultados: A pesquisa contribui com a documentação, inventário e proposta de diretrizes para a salvaguarda da Vila dos Funcionários e os resultados podem subsidiar as políticas públicas, programas e projetos de reabilitação do patrimônio edificado.

CÓDIGO: 3.5.07

**RIQUALIFICAZIONE DI AREE PRODUTTIVE DISMESSE.
ESEMPI DI RECUPERO DI TABACCHIFICI IN BASILICATA E CAMPANIA**

Architetto, Antonella Guida¹, Ingegnere, Ippolita Mecca²

1: DiCEM (Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo)
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: antonella.guida@unibas.it; arch.antonellaguida@gmail.com

2: DiCEM (Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo)
Università degli Studi della Basilicata
e-mail: ippolita.mecca@unibas.it, imstudio@live.com

PALABRAS CLAVE: Patrimonio industriale, Riqualificazione, Recupero, Intervento sostenibile,

RESUMEN

La valorizzazione ed il recupero dei “luoghi dell’industria”, di quel patrimonio architettonico che oggi, abbandonato e dimenticato, ritroviamo inglobato nel tessuto urbano o nella aree periferiche delle città, richiede un approccio progettuale integrato. Il crescente sviluppo della tecnologia e della scienza ha fatto comprendere che è cultura anche quella industriale e che i luoghi del lavoro che hanno segnato il nostro passato produttivo sono contenitori di scienza, di tecnologia, di competenze intellettuali e di lavoro, dove l’umanità con immenso sforzo opera e trasforma la vita e la società dell’uomo. Quindi questi manufatti, come eredità del passato e segni di una memoria collettiva da perpetuare, possono entrare a far parte legittimamente dei monumenti da preservare. L’importanza ne è determinata dallo stretto rapporto esistente tra la fabbrica e la manodopera che vi lavorava, tra il paesaggio in cui questi elementi s’inserivano, i mezzi di comunicazione e il ritmo del lavoro.

Nel Sud Italia i manufatti riconducibili all’archeologia industriale rivestono particolare importanza in quanto testimonianze materiali del difficile e sofferto sviluppo socio-economico locale. Questi opifici oggi, pur avendo perso le funzioni per la quale erano stati progettati, conservano la struttura architettonica originaria e parte dei macchinari.

L’oggetto della presente ricerca è il recupero e la valorizzazione di alcuni opifici mediante attuazione di azioni specifiche di intervento per rivitalizzare e ri-usare questi complessi architettonici che hanno perso il loro ruolo originario.

La conservazione e la valorizzazione di una testimonianza storica e dell’ambiente circostante sono l’obiettivo del progetto di riuso dei Tabacchifici Centola a Pontecagnano (SA) e ESAB a Palazzo San Gervasio (PZ), effettuato mediante approfondimenti strutturali, tecnologici ed energetici.

Non ci si propone semplicemente di conservare un bene, bensì di garantire la fruizione in un lungo periodo mediante la conoscenza degli elementi caratteristici delle attività del territorio in cui sono inseriti al fine di preservare la cultura prodotta dall’attività degli opifici e restituire alla collettività parti di città.

CÓDIGO: 3.5.09

**REHABILITACIÓN Y ADECUACIÓN DE
LOS POZOS DE LA NIEVE DE CONSTANTINA**

Correa Barrera, Ángel José

Arquitecto
d_DOS estudio, s.c.
e-mail: d.dosestudio@gmail.com, web: www.ddosestudio.es

PALABRAS CLAVE: Intervención, rehabilitación, patrimonio industrial, pozos de nieve, turismo rural.

RESUMEN

El artículo que nos ocupa trata de exponer la actuación llevada a cabo en Los Pozos de la Nieve de Constantina (Sevilla), estableciendo al mismo tiempo las pautas de intervención generadas para la recuperación de un edificio singular, único dentro del patrimonio industrial de la región. Se exponen los estudios previos empleados, así como los trabajos de rehabilitación y consolidación ejecutados para su posterior adecuación e incorporación al patrimonio cultural y turístico de la provincia.

CÓDIGO: 3.5.10**CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO DA CEFNOB BAURU, KM 0: VILA DOS ENGENHEIROS DA RUA NÓBILE DI PIERO N° 31, 32, 33, 34 E 35**

Sanches, Gonçalves, Ana Raquel¹, Ribeiro, Juliana², Profa. Dra. Fernández Baca Salcedo, Rosio³

1: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
(anaraquelsanches@hotmail.com)

2: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
(Juliana.nlj@gmail.com)

3: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação
(rosiofbs@faac.unesp.br)

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Industrial. Arquitetura Residencial Ferroviária. Inventário. Companhia de Estrada de Ferro Noroeste. Vila dos Engenheiros.

RESUMEN

A CEFNOB (Companhia de Estrada de Ferro da Noroeste Brasil) implantou-se na cidade de Bauru, no início do século XX. Diante do fluxo de engenheiros que vieram trabalhar na companhia, imigrantes de outras cidades, houve a necessidade de construir a Vila dos Engenheiros, nos anos 1920, casas e sobrados de diversas tipologias, de excelente padrão construtivo, erguidos em lotes amplos, localizadas na Rua Nóbile Di Piero números 31, 32, 33, 34 e 35. A CEFNOB influenciou na expansão da cidade de Bauru, na formação de cidades ao longo da trilha do trem e na comunicação entre as cidades do oeste paulista com o sul do país e destas com o litoral paulista. Após a extinção da CEFNOB no final da década do século XX, as casas do conjunto da Vila dos Engenheiros foram vendidas, pela Inventariança da RFFSA, para proprietários privados, parte deles, antigos ocupantes. Os valores históricos, econômicos e arquitetônicos do Patrimônio Industrial da CEFNOB levaram ao Tombamento da Antiga CEFNOB Bauru pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo (CONDEPHAAT), em 2010. Neste contexto, a presente pesquisa tem como **objetivo** realizar inventário do patrimônio arquitetônico industrial da Vila dos Engenheiros, desde a construção das edificações até o momento atual; e propor diretrizes para a conservação desse patrimônio. **Metodologia:** A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: abordagem teórica, Inventário da Vila dos Engenheiros da CEFNOB Bauru e a proposta de diretrizes para a conservação desse patrimônio. **Conclusão:** Com as documentações: histórica, métrica, iconográfica, acabamento e estado de conservação dos materiais das edificações pretende-se: i) propor diretrizes para a conservação do patrimônio industrial da Vila dos Engenheiros da CEFNOB Bauru; ii) contribuir com os inventários da CEFNOB; iii) contribuir com estudos sobre o patrimônio industrial.

CÓDIGO: 3.5.13**REABILITAÇÃO DA ANTIGA FÁBRICA DO ÁLCOOL DA RIBEIRA GRANDE
PARA INSTALAÇÃO DO CENTRO DE ARTES CONTEMPORÂNEAS DOS
AÇORES****Sousa, Hipólito¹, Botelho, Jerónimo¹**

1: SOPSEC, S.A.

hipolito.sousa@sopsec.ptjeronimobotelho@gmail.com<http://www.sopsec.pt>

PALABRAS CLAVE: Património Industrial, insularidade, modelação estrutural, reforço antissísmico, baixa intrusividade.

RESUMEN

Nesta Comunicação apresenta-se como exemplo de intervenção o Centro de Artes Contemporâneas dos Açores, o qual será instalado na antiga fábrica do álcool da Ribeira Grande, na ilha de São Miguel, numa obra promovida pelo Governo Regional. A SOPSEC integrou a equipa de Projeto, nas vertentes de Estabilidade, Instalações Hidráulicas e Acústica, sendo o Projeto de Arquitetura da autoria do Consórcio “*João Mendes Ribeiro – Menos é Mais, Arquitectos*”.

A antiga fábrica do álcool é um representante iconológico do Património e Arquitetura Industrial insular dos finais do século XIX, encontrando-se previamente devoluta e em avançado estado de degradação. O conjunto edificado possui uma área de construção de cerca de 5.000m², a reabilitar, incluindo uma chaminé em alvenaria de pedra com 31 metros de altura.

A localização foi bastante condicionante das opções de projeto, quer por se tratar de uma zona de forte sismicidade, associada às falhas tectónicas ativas na envolvente do Arquipélago, quer por se localizar na frente Atlântica Norte, obrigando a uma seleção criteriosa de materiais e sistemas construtivos. O uso de técnicas e materiais regionais foi fortemente valorizado, em especial nas soluções estruturais, nos revestimentos e na composição de betões, garantindo-se a compatibilidade e o diálogo próximo com as pré-existências.

A metodologia de intervenção valorizou a aquisição prévia de informação sobre os edifícios, desde trabalhos de inspeção corrente até à realização de ensaios não destrutivos de identificação dinâmica das propriedades das estruturas, garantindo assim informação fundamental para a avaliação da segurança estrutural. Para o efeito, foram construídos modelos tridimensionais globais em elementos finitos, bem como realizadas verificações de segurança em elementos isolados.

As soluções de reforço procuraram dotar os edifícios do adequado comportamento à ação sísmica e às novas cargas atuantes, recorrendo a metodologias o menos intrusivas possível e devidamente enquadradas com o valor patrimonial do conjunto arquitetónico.

CÓDIGO: 3.5.14**“EFNOB/BAURU KM 0 – RESTAURAÇÃO DA ANTIGA ESTAÇÃO SOROCABANA”****Ghirardello, Nilson**

UNESP-Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação.

nghir@faac.unesp.br**PALABRAS CLAVE:** Patrimônio industrial, ferrovia, estação ferroviária, restauração, preservação.**RESUMEN**

Este trabalho de restauração foi motivado pela pesquisa científica patrocinada pela **FAPESP**, denominada Estrada de Ferro Noroeste do Brasil/Bauru Km 0, (EFNOB/BAURU KM 0) que gerou um expressivo acumulo de dados e informações técnicas sobre o complexo ferroviário existente em Bauru, cidade localizada no centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil. A Empresa *Pateo Bauru*, para viabilizar um empreendimento imobiliário nos arredores da esplanada ferroviária teve como contrapartida, exigida pela Prefeitura, a execução de um projeto de restauro e re-uso da pequena estação da Sorocabana, situada ao lado das obras propostas, no centro da cidade. Esse projeto foi encomendado, em 2012, ao arquiteto, autor desse artigo e pesquisador principal do projeto EFNOB/BAURU KM 0.

Abaixo as etapas do trabalho e da metodologia completa, que resumiremos de forma livre nesse artigo:

A - Arcabouço Histórico:

Nessa parte são estudadas a história da cidade e sua relação com a ferrovia, particularmente, com a Sorocabana, deixando claro a relevância dessa Companhia na atração de outras empresas ferroviárias, em particular, a EFNOB, cujos trilhos nascem em Bauru. A análise aborda o histórico da construção, inaugurada em 1905, chegando até os dias atuais.

B - Arcabouço Projetual:

Nessa etapa através de levantamentos “in loco” imagens antigas, e testemunhos, analisamos a arquitetura do prédio da Sorocabana em todos os seus detalhes: fachadas, cobertura, ambientes internos, métodos construtivos e estado de conservação. Através do diagnóstico apontamos os pontos fundamentais a serem observados no projeto de restauração.

C - Proposta Projetual de Restauro:

Nessa fase, a partir dos estudos feitos em relação à construção existente, análises da arquitetura e das intervenções, além do novo programa de necessidades é feita à proposta de restauro junto com suas justificativas, o projeto completo e as perspectivas.

A obra deve ser executada brevemente, com o lançamento do empreendimento proposto pela Empresa.

CÓDIGO: 3.6.01**BASES PARA LA REHABILITACIÓN ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD
AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO**

Barreiro, Eneritz^{1*}, Uriarte, Amaia², Rodriguez, Francisco³, Romero, Ander⁴, Pérez de Arrilucea, Ainhoa⁵

- 1: Tecnalía Research & Innovation – División de Construcción Sostenible
e-mail: eneritz.barreiro@tecnalia.com, www.tecnalia.com
- 2: Tecnalía Research & Innovation – División de Construcción Sostenible
e-mail: amaia.uriarte@tecnalia.com, www.tecnalia.com
- 2: Tecnalía Research & Innovation – División de Construcción Sostenible
e-mail: francisco.rodriguez@tecnalia.com, www.tecnalia.com
- 3: Tecnalía Research & Innovation – División de Construcción Sostenible
e-mail: ander.romero@tecnalia.com, www.tecnalia.com
- 4: Tecnalía Research & Innovation – División de Construcción Sostenible
e-mail: ainhoa.perezdearrilucea@tecnalia.com, www.tecnalia.com

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación energética, enfoque integral, edificios cero energía

RESUMEN

El logro de objetivos de ahorro energético y reducción de emisiones de CO₂, atendiendo a las normativas Europeas sobre Eficiencia Energética, pasa por el adecuado tratamiento del parque edificado existente, caracterizado por un deficiente rendimiento energético. Las barreras para la generalización de estas intervenciones son diversas: Económicas, sociales, y tecnológicas. Tecnalía coordina diversas iniciativas en este ámbito, de las cuales dos se exponen en este documento.

En primer lugar, el proyecto ZERO BASQUETXEA (ZeBe), cuyo objetivo consiste en desarrollar y validar en demostradores reales una sistemática de actuación en rehabilitación energética de edificios y barrios basada en el desarrollo de un modelo de rehabilitación replicable que integren aspectos financieros, sociales y la integración de soluciones tecnológicas, dirigido al parque edificado del País Vasco. Dicho modelo debe considerar todos los aspectos relevantes del proceso, permitiendo la superación de barreras que impiden el despliegue masivo de acciones de rehabilitación energética en la edificación.

El objetivo de consumo máximo en energía primaria fijado para los edificios rehabilitados es de 70 kWh/m²a. La aplicación del Modelo ZeBe supondría una reducción respecto del consumo original de un 70% a 75%, con un coste adicional no superior a un 5% respecto de soluciones de rehabilitación tradicionales.

La segunda iniciativa es el proyecto de demostración *nearly Zero energy Neighborhoods* (ZenN), cofinanciado por la Comisión Europea dentro del 7^a Programa Marco, y coordinado por Tecnalía, con el objetivo de demostrar la viabilidad técnico-económica de los procesos de rehabilitación energética avanzada, proporcionando ejemplos de referencia y avanzando en la creación de modelos financieros y de gestión que permitan la replicación masiva de estos procesos a escala urbana. Este proyecto desarrollará entre los años 2013 y 2017 diferentes actuaciones en Eibar, Malmö, Oslo, y Grenoble, explorando tecnologías y procesos innovadores para la rehabilitación energética de un total de 1450 viviendas.

CÓDIGO: 3.6.02**REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE MADERA DEL AYUNTAMIENTO DE BERASTEGI (GIPUZKOA) MEDIANTE FORJADOS COLABORANTES MADERA-HORMIGÓN**

Benito Ayúcar, Josu¹, Abascal Muro, José Miguel², Arana Bollar, Maider³, Lorenzo Fouz, David⁴

1: Tecnalía. División de Construcción Sostenible.

e-mail: josu.benito@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

2: Tecnalía. División de Construcción Sostenible.

e-mail: josemiguel.abascal@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

3: Tecnalía. División de Construcción Sostenible.

e-mail: maider.arana@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

4: Tecnalía. División de Construcción Sostenible.

e-mail: david.lorenzo@tecnalia.com, web: <http://www.tecnalia.com>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, refuerzo, estructura, madera, hormigón, epoxi, fuego, xilófago.

RESUMEN

El presente artículo describe el proceso de caracterización, cálculo estructural, cálculo de refuerzos y seguimiento de la obra de rehabilitación de la estructura de madera de roble del Ayuntamiento de Berastegi en Gipuzkoa (2.500 m²). Construido hace aproximadamente 300 años, este edificio es declarado "Monumento" en 2009 por el Gobierno Vasco.

El proyecto de rehabilitación integral del edificio establecía como requisitos indispensables, entre otros, la adecuación de la estructura a uso "Pública Concurrencia" (Cargas de Uso de 500kg/m²) y una Resistencia al Fuego de la estructura R90 (90 minutos). Como resultado del diagnóstico y cálculo estructural, se observó que la estructura no cumplía con los requisitos solicitados en proyecto, tanto de capacidad portante, como de resistencia al fuego.

El refuerzo mediante forjados colaborantes madera-hormigón permitió mantener la función estructural de la antigua estructura de madera, aumentando su capacidad de carga hasta los niveles requeridos por el proyecto, a la vez que permitió dejar el maderamen visto, prescindiendo de sistemas de protección al fuego, proporcionando una mejora estética y un ahorro económico al proyecto original.

Adicionalmente, como consecuencia del aumento de las cargas de proyecto, fue necesario el refuerzo de las uniones viga-pilar. Estos refuerzos consistieron en diversos herrajes metálicos que se proyectaron ocultos, siendo la propia estructura de madera la encargada de protegerlos del fuego.

Aparte de los refuerzos generales mencionados, hubo que intervenir en dos de los tres pilares principales en planta baja, ya que tras la detección superficial de degradaciones por *Xestobium rufovillosum* se realizaron varias resistografías aflorando en los resultados la degradación interior de los pilares. Tras la limpieza y cajeado se introdujeron sendos refuerzos metálicos en el interior de los pilares de madera. Nuevamente la propia estructura de madera protege los refuerzos metálicos de la acción del fuego.

CÓDIGO: 3.6.04**RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES DE ALBAÑILERÍA EN ZONAS DE SISMICIDAD ALTA: APLICACIÓN AL MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO DE VALDIVIA, CHILE.**

Galo Valdebenito¹, Víctor Aguilar¹, Pilar Aburto¹, David Alvarado¹, Juan P. Muñoz¹, Cristian Sandoval², Cristian Undurraga³, Jorge Alvial¹

1: Instituto de Obras Civiles, Universidad Austral de Chile, gvaldebe@uach.cl, victor.aguilar.vidal@gmail.com

2: Depto. Ingeniería Estructural y Geotecnia, Pontificia Universidad Católica de Chile

3: Undurraga & Deves Arquitectos Asociados, Santiago de Chile

PALABRAS CLAVE: Restauración, Edificio Patrimonial, Albañilería, Sismicidad.

RESUMEN

El Museo de Arte Contemporáneo (MAC) de la Universidad Austral de Chile, es un edificio histórico protegido por el Consejo de Monumentos Nacionales. Se encuentra emplazado en la ciudad de Valdivia, Chile, zona caracterizada por su alta sismicidad de origen subductivo.

La infraestructura del MAC corresponde a las ruinas de una instalación cervecera industrial que data de 1885. Es una estructura soterrada, construida en mampostería de ladrillo cerámico, acero y hormigón.

El inmueble presenta daños asociados principalmente al paso del tiempo, donde la acción de la humedad y el agua han jugado un rol vital en el acercamiento al fin de su vida útil. Si además se consideran los eventos sísmicos ocurridos y los cambios normativos, es comprensible que el sistema requiera de intervenciones de relevancia en su sistema estructural.

El presente artículo expone el proceso que generó la propuesta de intervención estructural del MAC, que tiene por objetivo reparar y mejorar la condición actual del museo. Para este fin, se han realizado una serie de acciones, las que se pueden agrupar en 5 etapas: inspección visual, levantamiento estructural (complementado con georradar), pruebas experimentales de campo y laboratorio invasivas y no invasivas, estudio de vulnerabilidad y modelación numérica calibrada.

Los resultados de las campañas de campo y laboratorio muestran que los materiales poseen propiedades aptas para uso estructural, niveles de corrosión aceptables y que el suelo otorga al sistema una gran rigidez lateral. Del mismo modo, se demuestra la potencialidad del uso de técnicas no invasivas de Georradar en la auscultación estructural, y que existe una excelente calibración entre el modelo desarrollado y los resultados experimentales de las campañas de microvibraciones ambientales.

La restauración contempla reparar agrietamientos, engrosar muros solicitados por cortante excesivo, reforzamiento de muros muy solicitados a flexo-compresión, anclaje de muros solicitados por esfuerzos de tracción y mejoramiento de uniones metálicas.

CÓDIGO: 3.6.05

REPARACIÓN DE ENLUCIDOS SOBRE TAPIA EN CHELVA (VALENCIA)

Lloría Cosín, Miguel Ángel¹ y Cantó Vañó, José Antonio²

1 Arquitecto y Estudiante de Master de Conservación de Patrimonio Arquitectónico en Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

lloria@gca2.com

2 Arquitecto por Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valencia

canto@gca2.com

PALABRAS CLAVE: Tapia, enlucido, grietas, muro, intervención.

RESUMEN

Chelva es una pequeña población del interior de la provincia de Valencia, por donde pasaron los romanos, con vestigios musulmanes y posee un Casco Histórico recientemente declarado Bien de Interés Cultural como Conjunto Histórico. Muchas construcciones de la población están hechas con tapia, mampostería con piedra tosca, etc. pero los enlucidos o revestimientos continuos “modernos”, de yeso o cemento, han ido cubriendo el material más natural, ecológico, abundante y cercano del lugar, la tierra y la piedra, que históricamente han permitido la integración con el entorno.

Muchos enlucidos están deteriorados, con grietas y cuarteados, con un análisis del entorno se aprecia que hay muchas posibilidades de que tras este enlucido existan muros de tapia que se revistieron con yeso o con cemento portland para ocultar el color terroso de las fachadas. La existencia de estas patologías en los enlucidos nos lleva a proponer distintas formas de actuar para mejorar el estado de las fachadas de la población, mantener el carácter histórico allí donde sea viable y evitar posibles daños a terceros por desprendimientos de enlucidos en mal estado.

- Sellado de grietas mediante masilla de forma externa y posterior pintado de la fachada; intervención leve que no garantiza la durabilidad a largo plazo.
- Fijación del enlucido al soporte mediante inyecciones, como lechada de cal, que garanticen la unión entre soporte y revestimiento, posterior sellado de grietas y pintado.
- Repicado de zonas afectadas, descubriendo el muro soporte, y posterior enlucido de la fachada en aquellas zonas afectadas, poniendo especial atención en la compatibilidad y adherencia ente el muro soporte y el revestimiento.
- Repicado de fachada afectada en su totalidad, evitando afectar el muro soporte, comprobación del estado del muro, restauración o limpieza de la fábrica existente y recuperación de la manufactura del soporte para revalorizar la tapia o mampostería existente.

CÓDIGO: 3.6.07**ESTUDIO DE CASO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE EDIFICIO DE VIVIENDAS CON OBTENCIÓN DEL SEGURO DECENAL****Muñoz, Carmelo*, Fíol, Francisco, Calderón, Verónica, Rodríguez, Ángel**

1: Departamento de Construcciones Arquitectónicas e I.C.T. - Universidad de Burgos
cmruip@ubu.es, ffiol@ubu.es, vcalderon@ubu.es, arsaizmc@ubu.es

PALABRAS CLAVE: REHABILITACIÓN, TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS, TRATAMIENTOS DE MADERA

RESUMEN

En la rehabilitación de edificios destinados a viviendas se tiende a la reutilización del sistema constructivo existente. Las operaciones más frecuentes en este tipo de actuaciones son las de consolidación, reparación y refuerzo de la estructura original, mediante recalce de cimientos, la reparación de muros, así como el refuerzo, recuperación y sustitución de los forjados existentes.

Todas estas actuaciones tienen como objetivo mejorar las condiciones de seguridad, habitabilidad y confortabilidad del edificio, adecuándose a las exigencias de la normativa vigente. En su mayoría, los edificios presentan cuadros patológicos originados mayoritariamente por un mantenimiento inexistente o deficiente.

El primer paso a realizar en una rehabilitación es conocer en profundidad el estado del edificio, lo que conlleva verificar las cuatro partes principales de que consta una edificación: estructura, cerramientos, particiones y revestimientos, y las instalaciones.

El presente trabajo describe la rehabilitación efectuada en un edificio declarado en ruina, sin incluir la planta baja, ocupada por dos locales comerciales en funcionamiento.

Toda la estructura portante del edificio estaba ejecutada mediante entramados de madera y muros de carga de fábrica de ladrillo. Se proyectó la modificación de la distribución de plantas e instalaciones, sin alterar las características morfológicas del contenedor, ni afectar a elementos estructurales. La nueva distribución albergó siete viviendas en cada una de las cinco plantas.

En este trabajo se describe la sistemática de la actuación en el proceso de rehabilitación y consolidación del edificio, las técnicas constructivas utilizadas y los tratamientos efectuados a la madera. De igual forma, también se recogen los ensayos para verificar la efectividad de los tratamientos.

Todas las soluciones aportadas cumplieron los requisitos de la normativa vigente, realizándose un nuevo cálculo estructural para validar o reforzar las secciones existentes y consiguiendo el preceptivo "Seguro Decenal, mediante la intervención supervisora de un Organismo de Control Técnico (OCT)

CÓDIGO: 3.6.08**LA REHABILITACIÓN DE ARQUITECTURAS ETNOGRÁFICAS “DE AUTOR ANÓNIMO”, VINCULADAS A ARQUITECTURAS “CULTAS”
Dos ejemplos en el Monasterio de Caaveiro en el Parque Natural de as Fragas do Eume,
A Coruña: La Casa del Horno y las Caballerizas.**

Yáñez Rodríguez, José Manuel ^{(1)(*)}, Robleda Prieto, Gustavo ⁽²⁾, Díaz Alonso, José Antonio ⁽³⁾

Departamento de Tecnología y Ciencia de la Representación Gráfica. Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica e Ingeniería de Edificación. Universidade da Coruña (UDC). España

1: jose.yanez@udc.es

2: gustavo.robleda@udc.es

1: jose.diaza@udc.es

PALABRAS CLAVE: Patrimonio cultural, Rehabilitación, Etnografía, Monasterio de Caaveiro.

RESUMEN

La manera de vivir en el monasterio de Caaveiro no podría entenderse sin el conjunto de edificaciones que complementan el recinto conventual y que, desde hace varios siglos, han proporcionado servicios y recursos a sus moradores. Construcciones de carácter etnográfico definidas por unas tipologías, una forma de construir y la utilización de materiales propios del territorio en el que se asientan y que deben estudiarse para poder comprender mejor la evolución histórica y arquitectónica del conjunto monacal. La característica común a todas ellos es su intencionalidad de modificar el espacio natural en que se ubican para resolver necesidades de carácter funcional, su construcción artesanal, el empleo de materiales del lugar y su carácter representativo de unas construcciones populares que han sido determinantes en la vida e historia de la evolución del monasterio.

No solo es interesante profundizar en su estudio por razones de tipo histórico sino por la necesidad de preservar un patrimonio construido que, lamentablemente, está sufriendo numerosas agresiones y lo que es casi peor, cayendo en el olvido, lo que hace que se pierdan valiosos testimonios de unas arquitecturas “de autor anónimo” de un indudable valor etnográfico.

En este artículo se muestran dos ejemplos de estudios de conservación históricos y, a la vez, de intervenciones sucesivas de rehabilitación en el tiempo, en dos construcciones tradicionales pertenecientes al monasterio de Caaveiro, en el corazón del parque Natural de “As Fragas do Eume” que, con un nuevo uso después de su reciente rehabilitación, han servido para poner en valor un bien cultural que constituye un conjunto patrimonial de gran valor arquitectónico y paisajístico como elemento dinamizador del turismo de la comarca del Eume, al norte de la provincia de A Coruña.

CÓDIGO: 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****González, José Luis***, **Casals, Albert²**, **Dotor, Alicia³**, **García, Esther⁴**, **Onecha, Belén⁵**

Universidad Politécnica de Cataluña, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
jose.luis.gonzalez@upc.edu, albert.casals@upc.edu, adotor@gmail.com, esther.garcia.mateu@gmail.com,
belen.onecha@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación y restauración arquitectura modernista. Estudios previos y refuerzo de estructuras mixtas acero-obra de fábrica. Estudios previos y restauración de elementos ornamentales.

RESUMEN

El artículo propuesto tiene por objetivo describir el complejo proceso según el cual se ha realizado la intervención en el pabellón citado en el título durante el período comprendido entre abril de 2010 y marzo de 2013. Dicha intervención es la primera de las que, por iniciativa de todos los organismos políticos con jurisdicción en la ciudad de Barcelona, tienen por objetivo transformar el mayor complejo de la arquitectura modernista de Europa, obra de Domènech i Montaner, desprovisto ya de su función hospitalaria, en sede de entidades públicas o semipúblicas del mayor alto rango cultural y político.

Las fases del proceso que se proyecta exponer en el artículo se concretan en los diversos estudios previos y en las labores de refuerzo de la estructura mixta acero-obra de fábrica de ladrillo que da soporte a un extensivo conjunto de bóvedas tabicadas, de la originalmente insuficiente protección de aquella respecto el agua de lluvia y de la restauración del conjunto ornamental propio de la arquitectura modernista. De los estudios previos y sus oportunos refuerzos, se han de destacar los que han permitido establecer la función de cada uno de los perfiles normales de acero de todo tipo, totalmente camuflados detrás de una aparente estructura portante de paredes de ladrillo visto y bóvedas tabicadas, en unos casos portante y en otros no. Los que han requerido mayor atención son los que han correspondido a la nave central con una estructura metálica formada por inverosímiles pórticos y los de la cúpula del cuerpo de las salas de día. Ésta requirió una atención superlativa en su no fácil comprensión y refuerzo, lo que evitó el derribo inicialmente previsto, ya que su estabilidad estaba puesta en duda por el trágico colapso de la cúpula del mismo tipo ocurrido en otro de los pabellones en 2004.

CÓDIGO: 3.6.11**INTERVENCIÓN DE REFUERZO ESTRUCTURAL SOBRE UNA EDIFICACION
SOMETIDA A VARIACIONES DE SUBPRESIÓN FREÁTICA****Aragón Fitera, Jorge¹, Pérez Valcárcel, Juan Bautista²**

Universidad de Coruña – Escuela Técnica Superior de Arquitectura – Dpto. Tecnología de la Construcción
Campus da Zapateira, 15071 - A Coruña (España)

1: coke@udc.es (Doctor Arquitecto - Contratado Doctor), <http://www.ckeestructuras.com>

2: valcarce@udc.es (Doctor Arquitecto - Catedrático de Universidad)

PALABRAS CLAVE: Patología, Refuerzo, Estructuras, Cimentación, Subpresión.

RESUMEN

En el año 2012 se realiza una intervención de refuerzo estructural sobre una edificación situada en Gondomar (Pontevedra) que consta de dos volúmenes independientes, separados por un espacio público a nivel de la calle, y con dos sótanos corridos bajo rasante destinados a aparcamiento.

La patología que presentaba dicha edificación era una fisuración múltiple derivada del movimiento periódico vertical, ocasionado por una fuerte variación de la subpresión freática, al estar la cimentación original proyectada inadecuadamente mediante una losa anclada con pilotes de barrena tipo CPI-8 y sin considerar convenientemente las características del complejo terreno de cimentación, adyacente a un río de cauce variable.

El objetivo de la intervención era estabilizar definitivamente la edificación, mediante la mejora de su cimentación así como la posterior reparación de los elementos estructurales y constructivos afectados.

La metodología básica empleada pasó por un control de los movimientos de ascenso/descenso del edificio durante un periodo de un año, tanto en período de lluvias como en período seco; igualmente se controló el nivel freático, la permeabilidad del terreno, la inclinación de los pilares del sótano y la evolución de la fisuración principal. El resultado avaló una variación vertical máxima del edificio de 23 cm causados por oscilaciones de hasta 6,90 m de nivel freático.

El resultado final consistió en proyectar un sistema de refuerzo estructural a base de una malla de anclajes de acero postesado de profundidad variable, al terreno rocoso subyacente, junto con el lastrado de la losa de cimentación existente mediante un recrecido de su canto.

CÓDIGO: 3.6.12**RECALCES EN CIMENTACIÓN DE EDIFICIOS POR CAMBIO DE USO. EL CASÓN DEL BUEN RETIRO Y OTROS.****Vicente Aymat, Javier ¹**

Arquitecto

e-mail: javi.vicentea@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** Recalces en obras singulares. Problemática, refuerzos y recalces.**RESUMEN**

La rehabilitación de edificios, tanto públicos como privados, conlleva el estudio de sus cimentaciones para comprobar su estado y si son capaces de recoger y transmitir las cargas que les llegan. La afección de las cimentaciones puede venir por la falta de resistencia de éstas, por el incremento de carga que deben asumir debido a los nuevos usos o por la necesidad de excavar por debajo de su cota para crear nuevos espacios. El presente artículo se centra en aquellas actuaciones que afectan a las cimentaciones, y la necesidad de ejecutar recalces en las mismas para garantizar la estabilidad del conjunto del edificio.

Se realiza el estudio en base a tres edificios, tanto de carácter público como privado, en los que debido a las necesidades de proyecto, es necesario realizar este tipo de recalces.

A través de la casuística de cada uno de ellos se comprueba la compatibilidad entre los sistemas teóricos de recalce, tanto de muros exteriores como de zapatas aisladas, y su puesta en práctica, utilizando sistemas de ampliación de la cimentación o trasladando las cargas a cotas profundas.

La actuación principal, en torno a la que se desarrolla el artículo, será la rehabilitación del Casón del Buen Retiro, en la que se realizan varios sistemas de recalce, completándose la visión del conjunto con otras obras que por sus características pueden aportar datos sobre los sistemas comentados.

CÓDIGO: 3.6.15**REVITALIZAÇÃO DO CINE ICARAÍ – NITERÓI, RIO DE JANEIRO - BRASIL**

Ribeiro, Rosina Trevisan M.^{1*}, Mendonça, David², Romariz, Livia³, Asfora, Natália⁴, Gerheim, Raissa⁵, Machado, Bruno⁵

1: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
E-mail: rosinatrevisan@gmail.com

2, 3, 4, 5: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

6: Escola de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal Fluminense (UFF)

PALABRAS CLAVE: Revitalização; Patrimônio cultural; Cine Icaraí.

RESUMEN

O projeto de intervenção para revitalização arquitetônica do Cinema Icaraí foi elaborado pelos alunos da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro e UFF – Universidade Federal Fluminense, autores deste artigo, com a orientação da professora Rosina Trevisan M. Ribeiro, também autora, e contou com a colaboração de outros professores. O edifício localiza-se na Praia de Icaraí, na cidade de Niterói, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Foi construído na primeira metade da década de 1940, em estilo *Art Déco*. Trata-se de uma edificação de quatro pavimentos, originalmente concebida para uso misto de Cinema e apartamentos residenciais. Em 2005 a crescente expansão das salas de cinema em shoppings fez com que o Icaraí, último cinema de rua de Niterói, encerrasse suas atividades. Alegando questões financeiras, o edifício foi vendido para uma empresa comercial. Em 2011 a UFF adquire o imóvel visando a sua revitalização para abrigar as apresentações da orquestra da Universidade. O projeto de intervenção foi desenvolvido seguindo os parâmetros de tombamento elaborados pelo INEPAC – Instituto Estadual do Patrimônio Cultural. Conserva o uso original de cinema, adaptando o conjunto para espaço de apresentações dos distintos grupos musicais, espaço empresarial, restaurante, café literário, sala de exposições e demais espaços culturais e de lazer. Adota como partido a flexibilidade, portanto os espaços que ancoram as principais atividades do complexo são adaptáveis o suficiente a novos arranjos e atividades, dispensando intervenções futuras que ameacem a integridade do bem.

Este artigo tem como objetivo apresentar este projeto, vencedor de um concurso estadual. Toda a proposta foi com base nas teorias de restauro vigentes no país e na legislação de patrimônio local. A intervenção em uma construção histórica apresenta, além dos desafios comuns a qualquer elaboração de um projeto de arquitetura, uma dificuldade a mais, pois a edificação além de objeto arquitetônico é também um documento, o qual é constituído por um conjunto de partes que serve como fonte de dados e informações. A preservação deste patrimônio é uma forma de garantir o testemunho dos valores simbólicos, da identidade cultural e da história.

CÓDIGO: 3.6.18**PARQUE DE LA ISLA. EL PAVIMENTO, OTRO ELEMENTO A REHABILITAR****Blanco Embún, Gonzalo, Laplaza Guerra, Agustín**

EIC – Estudio de Ingeniería Civil, S.L.

e-mail: eicburgos@eicsl.es, web: <http://www.eicsl.es>

FYM – Italcementi Group

e-mail: a.laplaza@fym.es, web: <http://www.fym.es>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, pavimentos estabilizados, paisajismo, i.pro Stabex.

RESUMEN

El objeto de este trabajo es la valoración, 2 años después de su finalización, de las premisas que se marcaron en el proyecto y obra “Rehabilitación del Parque de La Isla” para el pavimento, a través de las soluciones constructivas y materiales utilizados.

Con una superficie aproximada de 68.000 m², de los cuales 16.000 m² corresponden a pavimentos terrizos, anteriormente el paseo central estaba conformado por un material que producía barro y charcos en invierno, y exceso de polvo en verano. Por ello se propuso como solución paisajística acorde con la rehabilitación de los monumentos presentes la ejecución de un suelo estabilizado para imponer un “pavimento blando”, integrado en el Parque y con condiciones de durabilidad, haciendo hincapié en su funcionamiento y los resultados obtenidos a través de puntos de control seleccionados que nos han permitido evaluarlo.

Para ello se estableció un proceso de búsqueda de un material terrizo, con capacidad permeable pero tuviera un grado de cohesión que permitiera soportar el tráfico peatonal y vehicular al que iba a estar sometido. Se procedió, tras dicho estudio, a la selección de un material compuesto por una mezcla de áridos con tamaño entre 0 y 6 mm. estabilizados con “i. pro Stabex” que manteniendo las características principales del material, permitiera su composición como firme sin afecciones a las condiciones del suelo adyacente.

Posteriormente, tras más de dos años en uso, se ha procedido al estudio de este pavimento para comprobar que se mantienen las características para las que fue diseñado, atestiguando que se trata de una medida aplicable y recomendable a zonas ajardinadas y paseos con elementos históricos pues conjuga la estética con la operatividad práctica, permitiendo un adecuado entorno en el ámbito horizontal.

CÓDIGO: 3.6.19**PALACIO DE IGARTZA, BEASAIN (GIPUZKOA), REHABILITACIÓN
CIENTÍFICA DE LA ESTRUCTURA DE MADERA****Jauregi Sarasola, Josu*, Agirrezabal Saenz de Santamaria, Inhar²**

1: Ekian, asociación de profesionales de la bioconstrucción. Bioetxe.

otelarre@hotmail.com

2: Escuela Superior de Arquitectura de San Sebastián, S.C. Aranzadi, Ekian

info.ekian@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** rehabilitación científica, palacio, almacén de madera, bioconstrucción,**RESUMEN**

El conjunto monumental de Igartza es en la actualidad el corazón del pasado industrial de Beasain. El Palacio es la pieza neurálgica del conjunto conformado por la ferrería, los molinos y el caserío Dolarea. El año 1996, cuando la Sociedad de Ciencias Aranzadi inicia sus labores de investigación, todo este conjunto se encontraba totalmente deteriorado, nadie conocía el potencial real del mismo. Tras años de estudios y trabajos arqueológicos en el conjunto, y ante el peligro de derrumbe de la estructura de madera del Palacio, se inician las labores de consolidación y rehabilitación científica.

El Palacio construido a finales del siglo XV, y una segunda fase constructiva a mediados del siglo XVI, muestra en su primera planta una estructura de almacén de madera muy singular. Destaca el patio central y la galería que da al mismo como una tipología sin igual en el contexto del norte de la península. Por la falta de mantenimiento, sin embargo, toda esta riqueza estructural se encontraba en peligro de derrumbe.

En el año 2008 se comienzan las labores de rehabilitación científica en la que colaboran Bioetxe como constructora con criterios de bioconstrucción y la S.C. Aranzadi desarrollando los trabajos científicos. Se parte con el refuerzo de los cimientos en todo su perímetro. La estructura de madera se desmonta pieza a pieza, referenciando cada elemento para su saneado y la posterior colocación en su lugar original. Los elementos más deteriorados se sustituyen por piezas realizadas a mano con técnicas constructivas tradicionales. En los trabajos de reconstrucción de la estructura de madera se ha empleado un conjunto variado de técnicas desde injertos, sustitución, saneado, refuerzos por perfiles metálicos, empleo de resinas,... Todos los acabados, buscan el aspecto original, mediante el empleo de las técnicas tradicionales como azuelado manual.

El empleo de los actuales conocimientos, científicos y constructivos, a disposición del patrimonio han posibilitado un Palacio al servicio de la sociedad del siglo XXI manteniendo su espíritu original. Beasain, gracias al desarrollo del proyecto, donde el Palacio de Igartza es el punto neurálgico, tiene en la actualidad un nuevo centro por el que sentir orgullo por sus raíces industriales.

CÓDIGO: 3.6.20**PROBLEMÁTICA DE LA REHABILITACIÓN DE INMUEBLES PARA ESTABLECIMIENTOS HOTELEROS EN SANTIAGO DE COMPOSTELA. ALGUNOS EJEMPLOS****Muñiz Gómez, Santiago (1º Autor)^{1*}; Freire Tellado, Manuel², Ramos Aguirre, Antonio³**

1-2: Dr. Arquitectos. Universidad de La Coruña. Departamento de Tecnología de la Construcción. ETS Arquitectura y EU de Arquitectura Técnica.

santiago@udc.es

tellado@udc.es

3: Arquitecto (Luar do Sarela, S.L.)

aramagu@coag.es

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación; madera; patología; reconstrucción; rehabilitación estructural

RESUMEN

En los últimos años, debido a la fuerte demanda generada por el Camino de Santiago, ha surgido la necesidad de creación de plazas hoteleras en la ciudad de Santiago de Compostela.

Independientemente y al margen de las grandes cadenas hoteleras, han surgido pequeños hoteles, muchos de los cuales se han establecido en el casco histórico de la ciudad, produciéndose un reciclaje de usos, desde el hasta ahora habitual, de piso de alquiler para estudiantes, o desde el de “pensión” clásica.

Se trata normalmente de inmuebles históricos, con mayor o menor grado de protección. En nuestra práctica profesional nos ha tocado lidiar con algunos de estos pequeños hoteles y su problemática variopinta y siempre singular.

En la presente ponencia se muestran algunos de estos casos, con su problemática y resolución concreta, tanto desde un punto de vista estructural, como constructivo. Se analizan, así, relaciones con patrimonio y arqueología, administraciones, implantación y operativa en obra, patología estructural, etc. Todo ello ejemplarizado en casos reales.

CÓDIGO: 3.6.21**ANÁLISIS DE LA REHABILITACIÓN DE DOS EDIFICIOS PATRIMONIALES
MEDIANTE MONITORIZACIÓN MHS****Chiriac Marian¹, Basulto García-Risco Daniel, Prieto Juan Carlos, Castillo Oli Jesús**

1: Departamento de Conservación del Patrimonio
Fundación Santa María la Real.

e-mail: mchiriac@santamarialareal.org, web: <http://www.santamarialareal.org>

PALABRAS CLAVE: monitorización, evaluación, rehabilitación, sistema MHS, edificios patrimoniales.

RESUMEN

A lo largo del presente artículo se detallan 2 casos de estudio donde la rehabilitación de los edificios por parte de la Fundación Santa María la Real se ha basado en la monitorización tanto para la detección de problemas como para vigilar el estado de ejecución de las obras y la comprobación del resultado final.

Se comienza por ejemplificar la etapa de premonitorización utilizada en detectar los puntos más influyentes en la detección de patologías específicas para cada uno de los dos casos de estudio. A continuación, se ejemplifica para cada caso, la metodología utilizada, las mediciones y decisiones tomadas, el equipamiento instalado y los resultados obtenidos anterior, durante y posterior a las obras de rehabilitación.

Se han elegido estos 2 casos de estudio debido, principalmente, a las peculiaridades constructivas y los retos que ha supuesto la resolución de los problemas que presentaban. Se trata de la iglesia del Monasterio de Santa María de Mave, ubicada en la provincia de Palencia, y la iglesia del antiguo Monasterio de Santa María de San Martín de Castañeda, ubicada en la provincia de Zamora, ambas de España. La primera iglesia presenta grandes problemas de humedades debido a que el edificio está por debajo de la cota del terreno exterior y la otra presenta tanto problemas estructurales como ambientales que han aparecido a lo largo del tiempo.

CÓDIGO: 3.6.23**OBRAS DE REHABILITACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL PALACIO DE LA ADUANA
PARA MUSEO DE MALAGA. MALAGA. (2006 - 2013)****Pardo Calvo, Fernando¹, Garcia Tapia, Bernardo²**

1: Arquitecto.

Profesor Asociado del Departamento de Proyectos Arquitectónicos de la Escuela Técnica Superior de
Arquitectura de Madrid (España)

1, 2: ESTUDIO DE ARQUITECTURA. PARDOTAPIA.

e-mail estudio@pardotapia.comweb: <http://www.pardotapia.com>**PALABRAS CLAVE:** Edificio histórico, Recuperación volumétrica, Reactivación de los espacios del edificio y espacios urbanos, Museo, Proyecto arquitectónico**RESUMEN**

Después de diversas reformas, destrucciones, reconstrucciones, El Palacio de la Aduana de Málaga se ha enfrentado, y ya se ha acabado, a una nueva intervención; esta vez ha sido una actuación integral en todo el edificio.

Para definir la actuación en esta ocasión se pretendía que fuera él mismo quien se expresase; que nos contara cómo era y es ahora, cuáles eran sus singulares valores espaciales, constructivos y compositivos, en dónde está y qué significa para la ciudad, y así, después de una profunda observación se pudo establecer una nueva intervención en el edificio del Palacio de la Aduana.

Se perseguía “despertar” una arquitectura inmersa en un largo sueño de la que se sabía por sus valores históricos, arquitectónicos y ubicación que era y es adecuada para los objetivos marcados.

La estrategia de la intervención consistió en abrirse paso, vaciando, eliminando añadidos, recuperando formas y espacios originales, para después incluir en ellos los elementos necesarios que consiguieran, por un lado, recuperar la imagen de las cubiertas inclinadas, original del edificio (recuperación volumétrica), sus posibilidades espaciales y además enlazarse e integrarse adecuadamente al discurso de la ciudad, ofreciéndole un nuevo salón con la apertura del patio.

Por tanto, se puede decir que la propuesta quedó “predeterminada” por el mismo edificio y su historia. Al exterior, recuperación de su perfil.

Al interior, la arquitectura nos cuenta cómo es, y además se abre para introducir los elementos de la ciudad que le rodean: Se vuelve observatorio de la ciudad; la Alcazaba, el Teatro Romano, el Parque, la Catedral, establecen un puente visual que los une al Museo.

El mar se refleja en el gran ventanal que cierra el Salón de Actos.

O bien como ojos picassianos los mira o los recoge en vitrinas imaginarias. Los huecos actúan de “lentes” que introducen esos lugares fundamentales a la exposición, y en algunos casos ofrecen sus elementos más singulares, la gran escalinata, el patio, como parte de la propia ciudad.

Se recupera la imagen en la que el contenedor de las colecciones se abre a la ciudad siendo parte integrante de dichas colecciones.

También se ofrece una percepción aérea desde Gibralfaro, desde la Alcazaba... (Figura 1). aparece la llamada quinta fachada: la nueva cubierta recupera su perfil y se expresa la nueva intervención: Inclusión de un volumen que determina al completo su imagen global y a la vez esculpe los espacios interiores que alojan las colecciones.

CÓDIGO: 3.6.26**LA REHABILITACIÓN DEL MERCADO AGRÍCOLA DE MONTEVIDEO Y SU INFLUENCIA EN LA RECUPERACIÓN DEL BARRIO DE GOES.****Pascual, Carlos^{1*}, Alemán, Laura², Marcos, Ignacio³**

1: Intendencia de Montevideo
pascualcarlos@hotmail.com, www.montevideo.gub.uy

2: Facultad de Arquitectura
Universidad de la República
aleman@farq.edu.uy, www.farq.edu.uy

3: E.U. Ingeniería Técnica Industrial de Bilbao
UPV/EHU
ignacio.marcos@ehu.es, www.ehu.es

PALABRAS CLAVE: Mercado, estructura metálica, restauración, rehabilitación, regeneración urbana.

RESUMEN

El Mercado Agrícola de Montevideo se inaugura en 1913 en el populoso barrio de Goes, en Montevideo, ocupando una cuadra completa. Su modelo de venta mayorista decae lentamente a la vez que el barrio, llevando al Mercado al borde de la desaparición, sometido a graves alteraciones en su composición y a procesos de degradación en fachadas, estructura y cubiertas. La rehabilitación del Mercado ocupa uno de los focos de regeneración urbana y social del barrio, a través del cambio de modelo de negocio a un mercado minorista y a la realización de actividades socioculturales. Las propias obras y estudios previos desarrollados en diversas fases han hecho visible en el barrio y al resto de Montevideo la riqueza de Goes, siendo una intervención que trasciende de lo puramente técnico. No se entiende la rehabilitación del mercado, junto con el acondicionamiento interior, sin el impacto económico y social en el barrio. Sin estas complicidades, no hubiera sido posible activar las voluntades y los recursos necesarios de las diversas administraciones uruguayas y de la cooperación internacional para la rehabilitación del mercado.

CÓDIGO: 3.6.27**CRITERIOS PARA LA RESTAURACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LA IMAGEN URBANA DEL CONVENTO DE LA PURÍSIMA CONCEPCIÓN EN MADRID.****Tejela Juez, Juan¹, Rodríguez Romero, Eva J.² ***

1 y 2: Departamento de Arquitectura y Diseño
Grupo de Investigación “Arquitectura, restauración y paisaje”
Escuela Politécnica Superior, Universidad CEU San Pablo
Campus de Montepríncipe, 28660 Boadilla del Monte, Madrid

1: jtejela.eps@ceu.es

2: rodrom@ceu.es

<http://www.uspceu.com>

<http://blogs.eps.uspceu.es/arquitecturarestauracionypaisaje/>

*Agradecemos al MINECO la financiación del Proyecto de Investigación HAR2011-28023, en el que se enmarca esta comunicación y al que pertenecen los autores.

PALABRAS CLAVE: Madrid, restauración, iglesia conventual, imagen urbana, revoco tradicional.

RESUMEN

Para el proyecto de restauración de la iglesia del Convento de la Purísima Concepción en Madrid, se realizó un análisis profundo de su historia y su entorno urbano. El edificio, BIC desde 2012, posee la protección máxima en la actualidad, pero no en el momento del estudio. Aún así, en su restauración primaron los criterios basados en la recuperación de técnicas tradicionales de acabados de fachada e interiores acordes con la historia del edificio, así como el deseo de la puesta en valor de su percepción desde la calle, al ser un convento que había perdido gran parte de su superficie inicial y había sido poco respetada su imagen en intervenciones previas.

Los objetivos de la restauración fueron: en el interior, y debido a desafortunadas obras anteriores, se subsanaron deficiencias en acabados y cúpula y en el exterior se trata de recuperar el estado original de la fachada y su puesta en valor, buscando la imagen urbana característica de los conventos barrocos insertos en la trama de calles y plazoletas del casco histórico.

Se realizaron en el exterior las siguientes obras: eliminación de la pintura al esmalte del zócalo de granito labrado; reparación de humedades y grietas en cúpula y nave, e iluminación decorativa; picado del revestimiento pétreo de fachadas para revocar a la “catalana”, almohadillado con plinto y avivador, con acabado a la “martillina” color amarillo-ocre y recuperación del zócalo de granito, así como pintura decorativa representando el escudo de la Orden de las Mercedarias Descalzas.

El empleo de los materiales especiales es eficaz para la conservación y más recomendable medioambientalmente; y además, en definitiva, se trata de la recuperación de los materiales originales. Las ventajas son muchas: la compatibilidad con los métodos de edificación y materiales antiguos química, estructural y mecánicamente; la adaptación a las deformidades del soporte y la transpirabilidad de los muros. Al utilizar técnicas tradicionales se contribuye a la recuperación de la memoria cultural de la imagen y percepción del edificio en la ciudad.

CÓDIGO: 3.6.28**RECONSTRUCCIÓN DE LA CÚPULA DEL PABELLÓN DE LA MERCÉ DEL HOSPITAL DE LA SANTA CREU Y SANT PAU DE BARCELONA****Vicente Rodríguez, Paulino¹, Moya Ferrer, Luis²**

1: BOMA-INPASA SL

e-mail: pvicente@bomainpasa.com, web: <http://www.bomainpasa.com>

2: BOMA-INPASA SL; ETS de Arquitectura de Barcelona

e-mail: lmoya@bomainpasa.com, web: <http://www.bomainpasa.com>**PALABRAS CLAVE:** Restauración, estructuras, bóvedas tabicadas, patrimonio, cúpula.**RESUMEN**

El Pabellón de la Mercé, obra del arquitecto Lluís Domènech i Montaner, pertenece al conjunto modernista del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, Patrimonio de la Humanidad. El sistema constructivo aplicado se fundamenta en la utilización de obra de fábrica cerámica complementada en su interior con elementos de acero laminado como refuerzos o ayudas de obra. En el transcurso de unos trabajos de restauración, la cúpula de cubierta del pabellón se desplomó como consecuencia del deterioro del sistema constructivo. El colapso destruyó otra cúpula situada más abajo.

La reconstrucción de las cúpulas de un edificio de alto valor patrimonial requirió que el aspecto final del conjunto debiera ser lo más fiel posible al original, y también que las técnicas constructivas y los materiales empleados fueran similares a los originales, sin detrimento de no caer en los mismos errores constructivos, que dieron lugar al incidente mencionado 70 años después de ser construido.

El trabajo que se presenta pone de relieve la utilización de las técnicas actuales, tanto de diseño y análisis, (cálculos por elementos finitos de tipo laminar), como técnicas constructivas y materiales contemporáneos, combinados con un sistema constructivo tradicional para la reconstrucción de las cúpulas, condición impuesta por el carácter patrimonial del conjunto.

CÓDIGO: 3.6.31**INTERVENÇÃO E APROPRIAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL EDIFICADO
PARA EVENTOS TEMPORARIOS****Passos, Isabel¹**

1: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Universidade Federal do Rio de Janeiro
e-mail: isabelpassos@hotmail.com

PALABRAS CLAVE: Intervenção no patrimônio, promoção do patrimônio, Casa Cor Rio de Janeiro.

RESUMEN

Este artigo trata da apropriação de espaços preservados para eventos temporários analisando e qualificando estas intervenções no que diz respeito à preservação do patrimônio cultural edificado. Nessa questão, optou-se por estudar o caso da mostra Casa Cor Rio de Janeiro, por se tratar de um evento anual ligado a área de arquitetura e que nos últimos anos tem se instalado em imóveis preservados da cidade.

Pretendeu-se identificar quais os valores que levam os organizadores dos eventos a optar por abrigar a mostra nestes imóveis, bem como verificar as motivações dos proprietários, uma vez que, cientes das restrições que espaços preservados requerem devam atentar para a compatibilidade dessas intervenções com a questão da preservação do patrimônio cultural.

Por fim, averiguou-se de que modo e se as apropriações desses bens preservados contribuíram para a promoção e preservação dos imóveis.

CÓDIGO: 3.6.33**TIPOLOGÍAS DE INTERVENCIÓN ESTRUCTURAL EN FUNCIÓN DE LA
PATOLOGÍA Y EL RIESGO DE COLAPSO**

**Aragón Torre, Ángel¹, Apellidos, Martínez Martínez, José Antonio²,
García Castillo, Luís María³, Aragón Torre, Guillermo⁴**

1: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: aragont@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

2: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: jamartinez@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

3: Grupo de Investigación en Ingeniería del Terreno
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: imgcite@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

4: Grupo de Investigación en Tecnología de Estructuras
Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior
e-mail: garagon@ubu.es, web: <http://www.ubu.es>

PALABRAS CLAVE: patología estructural, integridad estructural, colapso, refuerzo, rehabilitación.

RESUMEN

Las estructuras antiguas que tienen prácticamente agotada su vida útil, presentan generalmente patologías estructurales de ámbitos diferentes. Es necesario la realización de cálculos estructurales y peritaciones que nos permitan conocer cuál es realmente su capacidad resistente, y en consecuencia, el coeficiente de seguridad de la misma.

En función de la patología y de los resultados obtenidos de los cálculos y peritaciones, el objetivo es diseñar una tipología de intervención que garantice en cada momento la seguridad estructural. Si el daño es leve bastará con un saneamiento y una regeneración de la sección, y si el daño es severo necesitará el diseño de algún refuerzo.

La metodología seguida en el diseño de las diferentes intervenciones realizadas en la estructura analizada ha sido la siguiente: Investigación documental existente, catálogo de las patologías detectadas, cálculos estructurales y peritaciones de las secciones, y diseño de la intervención a realizar. Se presenta el caso real de una estructura con una vida útil agotada, donde se han realizado una serie de intervenciones destinadas únicamente a aumentar la seguridad estructural y no su regeneración.

CÓDIGO: 3.6.34**A CASA FALA: RESTAURO NA FAZENDA PINHAL (SÃO CARLOS-SP, BRASIL)****Benincasa, Vladimir¹, Nociti, Fernando², Quinsler, Denize³**

1: Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (FAAC-UNESP)
vladimir@faac.unesp.br, web: <http://www4.faac.unesp.br/departamentos/daup/>

2: Associação Pró-Casa do Pinhal
fernando.nociti@yahoo.com.br, web: <http://www.casadopinhal.com.br>

3: Associação Pró-Casa do Pinhal
denizequinsler@hotmail.com, web: <http://www.casadopinhal.com.br>

PALABRAS CLAVE: Restauro; arquitetura rural; arquitetura paulista do século XIX; fazenda cafeeira.

RESUMEN

Desde que começou a ser escrita, a história da Casa da Fazenda Pinhal, construída por volta de 1830 em São Carlos, SP, afirmava ser esta uma casa com características vinculadas ao padrão arquitetônico paulista: casa com volumetria compacta, sem alpendres e com escadaria interna de acesso, embora a técnica utilizada fosse mista (taipa de pilão paulista e taipa de mão mineira). Sabia-se, no entanto que, em duas ocasiões, 1870 e 1920, ela havia passado por importantes reformas e, principalmente na última, a literatura afirmava que havia sido ampliada criando uma nova ala, alterando sua configuração original em “L”, para a conformação em “U” atual. No entanto, numa visita a casa em 2004, tivemos acesso ao porão e à cobertura, onde algumas evidências apontavam uma configuração original de planta em “U” e distinta disposição de cômodos, inclusive com a existência de ao menos um alpendre reentrante. Essas características indicavam uma aproximação mais ao partido mineiro que ao paulista. Sabe-se que à época da construção, apesar dos proprietários serem de família tradicional paulista, a região de São Carlos era majoritariamente povoada por mineiros. No seu processo de restauro está sendo possível observar e identificar algumas modificações por que passou a casa, interna e externamente, pela descoberta de tipos diversos de taipas, revestimentos e pinturas utilizados ao longo do tempo; e pela análise da estrutura da cobertura e da fundação. Isso permitiu entender melhor sua configuração original, corroborando a hipótese de uma filiação arquitetônica ao partido mineiro. O estudo conta com a colaboração do arquiteto da obra, Fernando Nociti, e de Denize Quinsler, da Associação Pró-Casa do Pinhal, através de sua pesquisa em documentos primários diversos.

CÓDIGO: 3.6.35**LA CATEDRAL DE SANTO DOMINGO DE LA CALZADA: REHABILITACIÓN DE SOLADO CON INCORPORACIÓN DE SUELO RADIANTE Y PIEDRA ARENISCA**

González Martín, José Manuel¹, López Zamanillo, Eloy^{2*}, Yenes Valera, M^a del Carmen³, Barrinagarrementería Eguía, Javier⁴, González Moreno, Sara⁵, Martín Para, Ismael⁶, González Rubio, Lorenzo⁷, Uranga del Monte, Izaskun⁸

1: Universidad de Burgos. Escuela Politécnica Superior, jmgonza@ubu.es

2: elozama@yahoo.es

3: mdyenes@ubu.es

4: barrinaga@areniscas.com

5: saragonzamor@gmail.com

6: ismaelmp@ubu.es

7: lgrubio@ubu.es

8: izaskun_uranga@yahoo.es

PALABRAS CLAVE: Patrimonio Histórico, Rehabilitación, Malla Radiante, Piedra Arenisca.

RESUMEN

El objeto de este trabajo es presentar la intervención realizada en la pavimentación interior de la actual Catedral del Salvador, sita en Santo Domingo de la Calzada, La Rioja (España), cuyo estilo va desde el románico tardío español de su cabecera, hasta el más puro barroco de su genuino campanario exento, pasando por su cuerpo de naves góticas. Este edificio histórico ha sido objeto de numerosas intervenciones durante la Edad Moderna, en ocasiones fruto de derrumbes y en otras por el afán de sus distintos mitrados en adecuar la seo a los gustos y modas propias de cada momento histórico. El edificio consta de tres amplias naves con capillas adosadas que tras un crucero desembocan en la capilla mayor, con una girola a la que abren diferentes capillas radiales y un pequeño absdiolo central. La pavimentación previa a la intervención presentaba un solado de hormigón pulido, impropio de la edificación, que pudiera datar de los años 70 y que presentaba múltiples patologías debidas a humedades procedentes del terreno. Bajo este solado de hormigón pulido quedaba oculto el pavimento inicialmente existente realizado mediante losas de piedra arenisca de aproximadamente 10 cm de espesor. Aunque en un primer momento se estudia la posibilidad de recuperación del pavimento inicial, finalmente se desestima en favor de la propuesta de intervención que permite la mejora del actual sistema de acondicionamiento térmico del edificio, el aislamiento del solado y la instalación de un sistema de Malla Radiante, permitiendo la retirada del cableado visto que en ese momento existía, así como la resolución de los actuales problemas de humedades, consolidando la intervención al devolver al solado su nobleza inicial mediante la colocación de losas de piedra arenisca LUNA®, que destaca por su tonalidad gris claro y homogénea.

CÓDIGO: 3.6.39**CRITERIOS Y TÉCNICAS DE RESTAURACIÓN DEL TAPIAL EN LA ALCAZABA DE BADAJOZ****Vera Morales, Juan Antonio**

1: Consejería de Educación y Cultura. Gobierno de Extremadura
e-mail: veramorales2003@yahoo.es

PALABRAS CLAVE: Protección del patrimonio, restauración arquitectónica, técnicas de intervención, tapial.

RESUMEN

El recinto amurallado de la Alcazaba de Badajoz fue construido por los almohades en el siglo XII, aunque tiene su origen en la fortificación, de argamasa de barro y ladrillo que levantó Ibn Marwan al asentarse en Badajoz, en el siglo IX. Se conservan tramos de muralla del año 913 construidos en tapia, del año 1030 de piedra y cal, y de ladrillo y tapia de 1169. Actualmente se están llevando a cabo obras de restauración en distintas fases.

En el presente trabajo se muestran los resultados de los trabajos de restauración, en especial de sus fábricas de tapia, proponiéndose como objetivo profundizar en la técnica constructiva del tapial que supone unos conocimientos específicos tanto a nivel de proceso de construcción como a nivel de técnicas de intervención.

La metodología empleada descansa sobre una estrategia global de intervención en la que tiene un papel fundamental los estudios previos, basados en los análisis de paramentos, que comprenden los estudios estratigráficos y los análisis tipológicos y estructurales.

La singularidad de la intervención proviene de la metodología con la que se acometió el proyecto y de la originalidad del material a restaurar, siendo el resultado una reflexión sobre las técnicas de intervención en las construcciones de tapia y la posibilidad de realización de un protocolo de actuación en estructuras de tapial.

CÓDIGO: 3.6.41**AMPLIACIÓN DEL CENTRO DE CULTURA CONTEMPORANEA DE
BARCELONA A TRAVES DE LA REHABILITACIÓN DEL ANTIGUO
“TEATRO DE LA CARIDAD”****Ainchil Lavín, Javier^{1*}, Romeo Lorenzo, Daniel²**

1: FCC Construcción.
jainchil@fcc.es (E-mail)

2: FCC Construcción.
dromeol@fcc.es (E-mail)

PALABRAS CLAVE: Análisis de riesgos, micropilotajes, estructura metálica, auscultación.

RESUMEN

La ampliación del Centro de Cultura Contemporánea se ha realizado mediante una actuación de rehabilitación del antiguo Teatro de la Caridad situado entre la calle Valdonzella y la plaza Joan Coromines en el barrio del Raval de Barcelona, así como con la ejecución de una galería subterránea que permitiera la conexión del mismo con el edificio principal del Centro.

La rehabilitación del antiguo Hospital ha comprendido la creación de un sótano, así como la modificación y ampliación de las plantas existentes (baja, altillo y tres plantas tipo) mediante pilares y jácenas de estructura metálica con forjado de chapa colaborante o losa de hormigón armada según los casos, cimentada mediante micropilotes. Esta misma técnica de micropilotaje fue utilizada para construir los hastiales de la galería de conexión en las zonas próximas a edificaciones. Se han conservado las fachadas principales del edificio así como la cubierta existente, cuya bóveda presenta un artesonado catalogado como de interés general. En el caso de la fachada de la plaza se han preservado los arcos existentes y se han creado nuevas aperturas, mientras que en la cubierta se han realizado reparaciones puntuales y ampliaciones acabadas en zinc y con placas fotovoltaicas.

A fin de garantizar que durante la fase de construcción no se produjeran afecciones a los edificios vecinos, en particular a la vecina iglesia de Santa María de Montalegre, se aplicó durante la fase de construcción un protocolo especial de tratamiento de riesgos consistente en un análisis del proceso de ejecución, verificación estructural y funcional previa, establecimiento de sistemas de auscultación y auditorías mensuales de seguimiento con definición de eventuales actuaciones preventivas o correctoras. Los resultados obtenidos han sido altamente satisfactorios tanto en cuanto a los objetivos del programa, el plazo y la inexistencia de incidencias en la fase de ejecución.

CÓDIGO: 3.6.42**IL CARATTERISTICO FORTE DI SAN FERNANDO DE BOCACHICA,
COLOMBIA****Paradiso, Michele¹; Galassi, Stefano²; Benedetti, Simona³**

1: Dipartimento di Architettura
Università di Firenze, Italia

e-mail: michele.paradiso@unifi.it, web: <http://www.arch.unifi.it>

2: Dipartimento di Architettura
Università di Firenze, Italia

e-mail: stefano.galassi@unifi.it, web: <http://www.arch.unifi.it>

3: Dipartimento di Architettura
Università di Firenze, Italia

e-mail: simic85@gmail.com, web: <http://www.arch.unifi.it>

PALABRAS CLAVE: fortificazioni spagnole, volte ogivali, muratura, dissesti strutturali, consolidamento sostenibile.

RESUMEN

In questo articolo viene presentato il Forte San Fernando de Bocachica, costruzione di epoca coloniale spagnola situata sull'isola di Tierrabomba e costruito a difesa della città di Cartagena de Indias, Colombia.

L'articolo descrive la singolare forma del forte fornendo alcuni esempi di confronto, spunto per possibili approfondimenti futuri sulla genesi di questo particolare manufatto. Viene poi presentato lo stato attuale della costruzione con le sue principali problematiche strutturali e di degrado. L'analisi strutturale è basata su un modello geometrico derivante da un'accurata campagna di rilievo effettuata dagli autori e dal materiale concesso dagli architetti A. Samudio e A. Herrera Diaz.

San Fernando fu costruito da ingegneri che possedevano una completa padronanza dei sistemi voltati in muratura e le patologie riscontrate risultano derivate da fattori esterni più che da imperfezioni costruttive. Il forte si trova mediamente in buono stato di conservazione ma presenta problematiche più serie localizzate in alcune aree prospicienti il mare. Per questo viene segnalata la necessità di interventi urgenti di consolidamento e la realizzazione di opere di messa in sicurezza delle parti più danneggiate.

Infine viene proposta l'idea di un progetto di massima per un consolidamento strutturale sostenibile, non aggressivo nei confronti del monumento tale da garantirne la sua conservazione nell'ottica del minimo intervento.

4.- MANTENIMIENTO

4.1.- MANTENIMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN.

4.2.- CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO.



CÓDIGO: 4.1.01

LAS CUBIERTAS DEL MUSEO NACIONAL DEL PRADO. ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

Linares Alemparte, Pilar¹, Sotorrío Ortega, Guillermo², Andrade Perdrix, M^a Carmen³, Sánchez Montero, Javier⁴, Fullea García, José⁵

1: Unidad de Calidad en la Construcción
 Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC
 e-mail: plinares@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/>

2: Unidad de Calidad en la Construcción
 Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC
 e-mail: sotorrio@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/>

3: Departamento de seguridad y durabilidad de las estructuras
 Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC
 e-mail: andrade@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/>

4: Departamento de seguridad y durabilidad de las estructuras
 Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC
 e-mail: javiersm@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/>

5: Departamento de seguridad y durabilidad de las estructuras
 Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja, CSIC
 e-mail: fullea@ietcc.csic.es, web: <http://www.ietcc.csic.es/index.php/es/>

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación, cubiertas, Prado.

RESUMEN

Las cubiertas del Museo Nacional del Prado han sufrido numerosas alteraciones a lo largo de su historia. Hoy en día adoptan distintas soluciones tipológicas, pero todas ellas se protegen de forma homogénea con una cubrición de planchas de plomo.

La importante intervención realizada en los últimos años en gran parte de las cubiertas del Museo Nacional del Prado ha exigido la puesta en marcha de un plan de mantenimiento y reparación, resultado de la colaboración del Museo con el Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja (IETcc), con el fin de garantizar su correcto estado mediante la renovación de las partes de la cubierta en donde no se realizó intervención alguna, y un permanente seguimiento del estado de las mismas mediante una monitorización detallada.

El plan de mantenimiento y reparación propuesto tiene en cuenta las distintas soluciones adoptadas y tiene como objetivo principal la extensión de la vida útil de las cubiertas, además de conservar el aspecto actual de las mismas, siempre desde el respeto al Edificio Villanueva, principal contenedor de la colección del Museo Nacional del Prado.

En este artículo se desarrolla el estado actual de implementación del plan de mantenimiento y reparación de las cubiertas del Museo Nacional del Prado, así como los resultados de la monitorización realizada..

CÓDIGO: 4.1.03**INSPECÇÃO DE PAREDES PINTADAS APOIADA NA TECNOLOGIA DE REALIDADE VIRTUAL****Sampaio, A. Zita^{1*}, Rosário, Daniel²**

1, 2: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura.

1: zita@civil.ist.utl.pt

2: derosario@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Patologia, Inspeções, Manutenção, Realidade Virtual.

RESUMEN

Num edifício, o revestimento em pintura de paredes interiores tem um carácter estético e desempenha uma função de protecção. É uma componente da construção exposta a agentes de degradação relacionados como o uso da habitação, requerendo uma avaliação regular do seu estado de conservação. O trabalho apresentado apoia a realização de inspeções periódicas recorrendo à tecnologia de Realidade Virtual. Numa visita de inspecção, a aplicação implementada permite a consulta, no local, de uma base de dados formada pelas anomalias, normalmente associadas ao revestimento de pintura, as respectivas causas e metodologias de reparação aconselhadas, e o registo de fotografias captadas das patologias observadas. A utilização da tecnologia de Realidade Virtual permite interagir com o modelo tridimensional do imóvel a inspeccionar, e associar a cada elemento do modelo as características relacionadas com o tipo de material aplicado e períodos de repintura aconselhada, assim como as anomalias desenvolvidas, o seu grau de gravidade e o correspondente processo de reparação. Assim, as fichas de inspecção são realizadas de uma modo visual, bastante directo e intuitivo. Adicionalmente, o modelo permite a associação de cor aos elementos de revestimento monitorizados, relacionando a apresentação de uma escala cromática com o grau de degradação do revestimento, definido em função do período de tempo que medeia as datas de pintura e de repintura prevista. A aplicação computacional constitui um contributo positivo para a utilização de ferramentas informáticas, com o recurso a uma tecnologia inovadora, na capacidade de interacção e visualização no domínio da construção, apoiando o estabelecimento de planos de manutenção e de reparação.

CÓDIGO: 4.1.05**MANUTENÇÃO DE COBERTURAS APOIADA EM AMBIENTE VIRTUAL****Afonso, Leonardo¹, Sampaio, A. Zita^{2*}, Flores-Colen, Inês³**

1, 2, 3: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura.

1: leonardoafonso@hotmail.com

2: zita@civil.ist.utl.pt

3: ines@civil.ist.utl.pt

PALABRAS CLAVE: Manutenção, Inspeção, Cobertura, Realidade Virtual.

RESUMEN

A cobertura de um edifício desempenha um papel importante na protecção do seu interior, contra as acções ambientais envolventes. O texto apresenta uma aplicação computacional de apoio à manutenção de coberturas inclinadas revestidas a telha cerâmica, com o recurso à tecnologia de realidade virtual. Durante uma acção de inspeção, a ferramenta informática permite que o utilizador proceda, de um modo interactivo, à identificação, sobre o modelo tridimensional do edifício, dos elementos da cobertura e à associação de informação relativa às anomalias observadas sobre o elemento no local. O apoio à actividade de inspeção assenta numa base de dados criada com a informação recolhida referente a anomalias, causas e processos de reparação, e incluída na aplicação, permitindo a elaboração de fichas de inspeção, com o registo das anomalias observadas. Adicionalmente, a aplicação tem a capacidade de associar cores aos elementos analisados de acordo com gravidade das anomalias observadas.

CÓDIGO: 4.1.06**EL MANTENIMIENTO EN LOS TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE LOS MATERIALES UTILIZADOS EN LAS RESTAURACIONES**

Tormo Esteve, Santiago¹ *, Soriano Cubells, Maria¹, Lopez Patiño, Gracia³, Vercher Sanchis, Jose³

1: Universitat Politècnica de València. Dep. Construcciones Arquitectónicas. Instituto Tecnología de Materiales. santores@upv.es

2: Universitat Politècnica de València. Dep. Construcciones Arquitectónicas. Instituto Tecnología de Materiales. jsoriano@csa.upv.es

3: Universitat Politècnica de València. Dep. Construcciones Arquitectónicas. Instituto de Restauración del Patrimonio. glopez@csa.upv.es

4: Universitat Politècnica de València. Dep. Construcciones Arquitectónicas. Instituto Tecnología de Materiales. jvercher@csa.upv.es

PALABRAS CLAVE: Restauración, patología, materiales, mantenimiento, envejecimiento.

RESUMEN

Durante la restauración en los revestimientos superficiales propios de cualquier intervención arquitectónica hacemos uso de muchos materiales que se nos presentan como solución a la patología propia del edificio. Estos materiales según sus características físicas y químicas presentan un protocolo de actuación a la hora de aplicarse que si no se sigue puede derivar en alteraciones finales en el resultado que pueden ocasionar alteraciones a posteriori no previstas. El soporte sobre el que se aplica es el que nos determinará la elección de dicho material, ya sea de uso tradicional o de un producto comercial predosificado. Dichos productos, en muchas ocasiones y debido a su composición o a las condiciones del soporte, pueden evolucionar de forma distinta a la deseada presentando, a la larga otros problemas no esperados ni contemplados en la intervención.

A lo largo de estos últimos años se han aplicado numerosos materiales y productos con compuestos químicos que solucionan los problemas de adherencia, consolidación, impermeabilidad y otras propiedades necesarias en las exigencias de los revestimientos. El grado de la evolución y el comportamiento de estos tratamientos nos determinan el acierto en la elección y su correcta aplicación para cada uso determinado.

Esta ponencia trata de establecer la principal problemática en la aplicación de dichos tratamientos y la programación en su mantenimiento. El objetivo y resultado final es que dicha restauración pueda ofrecer una evolución y un envejecimiento durante el paso de los años dentro del comportamiento previsto en su planificación proyectiva.

CÓDIGO: 4.1.07**CONTRIBUTOS PARA A INTEGRAÇÃO DA MANUTENÇÃO NO PROCESSO DE
CONCEÇÃO DE REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS: MODELO DE APOIO À
DECISÃO****Fernandes Rocha, Patrícia¹, Calejo Rodrigues, Rui²**

1: Departamento de Engenharia Civil. Gequaltec.
Universidade do Porto.
dec10002@fe.up.pt, www.fe.up.pt

2: Departamento de Engenharia Civil. Gequaltec.
Universidade do Porto.
calejo@fe.up.pt, www.fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: Manutenção de edifícios; Processo de conceção arquitetónica; Estratégias de intervenção; Reabilitação de edifícios; Modelo de apoio à decisão-DSS.

RESUMEN

A consciencialização da importância da permanência do nosso legado patrimonial nas cidades como uma marca da nossa identidade e como necessidade de manter e proteger esses espaços de um crescente envelhecimento, revelam a importância da problemática da Manutenção de Edifícios. A problemática da reabilitação encontra-se sobretudo ausente durante a fase de conceção arquitetónica, em grande parte suportada, pela diversidade de opções com as quais se confronta(m) o(s) autor(es) de projecto, o que o(s) impede de otimizar a sua decisão sem que tenha(m) de recorrer a estudos multicritério. Essa possibilidade permitirá incrementar a eficácia das soluções projetadas para os edifícios reabilitados.

Com o presente trabalho pretende-se desenvolver uma metodologia orientadora do processo de conceção tendo como referencial o comportamento de edifícios em serviço. Para esse efeito desenvolve-se no domínio da análise multicritério um “Sistema de Apoio à Decisão – DSS” que permite ao(s) autor(es) de projeto consciencializar(em)-se para as implicações da manutenção das diferentes soluções. O método consiste numa subdivisão dos edifícios em elementos fonte de manutenção – EFM, através da caracterização tecnológica das soluções existentes e da referenciação de cada solução por aplicação do modelo desenvolvido. Recorre-se à caracterização da opinião de vários responsáveis de projeto identificados aleatoriamente e ao desenvolvimento de cadeias de decisão ponderadas com base na importância relativa dos fatores de decisão. A validação do modelo e respetivos resultados são traduzidos em gráficos de fácil apreensão. Os resultados obtidos permitem clarificar a importância do papel da manutenção nas fases preliminares do projeto e permitem ainda ao(s) autor(es) de projeto obter(em) uma ferramenta de auxílio na tomada de decisões que afetam o comportamento do edifício a projetar para um determinado tempo de vida útil. As decisões assim suportadas são determinantes para garantir a permanência da obra de arquitetura no tempo e a preservação do valor patrimonial do edificado.

CÓDIGO: 4.2.01**APLICACIÓN DE LA UNIDAD MÓVIL DE INSPECCIÓN “SITEGI” PARA EL ANÁLISIS Y CONSERVACIÓN DEL PUENTE ROMANO DE LUGO**

Prego Martínez, Franciso J. ⁽¹⁾, **Caride Coello, Rubén** ⁽²⁾, **Arias Sánchez, Pedro** ⁽³⁾, **González Jorge, Higinio** ⁽³⁾, **Puente Luna, Iván** ⁽³⁾, **Solla Carracelas, Mercedes** ⁽⁴⁾

1: MISTURAS, S.A. – Camiño da Cima, nº 24, bajo. 32004, Ourense.
e-mail: central@misturas.es, web: <http://www.misturas.es>

2: EXTRACO, S.A. – Camiño da Cima, nº 24, 1º. 32004, Ourense.
e-mail: central@extraco.es, web: <http://www.extraco.es>

3: UNIVERSIDAD DE VIGO. Departamento de Ingeniería de los Recursos Naturales y Medio Ambiente. E.T.S.I.MINAS, Máxwell S/N, Campus Lagoas-Marcosende, 36310, Vigo.
e-mail: parias@uvigo.es, higinio@uvigo.es, ipuente@uvigo.es, web: http://gruposinvestigacion.uvigo.es/gi_en/xeotecnologias-aplicadas/index.html

4: UNIVERSIDAD DE VIGO. Centro Universitario de la Defensa, – Escuela Naval Militar – Plaza de España 2, 36920, Marín.
e-mail: merchisolla@uvigo.es, web: http://gruposinvestigacion.uvigo.es/gi_en/xeotecnologias-aplicadas/index.html

PALABRAS CLAVE: Conservación preventiva; patrimonio construido; LiDAR móvil; georradar; inspección.

RESUMEN

Las infraestructuras presentan unas necesidades de conservación y mantenimiento que deben ser atendidas de manera eficiente, especialmente en escenarios de escasez de recursos económicos como el actual, priorizando las inversiones con mecanismos que faciliten la toma de decisiones según criterios objetivos. Los sistemas de inspección actuales presentan importantes carencias en cuanto a tecnificación y calidad de la información suministrada, al basarse principalmente en inspecciones visuales. El proyecto SITEGI, desarrollado por la Universidad de Vigo junto con otras empresas del sector de la Ingeniería Civil, entre las que se encuentran EXTRACO, S.A. y MISTURAS, S.A., es un novedoso sistema de gestión, análisis e inspección de infraestructuras lineales, aplicable también al estudio del patrimonio histórico hidráulico (puentes, acueductos, etc.). El sistema permite una toma de datos automatizada e introduce en una única Unidad Móvil de Inspección las últimas tecnologías para la adquisición de información cuantitativa y cualitativa de las infraestructuras analizadas y del estado interno de los materiales: láser escáner móvil 3D, georradar, perfilómetro y cámaras termográficas. La información adquirida se integra de manera conjunta en un sistema experto de gestión, que ayudará a priorizar las actuaciones de mantenimiento y conservación que demandan estas infraestructuras. Entre los casos analizados destaca el estudio del puente romano de Lugo, rehabilitado por MISTURAS, S.A. en 2012.

CÓDIGO: 4.2.02**REDES DE SENSORES INALÁMBRICAS PARA UNA CONSERVACIÓN PREVENTIVA DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO**

Martínez-Garrido, M.I. (1º Autor)^{1,2*}, Aparicio, S.³, Fort, R^{1,2}, Anaya, J.J.³, Izquierdo, M.A.G^{1,4}.

1: CEI Campus Moncloa, UCM-UPM y CSIC, Spain

2: Instituto de Geociencias, IGEO, (CSIC-UCM), Spain

mi.martinez.garrido@csic.es

rafael.fort@csic.es

3: Instituto de Tecnologías Físicas y de la Información “Leonardo Torres Quevedo”, ITEFI (CSIC), Spain

sofia.aparicio@csic.es

jj.anaya@csic.es

4: Centro E.T.S.I. Telecomunicación (UPM), Spain

miguelangel.garcia.izquierdo@upm.es

PALABRAS CLAVE: conservación preventiva, monitorización, evaluación del deterioro, microclima, condiciones climáticas externas, humedad, radiación solar.

RESUMEN

El presente trabajo establece una estrategia de evaluación del estado de conservación de edificios por medio del despliegue de redes de sensores inalámbricas. En él se establece una metodología de monitorización que permite caracterizar los agentes de deterioro que afectan a las diversas patologías detectadas, teniendo su meta en la Conservación Preventiva de los bienes culturales, arquitectónicos, arqueológicos o museísticos, que permite detectar daños en un estadio muy inicial o antes de su aparición.

Es la monitorización y evaluación mediante redes de sensores inalámbricas una potente herramienta mínimamente invasiva que permite la detección o presencia de compuestos dañinos como las humedades en los paramentos, los efectos de la insolación o sistemas de acondicionamiento térmico de interiores, etc., desencadenantes de las principales causas de deterioro. En este trabajo se presenta una red inalámbrica multiparamétrica que analiza la variación de las variables monitorizadas tanto en ambientes externos, para la detección de fenómenos cíclicos debidos a la radiación solar, efecto de las lluvias, acción del viento, etc., como de interiores, registrando en este último caso condiciones microclimáticas internas (CO, CO₂, O₃, T, HR...) así como oscilaciones térmicas y de humedad en el interior de los muros con sensores embebidos en los mismos.

Gracias al desarrollo de las diversas tecnologías inalámbricas presentadas se ha realizado un estudio de las mismas para establecer la idoneidad de despliegue y funcionamiento de cada una de ellas al servicio de un campo tan exigente como lo es el del Patrimonio Arquitectónico. Los sistemas de monitorización en este campo requieren una alta capacidad de procesamiento y accesibilidad física que solo las tecnologías sin cables son capaces de abordar. Estos conocimientos se añan con el objetivo de establecer las pautas de intervención más adecuadas.

CÓDIGO: 4.2.03**EL PROBLEMA DEL ACCESO PARA EL MANTENIMIENTO DEL PATRIMONIO****Bellido Pla, Rosa¹.**

1: Departamento de Construcciones Arquitectónicas
ETS de Arquitectura, Universidad de Valladolid

bzarq@arquired.es

PALABRAS CLAVE: Patrimonio, mantenimiento, conservación, accesibilidad, proyecto.

RESUMEN

El interés por el acceso de los operarios al Patrimonio suele abarcar sólo el periodo de ejecución de las propias obras de restauración o rehabilitación. El problema se aborda de forma dispersa y siempre en artículos editados por colegios profesionales y compañías aseguradoras, sin implicación tangible de los técnicos que conciben y desarrollan los proyectos de intervención. Con este análisis se pretende promover la inclusión en los proyectos de medidas efectivas para favorecer la accesibilidad del personal técnico, sin distorsionar la integridad de los monumentos, no sólo como herramienta temporal durante el plazo que duren las obras sino de forma permanente. Se describen ejemplos de soluciones ya realizadas y en uso, especialmente diseñadas para su empleo habitual, en algunos casos cotidiano y siempre a largo plazo, observadas tras restauraciones acometidas en una serie de conjuntos históricos: incorporación de huecos de paso, escaleras y barandillas integrados en la arquitectura; así como la redefinición de itinerarios de mantenimiento y recuperación de elementos desmontados, o fuera de uso, debido a intervenciones anteriores. Una mejora permanente en el acceso cotidiano a las zonas de un edificio histórico rehabilitado más susceptibles de sufrir patología, como faldones de cubierta, trasdós de bóvedas, cornisas y cámaras bufas, facilitará la vigilancia, auscultación y controles definidos en su Manual de uso, evitando en el futuro la necesidad de volver a acometer obras de envergadura.

CÓDIGO: 4.2.04**PROBLEMÁTICA DE LA MONITORIZACIÓN DE EDIFICIOS PATRIMONIALES
COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN PREVENTIVA****Chiriac Marian¹, Prieto Juan Carlos, Castillo Oli Jesús**

1: Departamento de Conservación del Patrimonio
Fundación Santa María la Real.

e-mail: mchiriac@santamarialareal.org, web: <http://www.santamarialareal.org>

PALABRAS CLAVE: conservación preventiva, monitorización, edificios patrimoniales, sistema MHS, sensores.

RESUMEN

En la última década, el uso de la monitorización como herramienta preventiva y predictiva del estado de degradación de los bienes patrimoniales ha conocido un avance significativo. Lamentablemente, este avance coincide con la situación de crisis económica resentida en España, que ha “justificado” una reducción de las partidas presupuestarias asignadas al mantenimiento e intervención en el patrimonio Español.

En base a la experiencia de los autores en el desarrollo e implementación del sistema de monitorización MHS para el ámbito patrimonial, hemos considerado necesario enfocar el presente artículo en tres aspectos esenciales: el bien patrimonial, el espacio patrimonial y el usuario/visitante.

Es conocido que a nivel patrimonial se utilizan los mismos métodos y equipamientos que en el ámbito industrial pero hay una serie de requerimientos funcionales, económicos y estéticos específicos del patrimonio, que requieren equipamiento y metodologías de medición específicas, optimizadas para el ámbito patrimonial. También indicamos que en el ámbito patrimonial a nivel internacional hay una necesidad de aplicaciones informáticas capaces de interpretar los datos y generar recomendaciones de actuación en tiempo real, recomendaciones enfocadas hacia la disminución del deterioro de los bienes patrimoniales sin olvidar a tener en cuenta a las condiciones ambientales de las personas que visitarán estos bienes.

Consideramos que la monitorización no es y no debe ser considerada un sustituto del mantenimiento de los bienes patrimoniales sino una herramienta más para gestionar el patrimonio de una forma objetiva en base los datos medidos en tiempo real por sensores ambientales, estructurales y/o de seguridad. Por esta razón la implementación de un sistema de monitorización en el ámbito patrimonial es un proceso muy delicado que implica el uso de un equipo multidisciplinario.

CÓDIGO: 4.2.07**LA CONOSCENZA PER LA CONSERVAZIONE: LE CORTINE EDILIZIE DEL CENTRO STORICO DI CATANIA****Sanfilippo Giulia¹, Salemi Angelo²**

1: Dipartimento di Architettura
University of Catania, Italy

giulia.sanfilippo@darc.unict.it, web <http://www.darc.unict.it>

2: Dipartimento di Architettura
University of Catania, Italy

angelo.salemi@darc.unict.it, web <http://www.darc.unict.it>

PALABRAS CLAVE: Restauro, centro storico, cortine edilizie, tecniche costruttive, apparecchiatura lapidea, patologie.

RESUMEN

La conservazione preventiva dei manufatti storici presuppone azioni tecnico-scientifiche atte a prevenire o limitare l'insorgere di degradi, i quali, nel più grave dei casi, porterebbero alla perdita di materiale (con valore documentale e figurativo), in altri, alla dequalificazione dell'espressione artistica.

Il lavoro espone l'analisi morfologica e materico-costruttiva di quei componenti di fabbrica che, con il duplice ruolo funzionale ed ornamentale, rifiniscono le facciate degli edifici contribuendo a creare l'immagine della città storica. Ma la percezione del contesto urbano è influenzata anche dalle manifestazioni patologiche poiché la configurazione architettonica originale viene compromessa da alterazioni scaturite dall'interazione del manufatto con l'ambiente circostante.

Si propone dunque un metodo analitico per espletare correttamente la fase della conoscenza, necessaria per il *riconoscimento* critico, non soltanto dei valori, ma anche dei molteplici nessi e delle relazioni tra un oggetto e il suo contesto.

L'analisi è stata applicata ad un caso di studio: le "cortine" edilizie prospicienti due vie del centro storico di Catania (la via Etnea e la via Umberto) al fine d'individuare le principali caratteristiche costruttive e le correlazioni tra queste ed i relativi degradi. A tale scopo sono state elaborate mappe tematiche e schede di rilevamento, quest'ultime compilate in *situ* anche con l'ausilio di supporti informatici.

La ricerca ha messo in luce aspetti problematici e punti di forza del metodo; infatti, i riferimenti normativi adottati (UNI 11182/2006), si sono mostrati insufficienti e troppo generici per casi di studio specifici. Va però evidenziato il successo del criterio di rilevamento effettuato con schede predisposte appositamente per il successivo confronto e messa a sistema dei risultati consentendo, attraverso l'elaborazione numerica, una valutazione quantitativa oltre che qualitativa (in valori in percentuale) dei degradi.

Il risultato ha portato all'individuazione di varianti e invarianti sia degli aspetti formali e tecnologici sia delle patologie più ricorrenti, riconoscendone la reciproca correlazione.

CÓDIGO: 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****Koroso Arriaga, Iñaki¹**

1: Fundación Catedral Santa María

e-mail: ikoroso@catedralvitoria.com, web: <http://www.catedralvitoria.com>**PALABRAS CLAVE:** Base de datos, Fotogrametría, Geomática, GIS, IDE, Digitalización, Catedral**RESUMEN**

La restauración de la Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz (Araba/Álava, País Vasco, España) es un proyecto que integra la cultura, el turismo, la divulgación científica, la economía o la regeneración urbanística del entorno.

El objetivo de la documentación del edificio fue realizar un diagnóstico lo más exhaustivo posible de la catedral y de su entorno. La fotogrametría fue la herramienta elegida para el registro geométrico del templo y sus excavaciones dando origen a un modelo tridimensional que permite analizar la catedral piedra a piedra. Utilizando como base de estudio los planos derivados de este modelo se han realizado diferentes investigaciones que se articulan mediante bases de datos relacionales y permiten gestionar, además de la información alfanumérica, archivos digitales en formato video, imágenes raster, imágenes vectoriales y documentos completos. El proceso de restauración ha conllevado la generación de nueva documentación que aporta información vital para su conservación. Desde el punto de vista geométrico se han georeferenciado multitud de ensayos, análisis y sondeos. Asimismo se ha incorporado al modelo de datos informaciones relativas a los proyectos de restauración, las actas de obra, informes, etc. Además se ha dotado a la información geométrica de la dimensión tiempo y se van incorporando las patologías detectadas y los tratamientos realizados.

El Sistema de Información del Monumento (SIM) es el encargado de la gestión integral de los datos geométricos y temáticos y ha evolucionado desde un planteamiento en el que SIM era el reflejo del estado del edificio hasta un planteamiento proactivo en la tarea de la conservación y el mantenimiento sostenido del monumento.

CÓDIGO: 4.2.09**ESTADO ACTUAL Y PROSPECTIVO DEL MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN
DEL TENDIDO HORIZONTAL DE INSTALACIONES EN EDIFICIOS
HOSPITALARIOS****Queralt Ara, Míriam¹, Zamora Mestre, Joan Lluís²**

1: Laboratori d'innovació i Tecnologia a l'Arquitectura (LiTA),
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
e-mail: miriamqueralt@gmail.com

2: Laboratori d'innovació i Tecnologia a l'Arquitectura (LiTA),
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
e-mail: joan.lluis.zamora@upc.edu, web: <http://lita.upc.edu>

PALABRAS CLAVE: tendido horizontal de instalaciones, mantenimiento, rehabilitación, renovación, hospitales.

RESUMEN

La tecnología aplicada al diseño y mantenimiento actual del tendido horizontal de instalaciones en edificios con elevadas prestaciones de servicio, que además evolucionan y aumentan rápidamente, es el caso del uso sanitario, no se encuentra suficientemente desarrollada para hacer frente a los retos actuales y a los que se avecinan.

El edificio hospitalario está en continua evolución y modificación. Sus instalaciones necesitan de un intenso y estricto mantenimiento periódico, desde inspecciones visuales diarias a sustituciones de filtros mensuales o pequeñas reparaciones puntuales. El acceso a los espacios arquitectónicos, los denominados ámbitos de paso, se produce el tendido y alojamiento de algunos equipos de las instalaciones debe ser cómodo y ágil para poder garantizar que se realiza el mantenimiento adecuado y en las mejores condiciones. Estos espacios arquitectónicos deben de ser también generosos para poder disponer de previsiones de crecimiento, y además mantenerse limpios: la suciedad se acumula con facilidad porque son espacios de difícil acceso.

Actualmente al proyectar un edificio sabemos muy poco de cómo será éste dentro de 20 años, ya que la evolución constante y cada vez más rápida de la tecnología, junto la evolución de los tratamientos sanitarios y el cambio constante del sistema sanitario, no nos permite llegar a pensar cómo serán los hospitales del futuro y a que requerimientos se deberá hacer frente.[5]

Se presenta un primer estudio de la situación actual realizado a partir de un trabajo de campo aplicado sobre una muestra real de edificios hospitalarios, el cual ha detectado las características, las necesidades, las ventajas e inconvenientes de los sistemas de tendido actual de las instalaciones a través de los ámbitos de paso horizontal.

CÓDIGO: 4.2.10**MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MATERIALES Y TÉCNICAS
CONSTRUCTIVAS DEL PAISAJE CULTURAL CAFETERO DE COLOMBIA****Sarmiento Nova, Juan Manuel**

1: Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales
e-mail: jmsarmienton@unal.edu.co

PALABRAS CLAVE: Materiales, Construcción, Tradicional, Mantenimiento, Preventivo, Paisaje Cultural, Tapia pisada, Bahareque.

RESUMEN

La región del centro occidente de Colombia, objeto de este estudio, luego de permanecer prácticamente deshabitada durante los tres siglos de la colonia española, tuvo un gran desarrollo que partió casi de cero, a raíz de la riqueza producida por el cultivo, beneficio y comercio del café. Durante el siglo XIX se ocupó el territorio y en la primera parte del siglo XX fueron ostensibles los beneficios económicos lo cual permitió un desarrollo acelerado de la región. La arquitectura, por tanto, cambió rápidamente de estilo llevando hacia la modernidad y dejando atrás materiales y técnicas constructivas tradicionales. Los oficios y las prácticas relacionadas con esta arquitectura tradicional se fueron olvidando hasta prácticamente desaparecer de la memoria colectiva. Sin embargo son muchos los metros cuadrados construidos en estos materiales que necesitan urgente e idónea intervención, pues allí habitan cerca de un millón de personas.

Los materiales tradicionales de esta arquitectura son la guadua (bambusa guadua), maderas rollizas y aserradas, la tierra, y la cal. Las técnicas constructivas son el bahareque de cuatro diferentes tipos: bahareque de tierra, bahareque de madera, bahareque metálico y bahareque encementado; la tapia pisada, la carpintería de madera y la teja de barro. Es entonces una arquitectura de origen natural, vegetal y mineral, que espacialmente retomó los cánones de la arquitectura española implantada en otras regiones de Colombia.

Cada uno de estos materiales ha tenido un sistema de mantenimiento muy ligado al medio ambiente, al clima, al cultivo de los árboles, a la extracción de los minerales. El mantenimiento preventivo comienza en el cultivo y beneficio de guaduas y árboles, y en la explotación adecuada de los minerales. En consecuencia hemos indagado sobre estas prácticas tradicionales de mantenimiento para rescatarlas y ponerlas a tono con el mundo de hoy, permitiendo algunos aportes para su mejoramiento.

CÓDIGO: 4.2.12**LA TAPIA: MEMORIA - RECUERDO Y RECUPERACIÓN****García Henao, Gloria Amparo**Universidad, Facultad y/o Instituto
SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE
SENA

Regional Caldas

Centro de Procesos Industriales

Localización: Kilómetro 10 Vía al Magdalena Manizales, Caldas, Colombia.

(E-mail): gagh20@misena.edu.co**PALABRAS CLAVE:** Edificación Patrimonial, Obras de restauración, Tapia Pisada.**RESUMEN:**

Con el paso de los años, el cambio de tiempo y factores como clima, movimientos sísmicos y la intervención inadecuada en las edificaciones, se afecta el patrimonio construido de las ciudades y los pueblos; se borran los saberes, desaparecen las técnicas y con ello la historia. En este trabajo se recopila un saber ancestral y se recupera de manera gráfica y textual uno de los conocimientos constructivos que ha identificado a nuestros pueblos a partir de la colonización española: la TAPIA PISADA.

Con el documento se establece un referente sobre el procedimiento de la tapia pisada, la historia en algunos municipios de Colombia, definiciones, terminología, realización del tapial y la edificación en general. Además de las recomendaciones para su ejecución, contiene material de apoyo a los procesos descritos y ofrece la información acerca de los diferentes procedimientos.

Este texto es el resultado de los aportes brindados en un evento de formación encaminado a rescatar los saberes, a recuperar los conocimientos sobre la TAPIA PISADA y a reconocer las técnicas de la práctica con expertos en el uso, quienes en el momento se denominaron “Tesoros vivos en la memoria cultural de la Tapia”. Se realizó una cartilla como documento de apoyo para las obras que se desarrollan en el sistema, en la intervención y específicamente en las obras que usan esta técnica.

Con el documento se hace especial reconocimiento a las personas que participaron y que apoyaron la propuesta con su trabajo, dedicación y desempeño e hicieron realidad la idea. A la ASOCIACION COLOMBIANA DE INGENIERIA SISMICA, que autorizó el uso de parte del MANUAL PARA LA REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS CONSTRUIDAS EN ADOBE Y TAPIA PISADA, como capítulo de apoyo y a las Regionales del SENA que acogieron la propuesta y la convirtieron en realidad.

5.- DIFUSIÓN Y PROMOCIÓN

5.1.- PATRIMONIO Y TURISMO CULTURAL.

5.2.- FORMACIÓN.

5.3.- NUEVAS TECNOLOGÍAS APLICADAS A LA DIFUSIÓN DEL PATRIMONIO.

5.4.- ACCESIBILIDAD AL PATRIMONIO CULTURAL.

5.5.- REDES DE TRABAJO EN PATRIMONIO CULTURAL.

5.6.- GESTIÓN DEL BIEN REHABILITADO.



CÓDIGO: 5.1.01**ITINERARI TEMATICI PER LA VALORIZZAZIONE DEL PATRIMONIO IN
TERRA CRUDA IL CASO DELLA FRASCHETTA (ITALIA)****Mattone, Manuela^{1*}**

1: Politecnico di Torino, Dipartimento Architettura e Design.

Membro PROTERRA

manuela.mattone@polito.it**PALABRAS CLAVE:** patrimonio culturale, terra cruda, itinerari tematici, valorizzazione.**RESUMEN**

La terra rappresenta il materiale più utilizzato per la costruzione dei villaggi storici, la cui conservazione garantisce la trasmissione di una cultura tecnologica che accoglie valori di unicità del paesaggio, oltre che della storia. L'importanza della trasmissione di saperi, norme di costruzione, tecniche costruttive e conoscenza del materiale, interrotti in Italia negli anni cinquanta del Novecento, rappresenta, unitamente alla tutela delle testimonianze materiali, l'elemento fondamentale per la conservazione della cultura della terra cruda e, dunque, la trasmissione dei valori di civiltà che la caratterizzano.

La "cultura della terra", espressione delle radici contadine di un popolo, si ritrova negli insediamenti che, realizzati come fatto collettivo, risultano oggi fortemente compromessi. Gli edifici in terra cruda, abbandonati perché considerati insalubri e instabili ma, soprattutto, perché incompatibili con il concetto di modernità cui la gente aspira, sono ormai da tempo posti in una condizione di forte vulnerabilità e destinati a una rapida estinzione.

Si tratta tuttavia di «testimonianze culturali aventi valore di civiltà», che occorre salvaguardare e, secondo quanto previsto dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, valorizzare, assicurandone «le migliori condizioni di utilizzazione e di fruizione pubblica».

Il presente contributo intende presentare uno studio preliminare volto alla proposta di itinerari tematici per la valorizzazione del patrimonio in terra cruda presente in Piemonte (Italia), nella zona della Fraschetta, avvalendosi di un insieme articolato di risorse materiali e immateriali che, unitamente alle costruzioni in terra cruda, caratterizzano tale territorio.

CÓDIGO: 5.1.03**O PROCESSO DE CANDIDATURA A PATRIMÓNIO MUNDIAL DA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DE GESTÃO E
SALVAGUARDA.****Silva, J. Mendes¹, Lopes, Nuno²**1: Departamento de Engenharia Civil
Universidade de Coimbrae-mail: raimundo@dec.uc.pt, web: <http://www.uc.pt/ctuc/dec>

2: Nuno Ribeiro Lopes, Arquitectos, Lda.

e-mail: nurilopes@gmail.com**PALABRAS CLAVE:** Património cultural, gestão do património, reabilitação de edifícios classificados, regulamentação, reabilitação urbana.**RESUMEN**

Na candidatura a Património Mundial "Universidade de Coimbra – Alta e Sofia" a Universidade e a Cidade assumem toda a responsabilidade cultural de salvaguardar, promover e valorizar um Bem de excecional valor arquitetónico e patrimonial, com expressão física nos edifícios e espaços onde se constrói – há mais de sete séculos – uma história singular de ensino e de produção e difusão do conhecimento por todo o mundo.

A intervenção no património arquitetónico histórico da Universidade de Coimbra tem sido pautada, ao longo do tempo, por ações que procuram respeitar os conceitos, métodos, técnicas e práticas de reabilitação arquitetónica vigentes em cada época, fazendo uso do seu melhor conhecimento.

Além do resultado final, quantas vezes suscetível de críticas construtivas e fundamentadas, há que atender ao processo que leva às decisões, numa perspetiva interdisciplinar e de grande exigência que permita garantir que se conhece o objeto a interencionar, que se conhecem as diferentes estratégias possíveis para a abordagem e que se avaliam e ponderam as vantagens e limitações das soluções a adotar.

No presente artigo, descreve-se o processo de candidatura a património mundial relativo a mais de 100 mil metros quadrados de edifícios históricos e a mais de 2000 edifícios na zona de proteção, que coincide com o centro urbano antigo da cidade.

Não só se descreve o património arquitetónico, as suas características e estado de conservação – incluindo alguns exemplos de projeto e de intervenções já concretizadas - mas também o modelo de gestão do bem e os instrumentos legais e técnicos criados especificamente para garantir a sua salvaguarda, promoção e valorização.

CÓDIGO: 5.1.04**O PATRIMÓNIO INDUSTRIAL NA PERSPETIVA DA ENGENHARIA
– EXEMPLOS LIGADOS AOS CAMINHOS DE FERRO****Mêda, Pedro¹, Sousa, Hipólito²**

1: GEQUALTEC/SCC/CEC/DEC
Faculdade de Engenharia/Instituto da Construção
e-mail: pmeda@fe.up.pt

2: GEQUALTEC/SCC/CEC/DEC
Faculdade de Engenharia/Instituto da Construção
e-mail: hipolito@fe.up.pt

PALABRAS CLAVE: património, tecnologia, engenharia, caminho-de-ferro.

RESUMEN

A revolução industrial do século XIX introduziu profundas transformações no nosso mundo. São exemplos maiores as instalações fabris e as infraestruturas de comunicação. A sua construção só foi possível devido à aplicação das melhores tecnologias e ao desenvolvimento de outras. A engenharia, e designadamente a engenharia civil, assumiu um papel preponderante. Muitas das realizações foram profundamente inovadoras para a época, sendo que algumas constituem ainda excelentes exemplos.

Uma das maiores expressões destas mudanças foi o caminho-de-ferro. Em Portugal, o seu desenvolvimento foi bastante acelerado. Esse ritmo obrigou ao envolvimento de empresas e técnicos nacionais e estrangeiros. A construção da rede ferroviária deu origem a notáveis infraestruturas que vão desde os edifícios das estações, oficinas e armazéns às pontes, viadutos, túneis e depósitos. A sua construção varia em função das linhas, mas estende-se genericamente desde dos anos 50 do século XIX até à primeira metade do século XX.

Estas infraestruturas, muitas delas ainda em serviço, constituem uma herança ao nível do património industrial, que importa identificar, preservar e divulgar. Nestas ações, a participação do engenheiro é essencial. Tendo como base um caso de estudo, pretende-se dar a conhecer alguns elementos de construção que merecem destaque, bem como perspetivar dinâmicas e estratégias que potenciem o seu reconhecimento e divulgação.

CÓDIGO: 5.1.05**EXPRESSO TURÍSTICO LUZ – PARANAPIACABA: DA PRIMEIRA ESTRADA DE FERRO PAULISTA AOS USOS TURÍSTICOS DOS REMANESCENTES FERROVIÁRIOS (SÃO PAULO/BRASIL)****Moraes, Ewerton Henrique¹, Oliveira, Eduardo Romero²**

1: Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo
Universidade Estadual Paulista - UNESP
e-mail: ewertonhenrique_adm@yahoo.com.br

2: Campus de Rosana
Universidade Estadual Paulista - UNESP
e-mail: eduardo@rosana.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Industrial, Ferrovias, Turismo, São Paulo, Expresso Turístico, CPTM

RESUMEN

A construção da ferrovia entre Santos e Jundiaí em 1867 foi fundamental para o desenvolvimento do planalto paulista. Parte deste traçado permanece incorporado ao Sistema de Transporte Metropolitanos e desde 2009 atende também ao Expresso Turístico, serviço operado pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM. Tendo como fonte principal as publicações oficiais da Companhia, este artigo visa compreender as aproximações entre os remanescentes ferroviários históricos e a oferta do serviço turístico no trajeto Luz – Paranapiacaba. Além da pesquisa bibliográfica e documental, destacamos a entrevista com o porta-voz da CPTM neste serviço e visitas de campo. Como resultado, encontramos um serviço diferenciado dos trens turísticos operados por associações de preservação no estado. O patrimônio é parte do cenário e discurso do Expresso Turístico, não estando seus objetivos voltados à recuperação de determinados remanescentes, mas sim um serviço integrado as políticas de transporte e turismo do Governo do Estado de São Paulo.

CÓDIGO: 5.1.06**LA OBRA DE ARQUITECTURA. MENSAJE ESPACIO-TEMPORAL****de la Torre, Norberto José**

Profesor y Coordinador en la Carrera de Especialización en Preservación, Conservación y Reciclaje de Edificios de Valor Patrimonial. FADU-UBA-Argentina 2000/2013

njdelatorre@gmail.com - <http://www.posgradofadu.com.ar>

Director Escuela de Arquitectura Universidad Argentina John F. Kennedy –Buenos Aires 2011/2013

ndelatorre@kennedy.edu.ar / www.kennedy.edu.ar

Ex profesor Diseño Arquitectónico e Historia de la Arquitectura FADU- UBA

arquiarg@fibertel.com.ar

RESUMEN

La protección y rehabilitación de edificios y conjuntos urbanos heredados es hoy, (plena actividad e interés en la arquitectura como mantenimiento y/o usos en nuevos ciclos.

Si bien a partir de mediados del siglo 19 contamos con antecedentes documentados en protección y/o restauración en obras de arquitectura (como los trabajos de Eugene Viollet le Duc aplicando al estilo gótico nuevos conceptos, materiales y técnicas producidos por la revolución industrial), es la segunda posguerra, por consecuencias y necesidades de reconstrucción, el escenario experimental de políticas, planes y modos en la rehabilitación.

Sumando necesidades, aparecen fundamentos y valoraciones: *la trascendencia* (historia, memoria colectiva, simbología, etc); *el valor ambiental* (relación obra-paisaje); y/o razones *turísticas - económicas* (difusión, reutilización de espacios) creando visiones inclusivas, métodos y acciones teórico- prácticas sobre la temática dando inicio a una especialización en nuestra profesión que exige máximos niveles de conocimiento e investigación.

Mi experiencia desde la práctica profesional y el medio académico simultáneamente, me posibilitan responder a los requerimientos específicos integrando creatividad, ciencia y técnica. Asimismo para consolidar en forma sistemática la especialización, es necesario elaborar un legajo técnico del tema en análisis. Esto requiere tareas como la lectura previa, profunda, significativa y precisa del caso, para registrar resultados confiables y sustentables y concluir así en la etapa de diagnóstico.

CÓDIGO: 5.1.07**TURISMO CULTURAL VS. MARKETING CULTURAL: AS PRÁTICAS DE REVITALIZAÇÃO DOS CONJUNTOS HISTÓRICOS PRESERVADOS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO****Pavan, Juliana S.¹, Ribeiro, Rosina Trevisan M.²**

1: Programa de Pós Graduação em Arquitetura - PROARQ/FAU/UFRJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
jupavan@globocom.com

2: Programa de Pós Graduação em Arquitetura - PROARQ/FAU/UFRJ
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
rosinatrevisan@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Turismo Cultural, Marketing Cultural, Revitalização, Conjuntos Históricos, Rio de Janeiro.

RESUMEN

O turismo cultural, de acordo com a Carta de 1999 do Icomos, pode proporcionar efeitos positivos a uma comunidade, motivando a população a cuidar e manter o seu patrimônio cultural. Porém, o turismo excessivo ou mal gerido pode acarretar danos materiais e imateriais ao patrimônio e consequentemente à identidade coletiva da comunidade. Em diversas cidades brasileiras vemos ações de revitalização visando o turismo como forma de manter a utilização de áreas históricas e com o pressuposto de salvaguardar e oferecer à sociedade a fruição dos conjuntos preservados. Mas a prática nem sempre ocorre como planejado. Na cidade do Rio de Janeiro alguns conjuntos preservados são utilizados em função do turismo visando o retorno econômico, e as práticas de reutilização dos edifícios são geridas pela economia utilizando o *marketing* do patrimônio cultural para atrair e aumentar o número de consumidores. O objetivo deste artigo é discutir a questão da utilização dos conjuntos históricos preservados na cidade do Rio de Janeiro, que nas práticas atuais não estão contribuindo para os objetivos do turismo cultural. A existência de uma permissividade excessiva a questões turísticas e econômicas, percebida em diversos casos de reutilizações de edifícios inseridos em conjuntos preservados pode extinguir os valores materiais e imateriais do patrimônio cultural. O turismo cultural, quando bem gerido, é uma importante forma de contribuir para o desenvolvimento cultural e econômico de uma região. Porém, os conjuntos históricos do patrimônio cultural não podem ser explorados em detrimento da preservação da materialidade e de seus significados culturais. Incorporar novos usos a edifícios e regiões históricas é uma tarefa difícil que demanda estudos e análises em diversos aspectos. O retorno econômico deve sim, ser analisado na escolha dos novos usos como forma de contribuir para o desenvolvimento do turismo, mas não deve ser entendido como uma questão primordial da preservação.

CÓDIGO: 5.1.08**GUIAS TEMÁTICOS E ROTEIROS CULTURAIS DA ARQUITETURA DO SÉCULO XIX NO RIO DE JANEIRO: VOLUME I – FICHAS CADASTRAIS****Nóbrega, Claudia Carvalho Leme¹, Carvalho, Claudia S. Rodrigues de²**

1: PROARQ – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, UFRJ-
Universidade Federal do Rio de Janeiro

e-mail: claudiaclnobra@gmail.com, web: <http://www.fau.ufrj.br>

2: Núcleo de Preservação Arquitetônica, Centro de Memória e Informação, Fundação Casa de Rui Barbosa,
Ministério da Cultura

e-mail: crcarvalho@rb.gov.br, web: <http://www.casaruibarbosa.gov.br>

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Cultural do Rio de Janeiro, Inventários, Guias e Roteiros de arquitetura do século XIX, Roteiros Culturais, Guias Temáticos.

RESUMEN

O presente artigo apresenta a metodologia aplicada nas fichas cadastrais que foram elaboradas para utilização no Guia e Roteiros Temáticos do Município do Rio de Janeiro, século XIX, volume 1. O patrimônio arquitetônico remanescente do século XIX, na cidade do Rio de Janeiro é tão extenso quanto pouco conhecido e explorado. Trata-se de um acervo de duzentos e seis exemplares, distribuídos em 35 bairros da cidade. Este acervo está sendo organizado em Guias e Roteiros Temáticos, agrupados por categorias edilícias: edificações civis, industriais, religiosas, etc., em oito roteiros culturais. A forma pela qual estas fichas foram elaboradas e preenchidas diferencia este guia e roteiros dos demais guias e roteiros de arquitetura existentes sobre a cidade do Rio de Janeiro porque além de sistematizar informações especializadas e torná-las acessíveis a um público leigo, fornece uma visão plural do patrimônio material e imaterial carioca oitocentista, constituindo também um instrumento para a sua preservação.

CÓDIGO: 5.1.09**PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO DA CIDADE DE BAURU - SP: INVENTÁRIO E MAQUETE - IGREJA NOSSA SENHORA DAS DORES****Oliveira, Claudia G.^{1*}, Luqueze, Fernanda O.², Paiva, Sara B.³, Salcedo, Rosío F. B.⁴**

1: Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista.
E-mail de contato: claudiagoliveira@hotmail.com

2: Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista.
E-mail de contato: feoluque@gmail.com

3: Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista.
E-mail de contato: sa_paiva@yahoo.com.br

4: Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista.
E-mail de contato: rosiofbs@faac.unesp.br

PALABRAS CLAVE: Inventário. Maquete. Patrimônio Arquitetônico. Tombamento.**RESUMEN**

A cidade de Bauru abriga valiosas edificações ecléticas, artdeco e modernas, representativas pelos seus valores arquitetônicos, históricos e culturais. Algumas edificações foram tombadas pelo CONDEPHAAT (Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico, Arqueológico e Turístico do estado de São Paulo) e pelo CODEPAC (Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Bauru) e entre as edificações tombadas está a Igreja Nossa Senhora das Dores, construída em estilo eclético. As edificações tombadas carecem de inventários para registro das mesmas que auxiliem na sua preservação, restauração e reabilitação. Por outro lado, esse valioso patrimônio é desconhecido pela maioria da população bauruense por falta de divulgação. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivos: realizar um inventário (localização, contexto urbano, documentação histórica, métrica, sistema construtivo, estado de conservação e proteção) e elaborar a maquete da Igreja de Nossa Senhora das Dores. Metodologia: consta de duas etapas, o inventário e a maquete da Igreja de Nossa Senhora das Dores. Resultados: a) Pretende-se contribuir com os estudos de tombamento realizados pelo CONDEPHAAT e CODEPAC para tomada de decisões na preservação e restauração; b) Contribuir com as áreas de proteção do patrimônio arquitetônico no Plano Diretor de Bauru; c) Divulgar e dar a conhecer à população bauruense este valioso patrimônio arquitetônico.

CÓDIGO: 5.2.04**¿OFRECE LA UNIVERSIDAD SUFICIENTE CONOCIMIENTO A SUS ALUMNOS DE INGENIERÍA CIVIL EN MATERIA DE REHABILITACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN?****Biezma, M. Victoria¹; Lombillo, Ignacio²; Villegas, Luis²**

¹ Ciencia e Ingeniería del Terreno y de los Materiales e Ingeniería.
Universidad de Cantabria
e-mail: biezmav@unican.es web: <http://unican.es>

² Ingeniería Estructural y Mecánica.
Universidad de Cantabria
e-mail: lombilloi@unican.es, villegal@unican.es; web: www.gted.unican.es

PALABRAS CLAVE: Rehabilitación; Conservación; Patrimonio Cultural; Universidad; Ingeniería Civil.

RESUMEN

La Universidad debería adaptarse a los cambios cíclicos que imperan en la sociedad. En la actualidad, el sector de la construcción está experimentando un auténtico declive en numerosos países debido a numerosos factores por lo que, en muchos casos, la opción de rehabilitar lo construido debería potenciarse a nivel formativo. El criterio de rehabilitación es realmente amplio: abarca desde el volver a hacer habitable cualquier edificio, por simple que éste sea, que, poco a poco, ha ido perdiendo sus condiciones iniciales de confort, estabilidad, seguridad, estética, etc., o bien, el que dedica la atención a edificios emblemáticos, de gran valor histórico, cuyo mantenimiento y rehabilitación debiera de ser una obligación moral con la finalidad de permitir su uso a las generaciones actuales y futuras, conservando así ese bagaje construido singular del que dispone la Humanidad. Desgraciadamente, desde las aulas de Ingeniería Civil de la Universidad se dedica muy poca atención a los principios, motivaciones y protocolos de actuación en la rehabilitación de construcciones. Trabajos previos realizados por los autores del presente artículo así lo han reflejado.

En lo que sigue, se refiere brevemente cual es la situación actual de la enseñanza de dicha temática en facultades de Ingeniería Civil de diferentes países del mundo, y se hace un llamamiento para que ésta sea considerada dentro de la formación impartida a nuestros alumnos. Para ello, con base en la investigación realizada se propone lo que podría ser una guía tentativa de asignatura.

CÓDIGO: 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**

Cosido, Oscar J. (1º Autor)^{1*}, Catuogno, Raffaele², Gálvez, Akemi³, Iglesias, Andrés⁴, Loucera, Carlos⁵, Cappellini, Valeria⁶, Campi, Massimiliano⁷, Sainz, Esteban⁸

- 1: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de Formación y Empleo / Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación (oscar.cosido@gmail.com)
- 2: Università Degli Studi di Napoli “Federico II”, Instituto UrbanEco (raffaele.catuogno@gmail.com)
- 3: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación (akemi.galvez@unican.es)
- 4: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación (iglesias@unican.es)
- 5: Matemático (clm1981@gmail.com)
- 6: Arquitecto (valeriaccappellini@hotmail.com)
- 7: Università Degli Studi di Napoli “Federico II”, Instituto UrbanEco (campi@unina.it)
- 8: Ayuntamiento de Santander, Centro Municipal de formación y Empleo (esainz@ayto-santander.es)

PALABRAS CLAVE: Drone, Fotogrametría Convergente, Ingeniería Inversa, Palacio de la Magdalena, Visión Artificial.

RESUMEN

Este trabajo surgió dentro de la colaboración continuada entre el Grupo de Investigación de Gráficos por Computador y Diseño Geométrico de la Universidad de Cantabria, el Taller de Empleo Nuevas Tecnologías del Ayuntamiento de Santander y el Instituto Urban/Eco de la Università Degli Studi di Napoli – Federico II – de Italia. El proyecto, propuesto por el Ayuntamiento de Santander, consistió en aportar una nueva metodología de trabajo, mucho más acorde con la situación de crisis actual, buscando una reducción importante de los costes derivados de la documentación digital del patrimonio histórico. Además de funcionar como soporte a trabajos de catalogación, conservación y restauración del patrimonio arquitectónico de la ciudad de Santander, aportando documentación fotográfica y gráfica del edificio “Palacio de la Magdalena” mediante la hibridación de técnicas fotogramétricas con técnicas provenientes del campo de la visión artificial. El trabajo se ha enmarcado dentro del Plan Director de la Magdalena.

Podemos considerar, a este proyecto de colaboración, como un trabajo de investigación con una importante componente de transmisión tecnológica hacia la sociedad. El producto final de este trabajo es la documentación digital de un edificio considerado como patrimonio histórico, de forma que su fortuito derrumbe o demolición no impida el poder volver a construirlo de forma precisa como si de una réplica se tratase. Es muy importante que no existían planos ni alzados previos de este edificio, más allá de los dibujos originales a mano alzada de los arquitectos del edificio y de unos planos aproximados de la reforma interior realizada en la década de los 90, por ello se ha procedido a documentar métricamente este edificio por ingeniería inversa, de forma que se tengan medidas de todos los elementos arquitectónicos del edificio de forma precisa.

El trabajo nace con la intención de ser el prototipo para una nueva metodología de trabajo, combinando diferentes técnicas de tratamiento de imágenes y modelado 3D de objetos de rango cercano, hibridando técnicas fotogramétricas con las provenientes del campo de la visión artificial.

CÓDIGO: 5.3.02**DIFUSIÓN DEL PAISAJE Y DEL PATRIMONIO RURAL DE LAS OBRAS PÚBLICAS A TRAVÉS DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS****Ruiz-Bedia, M.¹, Hernández Lamas, P.², Castro Cuartero, O.²**

1: Departamento Transportes y Tecnología de Proyectos y Procesos
Universidad de Cantabria
ruizm@unican.es

2: Fundación Miguel Aguiló
Universidad Politécnica de Madrid
phlamas@fmacaminos.es, www.fundacionmiguelaguilo.org

PALABRAS CLAVE: patrimonio cultural, obras públicas, patrimonio rural, paisaje, difusión, TIC

RESUMEN

El estudio del paisaje y del patrimonio de obras públicas, relativamente reciente en España, ha adolecido de adecuados cauces para la transferencia de ese conocimiento. El proyecto piloto de la Red Rural Nacional denominado *Valoración del Patrimonio Rural de la Obra Pública (VAPROP)*, que lleva a cabo la Fundación Miguel Aguiló, ha desarrollado aplicaciones móviles para permitir a los usuarios acceder a contenidos ordenados y de alta calidad, aplicaciones que también establecen cauces para la respuesta de los usuarios, lo que sirve para ampliar, mejorar y validar la información contenida. La difusión apoyada en las TIC es una más entre las acciones llevadas a cabo por el proyecto, y desde su lanzamiento al público general se ha constatado un creciente interés por el uso de esta herramienta que permite a cada usuario la configuración de un itinerario personalizado, lo que posibilita la planificación del recorrido. Durante el mismo es posible la localización precisa, el acceso a información rigurosa y la observación de obras públicas de alto interés patrimonial insertas en su territorio.

CÓDIGO: 5.3.03

**TODO EL PATRIMONIO PARA TODOS
EL PROYECTO “ONTOLOGÍA DEL PATRIMONIO DE CANTABRIA 3.0” COMO
EXPERIENCIA DE LA DEMOCRATIZACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL**

Aramburu-Zabala Higuera, Miguel Ángel¹; Losada Varea, Celestina²

1: Catedrático de Historia del Arte de la Universidad de Cantabria.
e-mail: aramburm@unican.es

2: Profesora de Historia del Arte del CIESE.-Comillas
e-mail: losadac@fundacioncomillas.es

PALABRAS CLAVE: Patrimonio. Información. Ontología. Democratización. Web 3.0.

RESUMEN:

El Proyecto “*Patrimonio de Cantabria 3.0*” pretende poner toda la información acerca del Patrimonio de una región a disposición de todos a través de la utilización de la Web 3.0, en una iniciativa surgida en el marco del Campus de Excelencia Internacional de la Universidad de Cantabria, dirigido a la formación de un portal digital promovido por la Fundación Botín y la Universidad de Cantabria que tiene como objetivo digitalizar y situar en la red, con la tecnología más avanzada, un extenso corpus del Patrimonio histórico, artístico, arqueológico, territorial, etnográfico, científico-técnico, bibliográfico y documental de la Comunidad Autónoma de Cantabria. Gracias al conocimiento almacenado previamente en una “Ontología”, los agentes podrán extraer datos, combinarlos y extraer conclusiones.

CÓDIGO: 5.3.04**L'ARCHEOLOGIA INDUSTRIALE FRA CONOSCENZA E VALORIZZAZIONE.
I "PALMENTI" E LE "BODEGAS"****Cardinale, Tiziana ^{1*}**

1: Dipartimento delle Culture Europee e del Mediterraneo (DiCEM)
Università degli Studi della Basilicata
tizcardina@hotmail.it

PALABRAS CLAVE: architettura vernacolare, paesaggio, recupero, tipologie, materiali, strutture ipogee

RESUMEN

La varietà delle condizioni climatiche e morfologiche del Mediterraneo ne fa la culla di una antichissima civiltà che fonda nella "Architettura Bioclimatica" i suoi principi ispiratori. Gli esseri umani hanno utilizzato cavità sotterranee più o meno estese, di origine naturale o costruite artificialmente per vivere e conservare prodotti agricoli. In particolare nel Sud Italia e nella Penisola Iberica, vi sono ancora oggi alcuni esempi di costruzioni vernacolari, significative per omogeneità ed estensione e per le caratteristiche costruttive e formali del contesto paesaggistico.

Uno degli esempi più significativi è costituito dalle cantine scavate che formano complessi architettonici dagli aspetti peculiari, situati poco fuori dai nuclei urbani e in luoghi con una leggera inclinazione per facilitare lo scavo.

Lo studio è focalizzato sulla loro analisi tipologica e materica, attraverso lo studio delle cantine localizzate nella zona di Pietragalla (Basilicata), dove prendono il nome di "Palmenti", e nella zona della Ribera del Duero (Spagna), dove sono conosciute come "Bodegas".

Nel borgo lucano è presente un raggruppamento di circa duecento cavità tufacee dislocate armonicamente su diverse quote che costituiscono un insediamento produttivo rurale storico a metà strada tra il paesaggio agrario e urbano.

Nelle province di Burgos, Valladolid, Leon e Zamora invece le costruzioni popolari convivono con le nuove costruzioni industriali legate alla produzione del vino. Le "bodegas" tradizionali sono caratterizzate dall'essere scavate in terreni argillosi, facilmente lavorabili con strumenti semplici.

Solo attraverso lo studio di queste costruzioni in tufo e in terra, la loro integrazione nel paesaggio, il funzionamento climatico e il loro stato di conservazione si possono avanzare ipotesi sulle strategie di recupero e riqualificazione.

Il processo di valorizzazione del patrimonio archeologico industriale deve avvalersi di strumenti, tecniche digitali e modelli comunicativi efficaci, magari integrati in un'unica realtà interattiva, in modo tale da avvicinare un pubblico sempre più ampio ai contenuti culturali.

CÓDIGO: 5.3.05

**MODELLI 3D TRA TUTELA E VALORIZZAZIONE: IL CASO DEL CENTRO
STORICO DI BAKU**

Laura Baratin¹

1: Università degli Studi di Urbino – Scuola di Conservazione e Restauro - DiSBEF, Piazza della
Repubblica 13, 61029 URBINO laura.baratin@uniurb.it, www.uniurb.it

PALABRAS CLAVE: valorizzazione - modelli 3D – conservazione – manutenzione

RESUMEN

La città fortificata di Baku, Icherisheher, è stata descritta come uno dei migliori esempi di città che ha conservato la sua stratigrafia storica da più di mille anni, evidenziandone tutte le influenze e permettendo di seguirne la sua evoluzione nel tempo. Nella realizzazione del Master Plan della città storica molte problematiche sono state affrontate utilizzando le diverse tecnologie informatiche (GIS, DEM, DTM, ecc.) per il rilievo e la gestione di dati cartografici a supporto di tutte le diverse fasi del lavoro. Inizialmente l'analisi è stata indirizzata su una rilettura sistematica e approfondita della documentazione iconografica raccolta in fase di progetto, verificando il processo di alterazione che la città storica aveva subito nei diversi anni dell'alternarsi delle gestioni dei Khan, del dominio Zarista, della repubblica Azerbaijan, del periodo Sovietico fino alla sua indipendenza. Successivamente si è realizzato un modello tridimensionale del centro storico di Baku non solo come prodotto per navigazioni virtuali in tempo reale, ma come ulteriore supporto alla tutela e valorizzazione del patrimonio storico. La richiesta di produrre un modello in formato VRML ha indirizzato la scelta delle metodiche da impiegare nella modellazione. Il lavoro si è svolto a partire dalla struttura urbanistica della città, dalla distinzione delle singole zone individualizzate come oggetti singoli a diversi gradi di dettaglio; parallelamente alle attività di modellazione, sono state prodotte le immagini necessarie da applicare alle facce del modello, fino alla sua realizzazione finale. L'obiettivo finale è quello di proporre un esempio d'uso dei modelli virtuali per la manutenzione, la gestione e la valorizzazione delle città storiche, nel caso specifico Patrimonio dell'UNESCO, basato su un approccio metodologico rigoroso, consapevole dell'importanza della conoscenza storica ed iconografica dei contesti storici e dei valori fondamentali della conservazione nell'ottica introdotta dalle diverse Convenzioni internazionali.

CÓDIGO: 5.4.02**UBICACIÓN GEOESPACIAL DEL PATRIMONIO CULTURAL EN MANIZALES (COLOMBIA). APLICACIÓN DE UN ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD URBANA****Escobar, Diego_A.¹, Duque, Juan_P.², Tamayo, Jhony_A.³**

1: Departamento de Ingeniería Civil. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales
e-mail: daescobarga@unal.edu.co, web: <http://www.unal.edu.co>

2: Departamento de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales
e-mail: jpduquec@unal.edu.co, web: <http://www.unal.edu.co>

3: Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de Colombia – Sede Manizales
e-mail: jatamayoar@unal.edu.co, web: <http://www.unal.edu.co>

PALABRAS CLAVE: Accesibilidad, GPS, geoestadística, cobertura, patrimonio cultural.

RESUMEN

En esta investigación se aplican técnicas geoestadísticas con el objetivo de encontrar la relación existente entre las características operativas ofrecidas por la red de transporte de la ciudad de Manizales, Colombia, y la ubicación geoespacial de las edificaciones que integran el llamado centro histórico de la ciudad, inmuebles de gran valor patrimonial que, en su conjunto, conforman el contexto urbano de arquitectura republicana más consolidado y mejor conservado de Colombia. La investigación se soporta en la toma de información primaria por un período superior a un año, con equipos GPS (más de 18 millones de datos). Se calculan los tiempos de desplazamiento que deben ser invertidos para alcanzar las edificaciones que integran el conjunto urbano declarado Patrimonio Cultural de la Nación, así como las coberturas espaciales en términos de población y área. Se obtienen resultados gráficos que explican el tiempo que debe ser invertido para llegar a una determinada edificación, así como comparaciones cuantitativas entre los diferentes tipos de inmuebles declarados Patrimonio Cultural existentes en la ciudad. Se establecen qué sectores de la ciudad presentan una deficiencia respecto a la cobertura de este tipo de nodos de actividad o cuáles de las edificaciones declaradas Patrimonio Cultural refieren deficiencia en su relación con los sistemas de transporte que llegan hasta cada una de ellas. Se exponen las bondades de la metodología y cómo ésta podría ser utilizada para definir programas de intervención en el patrimonio cultural y definición de sus áreas de influencia, que involucren no sólo una recuperación de este tipo de edificaciones sino también el componente operativo de los sistemas de transporte que concurren hasta ellas. Esta investigación hace parte integral del Plan de Movilidad de la ciudad de Manizales, en donde el Patrimonio Cultural es considerado pieza clave del potencial histórico, arquitectónico y turístico de la ciudad, el cual debe ser estrictamente conservado y promocionado.

CÓDIGO: 5.4.03**O PAVILHÃO OCA 2 DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA: A ADAPTAÇÃO DO PATRIMÔNIO MODERNO ÀS EXIGÊNCIAS DE ACESSIBILIDADE UNIVERSAL****Ferreira, Oscar Luís^{1*}, Máximo, Marco Aurélio da Silva²**

1: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU
Universidade de Brasília - UnB
oscar@unb.br

2: Universidade de Brasília - UnB
marco.aurelio.maximo@gmail.com

PALABRAS CLAVE: Patrimônio Cultural, Arquitetura Moderna, Brasília, Acessibilidade, Autenticidade.

RESUMEN

O pavilhão OCA-2 faz parte do núcleo inicial da Universidade de Brasília – UnB e foi construído em 1962, apenas um ano depois da criação da universidade. O pavilhão, juntamente com outro edifício de execução similar, abrigou professores e estudantes dos primeiros cursos. Suas peças foram pré-fabricadas, de acordo com projeto e supervisão do arquiteto Sérgio Rodrigues. A edificação é parte de um projeto precursor iniciado por Oscar Niemeyer e João Filgueiras Lima, o Lelé, para a construção dos principais edifícios do campus, em especial o emblemático Instituto Central de Ciências – ICC. O edifício apesar de ser uma experiência pioneira, em termos de sistema construtivo, não recebeu nestes mais de 50 anos qualquer manutenção significativa. As mudanças de uso foram grande fonte de danos, geraram carregamento excessivo e acréscimos em estrutura convencional alteraram as características estéticas da edificação e introduziram sérias patologias, como infiltrações. Apresenta problemas estruturais como recalques de fundação, bem como ataque por cupins e insetos xilófagos além de pragas, como ratos. Atualmente é a sede da coordenadoria de proteção do patrimônio, que em 2005 solicitou o abandono do prédio em razão das condições precárias. Aguardando atualmente intervenções de restauro e adaptações para um novo uso -abrigar o Museu do Mobiliário Moderno-, o OCA-2 oferece-nos a oportunidade de discutirmos questões fundamentais da preservação do patrimônio moderno e recente. A adaptação a novos usos exige o atendimento às normas de segurança e de acessibilidade. No entanto como realizar adaptações sem ferir os princípios que norteiam a arquitetura moderna e, portanto, sua autenticidade. Visando contribuir para esta discussão, este artigo apresenta um estudo com o uso da ferramenta metodológica de avaliação aplicada ao edifício, a Matriz de Autenticidade e Acessibilidade, cujo objetivo é coletar e qualificar informações da edificação, proporcionando um arcabouço criterioso para a intervenção.

CÓDIGO: 5.6.01**PATRIMÔNIO FERROVIÁRIO PAULISTA: EXAME DA EFICÁCIA DOS USOS CULTURAIS PARA ANTIGAS ESTAÇÕES FERROVIÁRIAS****Oliveira, Eduardo Romero¹, Santos, Priscila Kamilynn Araujo²**

1: Departamento de Turismo
Universidade Estadual Paulista, Campus de Rosana
e-mail: romero_eduardo@ig.com, web: <http://www.projeto memoriaferroviaria.com.br>

2: Departamento de Turismo
Universidade Estadual Paulista, Campus de Rosana
e-mail: priscilakamilynn@yahoo.com.br

PALABRAS CLAVE: patrimonio ferroviario, gestão do patrimonio cultural, projetos de reabilitação, estações ferroviárias e São Paulo.

RESUMEN

A proposta levanta o estado atual de um tipo de edificação ferroviária no Estado de São Paulo (a estação de passageiros), para discutir a preservação dos bens ferroviários desativados. Não há no Brasil, e no Estado de São Paulo em particular, uma política de preservação do patrimônio ferroviário ou mesmo projetos de reabilitação direcionados para o grande número de edificações existentes. A fim de estudar algumas das ações para o patrimônio ferroviário paulista, realizou-se um primeiro levantamento acerca da reutilização das estações ferroviárias desativadas (identificação, estado de preservação, destinação) em diversos municípios paulistas. Optou-se por realizar não um estudo quantitativo de todos os edifícios, mas se limitou a uma análise dos projetos de reabilitação num grupo pré-selecionado de estações ferroviárias (uso cultural) pela predisposição comum em adotar-se esta destinação. Realizou-se um exame geral de um destes grupos (uso cultural) composto por estações, em relação aos seguintes aspectos: propriedade, estado de conservação, projeto de intervenção, programa de promoção e difusão. Em um terceiro nível, estudou-se com profundidade três casos no município de Campinas em função dos gestores responsáveis (poder municipal, universidade e associação civil) a fim de comparar os modelos de gestão e propostas. A partir do exame dos projetos, três constatações indicam limites da destinação cultural. Cabe ainda mencionar, que esta pesquisa contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP.

CÓDIGO: 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****Monfort i Signes, Jaume¹, Tort Ausina, Isabel²**

1: Departamento de Construcciones Arquitectónicas
Universitat Politècnica de València
e-mail: jaumemonfort@csa.upv.es

2: Departamento de Física Aplicada
Universitat Politècnica de València
e-mail: isatort@fis.upv.es

PALABRAS CLAVE: Cooperación, Desarrollo, Patrimonio arquitectónico, Evaluación, Indicadores.

RESUMEN

El **Programa Comayagua Colonial** (PCC) se convirtió en 2006 en un programa piloto de la cooperación española –dentro de la estructura de la AECID– al incorporar un seguimiento de los resultados mediante un sistema de indicadores con el objeto de analizar y obtener evidencias del impacto de la gestión y puesta en valor del centro histórico de esta ciudad de Honduras. Se pretendía un triple objetivo, en primer lugar evaluar lo realizado, en segundo sentar una base para futuras intervenciones dentro del PCC y por último exportarlo como modelo al resto de proyectos en el patrimonio arquitectónico de la cooperación española. El objeto del trabajo ha sido comprobar la validez de los 75 indicadores definidos en el PCC con la finalidad de evaluar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y su contribución a la generación de desarrollo humano y así asegurar su viabilidad antes de la transferencia a otros proyectos de cooperación. La metodología para este análisis se ha iniciado estableciendo los aspectos y factores que deben ser objeto de evaluación en un proyecto de cooperación al desarrollo y las características que deben cumplir las fuentes de verificación. Posteriormente se ha diseñado una ficha que se aplica a los 75 indicadores del sistema. La información que contiene cada ficha permite realizar un análisis completo de los indicadores. Además, estas fichas hacen posible el tratamiento estadístico de los datos que definen cada indicador facilitando la obtención de los resultados. Como conclusiones destacar (1) que un número importante de indicadores miden aspectos o factores no relacionados directamente con los efectos del proyecto, (2) existe una distribución poco uniforme de los indicadores respecto de los aspectos y factores medidos y (3) esta deficiente distribución se ve aumentada cuando se tiene en consideración la técnica de obtención utilizada en cada fuente de verificación.

CÓDIGO: 5.6.04**HIBRIDACIÓN DE TÉCNICAS DE MODELADO 3D Y GIS PARA LA GESTIÓN DE EDIFICIOS UNIVERSITARIOS: EL CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA****Ruiz, Oscar (1º Autor)^{1*}, Cosido, Oscar J.², Gálvez, Akemi³, Iglesias, Andrés⁴**

1: Ingeniero Técnico Industrial
oscar.ruiz@alumnos.unican.es

2: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación / Ayuntamiento de Santander
oscar.cosido@gmail.com

3: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
akemi.galvez@unican.es

4: Universidad de Cantabria, Departamento de Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
iglesias@unican.es

PALABRAS CLAVE: Modelado 3D, Fotogrametría Convergente, GIS , Gestión del Patrimonio**RESUMEN**

Dentro de la línea de investigación del grupo de Gráficos por Computador y Diseño Geométrico de la Universidad de Cantabria, se ha planteado el prototipado de un sistema de gestión del patrimonio edificado de una Universidad, así se ha escogido el edificio más simbólico en la actualidad para la Universidad de Cantabria, se ha documentado digitalmente y se ha modelado en 3D mediante técnicas de ingeniería inversa, y se ha introducido en una base de datos, implementando un GIS [1], de forma que permita la gestión y conservación del edificio. El sistema se basa en que se tienen todos los datos de la base de datos alfanumérica conectados con la parte gráfica, así tendremos el campus documentado en las tres dimensiones, tanto en planta como en alzado del edificio y por extensión de todos el campus universitario.

Este sistema permitirá documentar todas las patologías de los distintos edificios, así como gestionarlas a partir del Sistema de Información Geográfica que servirá como aproximación a los GIS 3D.

CÓDIGO: 5.6.05**IMPLANTACIÓN DE METODOLOGÍA PMBOK COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN LA REHABILITACIÓN DEL PATRIMONIO EDIFICADO EN ESPAÑA**

Fuentes Bernabéu, José Ramón^{1*}, Ramírez Pacheco, Gema², Salvador Landmann, Miguel³, Salmerón Martínez, Antonio⁴, García Moreno, Marcial⁵

1: K10 Arquitectura y Proyectos
jrfuentes@k10arquitectura.es, <http://www.k10arquitectura.es>

2: Universidad de Alicante
gema.ramirezpacheco@gmail.com

3: K10 Arquitectura y Proyectos
salvador.landmann@k10arquitectura.es, <http://www.k10arquitectura.es>

4: K10 Arquitectura y Proyectos
antonio.salmeron@k10arquitectura.es, <http://www.k10arquitectura.es>

5: Akra rehabilitación s.l.
marcial@akra-rehabilitacion.com, <http://www.akra-rehabilitacion.com>

PALABRAS CLAVE: Project Management, Rehabilitación, Pmbok

RESUMEN

Uno de los documentos de referencia más extendido a nivel mundial para el desarrollo del Project Management es el PMBOK. Se trata de un estándar reconocido internacionalmente donde se enumeran y desarrollan un conjunto de buenas prácticas para la gestión de proyectos, aplicables a un amplio rango de industrias y sectores.

Los proyectos de alta calidad finalizan habiendo cumplido con el alcance solicitado, puntualmente y dentro del presupuesto. La relación entre estos tres factores es tal que cualquier variación en uno de ellos, afectará inequívocamente al resto. El conjunto de riesgos existente en un proyecto es una condición incierta que desemboca en efectos positivos o negativos sobre los objetivos de dicho proyecto.

La actual coyuntura económica de recesión y su repercusión en la actividad inmobiliaria, está provocando que se potencien otros mercados distintos al de la construcción de obra nueva, como es el caso de la rehabilitación del patrimonio edificado. Sin embargo, no existen procesos de gestión adoptados a las singularidades y diferencias de este tipo de actuaciones y cuya aplicación garanticen el resultado final de las actuaciones que se lleven a cabo.

En la rehabilitación o reparación de inmuebles, controlar todo el proceso mediante una metodología específica hará que el resultado final no se desvíe del perseguido inicialmente. Se genera pues una necesidad en la búsqueda y aplicación de metodologías que garanticen el control del proceso y la consecución de objetivos, buscando la certidumbre de la incertidumbre, que en actuaciones en materia de rehabilitación provocan unas desviaciones en los objetivos iniciales en mucha mayor medida que en el desarrollo de la obra nueva.

Por ello el objetivo de la presente investigación se centra en:

1.-Adoptar el PMBOK como marco de referencia en la gestión de procesos para la creación de una metodología específica de gestión en la rehabilitación/reparación de inmuebles en nuestro país.

SEDE DEL CONGRESO SANTANDER ...



Edificios de la
UIMP en el Campus
de Las Llamas



... Cantabria (España)

www.rehabend2014.unican.es

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN



Santander, una de las bahías más bellas del mundo (UNESCO)